



# Instituto Superior de Engenharia

Politécnico de Coimbra

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA  
ELETROTÉCNICA

## **Soluções de Automação para Indústrias do ramo Alimentar: estágio na empresa NEO Conveying Intelligence**

Relatório de Estágio para a obtenção do grau de Mestre em  
Engenharia Eletrotécnica

Especialização em Automação e Comunicações em Sistemas  
Industriais

Autor

**João Manuel de Pinho Sacramento Terra Ferreira**

Orientador

**Doutor Victor Daniel Neto dos Santos**

Supervisor na empresa NEO Conveying Intelligence Lda.

**Engenheiro António Manuel Moreira Martingo Pato**

Coimbra, dezembro de 2024

INSTITUTO  
POLITÉCNICO  
DE COIMBRA

INSTITUTO  
SUPERIOR  
DE  
ENGENHARIA  
DE COIMBRA





## **AGRADECIMENTOS**

O presente relatório de estágio é o culminar de um percurso longo e não linear, marcado pelo apoio e motivação de várias pessoas que, de forma direta ou indireta, contribuíram significativamente para o sucesso deste percurso. Ao fim deste trajeto enquanto estudante, desejo expressar o meu profundo agradecimento a todos aqueles que me acompanharam e ajudaram a alcançar os meus objetivos.

Gostaria de expressar o meu profundo agradecimento ao meu orientador, Professor Doutor Victor Daniel Neto dos Santos, pela orientação incansável que me proporcionou ao longo de todo o estágio de mestrado, o que culminou na elaboração deste relatório. O seu apoio contínuo, dedicação, paciência e incentivo foram fundamentais para o sucesso deste trabalho, não só pela partilha do seu vasto conhecimento, mas também pelo acompanhamento próximo e pelas valiosas sugestões que me ajudaram a superar desafios e a alcançar os objetivos propostos. Sem dúvida, o seu contributo foi essencial para a concretização deste projeto, pelo que lhe estou sinceramente grato.

Gostaria também de agradecer ao Professor Doutor Fernando José Pimentel Lopes por todo o esforço e dedicação, na procura de uma empresa de acolhimento de estágio que se adequava aos meus objetivos e interesses.

Ao meu supervisor de estágio, Engenheiro António Manuel Moreira Martingo Pato, expresso a minha sincera gratidão por ter viabilizado a realização deste estágio e, sobretudo, pelo seu inestimável apoio, orientação e disponibilidade ao longo de todo o estágio. A sua experiência e os seus conselhos foram cruciais para superar os desafios encontrados, permitindo-me evoluir tanto a nível técnico como pessoal.

Quero também agradecer profundamente aos administradores e a todos os colaboradores do departamento técnico da empresa NEO, antiga Deltamatic, pelo acolhimento nas suas instalações, pela constante disponibilidade para auxiliar e pelas valiosas formações que me proporcionaram ao longo do estágio. O tempo despendido na partilha dos seus conhecimentos foi fundamental para o meu crescimento profissional, e os projetos em que participei foram uma oportunidade inestimável para o meu desenvolvimento como futuro engenheiro.

Um agradecimento especial vai para os meus colegas, em particular para o João Lemos, João Antunes, Daniel Silva e Tiago Pereira, que não só partilharam comigo as adversidades e desafios ao longo de todo o percurso académico, como também estiveram sempre ao meu lado, oferecendo o seu apoio, incentivo e amizade incondicional. A sua ajuda constante, tanto nos momentos de maior dificuldade como nas conquistas alcançadas, foi essencial para manter o foco e a motivação, contribuindo de forma decisiva para a conclusão desta marcante etapa da minha vida.

Não poderia deixar de expressar a minha profunda gratidão à minha família, especialmente aos meus pais, que sempre acreditaram em mim e me deram o suporte necessário para concluir este Mestrado em Engenharia Eletrotécnica (MEE). O seu amor incondicional, o apoio constante e os sacrifícios que fizeram ao longo de todo o meu percurso académico foram a base sólida que me permitiu alcançar os meus objetivos. Ao meu irmão, pelo carinho, motivação e presença sempre reconfortante, o meu sincero agradecimento. Sem o suporte, a força e o incentivo da minha família, a conclusão deste estágio e deste capítulo tão importante na minha vida teria sido muito mais difícil.

Por fim, e de igual importância, quero expressar a minha mais sincera gratidão à minha namorada, Cândida Rocha, pelo amor incondicional, pela paciência incansável e pela motivação constante que me proporcionou ao longo deste percurso. A sua presença, tanto nos momentos de desafio como nas conquistas, foi uma fonte essencial de força e equilíbrio. O seu apoio nos momentos mais difíceis e a sua compreensão em cada etapa deste estágio foram fundamentais para a conclusão bem-sucedida deste projeto e para a superação de cada obstáculo que surgiu.



## **RESUMO**

O presente relatório visa descrever as atividades realizadas durante o estágio curricular no âmbito do Mestrado em Engenharia Eletrotécnica, com foco na Automação e Comunicações em Sistemas Industriais. O estágio decorreu na empresa Deltamatic, agora designada por NEO Conveying Intelligence Lda., pertencente ao grupo internacional EOL Packaging Experts. Durante o estágio, tive a oportunidade de aplicar conhecimentos adquiridos ao longo do curso em diversas áreas, que englobam: a programação, os sistemas de visão e a automação industrial.

Na primeira fase do estágio participei ativamente na configuração de PLCs e human machine interfaces (HMIs) de projetos diversos e realizei, com supervisão, diversos procedimentos de teste e verificação de quadros elétricos. Um exemplo importante foi um projeto para uma unidade de tratamento de água, destinada à remoção de excesso de ferro. Aprendi a importância de garantir que os sistemas estejam de acordo com as normas antes de serem entregues ao cliente.

Na segunda fase, participei no projeto de um sistema de segurança para uma fábrica de queijos, o qual exigiu um aprofundamento dos conhecimentos sobre sensores e câmaras. O projeto visava evitar acidentes e detetar possíveis falhas no sistema e de produção da unidade industrial. Foram propostas melhorias para reduzir as anomalias e aumentar a eficiência.

O último projeto envolveu a criação de uma paletizadora automatizada com o novo *HMI Unified Comfort Panel* da Siemens, equipamento que será amplamente utilizado no futuro devido à substituição dos modelos antigos. Este projeto permitiu-me desenvolver competências na programação em *ladder* e no projeto e desenvolvimento de interfaces HMI, além de explorar o uso de simulação em ambiente virtual.

O estágio proporcionou uma valiosa integração na equipa, permitindo-me aprofundar conhecimentos técnicos e adquirir novas competências, que serão fundamentais para o meu desenvolvimento profissional na área da automação industrial.

**Palavras-Chave:** Automação Industrial; HMI; Monitorização de Segurança Industrial; Ensaios elétricos; Paletizadora.

## **ABSTRACT**

The purpose of this report is to describe the activities carried out during my internship as part of the Master's programme in Electrical Engineering, with a focus on Automation and Communications in Industrial Systems. The internship took place at the company Deltamatic, now called NEO Conveying Intelligence Lda, which belongs to the international group EOL Packaging Experts. During the internship, I had the opportunity to apply knowledge acquired during the course in various areas, including programming, vision systems and industrial automation.

In the first phase of the internship, I actively participated in configuring PLCs and human machine interfaces (HMIs) for various projects and carried out, under supervision, various test and verification procedures for electrical switchboards. One important example was a project for a water treatment plant designed to remove excess iron. I learnt the importance of ensuring that systems comply with standards before they are handed over to the client.

In the second phase, I took part in the design of a safety system for a cheese factory, which required me to deepen my knowledge of sensors and cameras. The project aimed to prevent accidents and detect possible faults in the industrial unit's system and production. Improvements were proposed to reduce anomalies and increase efficiency.

The latest project involved creating an automated palletising machine with the new Siemens Unified Comfort Panel HMI, equipment that will be widely used in the future due to the replacement of older models. This project allowed me to develop skills in *ladder* programming and in the design and development of HMI interfaces, as well as exploring the use of simulation in a virtual environment.

The internship provided valuable integration into the team, allowing me to deepen my technical knowledge and acquire new skills that will be fundamental to my professional development in the field of industrial automation.

**Keywords:** Industrial Automation; HMI; Industrial Safety Monitoring; Electrical tests; Palletising machine.

## **ÍNDICE**

|                                                       |      |
|-------------------------------------------------------|------|
| Agradecimentos .....                                  | i    |
| Resumo .....                                          | iii  |
| Abstract.....                                         | iv   |
| Índice.....                                           | v    |
| Índice de figuras.....                                | viii |
| Índice de tabelas .....                               | xiii |
| Lista de abreviaturas.....                            | xiv  |
| Lista de símbolos .....                               | xvi  |
| 1 Introdução .....                                    | 1    |
| 1.1 Enquadramento .....                               | 1    |
| 1.2 EOL Packaging Experts GmbH .....                  | 1    |
| 1.2.1 A+F Automation + Fördertechnik GmbH.....        | 2    |
| 1.2.2 Standard-Knapp Inc.....                         | 2    |
| 1.2.3 BMS Maschinenfabrik GmbH.....                   | 3    |
| 1.2.4 NEO Conveying Intelligence, Unipessoal Lda..... | 3    |
| 1.3 Objetivos do estágio.....                         | 3    |
| 1.4 Plano de estágio .....                            | 4    |
| 1.5 Diagrama de Gantt.....                            | 5    |
| 1.6 Estrutura do relatório.....                       | 6    |
| 2 Estado da arte.....                                 | 9    |
| 2.1 Indústria alimentar de bebidas.....               | 9    |
| 2.1.1 Despaletizadora e paletizadora .....            | 11   |
| 2.1.2 Desengradadora e engradadora .....              | 12   |
| 2.1.3 Lavadoras .....                                 | 14   |
| 2.1.4 EBI.....                                        | 15   |
| 2.1.5 Enchedora .....                                 | 15   |
| 2.1.6 FBI .....                                       | 16   |
| 2.1.7 Pasteurizador.....                              | 17   |
| 2.1.8 Rotuladora .....                                | 18   |
| 2.1.9 LBI .....                                       | 20   |
| 2.2 Automação industrial.....                         | 21   |

|       |                                                     |     |
|-------|-----------------------------------------------------|-----|
| 2.2.1 | Componentes da automação.....                       | 22  |
| 2.2.2 | Tipos de automação:.....                            | 31  |
| 2.2.3 | Sistemas de segurança e redundância.....            | 33  |
| 3     | Ensaio de quadros elétricos.....                    | 37  |
| 3.1   | Quadro elétricos: esquemas e componentes.....       | 37  |
| 3.1.1 | Identificação e codificação dos componentes.....    | 37  |
| 3.1.2 | Ensaio da parte de potência do quadro elétrico..... | 41  |
| 3.1.3 | Ensaio da parte de comando do quadro elétrico.....  | 47  |
| 3.1.4 | Ensaio através da norma EN 61439-1.....             | 55  |
| 3.2   | Conclusão do capítulo.....                          | 55  |
| 4     | Implementação de soluções de segurança e visão..... | 57  |
| 4.1   | Equipamento de segurança.....                       | 57  |
| 4.1.1 | MicroScan3.....                                     | 57  |
| 4.1.2 | Flexi Soft.....                                     | 58  |
| 4.1.3 | EventCam.....                                       | 59  |
| 4.2   | Montagem do equipamento.....                        | 60  |
| 4.3   | Configuração.....                                   | 62  |
| 4.3.1 | MicroScan3 e Flexi Soft.....                        | 63  |
| 4.3.2 | EventCam.....                                       | 72  |
| 4.4   | Resultados.....                                     | 78  |
| 4.4.1 | Primeiro conjunto de resultados do projeto.....     | 79  |
| 4.4.2 | Segundos resultados do projeto.....                 | 85  |
| 4.4.3 | Terceiros resultados do projeto.....                | 87  |
| 4.5   | Conclusão do capítulo.....                          | 89  |
| 5     | Projeto paletizadora.....                           | 90  |
| 5.1   | Material utilizado e sua configuração.....          | 90  |
| 5.1.1 | PLC escolhido.....                                  | 91  |
| 5.1.2 | HMI escolhido.....                                  | 94  |
| 5.1.3 | Configuração dos componentes.....                   | 97  |
| 5.2   | Programação do PLC.....                             | 102 |
| 5.3   | Desenvolvimento de uma Interface HMI.....           | 105 |
| 5.4   | Resultados e testes.....                            | 112 |
| 5.4.1 | Resultados e Simbologia do HMI.....                 | 113 |

|       |                                                                                 |     |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 5.4.2 | Testes das Rotinas do Manipulador .....                                         | 125 |
| 5.4.3 | Testes de Segurança da Máquina .....                                            | 125 |
| 5.5   | Conclusão do capítulo .....                                                     | 126 |
| 6     | Conclusões e Trabalho Futuro .....                                              | 127 |
|       | Referências bibliográficas .....                                                | 129 |
|       | Anexos .....                                                                    | 136 |
|       | Anexo A– <i>Layout</i> de uma linha completa de engarrafamento de cerveja. .... | 136 |
|       | Anexo B – Esquema elétrico do quadro filtro de ferro .....                      | 137 |
|       | Anexo C – Verificação final do sensor MicroScan3 .....                          | 183 |
|       | Anexo D – Grafcet do sistema de paletizadora .....                              | 233 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 – Logotipo do grupo EOL. [1].....                                              | 2  |
| Figura 2 – Diagrama de Gantt das tarefas realizadas durante o estágio. ....             | 5  |
| Figura 3 – Linha de engarrafamento [5]. ....                                            | 10 |
| Figura 4 – <i>Layout</i> de uma linha completa de engarrafamento de cerveja. ....       | 10 |
| Figura 5 – Paletizadora Krones [6].....                                                 | 11 |
| Figura 6 – Exemplo de uma engradadora. ....                                             | 13 |
| Figura 7 – Exemplo de uma desengradadora.....                                           | 13 |
| Figura 8 – Lavadora de garrafas de marca Krones [9]. ....                               | 14 |
| Figura 9 – EBI da marca Krones.....                                                     | 15 |
| Figura 10 – Exemplo de uma enchedora de cerveja [12]. ....                              | 16 |
| Figura 11 – Exemplo de um FBI [13].....                                                 | 17 |
| Figura 12 – Exemplo de um pasteurizador [15]. ....                                      | 18 |
| Figura 13 – Exemplo de uma rotuladora industrial [17].....                              | 19 |
| Figura 14 – Exemplo de uma rotuladora industrial com tecnologia <i>sleeve</i> [18]..... | 19 |
| Figura 15 – Exemplo de uma LBI [13].....                                                | 20 |
| Figura 16 – Evolução da automação industrial [20].....                                  | 21 |
| Figura 17 – Hierarquia da automação industrial [25]. ....                               | 22 |
| Figura 18 – Primeira camada da pirâmide de automação industrial [26]. ....              | 23 |
| Figura 19 – Segunda camada da pirâmide de automação industrial [27]. ....               | 24 |
| Figura 20 – Terceira camada da pirâmide de automação industrial [28]. ....              | 25 |
| Figura 21 – 4ª e 5ª camada da pirâmide de automação industrial.....                     | 26 |
| Figura 22 – Arquitetura de software [30].....                                           | 27 |
| Figura 23 – Sistemas HMI.....                                                           | 28 |
| Figura 24 – Exemplos de PLCs. ....                                                      | 30 |
| Figura 25 – Estrutura interna de um PLC [33]. ....                                      | 31 |
| Figura 26 – Tipos de automação industrial [35]. ....                                    | 32 |
| Figura 27 – Estruturas de segurança [37]. ....                                          | 34 |
| Figura 28 – Sistema de redundância [38].....                                            | 34 |
| Figura 29 – Sistema de monitorização constante. ....                                    | 35 |
| Figura 30 – Integração com sistemas de controlo [40].....                               | 35 |

|                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 31 – Normas e regulamentos [42].                                    | 36 |
| Figura 32 – Exemplo de uma codificação de cabos.                           | 39 |
| Figura 33 – Exemplo de uma ligação.                                        | 41 |
| Figura 34 – Página da parte de potência do quadro exemplo.                 | 42 |
| Figura 35 – Representação do quadro elétrico cliente.                      | 42 |
| Figura 36 – Multímetro digital [45].                                       | 43 |
| Figura 37 – Ligação da régua de bornes até ao barramento de 4 polos.       | 43 |
| Figura 38 – Sinalização de fases.                                          | 44 |
| Figura 39 – Ligação das linhas para as fontes de alimentação.              | 45 |
| Figura 40 – Gráfico das curvas de um disjuntor diferencial [53].           | 46 |
| Figura 41 – Programa utilizado e respetiva versão.                         | 48 |
| Figura 42 – Representação no esquema elétrico do PLC.                      | 48 |
| Figura 43 – Representação do PLC no programa TIA portal V18.               | 49 |
| Figura 44 – Representação dos endereços do PLC no programa TIA Portal V18. | 51 |
| Figura 45 – Configuração de IPs no computador e no PLC.                    | 52 |
| Figura 46 – Colocar o PLC online e efetuar o download dos parâmetros [63]. | 53 |
| Figura 47 – Esquema elétrico de uma carta de entrada e uma carta de saída. | 54 |
| Figura 48 – Representação da <i>watch table</i> e dos óculos.              | 54 |
| Figura 49 – Representação na <i>watch table</i> da carta de saídas.        | 54 |
| Figura 50 – Representação na <i>watch table</i> da carta de entradas.      | 55 |
| Figura 51 – MicroScan3, modelo ABAZ40ZA1 [64].                             | 58 |
| Figura 52 – Controlador de segurança do projeto da SICK.                   | 59 |
| Figura 53 – Câmara de segurança EventCam da SICK [66].                     | 60 |
| Figura 54 – Pinout das fichas existentes no mercado [67].                  | 60 |
| Figura 55 – Pinagem do equipamento Microscan3 [68].                        | 61 |
| Figura 56 – Pinagem do equipamento EventCam [69].                          | 61 |
| Figura 57 – Esquema de ligações do projeto de segurança [69].              | 62 |
| Figura 58 – <i>Software Safety Designer</i> utilizado [70].                | 63 |
| Figura 59 – Tutorial para ligar os componentes [71].                       | 63 |
| Figura 60 – Configuração da aplicação e gama de IP do sensor Microscan3.   | 64 |
| Figura 61 – Configuração do plano de monitorização.                        | 65 |
| Figura 62 – Configuração do campo de controlo de referência.               | 66 |

|                                                                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 63 – Configuração do campo de zona de perigo.....                                                                        | 66 |
| Figura 64 – Transferir as configurações para o sensor MicroScan3. ....                                                          | 67 |
| Figura 65 – Confirmação da verificação de segurança do MicroScan3. ....                                                         | 67 |
| Figura 66 – Adicionar os módulos no componente Flexi soft. ....                                                                 | 68 |
| Figura 67 – Adicionar o elemento a saída Q1.....                                                                                | 69 |
| Figura 68 – Alteração do IP no Flexi soft. ....                                                                                 | 69 |
| Figura 69 – Elaboração do programa no PLC de segurança. ....                                                                    | 70 |
| Figura 70 – Transferência e verificação das configurações do projeto.....                                                       | 71 |
| Figura 71 – Verificação dos certificados de segurança dos componentes. ....                                                     | 71 |
| Figura 72 – Verificar/ alterar IP do computador. ....                                                                           | 72 |
| Figura 73 – Login no website da câmara. ....                                                                                    | 72 |
| Figura 74 – Configurações básicas da câmara.....                                                                                | 73 |
| Figura 75 – Configurações de imagem da câmara.....                                                                              | 74 |
| Figura 76 – Configuração do recorte de imagem. ....                                                                             | 74 |
| Figura 77 – Configuração de armazenamento de vídeos/ imagens. ....                                                              | 75 |
| Figura 78 – Configuração das definições do <i>trigger</i> .....                                                                 | 76 |
| Figura 79 – Configuração das definições de Mute. ....                                                                           | 76 |
| Figura 80 – Configuração das definições de Network.....                                                                         | 77 |
| Figura 81 – Página Home do website da câmara.....                                                                               | 78 |
| Figura 82 – Página Events do website da câmara. ....                                                                            | 78 |
| Figura 83 – Componentes instalados no contexto fabril.....                                                                      | 79 |
| Figura 84 – Excerto da Tabela_1 com os primeiros resultados da câmara.....                                                      | 80 |
| Figura 85 – Gráficos da Tabela_1 com os primeiros resultados da câmara. ....                                                    | 80 |
| Figura 86 – Tipos de situações desconhecidas da Tabela_1: a) mangueira, b) balde e c) sombra .....                              | 81 |
| Figura 87 – Excerto da Tabela_2 com os primeiros resultados da câmara.....                                                      | 81 |
| Figura 88 – Gráficos da Tabela_2 com os primeiros resultados da câmara. ....                                                    | 82 |
| Figura 89 – Alguns tipos de situações desconhecidas da Tabela_2. ....                                                           | 82 |
| Figura 90 – Excerto da Tabela_3 com os primeiros resultados da câmara.....                                                      | 83 |
| Figura 91 – Gráficos da Tabela_3 com os primeiros resultados da câmara. ....                                                    | 83 |
| Figura 92 – Representação das primeiras alterações: a) alteração física do sensor; b) alteração da configuração do sensor. .... | 84 |



|                                                                                                                                      |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 93 – Demonstração da tabela dos segundos resultados. ....                                                                     | 85  |
| Figura 94 – Demonstração dos gráficos dos segundos resultados.....                                                                   | 86  |
| Figura 95 – Representação das segundas alterações: a) Retirar a referência de contorno; b) alteração do mapa de zonas do sensor..... | 87  |
| Figura 96 – Demonstração da tabela dos terceiros resultados.....                                                                     | 88  |
| Figura 97 – Demonstração dos gráficos dos terceiros resultados. ....                                                                 | 88  |
| Figura 98 – Representação de <i>layouts</i> : a) <i>layout</i> inicial; b) <i>layout</i> final.....                                  | 90  |
| Figura 99 – Marca utilizada: Siemens e o respectivo programa: Tia Portal V18. ....                                                   | 91  |
| Figura 100 – HMI Unified Comfort Panel com os respectivos tamanhos. ....                                                             | 95  |
| Figura 101 – Anúncio da eliminação gradual do produto SIMATIC HMI Comfort Panels [75].....                                           | 97  |
| Figura 102 – Criação de projeto e adição dos dispositivos utilizados.....                                                            | 98  |
| Figura 103 – Representação dos IPs dos componentes: a) IP do Controlador; b) IP do HMI. ....                                         | 98  |
| Figura 104 – Rede de comunicação: PROFINET. ....                                                                                     | 99  |
| Figura 105 – Vista geral do ambiente de configuração dos autómatos. ....                                                             | 99  |
| Figura 106 – Pasta Program Blocks listada. ....                                                                                      | 100 |
| Figura 107 – Excerto do grafcet no modo automático e manual (Anexo D).....                                                           | 103 |
| Figura 108 – Excerto do programa realizado no Main.....                                                                              | 104 |
| Figura 109 – Instrução SET e RESET. ....                                                                                             | 104 |
| Figura 110 – Instrução MOVE.....                                                                                                     | 105 |
| Figura 111 – Pasta Screens listada. ....                                                                                             | 106 |
| Figura 112 – Programação de um Switch.....                                                                                           | 106 |
| Figura 113 – Programação de um Botão, mudar de gráfico. ....                                                                         | 107 |
| Figura 114 – Programação de um Botão, mudar de texto. ....                                                                           | 107 |
| Figura 115 – Programação de um Botão, mudar de cor.....                                                                              | 108 |
| Figura 116 – Programação de um Botão, usando eventos “Press” e “Release”.....                                                        | 108 |
| Figura 117 – Programação de um IO field.....                                                                                         | 109 |
| Figura 118 – Programação de um botão utilizando o evento “Click left mouse button”. ....                                             | 109 |
| Figura 119 – Programação de um grupo de gráfico ou de gráfico.....                                                                   | 110 |
| Figura 120 – Programação de um gráfico, mudança de cor.....                                                                          | 110 |
| Figura 121 – Janela “Layout” no TIA Portal V18.....                                                                                  | 111 |

|                                                                               |     |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 122 – Janela “Users and roles” no TIA Portal V18. ....                 | 111 |
| Figura 123 – Janela “Project Languages” no TIA Portal V18. ....               | 112 |
| Figura 124 – Exemplo de uma ferramenta monitor ativa no algoritmo. ....       | 113 |
| Figura 125 – Exemplo de uma ferramenta monitor ativa na tabela PLC Tags. .... | 113 |
| Figura 126 – Tecnologia SIMATIC WinCC Unified System [76]. ....               | 114 |
| Figura 127 – Botão Iniciar Simulação. ....                                    | 115 |
| Figura 128 – Abertura do software de configuração WinCC Unified. ....         | 115 |
| Figura 129 – Software de configuração WinCC Unified. ....                     | 115 |
| Figura 130 – Software de configuração WinCC Unified finalizado. ....          | 116 |
| Figura 131 – Definições do projeto no TIA Portal no tópico simulação. ....    | 116 |
| Figura 132 – Tela Runtime do HMI no navegador web. ....                       | 117 |
| Figura 133 – Gerenciador de tempo de execução SIMATIC. ....                   | 117 |
| Figura 134 – Definir novo usuário e senha para simulação HMI. ....            | 118 |
| Figura 135 – Download do design. ....                                         | 119 |
| Figura 136 – Design do HMI testado no navegador. ....                         | 119 |
| Figura 137 – Ecrã principal do sistema de paletização. ....                   | 120 |
| Figura 138 – Ecrã manual e menu lateral do sistema de paletização. ....       | 121 |
| Figura 139 – Ecrã alarmes do sistema de paletização. ....                     | 122 |
| Figura 140 – Ecrã de mensagens do sistema de paletização. ....                | 123 |
| Figura 141 – Ecrã de sinais do sistema de paletização. ....                   | 123 |
| Figura 142 – Ecrã de definições do sistema de paletização. ....               | 124 |
| Figura 143 – Ecrã de informação do sistema de paletização. ....               | 124 |

## **ÍNDICE DE TABELAS**

|                                                                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1 – Lista de componentes dos quadros elétricos. ....                                                 | 38 |
| Tabela 2 – Codificação dos componentes do quadro.....                                                       | 39 |
| Tabela 3 – Codificação de cabos. ....                                                                       | 39 |
| Tabela 4 – Lista de cores dos fios condutores.....                                                          | 40 |
| Tabela 5 – Secção de fio correspondente a cada tipo de ligação.....                                         | 40 |
| Tabela 6 – Codificação de um fusível. ....                                                                  | 44 |
| Tabela 7 – Representação de cada tipo de cartas do PLC.....                                                 | 48 |
| Tabela 8 – Informação sobre o protocolo IPv4.....                                                           | 52 |
| Tabela 9 – Comparação dos PLCs da marca Siemens com suporte para CPUs Programáveis no TIA Portal [73]. .... | 93 |
| Tabela 10 – Comparação das CPUs existentes no modelo S7-1500 [73].....                                      | 94 |
| Tabela 11 – Comparação dos HMIs industriais da marca Siemens [74]. ....                                     | 95 |
| Tabela 12 – Características dos HMIs industriais da marca Siemens [74].....                                 | 96 |

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

|      |                                             |
|------|---------------------------------------------|
| AC   | Alternating Current                         |
| AI   | Artificial Intelligence                     |
| AS-i | Actuator Sensor Interface                   |
| CAN  | Controller Area Network                     |
| CPU  | Central Processing Unit                     |
| DC   | Direct Current                              |
| DCS  | Distributed Control System                  |
| EBI  | Empty Bottle Inspector                      |
| EOL  | End Of Line                                 |
| ERP  | Enterprise Resource Planning                |
| FBD  | Function Block Diagram                      |
| FBI  | Filling Bottle Inspector                    |
| FTP  | File Transfer Protocol                      |
| HMI  | Human Machine Interface                     |
| IEC  | International Electrotechnical Commission   |
| IL   | Instruction List                            |
| IoT  | Internet of Things                          |
| IPv4 | Internet Protocol version 4                 |
| IPxx | Ingress Protection                          |
| IRT  | Isochronous Real-Time                       |
| ISEC | Instituto Superior de Engenharia de Coimbra |
| LBI  | Labeller Bottle Inspector                   |
| LD   | Ladder Diagram                              |

|          |                                          |
|----------|------------------------------------------|
| LED      | Light Emitting Diode                     |
| MES      | Manufacturing Execution System           |
| MODBUS   | Modicon Bus                              |
| NRGB     | Non-Returnable Glass Bottle              |
| OLE      | Object Linking and Embedding             |
| OPC      | OLE for Process Control                  |
| OPC      | Open Platform Communications             |
| PLC      | Programmable Logic Controller            |
| PNP      | Positive-Negative-Positive               |
| PROFIBUS | Process Field Bus                        |
| RGB      | Returnable Glass Bottle                  |
| SCADA    | Supervisory Control and Data Acquisition |
| SFC      | Sequential Function Charts               |
| ST       | Structured Text                          |
| TIA      | Totally Integrated Automation            |

## **LISTA DE SÍMBOLOS**

|                 |                                                                          |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------|
| A               | Ampère                                                                   |
| cpm             | containers per minute                                                    |
| fps             | Frame per second                                                         |
| kA              | kiloampère                                                               |
| kB              | Quilobyte                                                                |
| lux             | Intensidade luminosa (iluminância) por unidade de área (m <sup>2</sup> ) |
| mA              | Miliampère                                                               |
| MB              | Megabyte                                                                 |
| mm              | Milímetros                                                               |
| mm <sup>2</sup> | Milímetros quadrados                                                     |
| ms              | Milissegundos                                                            |
| ns              | nanossegundos                                                            |
| P               | Número de polos                                                          |
| V               | Volt                                                                     |

## **1 INTRODUÇÃO**

### **1.1 Enquadramento**

O presente documento surge no âmbito da unidade curricular de Estágio do Mestrado em Engenharia Eletrotécnica na área de especialização em Automação e Comunicações em Sistemas Industriais. O estágio curricular em questão decorreu na empresa NEO, anteriormente conhecida como Deltamatic, pertencente à End Of Line (EOL) Packaging Experts GmbH, o qual teve uma duração de cerca de oito meses e meio, com início no dia 16 de outubro de 2023 e término no dia 30 de junho de 2024. As atividades realizadas incidiram principalmente na programação de soluções de automação e na execução de ensaios nos quadros elétricos produzidos na empresa, os quais são dedicados a linhas de engarrafamento de bebidas.

### **1.2 EOL Packaging Experts GmbH**

O grupo EOL Packaging Experts é um grupo internacional de empresas com sede na Alemanha fundado em 2017, dedicado a máquinas e sistemas de embalagem de alto desempenho. Sob a égide da empresa-mãe EOL, foi estabelecido um forte grupo industrial internacional.

Este grupo inclui as seguintes empresas: a A+F Automation + Fördertechnik GmbH com sua localização em Kirchlingern, fornecedor líder de soluções de sistemas integrados e inovadores para embalagens secundárias e terciárias de alta qualidade; a Standard-Knapp Inc. com sua sede em Portland, Connecticut, como fabricante líder de produtos de fim de linha máquinas de embalagem no mercado americano; a BMS Maschinenfabrik GmbH, com sede em Pfatter, perto de Regensburg na Alemanha, como fornecedora líder de sistemas de classificação inovadores, soluções de última geração para peças secas e soluções flexíveis de reembalagem, e por último a NEO Conveying Intelligence Lda., Este investimento estratégico vem reforçar a presença internacional do Grupo EOL em Portugal e a expansão do fornecimento de soluções nas áreas da automação e digitalização.

Ao fundir as quatro empresas, cujos logotipos se encontram presentes na Figura 1, o Grupo EOL consegue aproveitar ao máximo as sinergias e avançar ainda mais no progresso técnico, na digitalização e nos elevados níveis de serviço [1].



Figura 1 – Logotipo do grupo EOL. [1]

### 1.2.1 A+F Automation + Fördertechnik GmbH

A empresa A+F Automation, com sede localizada em Kirchlingern, na Alemanha, é um fornecedor líder de máquinas de embalagem de fim de linha, que goza de excelente reputação mundial tendo em conta os mais de 40 anos de experiência no desenvolvimento de soluções de embalagem de alta qualidade. A empresa oferece soluções integradas para as indústrias de laticínios, alimentos e bebidas, bem como para a indústria farmacêutica e de produtos de cosmética. A empresa desenvolve soluções digitais para avaliação de dados de máquinas e ambientes, cujos resultados são utilizados para aumentar a eficiência da produção. Desde 2018, a empresa A+F é membro do Grupo EOL.

A A+F fornece soluções de projeto para sistemas completos, como sejam máquinas individuais que podem ser facilmente integradas em sistemas existentes, incluindo embaladoras, paletizadoras, montadoras, etc [2].

### 1.2.2 Standard-Knapp Inc.

A empresa Standard-Knapp Inc. é um fabricante de máquinas de embalagem para as indústrias de bebidas, alimentar, de produtos químicos domésticos, cuidados pessoais e indústria química e automóvel, com sede localizada na cidade de Portland, Connecticut. Pioneira no campo de equipamentos de embalagem automática, a Standard-Knapp fornece soluções de embalagem robustas e eficientes, como empacotadoras de bandejas, máquinas de carregamento de bandejas, empacotadoras de caixas, embaladoras retráteis e empacotadoras de garrafas.

Em julho de 2019, a Standard-Knapp foi adquirida pela EOL Packaging Experts, o que resultou na criação de um líder industrial global no setor das máquinas e sistemas de embalagem de fim de linha [3].



### **1.2.3 BMS Maschinenfabrik GmbH**

A BMS Maschinenfabrik GmbH, com sede em Pfatter, na Alemanha, iniciou a sua atividade em 1992, especializando-se em sistemas de embalagem e paletização para as indústrias de bebidas, laticínios e alimentar. Reconhecida pela excelência da sua engenharia e fabricação, a empresa destaca-se por oferecer soluções completas, desde o desenvolvimento personalizado até à entrega, instalação e serviços de manutenção. O seu portfólio inclui sistemas individuais para secagem, classificação e reembalagem, além de um pacote abrangente de manutenção e serviços. Com uma equipa altamente qualificada e tecnologia de ponta, a BMS compromete-se a proporcionar soluções inovadoras e confiáveis que atendam às necessidades específicas dos seus clientes num mercado exigente e em constante evolução.

Em julho de 2020, a BMS foi adquirida pela EOL Packaging Experts [4].

### **1.2.4 NEO Conveying Intelligence, Unipessoal Lda.**

A NEO Conveying Intelligence, Unipessoal Lda. é uma empresa constituída juridicamente como sociedade unipessoal limitada, cuja atividade consiste na instalação de máquinas e de equipamentos industriais. A empresa apresenta um elevado potencial de crescimento elevado, aliado à elevada qualidade dos seus recursos humanos. A empresa iniciou a sua atividade em 2020, tornando-se rapidamente referência enquanto instalador de máquinas e de equipamentos industriais de elevada qualidade. Os mercados de atuação da NEO Conveying Intelligence, Unipessoal Lda. foram crescendo e atualmente a empresa é também referência noutros meios industriais. Com um total médio de 42 colaboradores internos, a empresa prossegue a sua estratégia de crescimento contínuo e sustentado.

A sociedade NEO Conveying Intelligence, Unipessoal Lda. é detida a 100% por um grupo económico europeu, mais concretamente pela sociedade EOL Packaging Experts GmbH, sediada em Industriestraße 11-13, D-32278 Kirchlengern, Alemanha.

A 1 de janeiro de 2024 ocorreu a fusão da sociedade NEO Conveying Intelligence, Unipessoal Lda. com a Deltamatic - Engenharia e Automação Industrial, S.A.

## **1.3 Objetivos do estágio**

O principal objetivo deste estágio centra-se na realização de um conjunto de tarefas para desenvolver e testar soluções na área da automação industrial e dos sistemas de segurança, com vista a servir os clientes da empresa NEO, que operam no setor da indústria alimentar. As tarefas realizadas complementam a formação ministrada no curso de Mestrado em Engenharia Eletrotécnica lecionado no ISEC.

Durante o estágio pretendem-se alcançar os seguintes objetivos:

- Conhecer a organização e funcionamento de uma empresa;
- Desenvolver competências transversais (*soft skills*);
- Adquirir conhecimentos técnicos na área da automação industrial;
- Conceber, implementar e testar soluções de automação e instalações elétricas proprietárias para a indústria alimentar;
- Compreender a importância da manutenção dos equipamentos e da segurança das pessoas e instalações.

## **1.4 Plano de estágio**

O presente estágio seguiu um plano previamente acordado pelo orientador do ISEC, supervisor da empresa e pelo estagiário que define o seguinte conjunto de tarefas:

- Pesquisa bibliográfica e preparação de relatórios intermédios sobre o estado da arte e tecnologias relevantes;
- Tarefas a desenvolver, sob supervisão, durante o estágio na empresa NEO:
  - Interpretação de esquemas elétricos dos quadros elétricos;
  - Estudo das características dos componentes dos quadros elétricos;
  - Estudo das características dos PLC e variadores;
  - Realização de ensaios em quadros elétricos (norma IEC 61439);
  - Realização de ensaios dos IN/OUT dos PLC presentes nos quadros elétricos;
  - Desenvolvimento e programação de interfaces homem-máquina HMI;
  - Estabelecer comunicação entre os autómatos e os diferentes módulos de controlo;
  - Interpretação de *layouts* das instalações fabris dos clientes;
  - Interpretação e montagem de sistemas de segurança.
- Resultados experimentais relativos às soluções implementadas;
- Escrita do relatório final de estágio.

Além disso, o plano de trabalhos prevê a realização de um projeto no *software Totally Integrated Automation* (TIA) Portal e o desenvolvimento de uma *Human Machine Interface* (HMI) para o projeto mencionado anteriormente;

O estágio divide-se em quatro fases principais:

- Revisão da literatura;
- Integração na equipa técnica da empresa e compreensão das suas atividades;
- Execução e implementação de um sistema industrial com elevados níveis de autonomia;
- Configuração e teste de diversos sistemas industriais.

## 1.5 Diagrama de Gantt

Durante o período de estágio foram desenvolvidas diversas tarefas, de acordo com o cronograma apresentado na Figura 2.

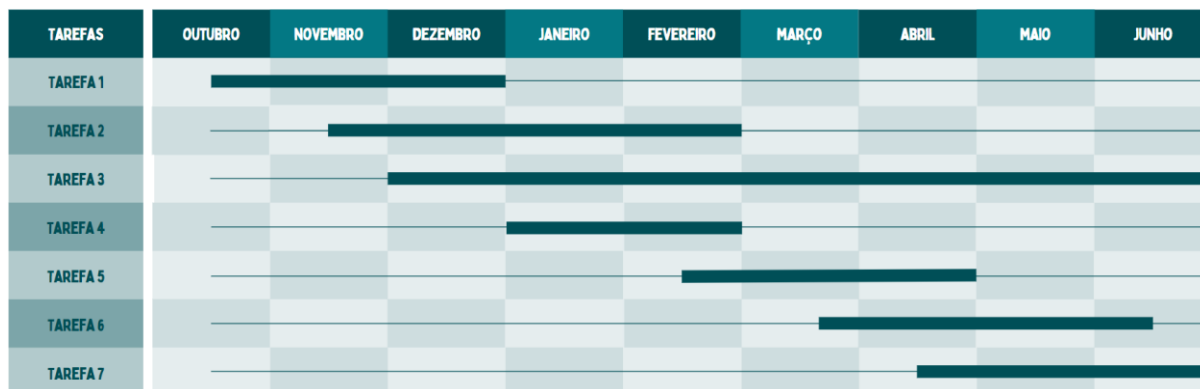


Figura 2 – Diagrama de Gantt das tarefas realizadas durante o estágio.

Entre elas, refira-se:

Tarefa 1 – Adaptação e integração do estagiário no ambiente de trabalho da empresa. Este processo envolveu tanto o estagiário como os colaboradores da empresa, garantindo um acolhimento adequado. Durante esta fase, foi possível conhecer a estrutura organizacional, a cultura empresarial e os principais processos de trabalho. Além disso, iniciou-se a escrita do relatório, com foco nos aspetos gerais da empresa e no enquadramento das suas atividades.

Tarefa 2 – Análise e interpretação detalhada dos esquemas elétricos dos quadros de distribuição, com particular atenção às características técnicas dos seus componentes. Esta tarefa incluiu também o estudo aprofundado das especificações dos controladores lógicos programáveis (PLCs) e dos variadores de velocidade utilizados no sistema.

Tarefa 3 – Execução de ensaios nos quadros elétricos, tanto na vertente de potência como de comando, de acordo com a norma IEC 61439. Adicionalmente, foram realizados testes de verificação das entradas e saídas (IN/OUT) dos PLC integrados nos quadros, de modo a assegurar o correto funcionamento e cumprimento das especificações técnicas.

Tarefa 4 – Análise e interpretação detalhada dos *layouts* das instalações fabris dos clientes, com vista a compreender a disposição dos equipamentos, o fluxo de produção e a integração de sistemas automáticos, de modo a otimizar o desenvolvimento de soluções tecnológicas adequadas às necessidades de cada cliente.

Tarefa 5 – Realização de pesquisas complementares e visualização de vídeos que explicam o funcionamento de uma linha completa de engarrafamento, sendo este processo enriquecido por conversas com técnicos da fábrica, que forneceram informações práticas e essenciais sobre cada etapa da linha de produção. Além disso, foi realizada uma pesquisa sobre sistemas de automação industrial, com o intuito de aprofundar os conhecimentos anteriormente adquiridos, e compreender o seu papel no contexto da modernização e eficiência das linhas de produção.

Tarefa 6 – Projeto, instalação, configuração e ajuste de sistemas de segurança, nas instalações fabris dos clientes, de modo a garantir a conformidade destes com as normas de segurança em vigor. Esta tarefa incluiu a interpretação e análise dos resultados obtidos através dos ensaios realizados, bem como a identificação de possíveis melhorias a implementar para otimizar o desempenho e a eficiência destes sistemas de segurança.

Tarefa 7 – Desenvolvimento, programação e ajustes de interfaces HMI e controladores PLC, com foco na resolução de erros encontrados durante o processo de desenvolvimento e na implementação de melhorias funcionais. O objetivo foi garantir que os sistemas desenvolvidos fossem intuitivos e eficazes, atendendo às necessidades operacionais da fábrica.

## **1.6 Estrutura do relatório**

O presente relatório está dividido em seis capítulos, de forma a apresentar, de modo estruturado, os conhecimentos teóricos adquiridos e/ou aplicados durante o estágio, bem como os aspetos mais relevantes da experiência vivida.

O primeiro capítulo apresenta o enquadramento e a caracterização da empresa de acolhimento, onde o estágio foi realizado, a NEO, e a estrutura deste relatório. Neste capítulo, são também abordados a metodologia e os objetivos do estágio, de acordo com o plano previamente definido.

No segundo capítulo, são delineados os conceitos teóricos, as tecnologias e os equipamentos mais relevantes para o desempenho das atividades realizadas durante o estágio.

O terceiro capítulo detalha o processo de ensaio de um quadro elétrico, abrangendo tanto a parte de potência como a de comando. Este capítulo realça a importância do conhecimento sobre a identificação e codificação da cablagem e dos equipamentos, conforme normas específicas, bem como a correta interpretação dos esquemas elétricos. Para ilustrar esse processo, será utilizado um exemplo de esquema elétrico, o qual facilitará a compreensão das práticas adotadas durante o estágio.

O quarto capítulo descreve as várias fases de um projeto desenvolvido para uma fábrica de laticínios, com o objetivo de garantir o cumprimento das normas de segurança dos trabalhadores e dos produtos alimentares. A solução tecnológica implementada permite a detecção de pessoas em áreas restritas, recorrendo a *scanners* laser de segurança, que suspendem a produção sempre que o feixe é interrompido. O projeto foi desenvolvido e testado com sucesso, recorrendo a câmaras para registar eventos anómalos.

O quinto capítulo descreve um projeto realizado durante o estágio, que envolveu a programação de uma interface HMI e a configuração de um PLC para uma paletizadora destinada a uma fábrica do setor alimentar. A empresa forneceu um *layout* preliminar para orientar o desenvolvimento, que foi posteriormente melhorado com base na análise de vídeos de paletizadoras semelhantes. O projeto tinha como objetivo criar uma interface HMI inovadora, substituindo os sistemas antigos, e a programação do PLC, que serão descritos em maior detalhe nos tópicos subsequentes.

Por fim, no sexto capítulo, são apresentadas as conclusões sobre o trabalho desenvolvido, bem como uma abordagem sobre possíveis desenvolvimentos futuros.



## **2 ESTADO DA ARTE**

Este capítulo visa fornecer uma introdução sucinta à indústria alimentar de bebidas, explorando a sua trajetória evolutiva e detalhando os diversos setores que compõem uma linha completa de engarrafamento. Para concluir o estado da arte da indústria alimentar de bebidas, será apresentado um resumo conciso sobre os conceitos fundamentais da automação industrial, juntamente com a sua evolução, com destaque para a importância dos sistemas *Supervisory Control and Data Acquisition* (SCADA) na supervisão e controlo de processos. Será também discutida a relevância dos sistemas de segurança e redundância na preservação da integridade operacional e na prevenção de falhas críticas, enriquecendo assim a compreensão das aplicações de automação dedicadas a esta indústria.

### **2.1 Indústria alimentar de bebidas**

A evolução das linhas de engarrafamento de bebidas tem sido notável ao longo do tempo, passando de processos manuais para sistemas altamente automatizados e eficientes. Os avanços tecnológicos ocorridos permitiram a automatização gradual das linhas de engarrafamento, resultando numa maior velocidade e precisão no enchimento e selagem das garrafas.

Com o tempo, a automação tornou-se prevalente, com a introdução de sensores e sistemas de monitorização que garantem o controlo preciso dos processos de produção, o que se traduziu num aumento significativo da eficiência. Atualmente, as linhas de engarrafamento são altamente sofisticadas, como se pode observar na Figura 3, incorporando tecnologias avançadas como enchimento a vácuo e a esterilização por radiação Ultravioleta (UV) garantindo, assim, uma elevada qualidade e consistência do produto final.

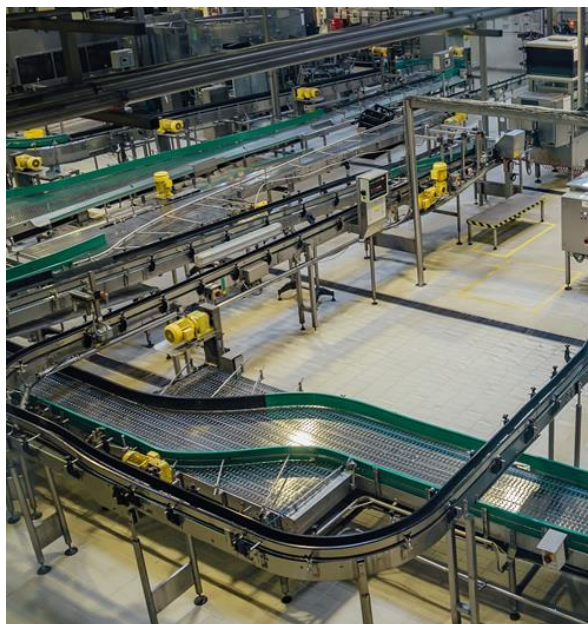


Figura 3 – Linha de engarrafamento [5].

A Indústria 4.0 desempenha um papel fundamental na evolução das linhas de engarrafamento, ao permitir a integração de sistemas de gestão de dados para otimizar o desempenho operacional em tempo real. Em suma, a evolução destas linhas de engarrafamento reflete um avanço contínuo em direção à automação, eficiência e qualidade, impulsionado pela inovação tecnológica observada na indústria de bebidas.

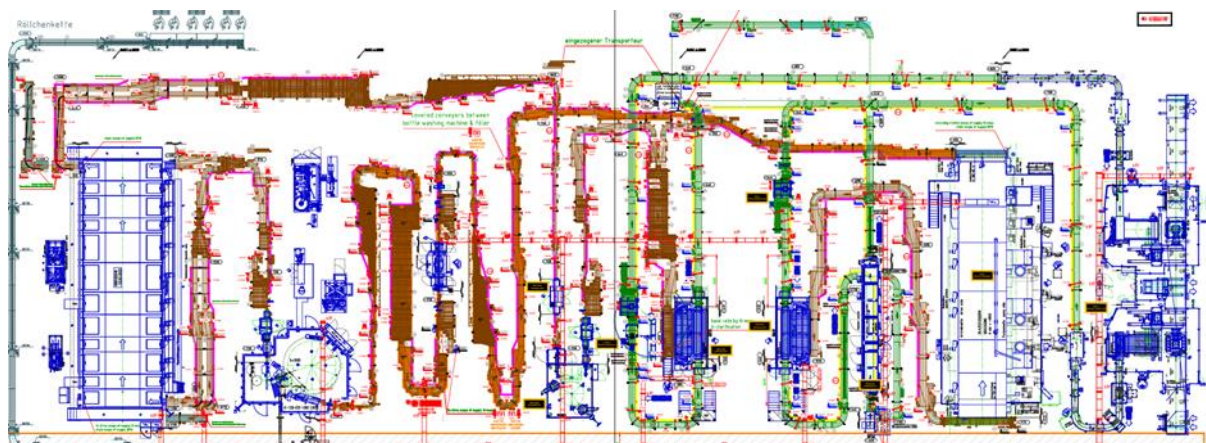


Figura 4 – *Layout* de uma linha completa de engarrafamento de cerveja.

A Figura 4 representa o *layout* de uma linha completa de engarrafamento de cerveja, permitindo visualizar o percurso que as garrafas ou latas percorrem até concluir o processo de enchimento e rotulagem. Ao longo desse trajeto, as garrafas ou latas são encaminhadas por diversos setores distintos, que analisarei em detalhe nas secções seguintes, de modo a assegurar o cumprimento de todas as normas de segurança e higiene.



### **2.1.1 Despaletizadora e paletizadora**

O primeiro setor de uma linha de engarrafamento de garrafas inclui uma despaletizadora. Este equipamento é utilizado para desmontar ou desfazer as paletes de grades de embalagens com garrafas, latas ou caixas, de forma automatizada.

A despaletizadora tem como função agilizar o processo de descarregamento das embalagens vazias e prepará-las para as etapas de produção seguintes. A máquina consegue remover as camadas de embalagens das paletes, separar os produtos e transferi-los para as linhas de produção de forma eficiente.

Por outro lado, uma paletizadora é um equipamento localizado no último setor da fábrica de bebidas responsável por empilhar os produtos finais: garrafas, latas ou caixas, em paletes de forma automatizada. A paletizadora recebe os produtos de uma linha de produção e organiza-os em camadas formando uma pilha estável e segura.

Tanto a despaletizadora como a paletizadora, localizadas nos extremos de uma linha de engarrafamento de bebidas, desempenham um papel fundamental na automatização do processo de movimentação de embalagens e organização de produtos, manipulando em média, 55000 unidades por minuto. Estes sistemas contribuem para o aumentar a eficiência, reduzindo o tempo de trabalho manual e garantindo a integridade dos produtos durante o seu manuseamento.

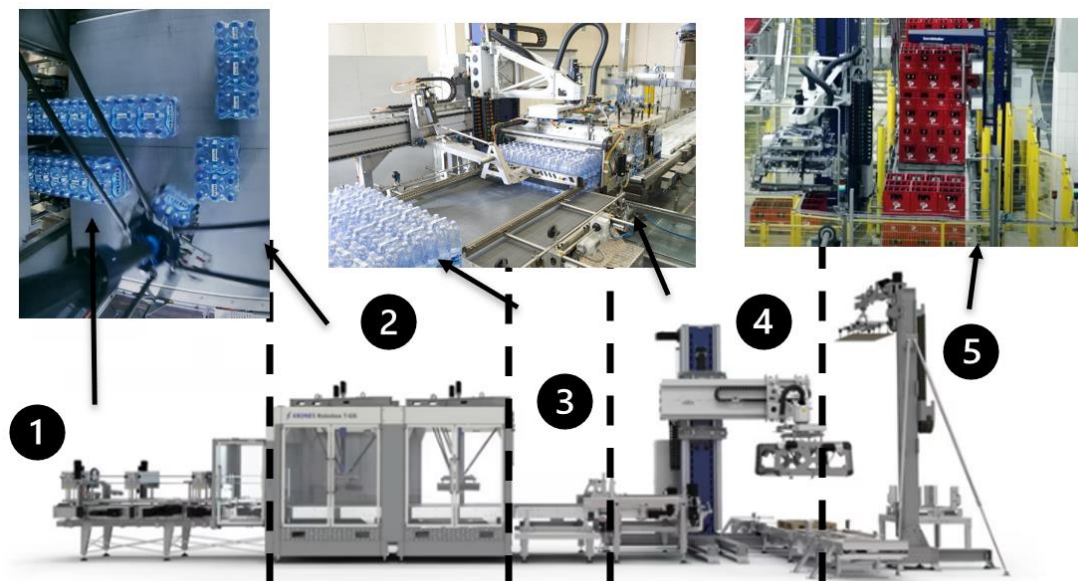


Figura 5 – Paletizadora Krones [6].

A Figura 5 apresenta uma paletizadora utilizada em empresas de engarrafamento de bebidas, a qual é responsável pela realização das seguintes etapas:

- **Etapa 1:** Receção das *grades/packs* em uma ou mais filas, conforme representado.
- **Etapa 2:** Admissão dos *packs* da etapa 1, os quais são detetados por fotocélulas e transferidos por robôs aranha para as suas posições corretas. Se forem utilizadas *grades*, esta etapa não ocorre.
- **Etapa 3:** Área onde uma barreira é formada no final para compor a camada de *packs/grades* recebidos da fase anterior.
- **Etapa 4:** Quando a camada está completa, um sistema especial é ativado para unir os *packs/grades* formando a camada, que aguardará na barreira. Se o braço robótico estiver disponível, a barreira é retirada e a camada é empurrada para o interior do suporte do braço robótico.
- **Etapa 5:** O braço robótico carregado com a camada de *packs/grades* posiciona-a na paleta. Em seguida, outro braço robótico insere as divisórias entre as camadas. Ao completar um número determinado de camadas com as suas divisórias, o tapete é movido para repetir o mesmo processo numa nova paleta [6] [7].

### **2.1.2 Desengradadora e engradadora**

A engradadora é uma peça fundamental no processo de embalagem na indústria de bebidas, responsável por acomodar as garrafas de bebidas em *grades*, antes destas serem distribuídas para comercialização, conforme se pode observar na Figura 6. Estas *grades* podem apresentar diversos formatos, adaptando-se às dimensões das garrafas e à quantidade de garrafas que podem armazenar. Importa referir que caso as *grades* utilizadas não sejam novas estas são previamente lavadas pela lavadora de *grades*. No fim deste processo, estas são encaminhadas para o inspetor de *grades* através de transportadores específicos, a fim de verificar se as *grades* estão completas e as garrafas devidamente acondicionadas.



Figura 6 – Exemplo de uma engradadora.

Por outro lado, a desengradadora desempenha uma função inversa à anterior, recebe as grades cheias de garrafas de vidro vazias, retornadas, e remove as garrafas de dentro das grades, encaminhando-as para os transportadores de garrafas, conforme se pode observar na Figura 7. As garrafas, seguem depois para uma lavadora de garrafas, onde são limpas e higienizadas, garantindo assim a sua segura reutilização. Simultaneamente, as próprias grades seguem, num circuito separado do anterior, para a lavadora de grades, a fim de serem higienizadas e preparadas para um novo ciclo de utilização.



Figura 7 – Exemplo de uma desengradadora.

Este processo é crucial para uma gestão eficiente dos recursos, pois permite a reutilização de embalagens minimizando, dessa forma, o consumo de matérias primas e o impacto ambiental das embalagens de utilização única. Além disso, assegura a qualidade e a higiene dos produtos embalados, cumprindo os padrões rigorosos da indústria alimentar. Assim, tanto a engradadora como a desengradadora desempenham funções essenciais no ciclo de produção e embalagem de bebidas, garantindo um processo eficiente e sustentável, com uma velocidade média de 50000 cpm [8].

### **2.1.3 Lavadoras**

A lavadora de garrafas, representada na Figura 8, desempenha um papel crucial na linha de produção de bebidas, pois recebe as garrafas de vidro retornadas e submete-as a um processo de limpeza e desinfecção rigoroso. As garrafas são lavadas para remover qualquer sujidade acumulada e os rótulos das embalagens anteriores utilizando, para o efeito, uma solução alcalina. O objetivo principal deste processo de lavagem é a desinfecção das garrafas, garantindo a sua adequação para um novo ciclo de utilização.

Por sua vez, a lavadora de grades tem uma função similar, recebendo as grades vazias que serão higienizadas nesta fase do processo. Após a lavagem e higienização das grades, estas estão prontas para serem novamente preenchidas com garrafas cheias na engradadora. Esta etapa de limpeza e reutilização das grades é essencial para manter os padrões de higiene e segurança na produção de bebidas embaladas.



Figura 8 – Lavadora de garrafas de marca Krones [9].

Tanto as lavadoras de garrafas como as lavadoras de grades são essenciais para garantir a qualidade e segurança dos produtos embalados na indústria de bebidas. Estas máquinas são responsáveis pela remoção de resíduos e impurezas, contribuindo para a conservação da qualidade das bebidas, cumprindo rigorosos padrões de higiene. Além disso, estes processos demonstram o compromisso da indústria com a sustentabilidade, ao promoverem a reutilização de embalagens e a redução do desperdício, desempenhando assim um papel crucial na sustentabilidade do setor [10].



#### **2.1.4 EBI**

O inspetor de garrafas vazias, designado na língua inglesa por *Empty Bottle Inspector* (EBI), apresentado na Figura 9, é um equipamento fulcral ao processo de reutilização das garrafas de cerveja retornáveis. No processo de inspeção realizado pelo EBI, as garrafas vazias são minuciosamente examinadas. Caso as garrafas apresentem sinais de má lavagem, estejam danificadas ou sejam classificadas como estranhas, de formato diferente do esperado, estas são imediatamente rejeitadas do sistema.

Quando uma garrafa é considerada mal lavada, ela é encaminhada de volta para a lavadora de garrafas, onde será submetida a um novo ciclo de limpeza. Por outro lado, as garrafas identificadas como estranhas ou danificadas são eliminadas do processo de forma automática. Este rigoroso sistema de inspeção garante que apenas são aceites para o processo de envase garrafas devidamente limpas e em perfeito estado.



Figura 9 – EBI da marca Krones.

Este equipamento executa um papel crucial para garantir a qualidade e integridade dos produtos embalados, assegurando que cada garrafa esteja em conformidade com os rigorosos padrões de higiene e segurança exigidos pela indústria de bebidas. Além disso, contribui para otimizar a eficiência dos processos de produção, evitando trabalho adicional e reduzindo o desperdício de recursos. Assim, os EBI representam um avanço significativo na indústria de bebidas, garantindo a excelência dos produtos e a satisfação dos consumidores [11].

#### **2.1.5 Enchedora**

A máquina enchedora de garrafas, como se pode observar na Figura 10, desempenha um papel fundamental na indústria de bebidas, designadamente no processo de enchimento das garrafas. Esta máquina garante que cada recipiente recebe a quantidade correta de líquido, de uma forma precisa, minimizando assim os desperdícios e garantindo a uniformidade do produto final.

Além de assegurar a quantidade adequada de líquido, a máquina enchedora também desempenha um papel vital na selagem das garrafas, garantindo a integridade e a segurança do conteúdo, evitando fugas e preservando a qualidade do produto ao longo do tempo. A capacidade desta máquina de realizar o enchimento de forma rápida e contínua, contribui para a otimização de todo o processo produtivo, aumentando a eficiência e reduzindo os tempos de produção. Uma das métricas usadas para avaliar a máquina enchedora é a velocidade média de enchimento expressa em embalagens ou contentores por minuto, *containers per minute* (cpm).

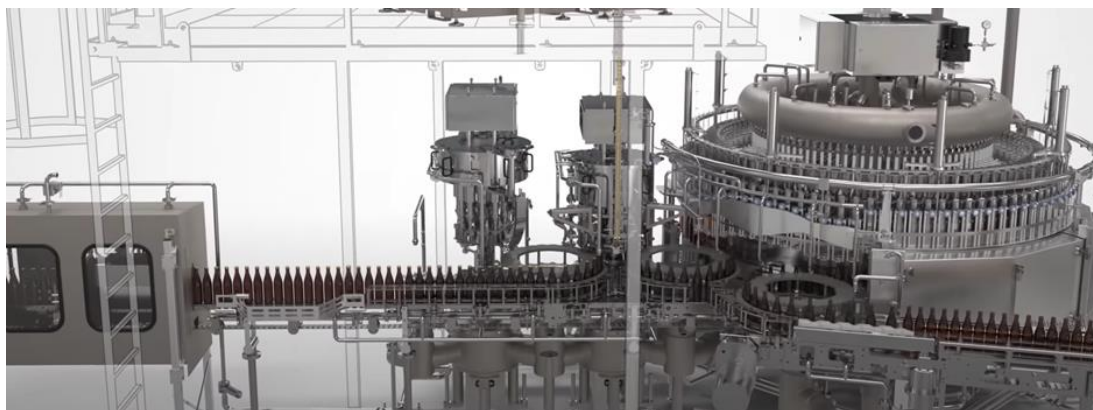


Figura 10 – Exemplo de uma enchedora de cerveja [12].

Graças à sua precisão e eficiência, a máquina enchedora de garrafas desempenha um papel indispensável na linha de produção de bebidas, garantindo a qualidade e a consistência do produto final e o aumento da produtividade, que é um elemento essencial para o sucesso da indústria de bebidas [12].

#### 2.1.6 FBI

O inspetor de enchimento de garrafas, designado em inglês por *Filling Bottle Inspector* (FBI), apresentado na Figura 11, é um equipamento vital na indústria de bebidas, responsável por inspecionar as garrafas preenchidas durante o processo de enchimento. A sua função principal é garantir a qualidade e integridade dos produtos embalados, identificando qualquer anomalia ou defeito existente nas garrafas.

Este equipamento utiliza tecnologias avançadas, como câmaras de alta resolução e sistemas de análise de imagem, que detetam problemas como o preenchimento inadequado, fugas, presença de corpos estranhos ou danos nas embalagens.

Caso sejam identificadas garrafas que não satisfaçam os padrões de qualidade estabelecidos, o FBI remove-as automaticamente da linha de produção, evitando que estas sejam despachadas e cheguem ao consumidor final.



Figura 11 – Exemplo de um FBI [13].

Dessa forma, o FBI desempenha um papel crucial na garantia da qualidade e segurança dos produtos embalados, contribuindo para a reputação da marca e a satisfação dos consumidores [14].

#### **2.1.7 Pasteurizador**

O pasteurizador, representado na Figura 12, desempenha um papel vital na indústria de bebidas, especialmente quando se trata de produtos que requerem pasteurização para garantir a sua segurança alimentar. Quando uma bebida é preenchida a frio e precisa de ser pasteurizada, a garrafa é encaminhada para o pasteurizador, onde ocorre o processo de pasteurização. Esse procedimento, essencial na indústria alimentar, foi desenvolvido em 1864 pelo químico francês Louis Pasteur, tendo o seu nome sido atribuído a este processo em sua homenagem.

A pasteurização consiste na eliminação ou acentuada diminuição do número de microrganismos por ação do calor. No caso das bebidas este processo compreende o aquecimento da bebida a engarrafar a uma temperatura elevada durante um período específico. De seguida procede-se ao arrefecimento das bebidas a uma temperatura inferior, criando assim um choque térmico. Este processo de pasteurização é cuidadosamente controlado para eliminar os microrganismos patogénicos presentes nas bebidas, sem comprometer, contudo, a qualidade nutricional ou sensorial do produto final. Durante a pasteurização, a temperatura e o tempo de exposição são meticulosamente monitorizados para garantir a eficácia do processo e preservar as propriedades do produto.



Figura 12 – Exemplo de um pasteurizador [15].

O pasteurizador desempenha um papel crucial na garantia da segurança alimentar, permitindo que os alimentos perecíveis sejam armazenados por períodos mais longos sem perder a sua qualidade. Além disso, a pasteurização é uma medida fundamental para proteger a saúde pública, reduzindo o risco de contaminação alimentar e de doenças transmitidas por microrganismos que possam estar presentes nos alimentos.

Assim, o pasteurizador é uma tecnologia amplamente utilizada e essencial na indústria alimentar moderna, contribuindo para uma produção eficiente e segura de bebidas pasteurizadas. [16].

### **2.1.8 Rotuladora**

A rotuladora industrial [17], representada na Figura 13, vai desempenhar um papel crucial na aplicação de rótulos nas embalagens de bebidas. Esta máquina é alimentada com rótulos que, através do processo de colagem, são aplicados de forma eficiente e precisa nas embalagens. Os rótulos são elementos indispensáveis para a identificação do produto, a promoção da marca e a transmissão de informações sobre o produto como sejam a lista de ingredientes e aditivos, as respetivas quantidades e o prazo de validade/ “consumir antes de”.





Figura 13 – Exemplo de uma rotuladora industrial [17].

A utilização de rótulos termo retráteis, designados em inglês por *sleeves*, em embalagens de bebidas proporciona uma aparência uniforme e atraente às embalagens, promovendo a marca e transmitindo informações ao consumidor. Estes são aplicados por meio de um *sleever*, como se pode observar na Figura 14.



Figura 14 – Exemplo de uma rotuladora industrial com tecnologia *sleever* [18].

Esta máquina é capaz de garantir um ritmo de produção elevado atendendo, de forma eficiente, à procura do produto no mercado. Além disso, a capacidade de trocar rapidamente de rótulos é fundamental para garantir que a linha de produção funcione de forma contínua, sem interrupções, para diferentes produtos embalados. A rotuladora industrial em questão coloca 50000 rótulos por minuto.

Desta forma, a rotuladora industrial desempenha um papel essencial na embalagem de bebidas, garantindo a qualidade, a identificação e a promoção dos produtos, ao mesmo tempo que contribui para a eficiência e produtividade da linha de produção.

### 2.1.9 LBI

O inspetor de rótulos das garrafas, apresentado na Figura 15 e designado em inglês por *Labeller Bottle Inspector* (LBI), verifica a aplicação precisa do rótulo ou da *sleeve* nas embalagens. Se a linha estiver a engarrafar bebidas em embalagens não retornáveis *Non-Returnable Glass Bottle* (NRGB), como no caso do engarrafamento de água em garrafas de plástico, as garrafas devidamente rotuladas são direcionadas para a embaladora. No caso de engarrafamento de bebidas em garrafas de vidro retornáveis, isto é, se a linha estiver a operar como *Returnable Glass Bottle* (RGB), as garrafas com rotulagem correta seguem para a engradadora, que as coloca nas grades para comercialização.



Figura 15 – Exemplo de uma LBI [13].

Este processo garante a qualidade da aplicação dos rótulos nas embalagens de bebidas, contribuindo para a eficiência e o correto funcionamento da linha de produção [13].

## 2.2 Automação industrial

Em 1784 ocorreu a primeira revolução industrial, motivada pela introdução de um conjunto de inovações e mudanças fundamentais na produção, que se traduziram na substituição de métodos manuais por máquinas mecânicas, o que resultou numa maior eficiência e capacidade produtiva. A utilização da energia a vapor em teares mecânicos foi um dos marcos desse processo, como representado na Figura 16.

Passado cerca de um século, surgiu a segunda revolução industrial caracterizada pelo emprego de linhas de montagem de grande escala e pela utilização da eletricidade e de motores de combustão nos processos produtivos. Estes avanços revolucionaram a indústria, facilitando processos mais rápidos, eficientes e diversificados.

A terceira revolução industrial caracterizou-se pela automatização dos processos de produção. A automação tornou-se mais sofisticada, com a introdução de dispositivos eletrônicos, sensores, robots e sistemas de controlo computadorizados programáveis ligados entre si por meio de redes de comunicação industriais. Tal permitiu uma automação mais precisa e eficiente, reduzindo o erro humano e aumentando a produtividade.

Hoje em dia, a automação industrial está na vanguarda da inovação, com a integração de tecnologias avançadas, como sejam a inteligência artificial designada em inglês por *Artificial Intelligence* (AI), a *Internet of Things* (IoT) e a robótica. Estas tecnologias permitem o desenvolvimento de sistemas automatizados altamente complexos e adaptáveis, capazes de monitorizar, analisar e ajustar continuamente os processos de produção em tempo real. Além disso, a automação industrial moderna é altamente interconectada, permitindo a integração de diferentes sistemas e processos em toda a cadeia de valor [19] [20].

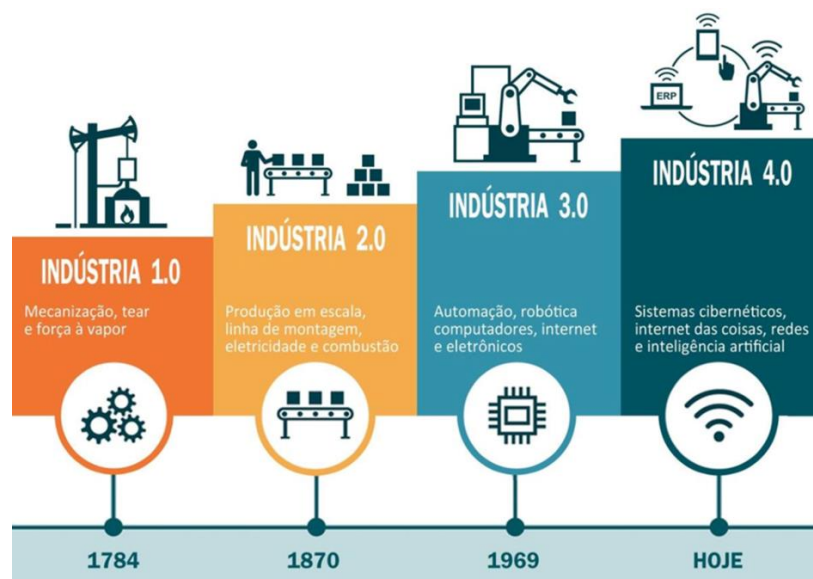


Figura 16 – Evolução da automação industrial [20].

Entre os benefícios da automação industrial contam-se o aumento da eficiência, a redução de custos operacionais, a melhoria da qualidade do produto, o aumento da segurança no local de trabalho e uma maior flexibilidade na produção. No entanto, também surgem desafios, como a necessidade de atualização constante das competências e conhecimentos dos trabalhadores para lidar com tecnologias em constante evolução, bem como com questões relacionadas com a segurança cibernética e a proteção de dados. Em suma, a automação industrial continua a moldar o futuro da indústria, impulsionando a inovação e a competitividade em todo o mundo [21].

### 2.2.1 Componentes da automação

Na automação industrial, os componentes são organizados em diferentes camadas que compõem a arquitetura da pirâmide da automação, representada na Figura 17. Cada camada ou nível tem um papel específico na organização e no funcionamento dos processos industriais, desde o controlo dos dispositivos físicos até à gestão das operações de negócios e integração com sistemas corporativos. Essa estrutura hierárquica permite uma interconexão eficiente dos sistemas de automação em todo o ambiente industrial, garantindo uma operação coordenada e integrada [22] [23] [24].

De seguida vou analisar cada uma dessas camadas em detalhe.

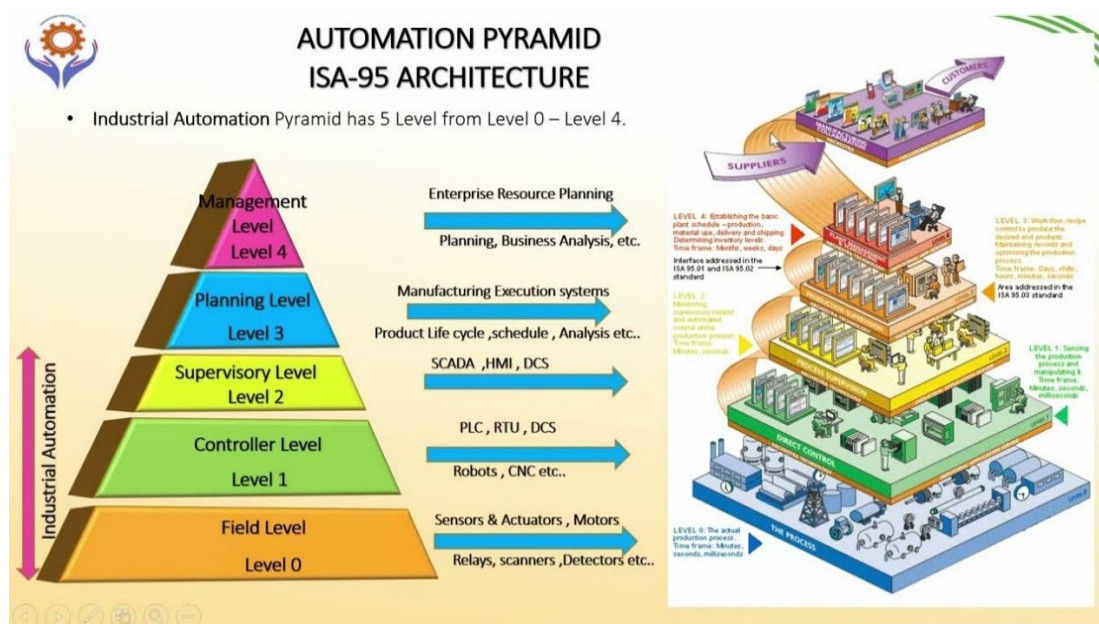


Figura 17 – Hierarquia da automação industrial [25].



### **2.2.1.1 Nível de Campo**

Os dispositivos de campo ocupam o nível mais baixo da hierarquia da automação industrial, desempenhando um papel fundamental na recolha de dados do ambiente físico e na execução de ações correspondentes. Estes dispositivos incluem uma variedade de sensores e atuadores, que são essenciais para monitorizar e controlar os processos industriais.

Os sensores são responsáveis por medir diversas variáveis, como a temperatura, a pressão e o fluxo, fornecendo informações precisas sobre as condições do ambiente de produção. Por outro lado, os atuadores são utilizados para controlar dispositivos como motores e válvulas, permitindo ajustes e intervenções necessárias para manter o funcionamento adequado dos sistemas, como apresentado na Figura 18.



Figura 18 – Primeira camada da pirâmide de automação industrial [26].

A comunicação neste nível ocorre por meio de diversos protocolos, de que são exemplos as redes *Process Field Bus* (Profibus), *Modicon Bus* (Modbus) e *Controller Area Network* (CAN), que garantem uma troca eficiente de dados entre os dispositivos de campo e os sistemas de controlo. Estes protocolos possibilitam respostas rápidas e precisas às condições do ambiente, garantindo a integridade e o desempenho dos processos industriais. As redes de comunicação, como CAN e *Actuator Sensor Interface* (AS-i), são heterogêneas e possuem baixa largura de banda, porém desempenham um papel crucial na transmissão de dados e no funcionamento das operações industriais [22] [23] [24] [26].

### **2.2.1.2 Nível de Controlo:**

Neste nível, os dados provenientes dos dispositivos de campo são processados para controlar os processos industriais. Os controladores lógicos programáveis, designados em inglês por *Programmable Logic Controllers* (PLCs), são responsáveis pela automatização dos processos, executando algoritmos de controlo com base nos dados dos sensores.

Estes dispositivos são responsáveis por emitir comandos para os atuadores e garantir a estabilidade das variáveis do processo, elementos essenciais para assegurar a eficiência e a precisão das operações industriais, controlando e otimizando variáveis como a temperatura, a pressão e a velocidade. A Figura 19 representa diversos PLC das marcas e modelos mais representativos nas soluções implementadas, pela empresa de acolhimento, para os seus clientes.



Figura 19 – Segunda camada da pirâmide de automação industrial [27].

A este nível, as redes de comunicação apresentam um maior grau de sofisticação, utilizando protocolos como o Profibus DP, o Device Net, o ControlNet, o Modbus o TCP e o Ethernet IP. Estes protocolos oferecem uma velocidade superior e capacitam os sistemas de controlo a responder, em tempo real, às informações de campo. Permitem uma troca eficiente de dados entre os dispositivos de campo e os controladores, contribuindo para uma regulação precisa dos processos industriais em que estão inseridos. Esta infraestrutura de comunicação é fundamental para garantir a eficácia e a agilidade na resposta às necessidades do ambiente industrial [22] [23] [24] [26].

### **2.2.1.3 Nível de Supervisão e Controlo de Processo:**

O nível de supervisão e controlo de processo, situado imediatamente acima do nível de controlo, é responsável pela aquisição, monitorização e controlo dos dados do processo em tempo real. Neste nível de supervisão, destacam-se sistemas como o SCADA, que proporcionam uma interface gráfica para visualizar e gerir o desempenho dos processos industriais.

O SCADA permite aos operadores a monitorizar o estado das máquinas, efetuar ajustes operacionais e supervisionar o processo de produção de forma remota. Este nível é crucial para uma gestão eficaz e eficiente das operações industriais, conforme se pode observar na Figura 20.

Além do sistema SCADA, existem outros sistemas de supervisão comuns nesta camada, como o Sistema de Controlo Distribuído com a designação em inglês de *Distributed Control System* (DCS). Quanto aos protocolos e redes utilizados, destacam-se o OLE for Process Control (OPC), o Modbus TCP/IP, o Profibus, o Ethernet/IP e o DeviceNet, que permitem a comunicação eficiente entre os dispositivos de campo, os sistemas de controlo e os sistemas corporativos. Estes protocolos possibilitam a troca rápida e segura de dados, garantindo uma supervisão precisa e uma resposta eficaz aos eventos do processo.

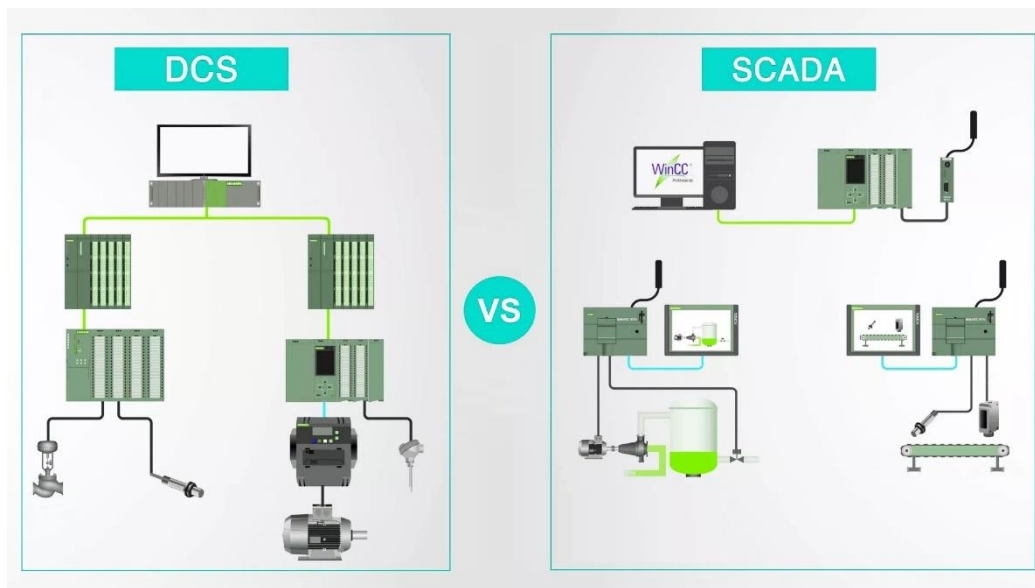


Figura 20 – Terceira camada da pirâmide de automação industrial [28].

Os sistemas DCS e SCADA são essenciais na automação industrial, mas diferem nas suas aplicações e funcionalidades. Enquanto o DCS é mais adequado para o controlo de processos contínuos e complexos em grandes instalações industriais, o SCADA é ideal para a monitorização e controlo de processos em tempo real em sistemas mais pequenos e mais descentralizados. O DCS é altamente integrado e oferece um controlo sofisticado sobre várias unidades de processo, ao passo que o SCADA fornece uma interface gráfica intuitiva para supervisão e controlo de processos. Ambos desempenham um papel importante na otimização e eficiência das operações industriais, adaptando-se às necessidades específicas de cada ambiente de produção [22] [23] [24] [26] [28].

#### 2.2.1.4 Nível de operações empresariais versus nível de integração empresarial:

O nível de operações empresariais refere-se às atividades diárias e rotineiras de uma organização, como a produção, o controlo de qualidade e a gestão de recursos humanos. Entre os exemplos destas atividades destacam-se o planeamento da produção e a gestão de inventário.

O planeamento da produção refere-se à elaboração de estratégias e cronogramas para assegurar a utilização eficiente dos recursos da empresa, tanto na produção de bens e/ou serviços. Envolve a definição de metas de produção, a alocação de recursos e a programação de atividades que reflitam a procura no mercado.

A gestão de inventário consiste no controlo e monitorização dos materiais e produtos armazenados pela empresa. Este sistema garante que existem quantidades adequadas de inventário para satisfazer as necessidades dos clientes, minimizando os custos de armazenamento e evitando faltas ou excessos de *stock*.

Os *Manufacturing Execution System* (MES), representados na Figura 21, são vitais na automação industrial, pois supervisionam e otimizam processos de produção em tempo real, integrando dados entre a fábrica e os sistemas de planeamento empresarial para aumentar a eficiência e garantir a conformidade.

O nível de integração empresarial diz respeito à coordenação de várias áreas da empresa com o objetivo de alcançar objetivos comuns, como alinhar estratégias e melhorar a comunicação entre departamentos. Entre os exemplos destas práticas destacam-se a implementação de sistemas de planeamento dos recursos empresariais, designados em inglês por *Enterprise Resource Planning* (ERP), conforme ilustrado na Figura 21, e a colaboração entre diferentes departamentos para o lançamento de novos produtos. [29]

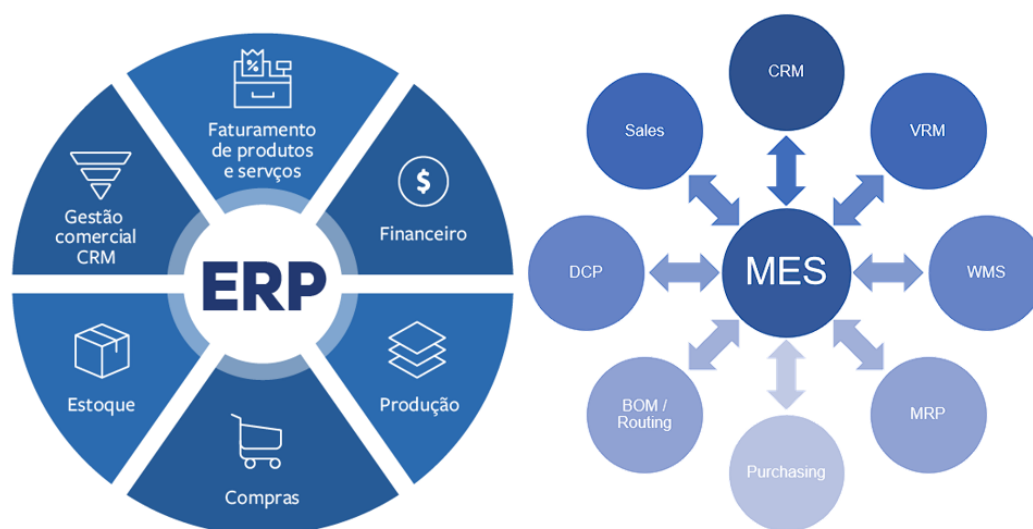


Figura 21 – 4ª e 5ª camada da pirâmide de automação industrial.



Enquanto a camada de operações empresariais lida com as atividades rotineiras do dia a dia, a camada de integração empresarial foca-se na harmonização e integração das operações para impulsionar a eficiência e a colaboração organizacional. Ambas as camadas são essenciais para o funcionamento eficaz de uma empresa, cada uma contribuindo para o sucesso global da organização dentro da pirâmide da automação industrial [22] [23] [24] [26].

#### **2.2.1.5 Exemplos de componentes:**

##### **SCADA:**

É um sistema essencial na automação industrial, utilizado sobretudo para supervisionar e controlar processos em tempo real. Consiste numa plataforma de *software* que recolhe dados de sensores e dispositivos ligados a equipamentos industriais, como bombas, válvulas, sensores de temperatura, entre outros.

Estes dados são posteriormente apresentados aos operadores através de uma interface gráfica intuitiva, permitindo-lhes monitorizar o desempenho do processo industrial e tomar decisões em tempo real. Além disso, o SCADA, como demonstrado na Figura 22, pode gerar alarmes e notificações em caso de desvios dos parâmetros pré-estabelecidos, contribuindo para a deteção precoce de problemas e aplicação de ações corretivas.

Outra função relevante do SCADA é o controlo remoto de dispositivos e processos industriais. Os operadores podem enviar comandos para os equipamentos através do sistema SCADA, o que lhes permite ajustar configurações, iniciar ou terminar processos, entre outras ações, sem a necessidade de intervenção manual no local.

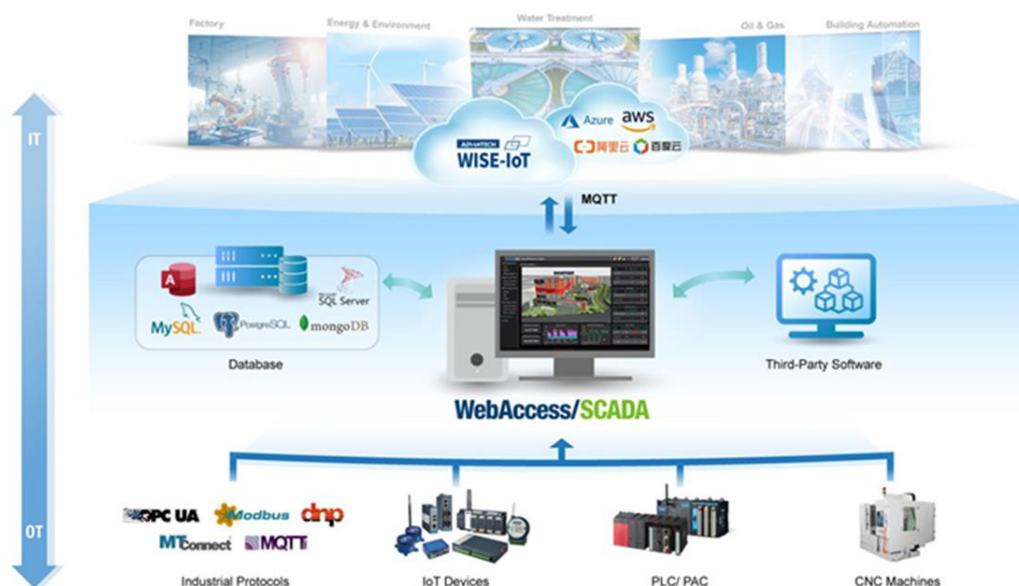


Figura 22 – Arquitetura de software [30].

Em resumo, o SCADA desempenha um papel crucial na otimização da eficiência, produtividade e segurança dos processos industriais, ao permitir um controlo e monitorização eficazes em tempo real [31].

### **Interfaces Homem-Máquina**

As interfaces Homem-Máquina também designadas por HMIs, são fundamentais na automação industrial, oferecendo uma forma intuitiva e eficaz de os operadores interagirem com os sistemas automatizados. As formas mais comuns de HMI representadas na Figura 23, compreendem painéis gráficos ou telas sensíveis ao toque. As HMIs apresentam informações em tempo real sobre o processo industrial, permitindo aos operadores controlar e monitorizar as operações de forma eficiente.

Para fornecer uma representação visual clara do estado do sistema, as HMIs exibem os valores das diferentes variáveis de processo, alarmes e outras informações relevantes, facilitando a rápida identificação de problemas. Além disso, as HMIs possibilitam a interação direta dos operadores com o sistema, permitindo o controlo de dispositivos e a execução de comandos específicos, o que é essencial para garantir operações industriais fluidas e responsivas às mudanças nas condições do processo.



Figura 23 – Sistemas HMI.

Em resumo, as Interfaces Homem-Máquina desempenham um papel central na automação industrial, fornecendo uma interface com o utilizador intuitiva e eficiente para controlar e monitorizar os processos industriais em tempo real, garantindo assim uma operação segura, eficiente e produtiva das instalações industriais [32].

## **Controlador Lógico Programável**

Um controlador lógico programável, vulgarmente conhecido por PLC, representado na Figura 24, é como o próprio nome indica um controlador que usa memória programável para guardar instruções e executar diferentes funções que podem variar entre operações lógicas, sequenciais, de temporização, de contagem e operações aritméticas de modo a implementar o controlo de processos e máquinas na indústria.

Todos os PLC são pré-programados no seu processo de fabrico, o que permite ao futuro utilizador criar um programa de controlo de forma simples e intuitiva, usando diferentes tipos de linguagem de programação de alto nível como:

- *Ladder Diagram* (LD);
- *Sequential Function Charts* (SFC);
- *Function Block Diagram* (FBD);
- *Structured Text* (ST);
- *Instruction List* (IL).

Geralmente, os programas de controlo são projetados numa aplicação específica a cada marca e/ou modelo de PLC a qual está residente num computador. Após a conclusão dos programas de controlo, estes são posteriormente transferidos para o PLC por cabo ou usando uma rede sem fios.

O PLC é utilizado para controlar sinais discretos, digitais e analógicos de múltiplas entradas e saídas mantendo o seu funcionamento em ambientes com condições adversas, uma vez que suporta grandes variações de temperatura e possui elevada imunidade ao ruído elétrico.

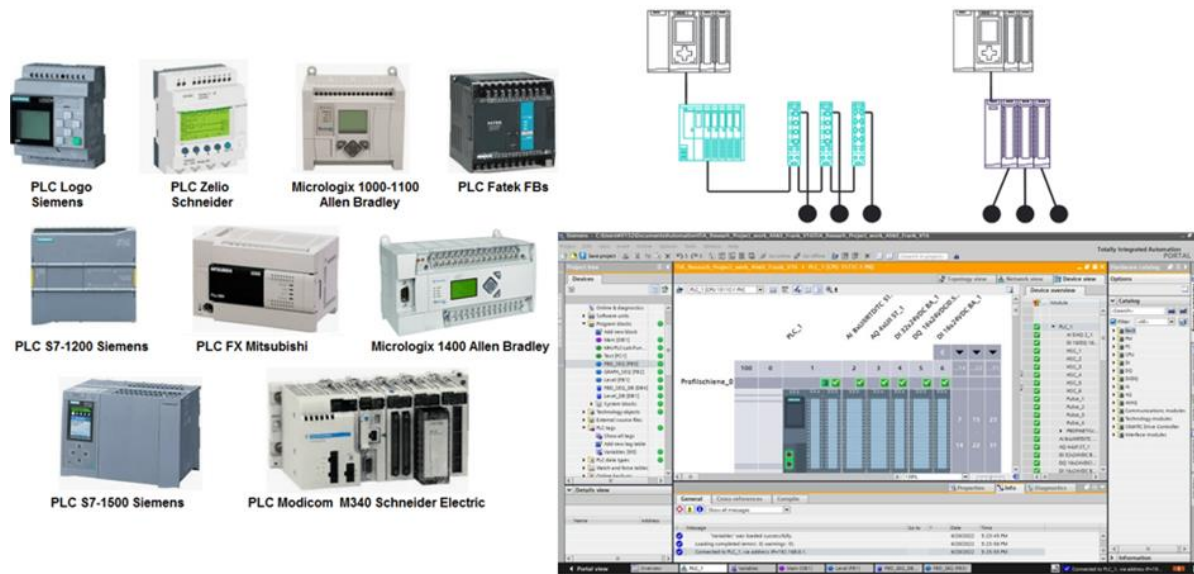


Figura 24 – Exemplos de PLCs.

Um PLC é normalmente constituído por uma *Central Processing Unit* (CPU), memória, fonte de alimentação, uma interface para entradas e saídas, uma interface para comunicação e uma aplicação dedicada, como se pode observar na Figura 25.

- A CPU, é uma unidade constituída pelo microprocessador, onde são interpretadas e aplicadas ações de controlo aos sinais de entrada, aplicando um sinal de ação à saída de acordo com o programa armazenado na memória.
- A memória é onde é guardado o programa de controlo que contém as ações de controlo a serem executadas pelo microprocessador e onde são guardadas informações recolhidas dos sinais de entrada para processamento ou para gerarem os sinais de saída.
- A fonte de alimentação tem o papel de fornecer energia elétrica a todos os seus componentes internos.
- A interface de entradas e saídas permite ao processador comunicar com dispositivos externos.
- A interface de comunicação é responsável pela aquisição de informação, verificação de dispositivos, sincronização entre aplicações do utilizador e gestão de conexões entre PLC no mesmo sistema.
- A aplicação dedicada é usada para inserir o programa de controlo na memória do PLC.

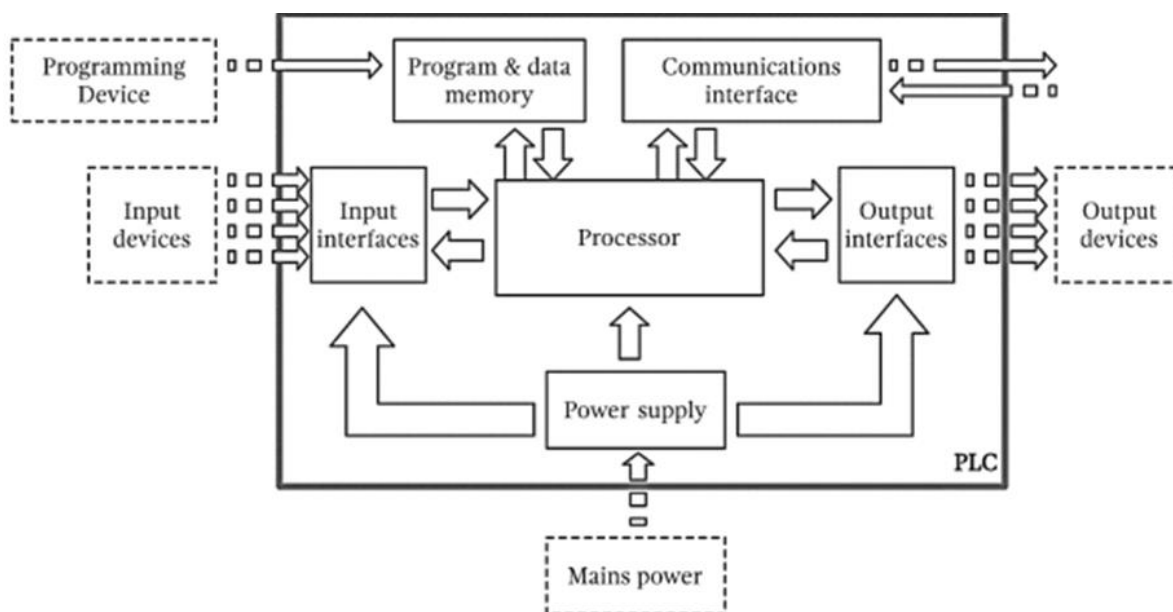


Figura 25 – Estrutura interna de um PLC [33].

Em suma, os PLC desempenham um papel essencial na automação industrial, fornecendo um controlo preciso e confiável dos processos fabris, aumentando a eficiência, reduzindo custos e melhorando a segurança nas operações industriais [33].

### **2.2.2 Tipos de automação:**

Na automação industrial, existem três tipos principais de sistemas: automação fixa, programável e flexível, cada um com características e aplicações específicas. Com o surgimento da Indústria 4.0 nos últimos anos, emergiram novos tipos de automação: a automação integrada e a automação robótica. Estes tipos de automação impulsionaram ainda mais a eficiência e a inovação nos processos industriais, como se pode observar na Figura 26 [34].

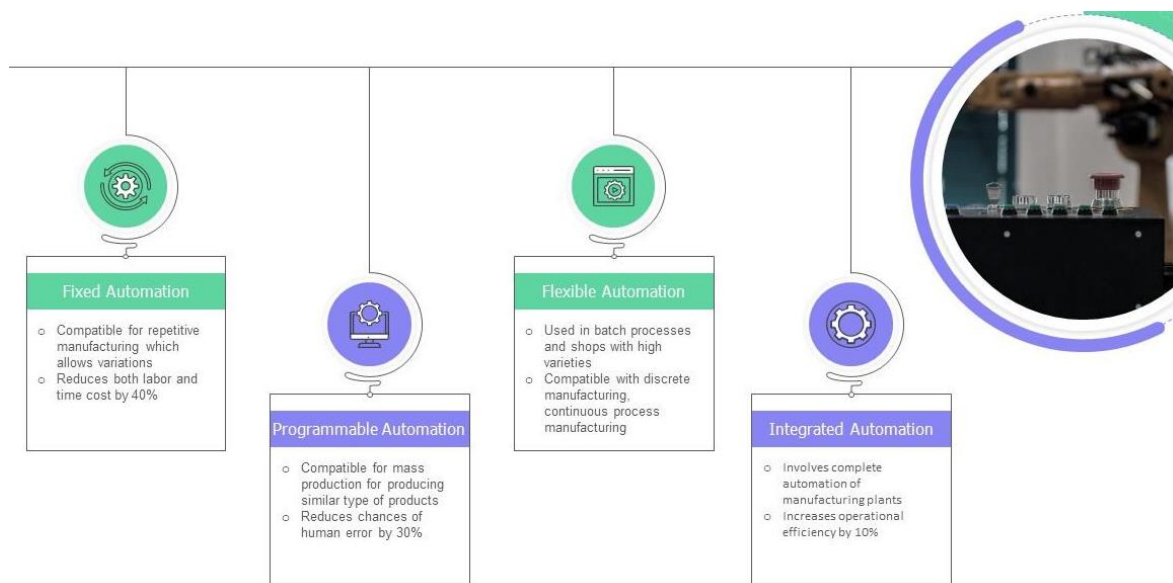


Figura 26 – Tipos de automação industrial [35].

#### 2.2.2.1 Automação fixa [34]:

Características: Esse tipo de automação é projetado para executar tarefas específicas de forma repetitiva e constante, sem a capacidade de adaptação a diferentes condições ou produtos.

Aplicações: É comumente utilizada em processos industriais com procura estável e uniforme, onde as operações são padronizadas e não requerem alterações frequentes.

#### 2.2.2.2 Automação programável [34]:

Características: Este tipo de automação permite programar e reprogramar os sistemas de controlo, oferecendo uma certa flexibilidade para ajustar as operações de acordo com as necessidades do processo.

Aplicações: É muito utilizada em indústrias com processos variáveis ou que exigem mudanças periódicas nas configurações, possibilitando uma resposta rápida a diferentes condições de produção.

#### 2.2.2.3 Automação flexível [34]:

Características: Esse tipo de automação é altamente adaptável e configurável, permitindo a reconfiguração rápida dos sistemas para lidar com diferentes produtos, tamanhos de lote ou requisitos de produção.

Aplicações: É ideal para ambientes industriais onde a diversificação de produtos é frequente, possibilitando uma produção eficiente e personalizada em larga escala.

#### **2.2.2.4 Automação integrada [34]:**

Características: Integração de diferentes sistemas e processos em toda a cadeia de valor, permitindo uma comunicação e coordenação eficientes entre eles.

Aplicações: Utilizada para otimizar a eficiência, a qualidade e a flexibilidade em toda a linha de produção, desde a entrada de matérias-primas até a distribuição do produto final.

#### **2.2.2.5 Automação robótica [34]:**

Características: Utilização de robôs para realizar tarefas industriais de forma autônoma, aumentando a eficiência e precisão.

Aplicações: Amplamente utilizada em tarefas de montagem, embalagem, soldagem, pintura, entre outras, em diversos setores industriais.

### **2.2.3 Sistemas de segurança e redundância**

Os sistemas de segurança e redundância são uma parte essencial da automação industrial, pois visam garantir a segurança dos operadores, dos equipamentos e dos processos fabris. De seguida, são apresentadas algumas características e aspetos importantes desses sistemas:

#### **Segurança dos operadores e equipamentos:**

Os sistemas de segurança são projetados para proteger os operadores e o equipamento industrial contra riscos, como acidentes, falhas e condições perigosas. A título de exemplo, como se pode observar na Figura 27, podem ocorrer acidentes nas instalações fabris de uma empresa devido a máquinas em funcionamento sem supervisão adequada, o que pode resultar em lesões graves ou até mesmo fatais para os trabalhadores. Falhas nos sistemas de controlo ou na infraestrutura elétrica também representam um risco significativo, podendo causar interrupções na produção, perda de materiais e danos nos equipamentos. Eles podem incluir dispositivos de segurança, como barreiras de luz, cortinas de luz, botões de paragem de emergência e sensores de segurança, que são integrados aos sistemas de controlo para interromper rapidamente as operações em caso de perigo iminente [36].



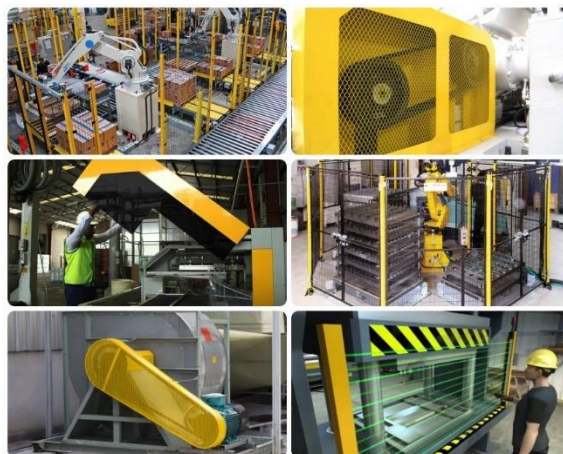


Figura 27 – Estruturas de segurança [37].

### **Redundância:**

A redundância é uma estratégia importante para garantir a disponibilidade e a confiabilidade dos sistemas de automação. Esta estratégia envolve a duplicação de componentes críticos, como controladores, sensores e atuadores, de modo a garantir que, caso um componente falhe, um componente de reserva possa assumir as suas funções imediatamente, sem que haja interrupção do processo produtivo, conforme representado na Figura 28 [38].

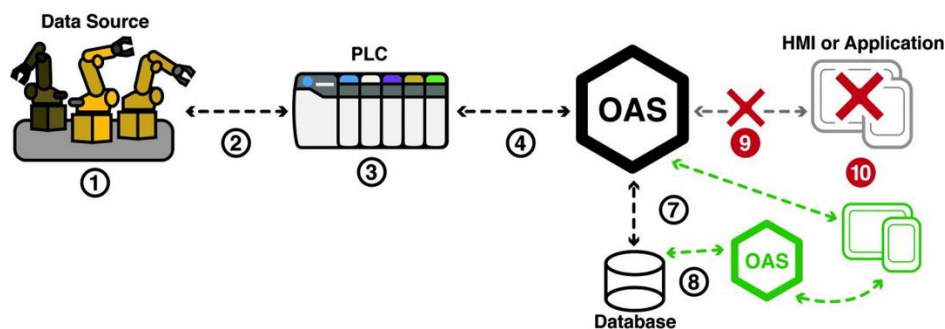


Figura 28 – Sistema de redundância [38].

### **Monitorização constante:**

Os sistemas de segurança e redundância são monitorizados de forma contínua para garantir o seu adequado funcionamento. Tal é obtido através de sistemas de diagnóstico, representados na Figura 29, que verificam regularmente o estado dos dispositivos de segurança e identificam possíveis falhas ou anomalias antes que estas causem problemas [39].





Figura 29 – Sistema de monitorização constante.

### **Integração com sistemas de controlo:**

Os sistemas de segurança e redundância são integrados nos sistemas de controlo industrial, PLC e sistemas SCADA, de modo a garantir uma resposta rápida e eficaz em caso de emergência. Estes sistemas podem partilhar dados e informações em tempo real, auxiliando na tomada de decisões críticas de segurança [40].

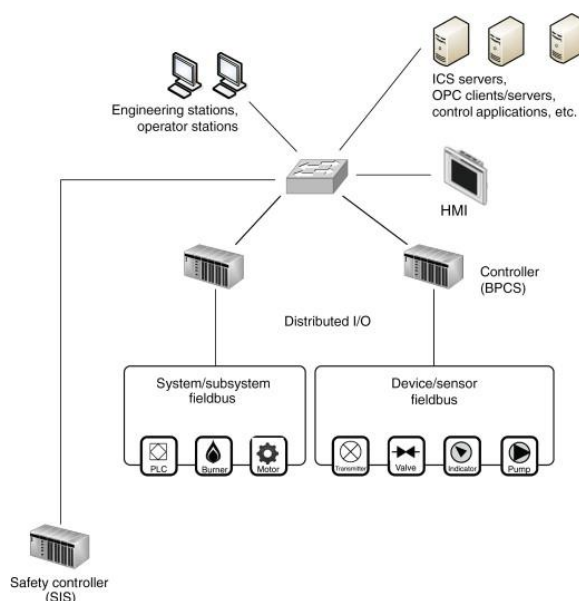


Figura 30 – Integração com sistemas de controlo [40].

### **Normas e regulamentos:**

Os sistemas de segurança e redundância devem estar em conformidade com normas e regulamentos específicos da indústria de segurança funcional (como as normas ISO 13849 e IEC 61508) e regulamentos de segurança ocupacional. O cumprimento destas normas (Figura 31) garante que os sistemas sejam projetados e implementados de acordo com os mais elevados padrões de segurança [41].

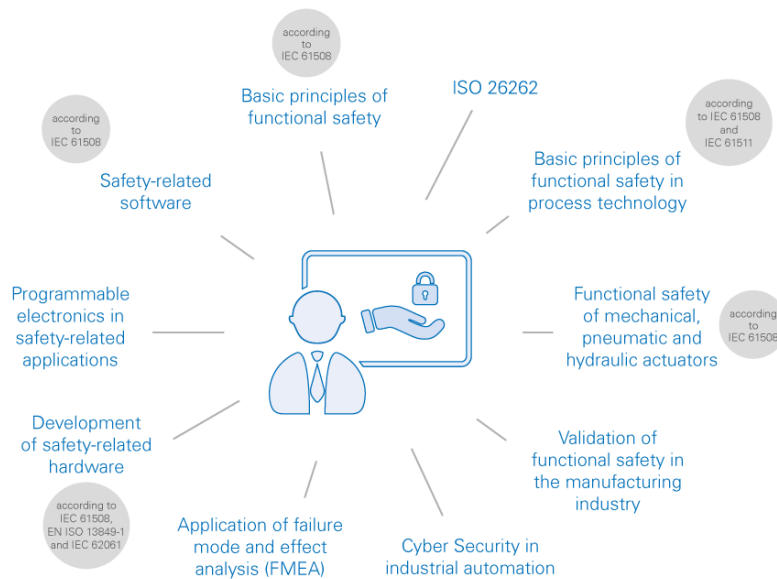


Figura 31 – Normas e regulamentos [42].

Em resumo, os sistemas de segurança e redundância são fundamentais para proteger os trabalhadores e o equipamento industrial, garantindo a segurança e a fiabilidade dos processos de automação. Estes sistemas são concebidos para detetar e responder a falhas e condições perigosas de forma rápida e eficaz, minimizando os riscos e prevenindo acidentes graves. [43] [44].

### **3 ENSAIO DE QUADROS ELÉTRICOS**

Durante o estágio, foram realizados ensaios em diversos quadros elétricos. Um dos quadros elétricos ensaiados foi o do sistema responsável pela remoção do excesso de ferro da água que se pretende engarrafar. Assim, o presente capítulo descreve os ensaios realizados, nomeadamente os testes de continuidade que garantem a correta ligação de todos os elementos desse quadro elétrico, nomeadamente: motores, variadores, electroválvulas e um conjunto de sensores e atuadores.

Além disso, configurei o PLC presente num quadro elétrico e, posteriormente, procedi ao respetivo ensaio funcional, verificando os valores de tensão nas suas entradas e saídas para assegurar que estão devidamente conectadas de acordo com o esquema elétrico, conforme demonstrado em detalhe no anexo A. Após os referidos testes funcionais, os quadros elétricos estão aptos a serem integrados nas instalações fabris de uma empresa da indústria alimentar, cliente da empresa de acolhimento.

#### **3.1 Quadro elétricos: esquemas e componentes**

Nesta secção vou abordar de forma detalhada cada um dos componentes existentes no quadro elétrico testado, bem como a codificação utilizada para cada um deles nos esquemas dos quadros elétricos, usando para o efeito diversas imagens e exemplos ilustrativos.

Esta análise minuciosa tem como objetivo proporcionar uma compreensão abrangente do tema em estudo, oferecendo aos leitores uma base sólida para aplicar os conhecimentos adquiridos na prática. O objetivo é fornecer uma contribuição significativa para a área, destacando a importância da análise rigorosa dos elementos em questão.

##### **3.1.1 Identificação e codificação dos componentes**

O aspeto mais relevante nessa análise compreende a identificação e codificação dos componentes utilizados. A Tabela 1 apresenta a lista dos componentes utilizados nos quadros elétricos de acordo com a norma IEC 81346-2:2019.

Tabela 1 – Lista de componentes dos quadros elétricos.

| Letra | Categoria                                                     | Exemplos de componentes                                                                                        |
|-------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A     | Conjuntos, subconjuntos                                       | Amplificadores com tubos ou transístores, amplificadores magnéticos, lasers                                    |
| B     | Conversor de quantidades não-elétricas para elétricas         | Células fotoelétricas, dinamómetros, microfones, captadores de som, altifalantes                               |
| C     | Condensadores                                                 |                                                                                                                |
| D     | Elementos binários, elementos de atraso, elementos de memória | Elementos combinados, cabos de atraso, elementos biestáveis, elementos monoestáveis, memória central, registos |
| E     | Vários                                                        | Equipamento de aquecimento, equipamento não listado em outra parte desta tabela                                |
| F     | Dispositivos de proteção                                      | Fusíveis                                                                                                       |
| H     | Equipamento de sinalização                                    | Equipamentos luminosos e sonoros                                                                               |
| K     | Contactores, relés                                            | Contactores, relés                                                                                             |
| L     | Indutâncias                                                   | Indutâncias                                                                                                    |
| M     | Motores                                                       | Motores                                                                                                        |
| N     | Amplificadores, reguladores                                   | Instalações de controlo analógico, regulação e tecnologia informática                                          |
| P     | Medidores, equipamentos de teste                              | Indicadores, instrumentos de escrita e contagem, transmissores de pulso, relógios                              |
| Q     | Aparelhagem de Potência                                       | Disjuntores, diferenciais, seccionadores                                                                       |
| R     | Resistências                                                  | Resistências, termístores                                                                                      |
| S     | Comutadores, seletores                                        | Comutadores, botoneiras, seletores                                                                             |
| T     | Transformadores                                               | Transformadores                                                                                                |
| U     | Moduladores, conversores de quantidades elétricas             | Conversores de frequência, inversores, transdutores                                                            |
| V     | Geradores, Fontes de Alimentação, semicondutores, tubos       | Baterias, fontes de alimentação, osciladores, tubos eletrónicos, díodos, transístores, tirístores              |
| W     | Caminhos de transmissão, condutores, antena                   | Fios, cabos, barramento, condutores, antena                                                                    |
| X     | Terminais, fichas, tomadas                                    | Fichas, tomadas, régua de bornes                                                                               |

**Codificação dos componentes do quadro:** **-PPPPFX.S**  
**Codificação dos componentes de campo:** **+XXX-PPPPFX.S**

em que:

Tabela 2 – Codificação dos componentes do quadro.

| Simbologia | Descrição                                                             |
|------------|-----------------------------------------------------------------------|
| +XXX       | Identificação abreviada da instalação a que o componente pertence     |
| PPPP       | Página do esquema elétrico onde o componente é representado           |
| F          | Letra de identificação do tipo de componente (Tabela 1)               |
| X          | Coluna da página do esquema elétrico onde o componente é representado |
| S          | Número progressivo                                                    |

**Codificação de cabos:** **WXXXX**

em que:

Tabela 3 – Codificação de cabos.

| Simbologia | Descrição                               |
|------------|-----------------------------------------|
| W          | Caracter Fixo                           |
| XXXX       | Identificação do equipamento de destino |

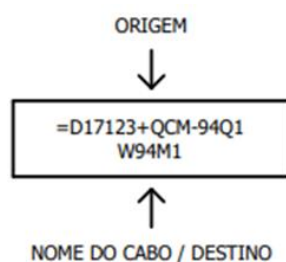


Figura 32 – Exemplo de uma codificação de cabos.

## **Codificação cor dos fios (segundo a norma IEC 60446)**

Tabela 4 – Lista de cores dos fios condutores.

| Tipo de fio                    | Cor do fio      |
|--------------------------------|-----------------|
| Circuitos de Potência L1/L2/L3 | Preto           |
| Neutro                         | Azul-claro      |
| Terra de Proteção (PE)         | Verde/Amarelo   |
| Alimentação elétrica exterior  | Laranja         |
| Comando AC – Fase              | Castanho        |
| Comando AC – Neutro            | Branco          |
| Comando DC – Positivo          | Azul            |
| Comando DC – Negativo          | Azul/Branco     |
| Comando Freio – Positivo       | Vermelho        |
| Comando Freio – Negativo       | Vermelho/Branco |

## **Secção mínima dos fios:**

Tabela 5 – Secção de fio correspondente a cada tipo de ligação

| Tipo de fio | Secção do fio       |
|-------------|---------------------|
| Potência    | 2.5 mm <sup>2</sup> |
| Iluminação  | 1.5 mm <sup>2</sup> |
| Comando     | 0.5 mm <sup>2</sup> |

### Exemplo:

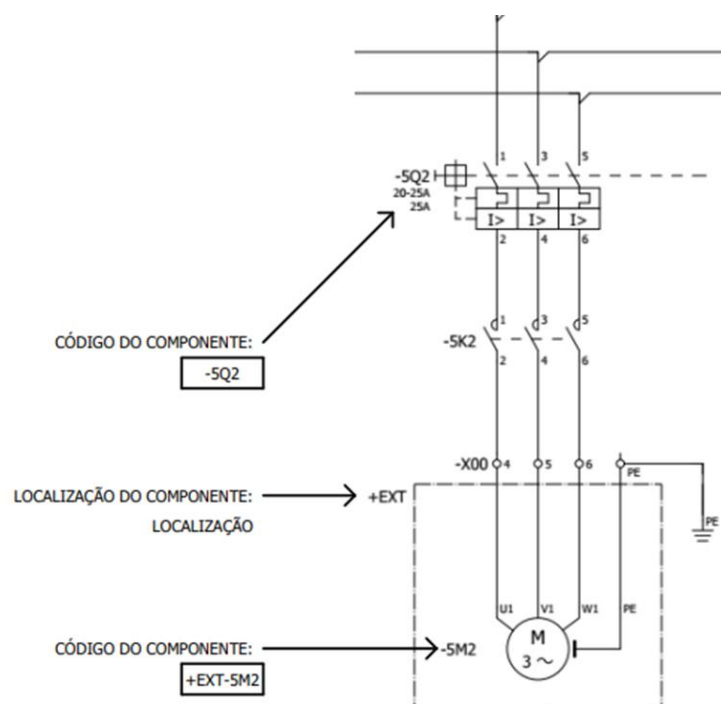


Figura 33 – Exemplo de uma ligação.

### 3.1.2 Ensaios da parte de potência do quadro elétrico

O circuito de potência é responsável por fornecer energia elétrica aos dispositivos de elevada potência e atuadores. Este circuito garante que a energia necessária para operar máquinas e equipamentos industriais seja transmitida de forma eficiente.

Funciona com tensões de 230/400 V e correntes significativas, adequadas para a operação de dispositivos como motores trifásicos, aquecedores industriais e outros equipamentos de grande potência.

As aplicações incluem a alimentação de motores trifásicos em processos industriais, bem como de tapetes rolantes e outros equipamentos de produção, localizados tanto no interior como no exterior das instalações industriais.

A secção seguinte tem como objetivo auxiliar na interpretação de esquemas elétricos, a partir do conteúdo anteriormente abordado, que servirão de apoio aos ensaios a realizar na parte de potência dos quadros elétricos.

Para demonstrar os conhecimentos adquiridos, sobre os ensaios da parte de potência, vou utilizar uma página dos esquemas elétricos, Figura 34, para explicar cada um dos componentes usados e o ensaio realizado para verificar o seu correto funcionamento. Este tópico permitirá ao leitor a capacidade de identificar e interpretar cada componente, bem como conduzir o ensaio elétrico.

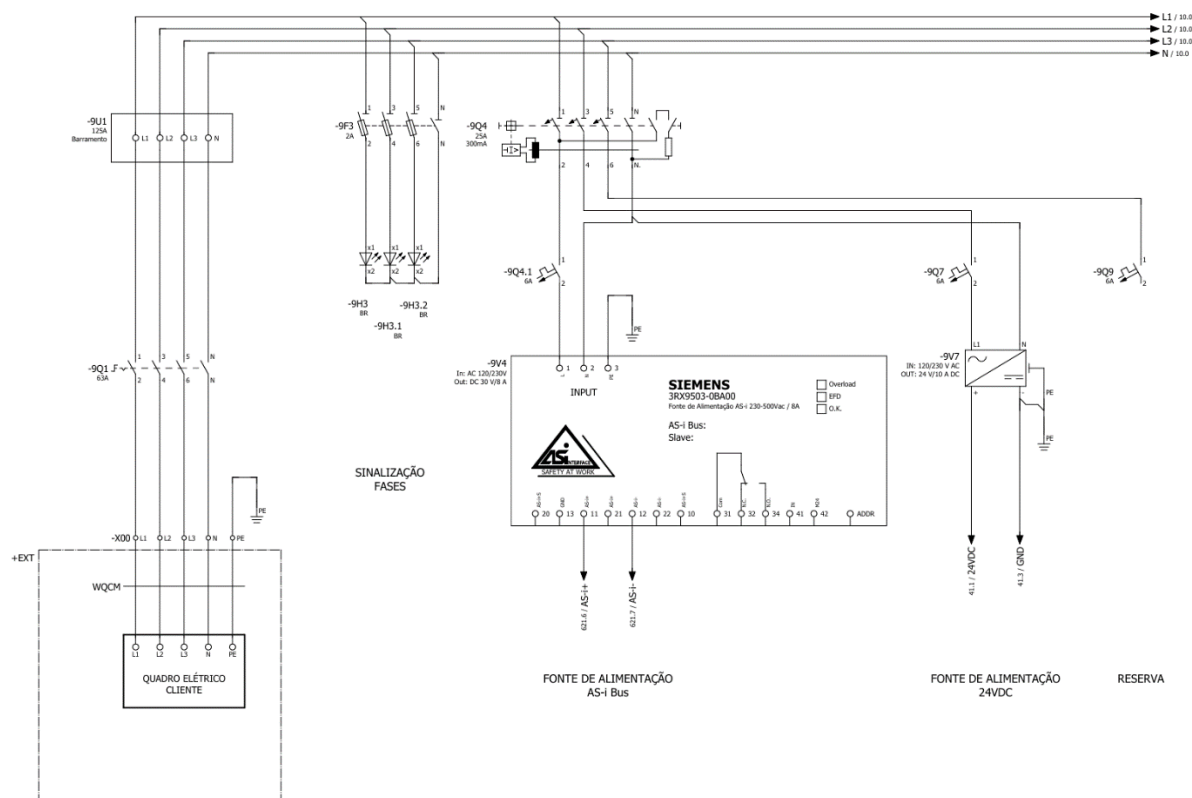


Figura 34 – Página da parte de potência do quadro exemplo.

Para que o quadro elétrico tenha alimentação, é necessário ligar um cabo de cinco fios condutores, denominado WQCM. Numa extremidade, o cabo será ligado a um quadro elétrico do cliente, enquanto na outra extremidade será ligado a uma régua de bornes, designada -X00. Os três fios, identificados como L1, L2 e L3, correspondem a cada uma das fases. O fio identificado com a letra N representa o condutor de neutro e, por fim, o fio condutor de terra, conhecido na nomenclatura inglesa como *Protective Earth* (PE), será ligado à estrutura metálica exposta do quadro, conforme indicado na Figura 35.

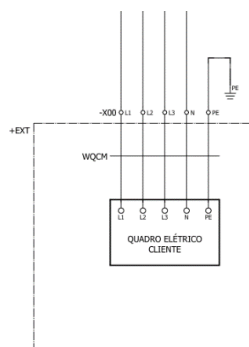


Figura 35 – Representação do quadro elétrico cliente.



Após ligar o cabo de alimentação à régua de bornes, pode-se começar a ensaiar o quadro elétrico, utilizando, numa primeira fase, um multímetro, como representado na Figura 36. Este equipamento será utilizado para realizar medir os valores das tensões de entrada e saída em cada um dos componentes.

A tensão entre duas fases ou linhas (L1-L2, L2-L3, L1-L3) deve ter um valor muito próximo de 400 V, enquanto a medição de cada linha individual (L1-N, L2-N, L3-N, L1-PE, L2-PE e L3-PE) deve ter como referência um valor de 230 V.



Figura 36 – Multímetro digital [45].

A seguir à régua de bornes, será ligado um interruptor tetrapolar, identificado como -9Q1, com uma capacidade de 63 A [46]. Na saída deste interruptor, será ligado um bloco de barramentos de 4 polos [47], com capacidade de 100/125 A, designado como -9U1 no esquema elétrico.

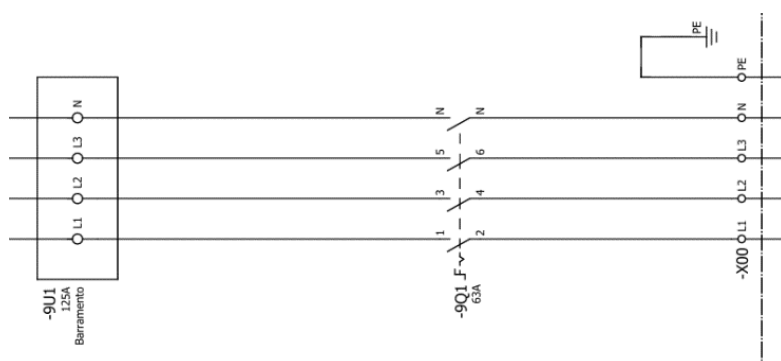


Figura 37 – Ligação da régua de bornes até ao barramento de 4 polos.

Posteriormente, foi realizada a análise e o ensaio da sinalização das fases, conforme ilustrado na Figura 38. Esta sinalização inclui um porta-fusíveis de 3P+N de 10x38, composto por fusíveis do tipo gL 2 A, identificado no esquema elétrico como -9F3. Os fusíveis do tipo gL são utilizados para a proteger os cabos e uso geral, atuando em casos de sobrecarga e curto-circuito [48].

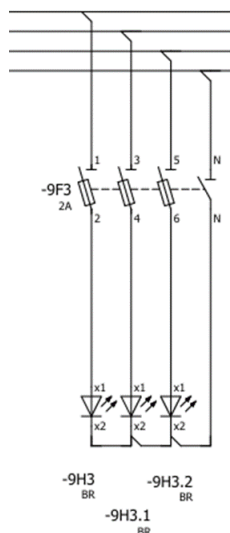


Figura 38 – Sinalização de fases.

A especificação das classes de serviço dos fusíveis é indicada por duas letras, sendo a primeira minúscula e a segunda maiúscula, conforme apresentado abaixo:

Tabela 6 – Codificação de um fusível.

| Primeira Letra | Categoria                                                                                     |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| a              | Fusível limitador de corrente, atuando somente na presença de curto-circuito                  |
| g              | Fusível limitador de corrente, atuando na presença tanto de curto-circuito como de sobrecarga |
| Segunda Letra  | Categoria                                                                                     |
| A              | Fusível limitador de corrente, atuando somente na presença de curto-circuito                  |
| G              | Proteção de linha, uso geral                                                                  |
| M              | Proteção de circuitos motores                                                                 |
| L              | Proteção de linha                                                                             |
| Tr             | Proteção de transformadores                                                                   |
| R              | Proteção de semicondutores, ultrarrápidos                                                     |

O objetivo deste porta-fusíveis é proteger os *Light Emitting Diodes* (LEDs) do circuito, conforme representado na Figura 38. No esquema elétrico, a representação dos LEDs é -9H3. Eles ajudam a verificar se cada uma das fases está corretamente ligada.

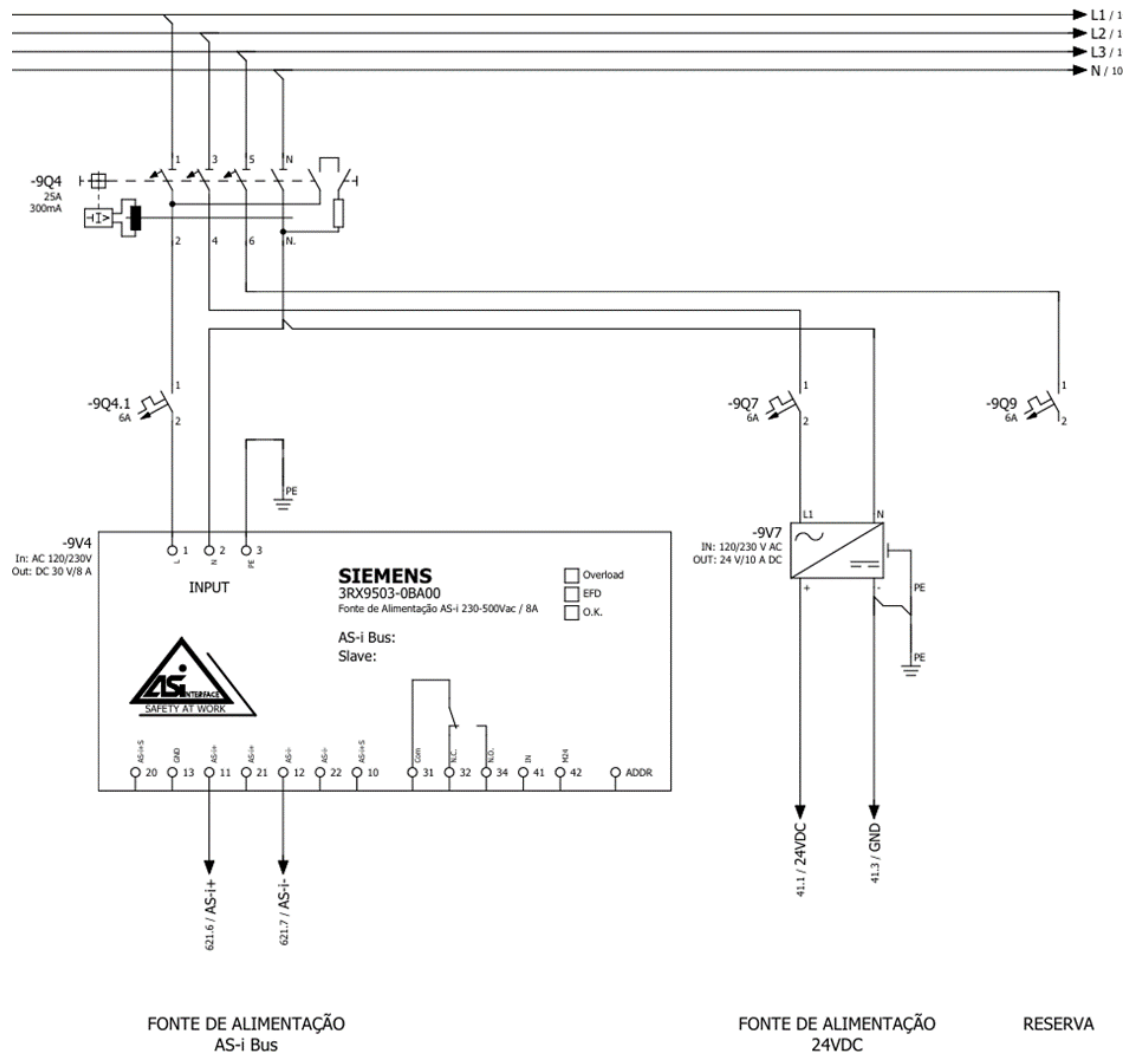


Figura 39 – Ligação das linhas para as fontes de alimentação.

Através da Figura 39, podemos observar a alimentação do quadro, composta por três fases e um neutro, ligada ao componente denominado -9Q4, um disjuntor diferencial 3P+N de 25 A/300 mA, 10 kA, Curva C e tipo AC [49]. Após este disjuntor tripolar, encontram-se os disjuntores monofásicos para cada uma das fases, identificados no esquema elétrico como -9Q4-1, -9Q7 e -9Q9, especificados como disjuntores 1P 6 A/6 kA e curva C [50]. O disjuntor tipo AC destina-se a detetar defeitos em correntes alternadas.

Na mesma página do esquema, encontra-se uma fonte de alimentação -9V4 (AS-i Bus) após a ligação do -9Q4-1. O sistema *Actuator Sensor Interface* (AS-i) é uma tecnologia de rede industrial que permite a ligação de dispositivos de baixa potência, como sensores e atuadores, a um controlador ou sistema de automação principal. Permite a comunicação bidirecional de dados e energia num único cabo, simplificando a instalação e reduzindo custos.

A partir da fonte de alimentação AS-i, que converte a tensão de alimentação principal para a tensão necessária na rede AS-i, geralmente  $24\text{ V}_{\text{DC}}$ , o cabo preto fornece alimentação de energia aos dispositivos, geralmente a uma tensão de  $24\text{ V}_{\text{DC}}$ , enquanto o cabo amarelo é utilizado para comunicação de dados entre os dispositivos e o controlador. Através desta configuração o controlador consegue monitorizar e controlar os dispositivos na rede AS-i de forma eficiente, facilitando a automação industrial [51].

Adicionalmente, após a ligação do -9Q7, encontra-se uma fonte de alimentação de  $24\text{ V}_{\text{DC}}$  (-9V7), que alimenta todos os circuitos de  $24\text{ V}_{\text{DC}}$  [52].

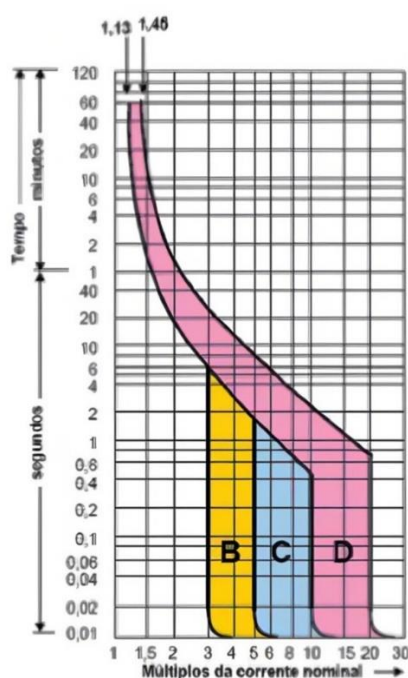


Figura 40 – Gráfico das curvas de um disjuntor diferencial [53].

A Figura 40, representa as três curvas referentes às classes dos disjuntores diferenciais B, C e D, como detalhado abaixo:

- Curva B:

Os disjuntores de curva B atuam quando a corrente no circuito é superior entre três a cinco vezes à sua corrente nominal. São utilizados onde é esperado um curto-circuito de baixa intensidade, geralmente em cargas resistivas, como nas tomadas de

uso comum em residências. Por exemplo, um disjuntor de 10 A com curva B irá operar quando a corrente atingir valores entre 30 A e 50 A.

- Curva C:

Os disjuntores de curva C atuam quando a corrente de curto-circuito está compreendida entre cinco a dez vezes o valor da corrente nominal. São usados em casos de curto-circuito com intensidade média. São comumente aplicados em circuitos que envolvem motores, sistemas de comando e controle, circuitos de iluminação em geral e ligação de bobinas.

- Curva D:

Os disjuntores de curva D atuam para correntes entre dez e vinte vezes a corrente nominal, sendo indicados para situações em que se antecipa um curto-circuito de alta intensidade. São frequentemente utilizados em aplicações industriais ou em circuitos com cargas elétricas de elevada potência [53].

### **3.1.3 Ensaios da parte de comando do quadro elétrico**

Após o ensaio elétrico da parte de potência, a fonte de alimentação de 24 V mencionada anteriormente fornecerá energia aos componentes da parte de comando. Este circuito é responsável por interligar todos os dispositivos, equipamentos de potência e atuadores, permitindo que os sinais provenientes desses dispositivos influenciem o comportamento dos aparelhos de potência.

Operando com tensões mais baixas, geralmente com valores iguais a 12 V, 24 V e, ocasionalmente, 230 V, o circuito de comando é utilizado em diversas aplicações, como o acionamento de motores trifásicos, tapetes rolantes e outros processos de produção, tanto industriais como não industriais.

Para ilustrar um ensaio no circuito de comando, foram adicionadas em anexo páginas do circuito que serão alvo de análise. Um dos principais testes a realizar neste circuito consiste na medição da tensão entre o polo positivo e o polo negativo utilizando um multímetro. O multímetro utilizado para medir os valores de tensão DC de cada componente e verificar a continuidade de cada fio, de modo a confirmar a correta montagem do sistema é igual ao representado na Figura 36.

Para medir a tensão das entradas e saídas do PLC da marca Siemens, é crucial que este esteja configurado de acordo com o *hardware* ao qual está ligado, utilizando para esse efeito o programa TIA Portal. Na empresa de acolhimento, foi utilizada a versão V18 do TIA Portal, conforme indicado pelo logotipo apresentado na Figura 41.



Figura 41 – Programa utilizado e respetiva versão.

Para iniciar a configuração de *hardware*, é necessário analisar o PLC e as suas cartas com o auxílio do esquema elétrico, observando diversos detalhes que compreendem os números de série e o tipo de produto, conforme demonstrado na Figura 42.

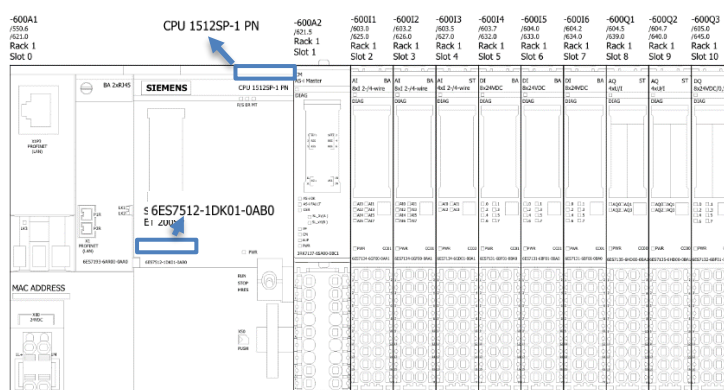


Figura 42 – Representação no esquema elétrico do PLC.

Para facilitar este processo, foi criada a Tabela 7 com a informação do número de artigo e do tipo de produto associado a cada *slot* do PLC.

Tabela 7 – Representação de cada tipo de cartas do PLC.

| Slot | Tipo                | Artigo             |
|------|---------------------|--------------------|
| 1    | CPU 1512SP-1 PN     | 6ES7512-1DK01-0AB0 |
| 2    | CM AS-i Master S7   | 3RK7137-6SA00-0BC1 |
| 3    | AI 8xI 2-/4-wire BA | 6ES7134-6GF00-0AA1 |
| 4    | AI 8xI 2-/4-wire BA | 6ES7134-6GF00-0AA1 |
| 5    | AI 4xI 2-/4-wire ST | 6ES7134-6GD01-0BA1 |
| 6    | DI 8x24VDC BA       | 6ES7131-6BF01-0BA0 |
| 7    | DI 8x24VDC BA       | 6ES7131-6BF01-0BA0 |
| 8    | DI 8x24VDC BA       | 6ES7131-6BF01-0BA0 |
| 9    | AQ 4xU/I ST         | 6ES7135-6HD00-0BA1 |
| 10   | AQ 4xU/I ST         | 6ES7135-6HD00-0BA1 |
| 11   | DQ 8x24VDC/0.5 A ST | 6ES7132-6BF01-0BA0 |

Em seguida, serão inseridos o CPU correspondente e as respectivas cartas, utilizando a tabela 7 como guia, no programa TIA Portal da Siemens, versão V18, dando início à configuração do *hardware* do PLC [55], conforme ilustrado na Figura 43.

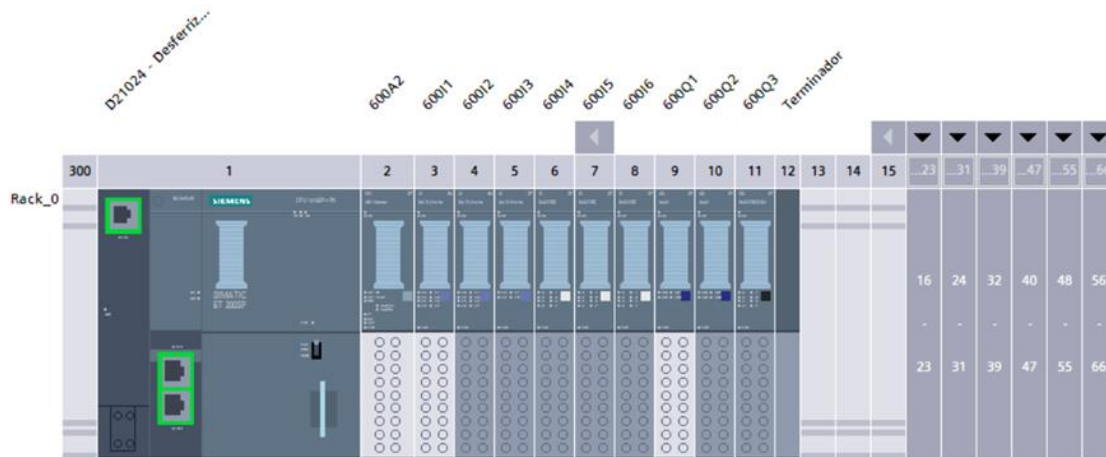


Figura 43 – Representação do PLC no programa TIA portal V18.

Para ajudar a compreender cada carta e o respetivo CPU, vou explicar em pormenor as cartas associadas a cada um dos *slots* do PLC do esquema elétrico.

No **slot1**, estará representada a CPU, denominada por CPU 1512SP-1 PN. Trata-se de um controlador compacto da série SIMATIC S7-1500 da família ET 200SP da Siemens, ideal para aplicações de automação de médio porte. Este modelo inclui uma interface PROFINET *Isochronous Real-Time* (IRT) com um *switch* de três portas, permitindo uma comunicação rápida e eficiente com outros dispositivos. A alimentação é de 24 V<sub>DC</sub>, a memória de trabalho é de 200 kB para programação e 1 MB para dados, e o desempenho de bit é de 48 ns. A CPU 1512SP-1 PN possui outra versão com 400 kB de memória para programas e 2 MB de memória para dados. Em comparação com outros CPUs da série S7-1500, o 1512SP-1 PN oferece um bom equilíbrio entre capacidade de processamento e custo. É mais avançado que os modelos da série S7-1200 e proporciona melhorias significativas em termos de desempenho e diagnóstico em relação às séries S7-300 e S7-400, sendo adequado para uma ampla gama de aplicações industriais [56].

No **slot 2**, estará representada uma carta designada por CM AS-i Master S7. Este é um módulo de comunicação que se integra nos controladores programáveis da série S7 da Siemens. Este módulo foi projetado para atuar como mestre na rede AS-interface (AS-i), permitindo a comunicação e o controle dos dispositivos de campo ligados a essa rede. Como a carta está localizada mais à esquerda necessita de ser uma carta branca e ter alimentação própria [57].

Nos **slots 3 e 4**, estará representada uma carta designada por AI 8xI 2-/4-wire BA. Este é um módulo de entradas analógicas utilizado em sistemas de automação industrial. Com suporte para oito canais de entrada, configuração flexível de dois ou quatro fios e recursos avançados de diagnóstico, este módulo contribui para garantir operações seguras, eficientes e confiáveis. No *slot* 3, o módulo é uma carta branca, o que significa que a sua alimentação não depende das cartas à sua esquerda. Se esta carta estiver desligada, as cartas à sua direita também estarão desligadas, criando assim um grupo até à próxima carta branca [58].

No **slot 5**, estará representada uma carta designada por AI 4xI 2-/4-wire ST. Trata-se de um módulo de entradas analógicas muito semelhante ao anterior, mas com quatro canais de entrada em vez de oito. É utilizado em sistemas de automação industrial, sendo ideal para aplicações mais pequenas e com um menor número de sensores, mas ainda assim oferece alta precisão e funcionalidades de diagnóstico [59].

Nos **slots 6, 7 e 8**, está instalada uma carta designada como DI 8x24VDC BA. Trata-se de um módulo de entrada digital que possibilita a ligação de até oito sinais de entrada originários de dispositivos externos ao controlador programável. Cada entrada digital pode aceitar um sinal de tensão de 24 V<sub>DC</sub>, em corrente contínua. Estas entradas são utilizadas para supervisionar o estado de dispositivos ou equipamentos no ambiente industrial, tais como sensores, interruptores ou dispositivos de fim de curso. Detetam se um determinado dispositivo está ligado ou desligado, e transmitem essa informação para o controlador, que, por sua vez, pode tomar decisões com base nos dados recebidos. Em suma, a carta DI 8x24VDC BA é crucial para a entrada de sinais digitais em sistemas de automação industrial, viabilizando o controlo e monitorização de dispositivos no processo de produção. [60].

Nos **slots 9 e 10**, está instalada uma carta designada como AQ 4xU/I ST. Trata-se de um módulo de saída analógica projetado para controlar dispositivos que requerem sinais de tensão ou corrente analógicos em sistemas de automação industrial. Com quatro canais de saída, esta carta consegue fornecer sinais analógicos de forma precisa e controlada, tanto em termos de tensão como de corrente. Estes sinais são utilizados para controlar variáveis como a velocidade, a posição, a temperatura ou a pressão em processos industriais. Por exemplo, pode ser utilizada para controlar a velocidade de um motor, a temperatura de um forno ou a pressão de um sistema hidráulico. No *slot* 9, o módulo é uma carta branca. Se esta carta estiver desligada, as cartas do lado direito também estarão desligadas, criando assim um grupo até à próxima carta branca [61].

No **slot 11**, está instalada uma carta designada como DQ 8x24 VDC/0.5 A ST. A carta DQ 8x24 VDC/0.5 A da Siemens é um módulo de saída digital concebido para controlar dispositivos que operam com uma tensão de 24 V<sub>DC</sub> em sistemas de automação industrial. Com oito canais de saída, esta carta é capaz de fornecer sinais digitais para dispositivos externos, como válvulas, motores, relés e solenoides. Cada canal pode fornecer uma corrente de até 0.5 A quando ativado. Estes sinais digitais



são utilizados para ligar ou desligar os dispositivos conectados, permitindo o controlo remoto de equipamentos e processos industriais. Por exemplo, pode ser utilizada para ativar ou desativar motores, abrir ou fechar válvulas, ou controlar o fluxo de materiais numa linha de produção [62].

Após a inserção de todas as cartas, foi necessário alterar os seus endereços conforme as necessidades do programador, como se pode observar na Figura 44.

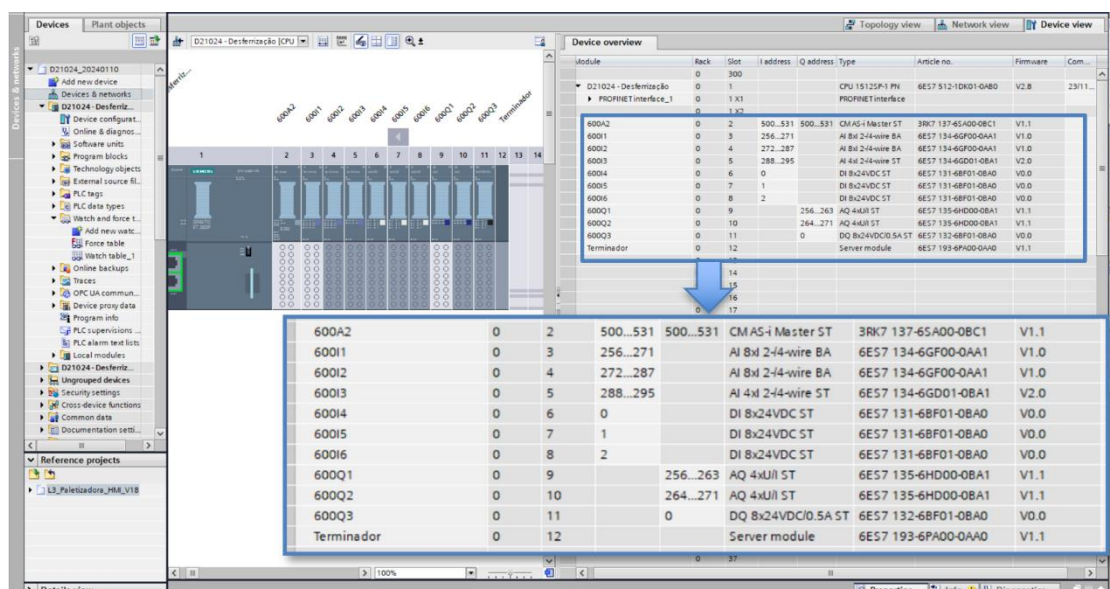


Figura 44 – Representação dos endereços do PLC no programa TIA Portal V18.

Com a alteração dos endereços de entrada e saída de cada carta, foi necessário ajustar os valores do *Internet Protocol version 4* (IPv4). Os valores foram escolhidos pelo programador de acordo com os endereços IPv4 do cliente, de modo a garantir a interligação na rede corporativa. Os valores de IPv4 apresentados na Figura 45 não são os reais do cliente; foram utilizados valores de teste para proteger os seus dados.

Com base nos valores do teste, foi criada a Tabela 8, que apresenta toda a informação sobre a configuração dos: endereços pertencentes à minha rede, o endereço da rede, o respetivo *broadcast*, a máscara de sub-rede, o número máximo de *hosts* na rede, entre outros relativos ao protocolo IPv4. Estes valores foram calculados manualmente, utilizando os conhecimentos adquiridos nas aulas da LEE e do MEE.

Para finalizar este processo, foi necessário verificar se o computador estava ligado à rede. Para estabelecer a comunicação, o endereço IPv4 do computador terá de estar na gama de valores indicada na 3ª linha da Tabela 7 como se mostra na Figura 45.

Tabela 8 – Informação sobre o protocolo IPv4.

| Parâmetros a configurar                 | Valor utilizado                     |
|-----------------------------------------|-------------------------------------|
| Endereço IPv4 do PLC:                   | 192.168.1.100                       |
| Endereço IPv4 da rede:                  | 192.168.1.0                         |
| Intervalo de IPv4 de hosts disponíveis: | 192.168.1.1 até 192.168.1.254       |
| Endereço de broadcast:                  | 192.168.1.255                       |
| Número total de hosts:                  | 256                                 |
| Número total de hosts disponíveis:      | 254                                 |
| Máscara de sub-rede:                    | 255.255.255.0                       |
| Máscara de sub-rede inversa:            | 0.0.0.255                           |
| Binário da máscara de sub-rede:         | 11111111.11111111.11111111.00000000 |
| Classe de IP:                           | C                                   |
| Prefixo da máscara de sub-rede          | /24                                 |

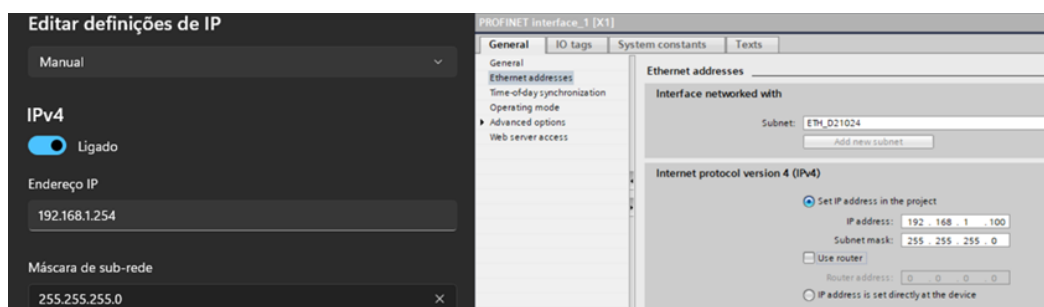


Figura 45 – Configuração de IPs no computador e no PLC.

Após a configuração dos IPs, tanto no PLC como no computador, para garantir que ambas as máquinas estão na mesma rede, procede-se à realização dos ensaios na parte de comando. Para isso, é necessário colocar o respetivo PLC online, conforme representado na Figura 46, e procurar o dispositivo correspondente ao projeto. Ao encontrar o dispositivo correspondente, é necessário colocar o PLC *online* e efetuar o *download* dos parâmetros de configuração.

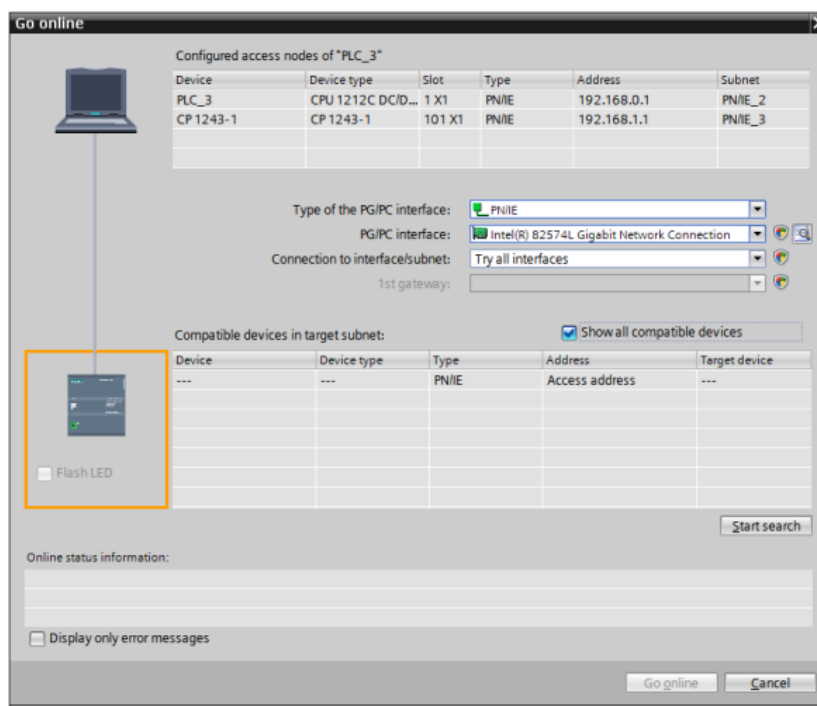


Figura 46 – Colocar o PLC online e efetuar o download dos parâmetros [63].

Com o PLC *online*, é possível diagnosticar qualquer erro no *hardware*, como seja a existência de versões ou modelos diferentes, colocando o nosso programa em modo online. Após todas estas configurações, podemos iniciar os ensaios. A título de exemplo, vou utilizar duas cartas: uma carta de entradas e outra de saídas, como demonstrado na Figura 47.

Para atuar nas saídas e visualizar as entradas que estão a ser ativadas, será necessário criar uma *watch table* e clicar no botão com uns “óculos”, conforme ilustrado na Figura 48. Para as entradas, será necessário injetar 24 V no circuito, por exemplo, pressionando um botão de contactos abertos, para visualizar o valor “*TRUE*” no bit correspondente na *watch table*. Nas saídas, vou forçar o valor do bit para “*TRUE*” para injetar 24 V na saída correspondente. No quadro elétrico vou verificar se vou ter os 24 V, por exemplo, para ativar um motor ou um relé de segurança.

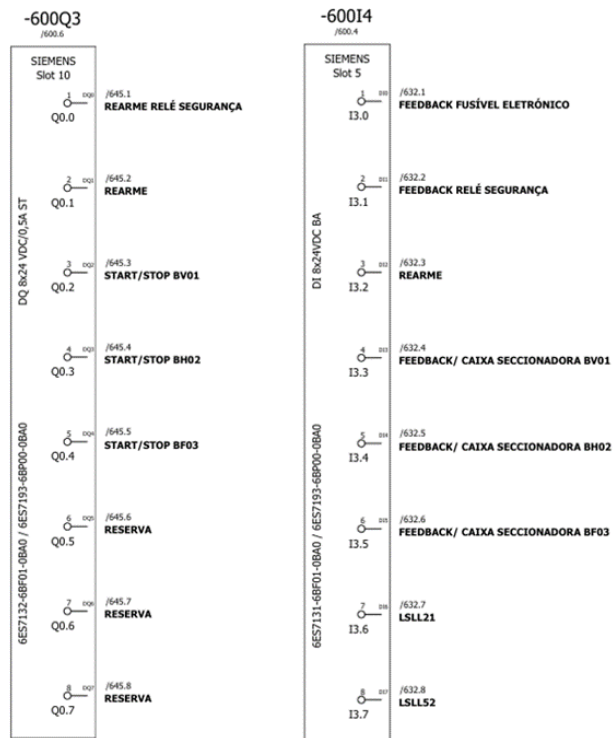


Figura 47 – Esquema elétrico de uma carta de entrada e uma carta de saída.

|    | Name           | Address | Display format | Monitor value | Modify value | Tag comment                                         |
|----|----------------|---------|----------------|---------------|--------------|-----------------------------------------------------|
| 1  | "IW_PT14"      | %W256   | DEC+           |               |              | Pressão no Tanque Separador                         |
| 2  | "IW_PT14"      | %W258   | DEC+           |               |              | Temperatura no Tanque Separador                     |
| 3  | "IW_PT15"      | %W260   | DEC+           |               |              | Vácuo do Descarbonizador                            |
| 4  | "IW_PT15"      | %W262   | DEC+           |               |              | Transmissor de Fluxo BV01                           |
| 5  | "IW_PT15"      | %W264   | DEC+           |               |              | Temperatura BV01                                    |
| 6  | "IW_PT21"      | %W266   | DEC+           |               |              | Pressão de Envio para o Descarbonizador             |
| 7  | "IW_PT21"      | %W268   | DEC+           |               |              | Transmissor de Fluxo de Água Mineral Bruta          |
| 8  | "IW_PT33"      | %W270   | DEC+           |               |              | Pressão de BH02                                     |
| 9  | "IW_PT33"      | %W272   | DEC+           |               |              | Transmissor de Fluxo de Ar comprimido ou Vapor      |
| 10 | "IW_PT33"      | %W274   | DEC+           |               |              | Transmissor de Fluxo de Ar comprimido ou Vapor      |
| 11 | "IW_PT33"      | %W276   | DEC+           |               |              | Transmissor de Fluxo de Ar comprimido ou Vapor      |
| 12 | "IW_PT41"      | %W278   | DEC+           |               |              | Pressão de Envio do Painel de Grupos                |
| 13 | "IW_PT52"      | %W280   | DEC+           |               |              | Transmissor de Fluxo do Tanque Buffer               |
| 14 | "IW_PT52"      | %W282   | DEC+           |               |              | Transmissor de Fluxo depois do Tanque Buffer        |
| 15 | "IW_PT62"      | %W284   | DEC+           |               |              | Pressão de Saída UF 100                             |
| 16 | "IW_PT68"      | %W286   | DEC+           |               |              | Pressão de Entrada UF 100                           |
| 17 | "IW_PT67"      | %W288   | DEC+           |               |              | Temperatura UF 100                                  |
| 18 | "IW_PT71"      | %W290   | DEC+           |               |              | Transmissor de Fluxo de Ar Comprimido para o UF 100 |
| 19 | "IW_PT92"      | %W292   | DEC+           |               |              |                                                     |
| 20 | "IW_PT94"      | %W294   | DEC+           |               |              |                                                     |
| 21 | "L_Estado41F1" | %I0.0   | Bool           |               |              | Módulo Fusível OK                                   |
| 22 | "L_S01K1"      | %I0.1   | Bool           |               |              | Estado Emergência                                   |
| 23 | "L_6325H3"     | %I0.2   | Bool           |               |              | Botão de Rearme Anomalia                            |
| 24 | "L_BV01"       | %I0.3   | Bool           |               |              | 101U1 - Running                                     |
| 25 | "L_BH02"       | %I0.4   | Bool           |               |              | 102U1 - Running                                     |
| 26 | "L_BF03"       | %I0.5   | Bool           |               |              | Feedback Caixa Seccionadora BF03                    |
| 27 | "L_L5LL21"     | %I0.6   | Bool           |               |              | Nível Mínimo - Descarbonizador                      |
| 28 | "L_L5LL52"     | %I0.7   | Bool           |               |              | Nível Mínimo - Tanque Buffer                        |

Figura 48 – Representação da *watch table* e dos óculos.

|    |                |       |      |       |  |                                     |                             |
|----|----------------|-------|------|-------|--|-------------------------------------|-----------------------------|
| 53 | "Q_641K1"      | %Q0.0 | Bool |       |  |                                     | Rearme Relé Segurança       |
| 54 | "Q_6325H3"     | %Q0.1 | Bool |       |  |                                     | Sinalizador Rearme Anomalia |
| 55 | "Q_101U1"      | %Q0.2 | Bool | FALSE |  | <input checked="" type="checkbox"/> | Comando BV01                |
| 56 | "Q_102U1"      | %Q0.3 | Bool | FALSE |  | <input checked="" type="checkbox"/> | Comando BH02                |
| 57 | "Q_103U1"      | %Q0.4 | Bool |       |  | <input checked="" type="checkbox"/> | Comando BF03                |
| 58 | "Q_Reserva"    | %Q0.5 | Bool |       |  |                                     |                             |
| 59 | "Q_Reserva(1)" | %Q0.6 | Bool |       |  |                                     |                             |
| 60 | "Q_Reserva(2)" | %Q0.7 | Bool |       |  |                                     |                             |

Figura 49 – Representação na *watch table* da carta de saídas.

|    |                |       |      |                          |                                  |
|----|----------------|-------|------|--------------------------|----------------------------------|
| 21 | "L_Estado41F1" | %I0.0 | Bool | <input type="checkbox"/> | Módulo Fusível OK                |
| 22 | "L_501K1"      | %I0.1 | Bool | <input type="checkbox"/> | Estado Emergência                |
| 23 | "L_6325H3"     | %I0.2 | Bool | <input type="checkbox"/> | Botão de Rearme Anomalia         |
| 24 | "L_BV01"       | %I0.3 | Bool | <input type="checkbox"/> | 101U1 - Running                  |
| 25 | "L_BH02"       | %I0.4 | Bool | <input type="checkbox"/> | 102U1 - Running                  |
| 26 | "L_BF03"       | %I0.5 | Bool | <input type="checkbox"/> | Feedback Caixa Seccionadora BF03 |
| 27 | "L_L5LL21"     | %I0.6 | Bool | <input type="checkbox"/> | Nível Mínimo - Descarbonatador   |
| 28 | "L_L5LL52"     | %I0.7 | Bool | <input type="checkbox"/> | Nível Mínimo - Tanque Buffer     |

Figura 50 – Representação na *watch table* da carta de entradas.

### 3.1.4 Ensaio através da norma EN 61439-1

Os testes e ensaios realizados seguem a norma europeia EN 61439-1, que estabelece os requisitos gerais para conjuntos de aparelhagem de baixa tensão utilizados na distribuição de energia elétrica. Esta norma garante a segurança, funcionalidade e a conformidade dos equipamentos elétricos. Abrange a estrutura e design dos conjuntos, a segurança elétrica, os ensaios e verificações, a capacidade de corrente e de dissipação de calor, a compatibilidade eletromagnética e a documentação. A aplicação da EN 61439-1 garante que os equipamentos cumpram elevados padrões de qualidade e segurança, essenciais para a operação segura e eficiente das instalações elétricas.

### 3.2 Conclusão do capítulo

Neste capítulo, foram apresentados os conceitos necessários para a realização dos ensaios nos quadros elétricos produzidos pela empresa, de acordo com a norma IEC 61439-1. Assim, foram verificadas todas as ligações físicas, efetuada a configuração do PLC, e verificados todos os sinais das entradas e das saídas das cartas, garantindo que o produto final está conforme as especificações e pronto a ser entregue nas instalações do cliente, sem quaisquer erros.



## **4 IMPLEMENTAÇÃO DE SOLUÇÕES DE SEGURANÇA E VISÃO**

Este capítulo, descreve as várias etapas de um projeto solicitado por uma fábrica de laticínios que pretendia implementar uma solução tecnológica para cumprir as normas de segurança dos trabalhadores e dos produtos alimentares produzidos pela empresa. O objetivo do projeto visava a deteção de pessoas em zonas nas quais o seu acesso está normalmente interdito, exceto para tarefas de limpeza. Essa solução compreende a utilização de *scanners* laser de segurança, que são ativados sempre que um utilizador interrompe o feixe mencionado, o qual deve suspender a produção industrial nessa área. Durante a fase de desenvolvimento do projeto foi utilizada uma câmara para registar os diversos eventos anómalos identificados. As secções seguintes detalham todos os procedimentos, ajustes e ensaios necessários para a realização deste projeto. O projeto foi implementado e testado com sucesso nas instalações da empresa Bel situada em Vale de Cambra.

### **4.1 Equipamento de segurança**

Nesta secção, irei apresentar as características e os detalhes do equipamento utilizado ao longo deste projeto. O equipamento a utilizar deve ser resistente a ambientes húmidos, visto tratar-se de uma fábrica de produtos alimentares, nomeadamente queijo, na qual ocorrem diversas paragens para limpeza e higienização dos espaços de produção. No processo de seleção do equipamento e material a implementar neste projeto, contei com a ajuda da empresa F. Fonseca especializada em segurança e visão, e com o conhecimento do problema em questão transmitido pela fábrica Bel. Após a escolha do equipamento a utilizar, ambas as empresas foram contactadas para realizar a montagem e os respetivos testes.

#### **4.1.1 MicroScan3**

O equipamento mais importante deste projeto é um sensor denominado microScan3 da marca Sick, ilustrado na Figura 51. A sua característica mais relevante é o grau de proteção, que corresponde ao índice de proteção, *Ingress Protection* IP65, conforme o padrão internacional IEC 60529. O IP65 significa que este produto é completamente à prova de poeiras e protegido contra jatos de água.

Além da classificação de proteção, o dispositivo possui um ângulo de varrimento de 275°, o que corresponde praticamente a três quartos de círculo. De acordo com a norma IEC 61496-3, tem uma insensibilidade à luz externa até 3000 lux, e um alcance do campo de proteção de 4 metros. O sensor consegue monitorizar quatro zonas em simultâneo e tem uma resolução configurável com um valor mínimo de

30 mm e um valor máximo de 200 mm. Isto significa que só enviará um sinal se o valor registado for igual ou superior ao valor configurado. [64].



Figura 51 – MicroScan3, modelo ABAZ40ZA1 [64].

#### 4.1.2 Flexi Soft

Os equipamentos *Flexi Soft* da marca *Sick* são controladores de segurança modulares e configuráveis, vão ser utilizados para monitorizar e controlar funções de segurança em máquinas e instalações industriais. Permitem a integração de diversos dispositivos de segurança, como sensores, botões de emergência e barreiras de luz, garantindo a segurança dos trabalhadores e a conformidade com as normas de segurança em vigor. A flexibilidade do sistema permite uma configuração personalizada através do *software* de configuração *Flexi Soft Designer*, o que facilita a adaptação do projeto às necessidades específicas de cada aplicação. Além disso, o design modular permite a expansão e escalabilidade do sistema conforme necessário, proporcionando uma solução eficiente e económica para a gestão de segurança em ambientes industriais.

Os equipamentos utilizados da linha *Flexi Soft* da marca Sick neste projeto são:

- **FX3-CPU000000:** Vai ser o controlador principal da linha *Flexi Soft*, responsável por coordenar e gerir todos os dispositivos de segurança conectados ao sistema. A sua avançada capacidade de processamento, permite uma resposta rápida a eventos de segurança e garante a proteção eficaz das máquinas e dos trabalhadores.



- **EFI pro:** Módulo de interface expansível para o *Flexi Soft*, que estabelece a ligação entre o controlador principal e os dispositivos de campo, oferecendo flexibilidade para adaptar o sistema às necessidades específicas de cada aplicação.
- **XTIO:** Módulo de entrada/saída para o *Flexi Soft*, projetado para expandir as capacidades do sistema, permite a integração de mais dispositivos de segurança, aumentando com isso a eficácia da proteção. Com entradas e saídas configuráveis, oferece uma solução versátil para aplicações de segurança industrial complexas [65].



Figura 52 – Controlador de segurança do projeto da SICK.

#### 4.1.3 EventCam

A câmara industrial EventCam da marca Sick foi concebida para capturar e documentar eventos críticos em ambientes industriais. Este dispositivo é utilizado principalmente para monitorizar e registar situações de falhas ou paragens de máquinas, proporcionando uma análise visual detalhada dos incidentes. Graças à sua elevada resolução e capacidade de gravação contínua, o EventCam permite identificar rapidamente as causas dos problemas e implementar soluções eficazes. Além disso, a sua integração com sistemas de controlo de máquinas e automação permite sincronizar os eventos registados com os dados operacionais de forma precisa, melhorando a manutenção preventiva e a segurança no local de trabalho [66].



Figura 53 – Câmara de segurança EventCam da SICK [66].

## 4.2 Montagem do equipamento

Este tópico, aborda como foi feita a montagem e as ligações dos diferentes equipamentos mencionados no tópico anterior. A referida montagem foi realizada primeiro na empresa de acolhimento antes de ser transferida para a fábrica onde a solução será instalada.

Antes de efetuar a interligação de fios e cabos, foi necessário compreender os fios ou cabos de cada equipamento, bem como a respetiva alimentação. Com base nos *datasheets* dos equipamentos mencionados, foi analisada a pinagem de cada ficha de equipamento e a função de cada fio específico. A Figura 54 representa a pinagem de cada tipo de ficha existente no mercado; a Figura 55 ilustra a função de cada fio do equipamento MicroScan3; e a Figura 56 demonstra a função de cada fio do equipamento EventCam.

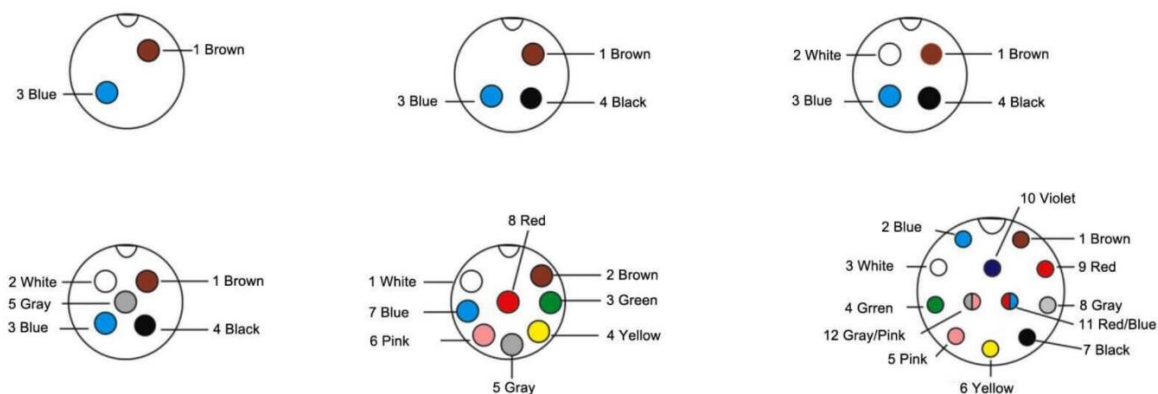
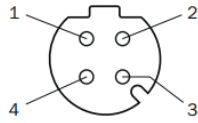


Figura 54 – Pinout das fichas existentes no mercado [67].

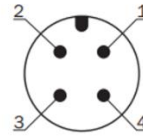
Ethernet (XF1, XF2)



| Pin    | Designation | Description    |
|--------|-------------|----------------|
| 1      | TX+         | Send data +    |
| 2      | RX+         | Receive data + |
| 3      | TX-         | Send data -    |
| 4      | RX-         | Receive data - |
| Thread | SH          | Shielding      |

For details see operating instructions

Voltage supply (XD1)



| Pin | Designation | Description                |
|-----|-------------|----------------------------|
| 1   | +24 V DC    | Supply voltage +24 V DC    |
| 2   | n.c.        | Not connected              |
| 3   | 0 V DC      | Supply voltage 0 V DC      |
| 4   | FE          | Functional earth/shielding |

For details see operating instructions

Figura 55 – Pinagem do equipamento Microscan3 [68].

|     | Power/IO                 | Ethernet                       |
|-----|--------------------------|--------------------------------|
|     |                          |                                |
| Pin | Wire color <sup>1)</sup> | Signal                         |
| 1   | BU                       | - (M)                          |
| 2   | BN                       | + (L+)                         |
| 3   | GN                       | -                              |
| 4   | WH                       | -                              |
| 5   | PK                       | -                              |
| 6   | YE                       | -                              |
| 7   | BK                       | -                              |
| 8   | GY                       | -                              |
| 9   | WH/BK                    | SensGND                        |
| 10  | VT                       | Trigger, switching input       |
| 11  | GY/PK                    | -                              |
| 12  | RD/BU                    | -                              |
| 13  | WH/GN                    | Ready, switching output        |
| 14  | BN/GN                    | New Data, switching output     |
| 15  | WH/YE                    | Mute, switching input          |
| 16  | YE/BN                    | Device Muted, switching output |
| 17  | WH/GY                    | Storage low, switching output  |

Figura 56 – Pinagem do equipamento EventCam [69].

Foi elaborado um esquema onde estão representadas as ligações existentes entre os dispositivos, sendo cada dispositivo numerado, conforme ilustrado na Figura 57.

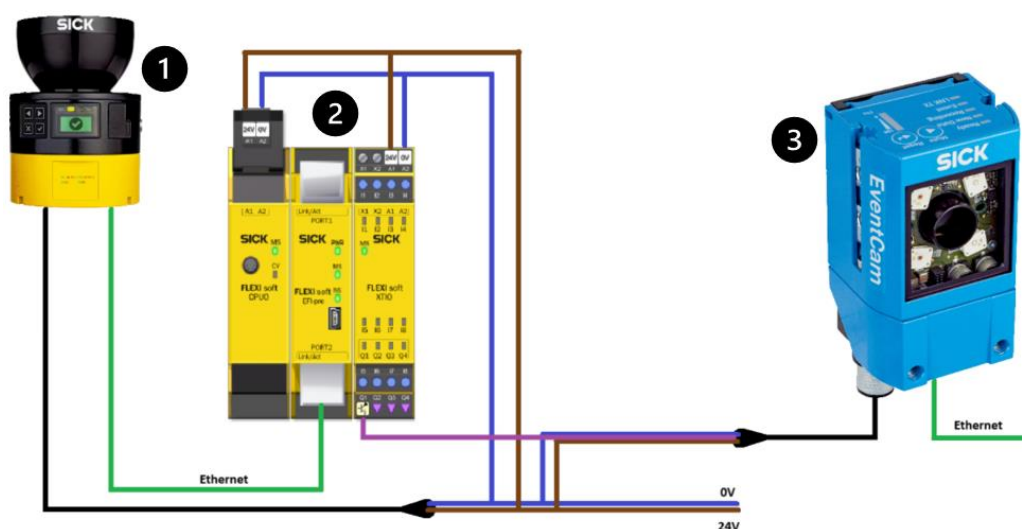


Figura 57 – Esquema de ligações do projeto de segurança [69].

O dispositivo 1 representa o MicroScan3, do qual saem dois cabos: um de quatro pinos para *Ethernet*, que liga a um dispositivo Flexi Soft, mais especificamente ao módulo EFI pro na porta 2; e outro cabo de quatro pinos em que se ligam apenas dois fios, um azul que se liga aos 0 V e um castanho que se liga aos 24 V.

O dispositivo 3 representa o EventCam, do qual saem dois cabos: um de quatro pinos para *Ethernet* de cor verde-escuro, que permite a comunicação para aceder ao *website* da câmara; e outro cabo para alimentação da câmara, ao qual se ligam três fios: um azul que se liga aos 0 V, um castanho que se liga aos 24 V, e um fio violeta que se liga ao dispositivo *Flexi Soft*, especificamente ao módulo XTIO na primeira saída, nomeada como pino Q1. Como se mostra na Figura 57, este fio violeta é responsável pela transmissão do sinal de *trigger* da câmara, que vai acionar a captura de uma foto ou gravar um excerto de vídeo.

Por fim, o dispositivo 2 é o equipamento *Flexi Soft* descrito na secção 4.1.2. As ligações deste módulo compreendem a alimentação da CPU e do módulo XTIO, onde o A1 se liga aos 24 V e o A2 se liga ao ground 0 V.

### 4.3 Configuração

Neste tópico, irei detalhar a configuração efetuada na fase inicial do projeto, tendo em conta os objetivos pretendidos para esta aplicação. Além disso, explicarei a configuração de cada componente e a justificação para essas escolhas. [70]

#### 4.3.1 MicroScan3 e Flexi Soft

A configuração do sistema compreende apenas dois componentes, o sensor com o nome de Microscan3 e o PLC com o nome de *Flexi Soft*, ambos da marca Sick. Para configurar ambos os componentes é necessário o *software Safety Designer*, conforme pode ser visualizado na Figura 58.



Figura 58 – *Software Safety Designer* utilizado [70].

Após o *download* do *software*, é necessário criar um projeto e procurar todos os componentes ligados ao computador através de um cabo *Ethernet*, ligado na porta 1 do módulo EFI pro do controlador de segurança. Ao encontrar os componentes do sistema, estes serão adicionados à área de trabalho e ligados, conforme pode ser visualizado na Figura 59.

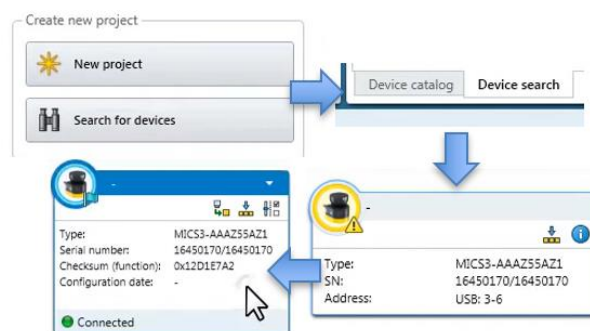


Figura 59 – Tutorial para ligar os componentes [71].

Após a ligação dos componentes, estes serão configurados de acordo com o pedido do cliente. A referida configuração foi realizada nas instalações do cliente.

O primeiro passo consiste em verificar se o sensor está configurado para uma aplicação estacionária ou móvel e assegurar que está definido como estacionário. Além disso, é necessário verificar se os dispositivos estão na mesma gama de endereços IP, conforme pode ser observado na Figura 60.

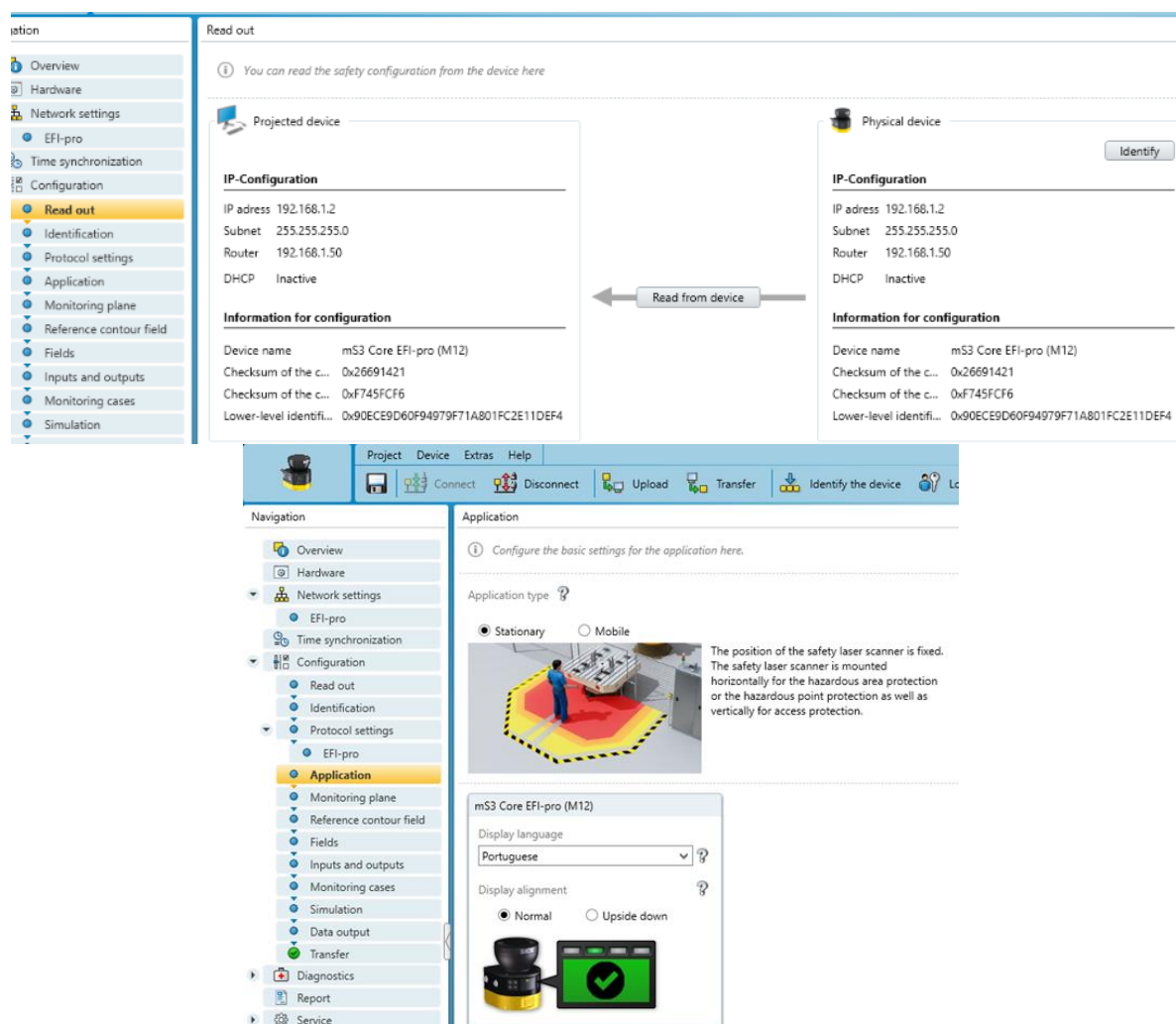


Figura 60 – Configuração da aplicação e gama de IP do sensor Microscan3.

Após concluir o ponto anterior, será realizada a configuração em termos de monitorização, como representado na Figura 61. Esta configuração incluirá:

- O nome da monitorização;
- A tarefa de proteção, com três tarefas distintas: uma para detetar pontos críticos, outra para pontos não tão críticos na orientação vertical, e uma terceira para a orientação horizontal;
- Uma *checkbox* que corresponde a uma linha de contorno de referência, que normalmente é ativada se houver algo estático. Neste caso, estará ativa devido ao chão da fábrica na área de interesse;



- A resolução do objeto varia conforme a tarefa de proteção. Para pontos críticos, a resolução varia entre 30 mm e 70 mm; enquanto para pontos não críticos, varia entre 30 mm e 200 mm. Neste caso, foi escolhida uma resolução de 30 mm, que corresponde ao tamanho de uma mão;
- Recolhas múltiplas, representam o número de vezes que o objeto deve ser detetado antes de o laser reagir. Inicialmente, serão configuradas duas *frames* de deteção;
- Tempo do ciclo de varrimento, que pode ser normal ou rápido. Será utilizado o tempo normal, visto que o objetivo é detetar as mãos das pessoas;
- Se houver mais de um sensor na área, para evitar interferências, será adicionado 1 ms ao ciclo de varrimento em comparação com o outro sensor. Como neste caso só há um sensor, será selecionado o modo 1, que corresponde a um tempo de varrimento de 0 ms.

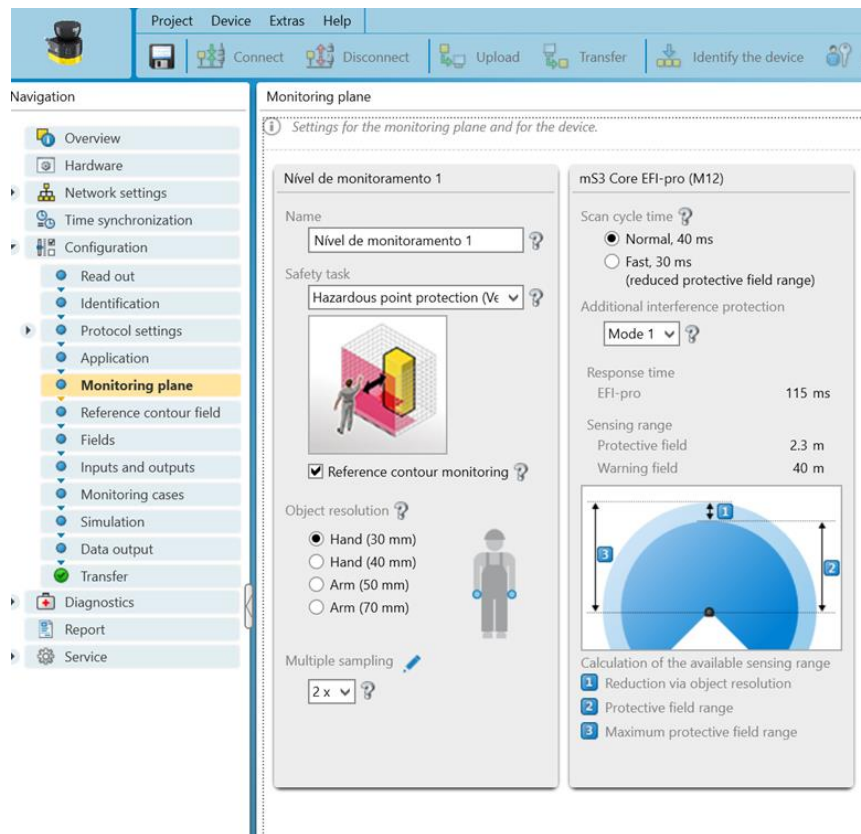


Figura 61 – Configuração do plano de monitorização.

O próximo passo a ser realizado é configurar o campo de controlo de referência. Neste campo, será criada uma linha localizada numa parte imóvel. Neste caso, a linha corresponderá ao chão, como representado na Figura 62.

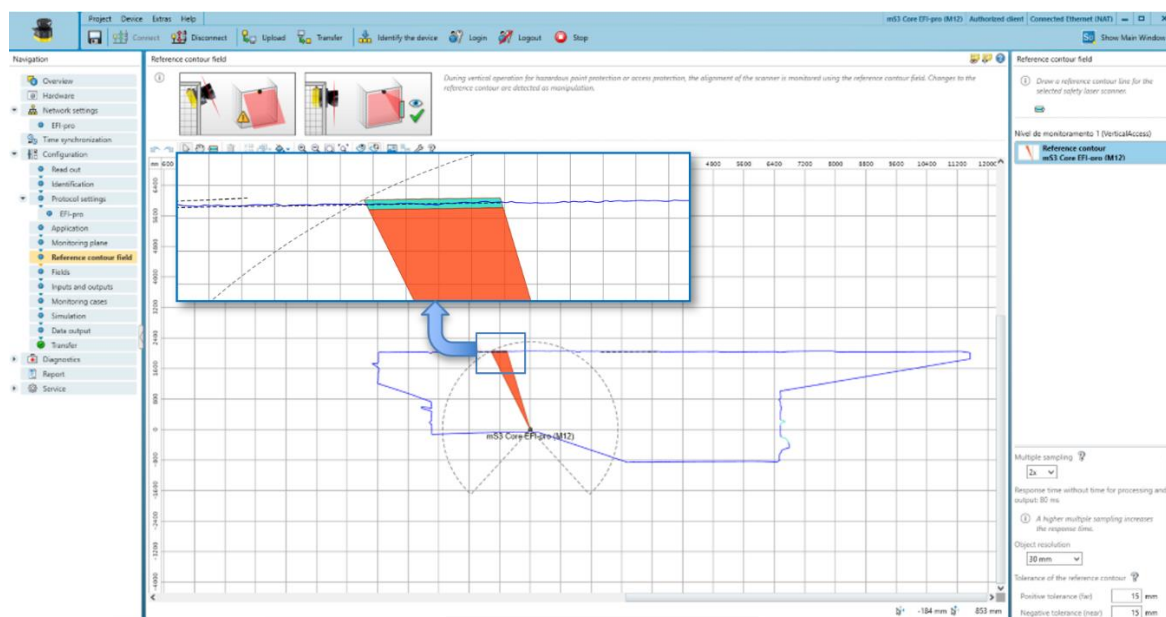


Figura 62 – Configuração do campo de controlo de referência.

Após a configuração anterior, é necessário configurar o campo de deteção do sensor. Foram criadas duas zonas: uma amarela, que sinaliza o aviso de que algo está próximo da zona perigosa, e outra vermelha, que sinaliza a zona perigosa. Para maior precisão e facilidade de interpretação do sistema, essas zonas foram criadas com mais cuidado, utilizando o sistema em tempo real para ver o que o sensor está a detetar, através do comando representado por um quadrado, como se pode visualizar na Figura 63.

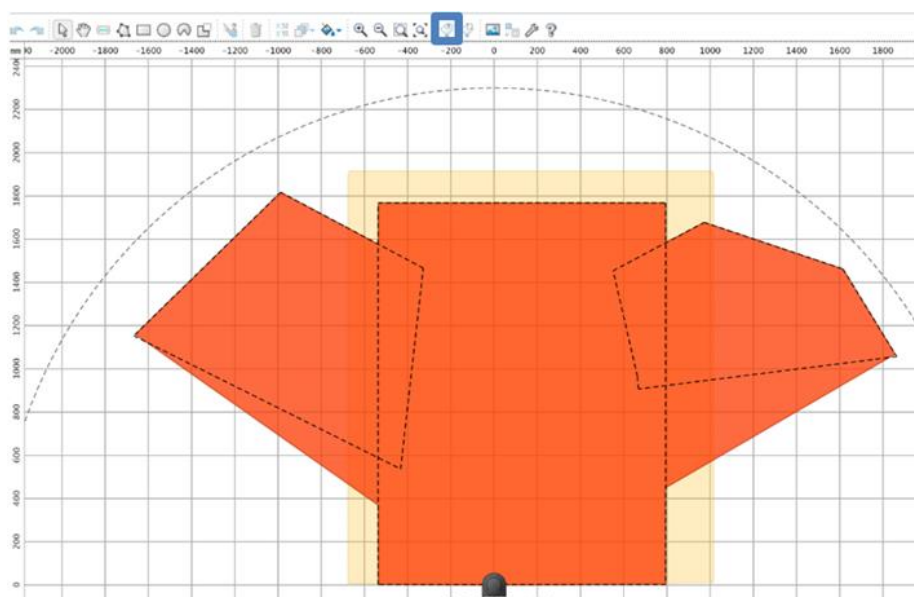


Figura 63 – Configuração do campo de zona de perigo.



Após realizar todas as configurações anteriores, será necessário transferir o projeto para o sensor. Para isso, é necessário aceder ao tópico com o nome “Transferir”, conforme representado na Figura 64.

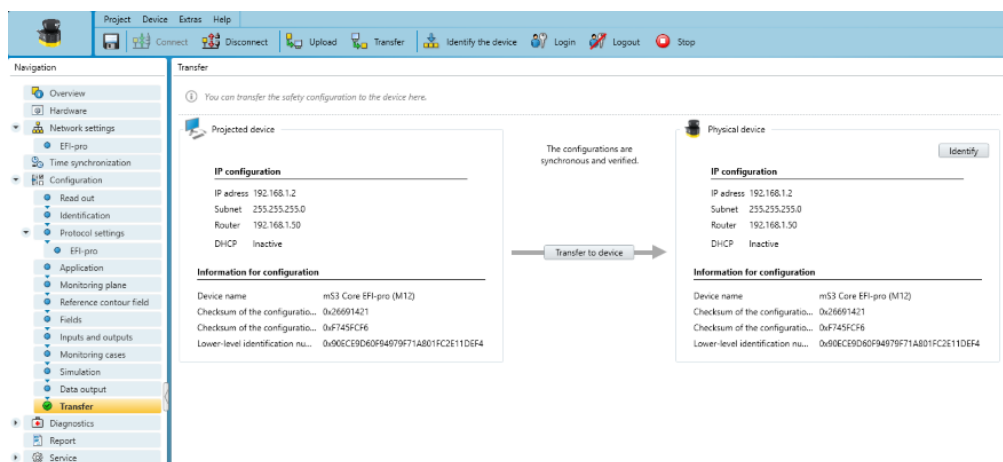


Figura 64 – Transferir as configurações para o sensor MicroScan3.

Após realizar a transferência, o programa perguntará se pretendo verificar o MicroScan3. Esta verificação confirmará se o *scanner* está configurado corretamente e atende aos requisitos de segurança, conforme ilustrado na Figura 65. A verificação gerará um ficheiro com a extensão .pdf, que demonstrará todas as configurações realizadas no MicroScan3. As configurações finais realizadas ao longo de várias semanas de testes estão apresentadas no anexo C.

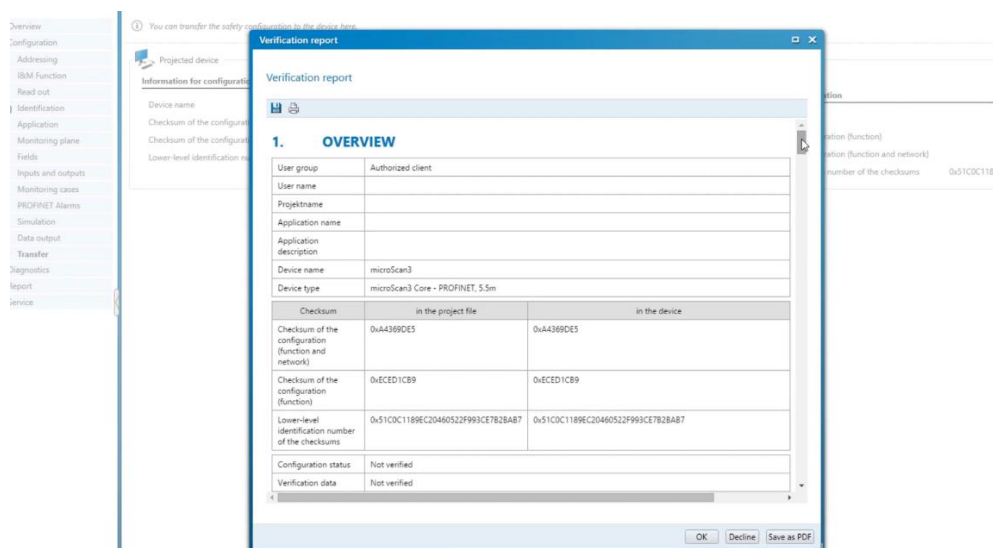


Figura 65 – Confirmação da verificação de segurança do MicroScan3.

Após a configuração do MicroScan3, será necessário configurar o controlador Flexi Soft. Para isso, será necessário adicionar mais dois módulos além do controlador: um módulo chamado EFI-pro, que será utilizado para interligar o sensor MicroScan3 e o computador, permitindo configurar ambos os componentes; e outro módulo destinado a conectar as entradas e saídas necessárias ao projeto. Nesse caso, teremos uma saída que ativará a câmara quando o sensor detectar algo na zona de perigo, conforme ilustrado na Figura 66.



Figura 66 – Adicionar os módulos no componente Flexi soft.

Ao adicionar os módulos correspondentes ao projeto, foi necessário configurar o módulo XTIO. Para criar um programa, foi necessário adicionar um elemento ao módulo de entradas e saídas que vou utilizar. Conforme pode ser observado na Figura 67, foi adicionada uma saída *Positive-Negative-Positive* (PNP) de um canal na saída com o nome de Q1. Um sinal PNP corresponde a uma saída de valor positivo e, na sua ligação, a carga deve ser conectada entre o cabo de sinal e o negativo.

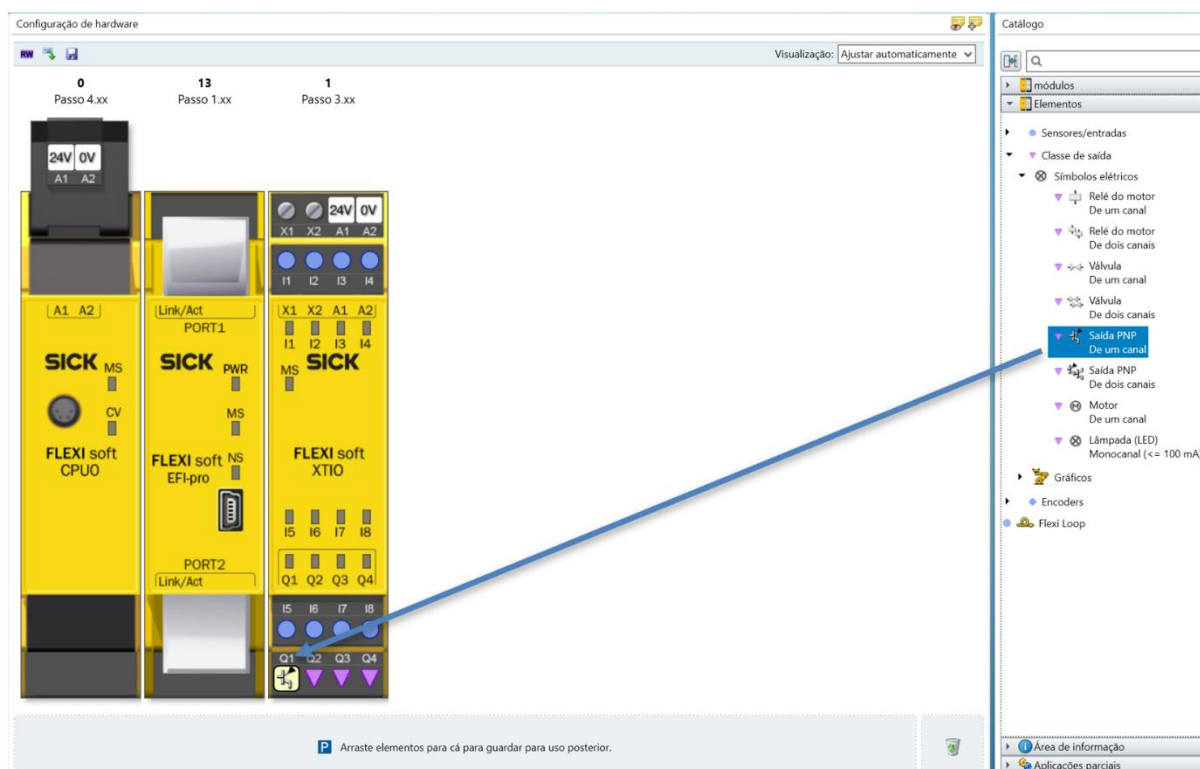


Figura 67 – Adicionar o elemento a saída Q1.

Após adicionar os módulos correspondentes e configurar o módulo de entradas e saídas, foi necessário verificar e definir o endereço IP para que o dispositivo esteja na mesma rede do sensor MicroScan3, como mostra a Figura 68.

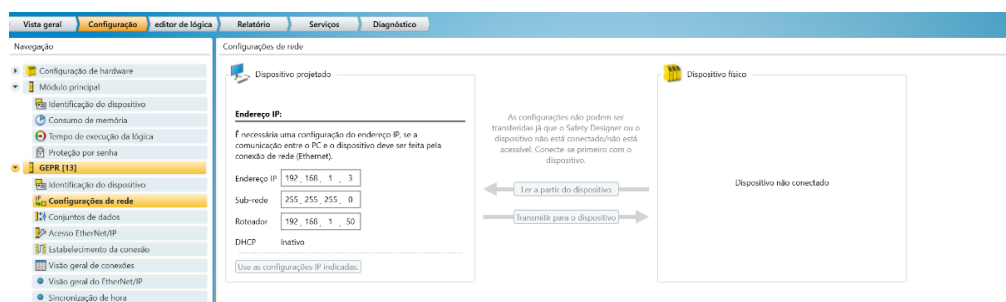


Figura 68 – Alteração do IP no Flexi soft.

Com o *hardware* configurado, será necessário criar um programa lógico. Esse programa será configurado na aba *Logic Editor*, onde será criada uma página.

Nessa página, será adicionado um sinal de *input*, localizado no lado esquerdo da janela principal, na aba denominada Entradas. De seguida, seleciono o nome do módulo de comunicação correspondente, onde haverá uma opção referente ao sensor, com o nome "From MS3 Core EFI-pro(M12):110". Em seguida, escolho a entrada que permanecerá ativa e só será desativada quando a zona de perigo for

invadida, como demonstrado na Figura 69. Esta opção deve-se ao facto de não ser possível ligar diretamente entradas a saídas. Portanto, será acrescentada uma porta lógica *Not*, encontrada na aba *Function Blocks*, para interligar a saída criada anteriormente no módulo de entradas e saídas, conforme ilustra a Figura 69. Por fim, a saída estará disponível na aba *Outputs*, onde selecionei o módulo XTIO, onde se encontra o elemento adicionado anteriormente na configuração do *hardware*, como evidencia na Figura 69.

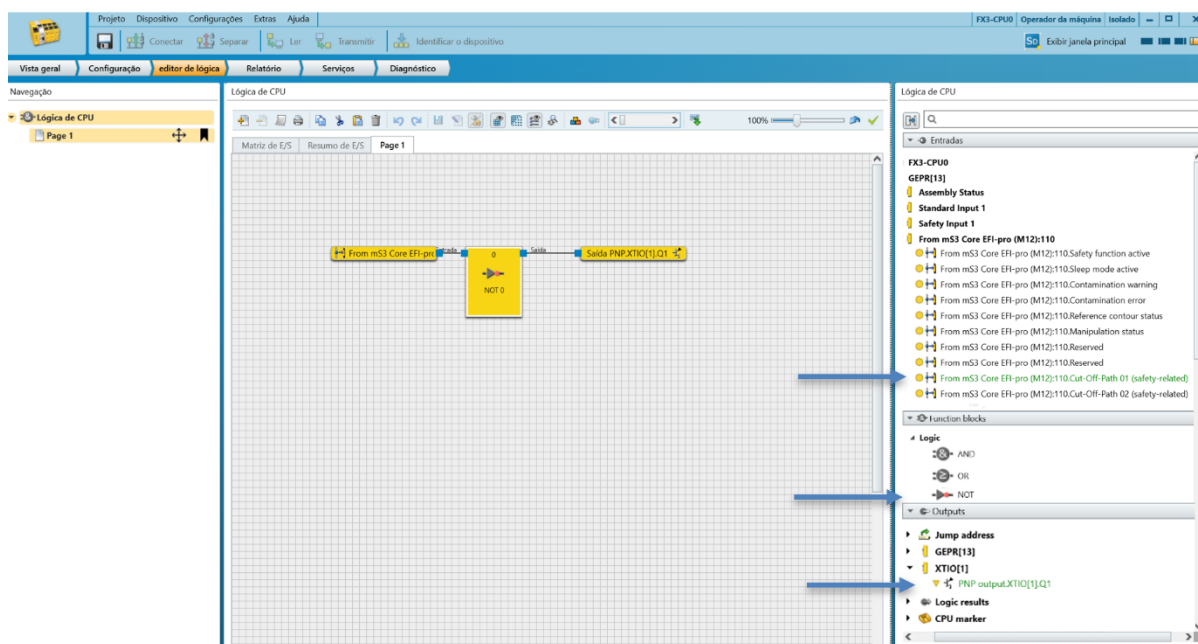


Figura 69 – Elaboração do programa no PLC de segurança.

Para finalizar a configuração do Flexi Soft, foi necessário transferir os dados para o dispositivo e realizar a respetiva verificação, tal como foi feito para o dispositivo anterior, conforme se pode observar na Figura 70. No anexo C, estão descritas as configurações finais realizadas ao longo de várias semanas de testes.

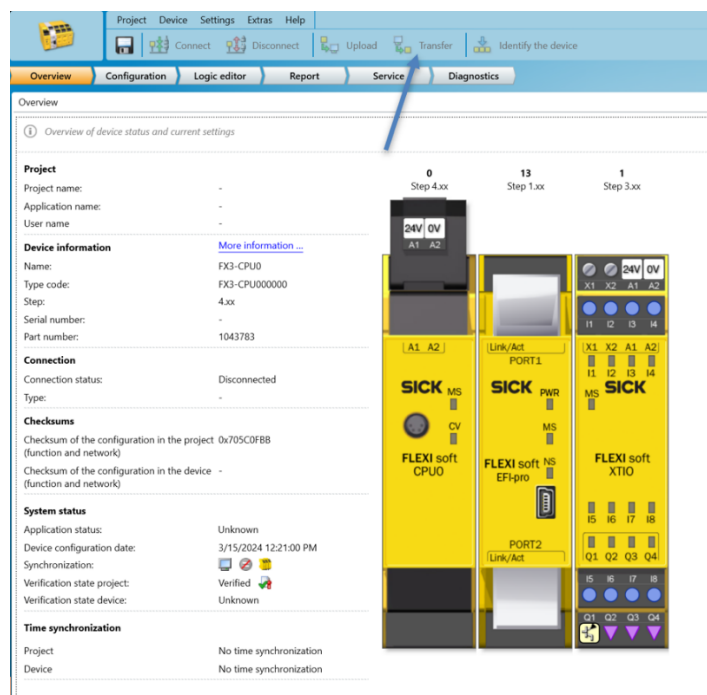


Figura 70 – Transferência e verificação das configurações do projeto.

Após realizar as transferências e verificações necessárias na página inicial que contém os dois dispositivos, será apresentado um certificado no tópico *Checksum* de cada um dos componentes. Esta simbologia indica que a verificação dos componentes de segurança foi bem-sucedida e que não é necessário realizar uma nova verificação. Como é possível observar na Figura 71, apenas o sensor tem o certificado no *Checksum*, ao passo que o PLC não tem a verificação. Se, por algum motivo, a alimentação dos componentes for interrompida, o PLC entrará em erro devido à verificação não ter sido realizada.

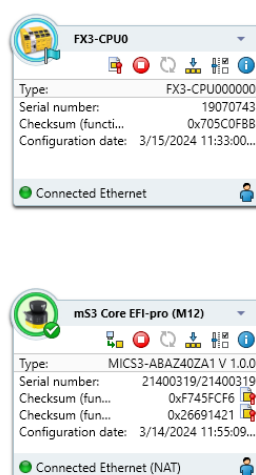


Figura 71 – Verificação dos certificados de segurança dos componentes.

### 4.3.2 EventCam

Nesta secção são explicadas as configurações realizadas para a utilizar a câmara com o máximo desempenho. Para aceder ao *website* da câmara, será necessário conectar o cabo de rede ao computador, bem como configurar corretamente o IP do computador. Para isso, o computador deve estar na mesma gama de IPs da câmara. Neste caso o IP da câmara será 192.168.1.30, conforme se pode visualizar na Figura 72, o IP configurado estará na mesma gama de IPs da câmara.

|                |               |
|----------------|---------------|
| IP assignment: | Manual        |
| IPv4 address:  | 192.168.1.100 |
| IPv4 mask:     | 255.255.255.0 |

Figura 72 – Verificar/ alterar IP do computador.

Para aceder às configurações da câmara a partir do *website*, será necessário clicar no ícone do boneco no canto inferior esquerdo. Aparecerá uma janela de pop-up para fazer login na página, onde será seleccionado o utilizador “Maintenance” e a respetiva password “maintenance”. Por fim, clicar no botão de login, como se pode visualizar na Figura 72.

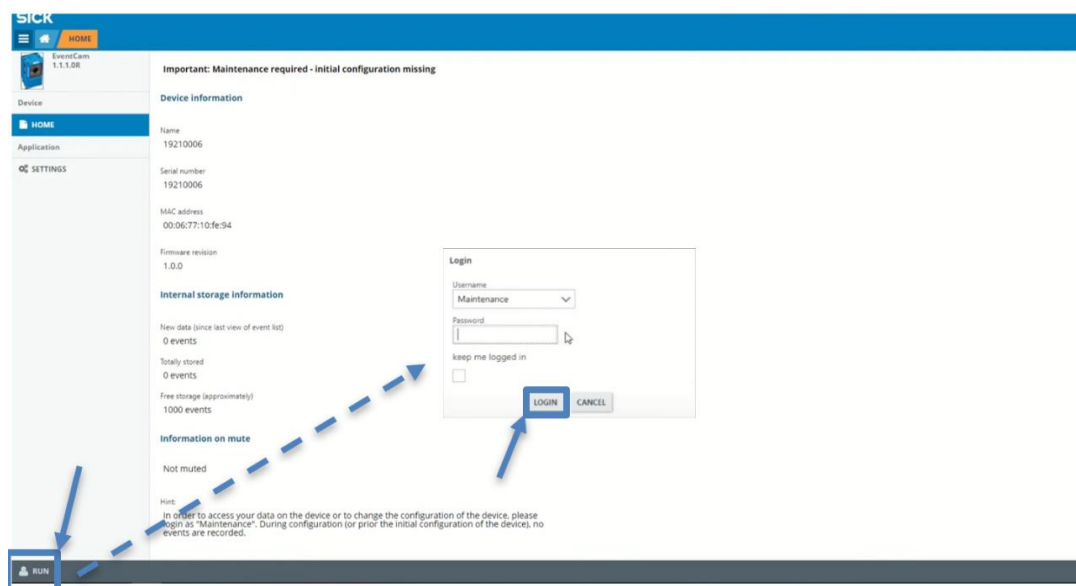


Figura 73 – Login no website da câmara.

Após o login, surgirá uma nova aba chamada “Configuration”. Ao clicar nessa aba, aparecerá um *pop-up* com todas as configurações possíveis da câmara, que irei explicar resumidamente.

A primeira configuração é sobre configurações básicas, onde é possível definir o nome da câmara, a data e a hora. A data e a hora foram definidas por padrão do computador, como demonstrado na Figura 74.

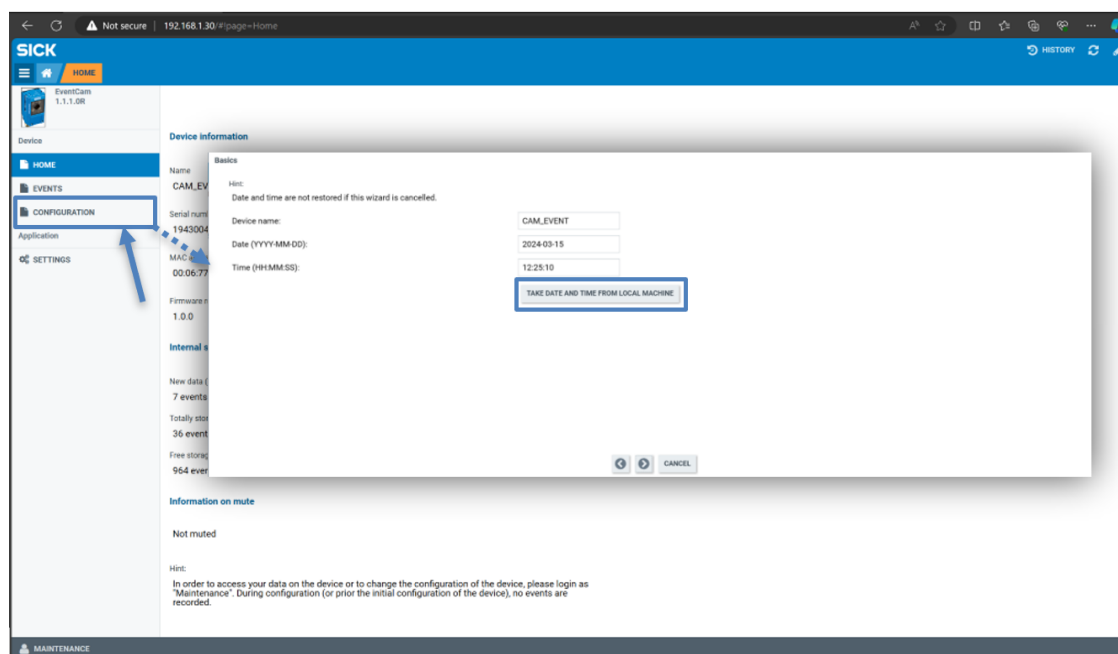


Figura 74 – Configurações básicas da câmara.

A configuração da imagem da câmara, que se pode visualizar na Figura 75, compreende a definição de um conjunto de parâmetros, designadamente:

- **Tipo de gravação:** vídeo ou fotografia, sendo que a escolha foi o vídeo.
- **Resolução:** pode ser espacial ou temporal. Para fotografias, não é necessária a resolução temporal, enquanto que para os vídeos é necessária a conjugação de ambas. A resolução espacial varia entre 800 x 600 px e 2595 x 1944 px para fotografias, sendo reduzida para 1920 x 1080 px para vídeos. A resolução temporal para fotografias é inferior a 15 fps, enquanto para vídeos varia entre 15 fps e 65 fps, consoante a resolução espacial.
- **Duração:** valores antes e depois do *trigger*. Os valores escolhidos foram 2 segundos antes do *trigger* e 5 segundos depois.
- **Controlo de exposição:** relacionado com a temperatura de iluminação e o tipo de iluminação utilizado no projeto para garantir a precisão das cores. Neste caso, foi necessário alterar este parâmetro.
- **Configuração do controlo de exposição:** permite ajustar o brilho das frames, a velocidade de movimentação do objeto em cada frame, e a velocidade de acomodação do brilho, que significa a rapidez com que a tela



faz o *refresh* no nível de brilho. Os ajustes realizados foram: o aumento de 10 no brilho, o aumento de 50 na velocidade do objeto, e a velocidade de acomodação nos valores iniciais.

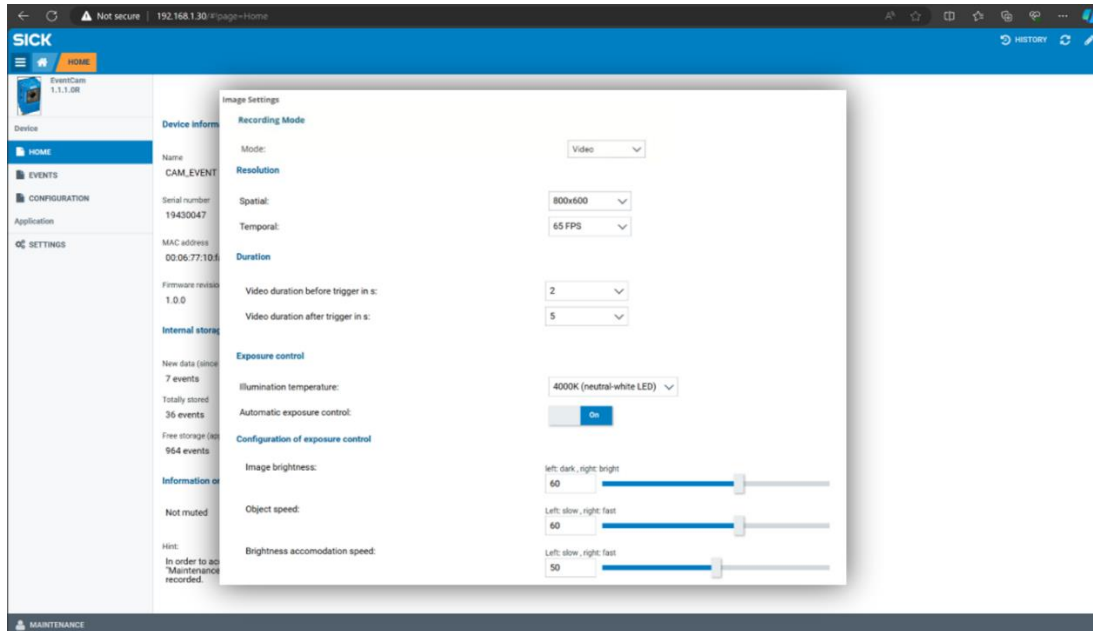


Figura 75 – Configurações de imagem da câmara.

Na página seguinte das configurações da câmara, encontra-se a configuração de recorte de imagem. Esta permite selecionar uma área específica da imagem total, recortá-la e aplicar um pouco de zoom para exibir apenas essa área em vez da imagem completa. Como se pode visualizar na Figura 76, esta configuração não foi alterada, para a realização deste projeto.

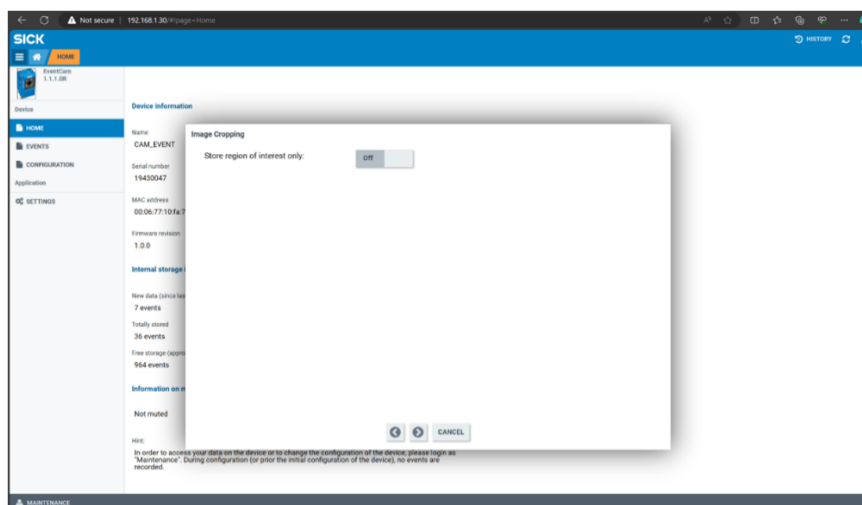


Figura 76 – Configuração do recorte de imagem.



Na página seguinte, encontram-se as configurações de armazenamento. É possível escolher entre armazenamento interno, armazenamento de eventos periódicos ou utilizar o protocolo *File Transfer Protocol* (FTP), que é usado para transferir ficheiros entre sistemas através de uma rede TCP, como a Internet. Para a realização deste projeto, esta configuração não foi alterada, ficando definida como armazenamento interno, como se pode visualizar na Figura 77.

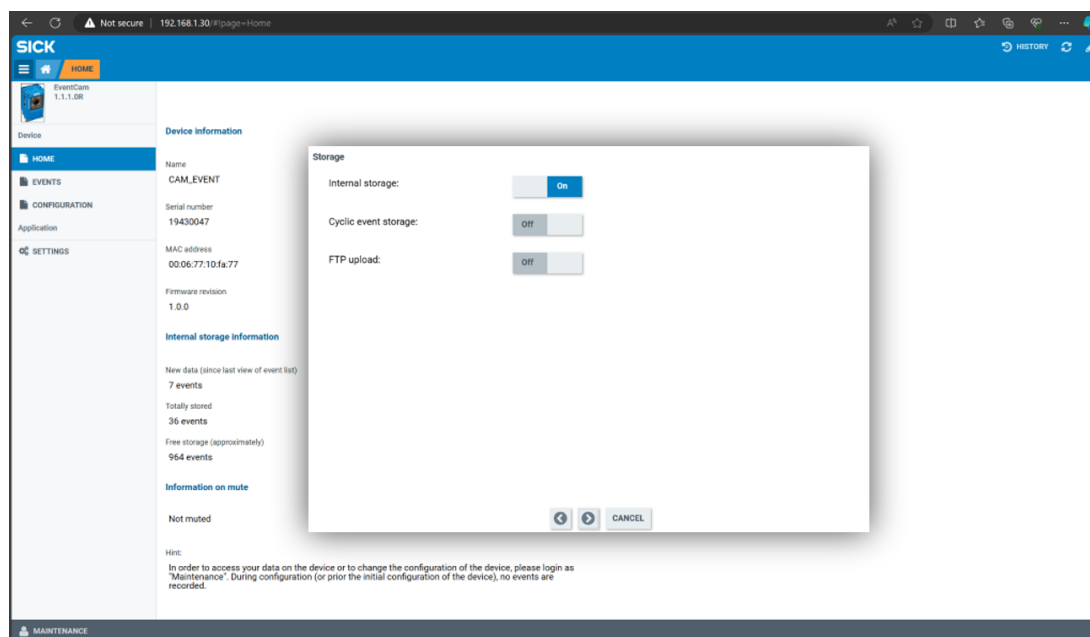


Figura 77 – Configuração de armazenamento de vídeos/ imagens.

Na página seguinte, encontram-se as configurações do *Trigger*, onde não foi alterado qualquer valor predefinido, conforme representado na Figura 78. Uma das configurações está relacionada com o pino de *trigger*, que pode ser ativado ao receber o sinal *high* ou *low*. A outra configuração refere-se à imagem seguinte após o *trigger*.

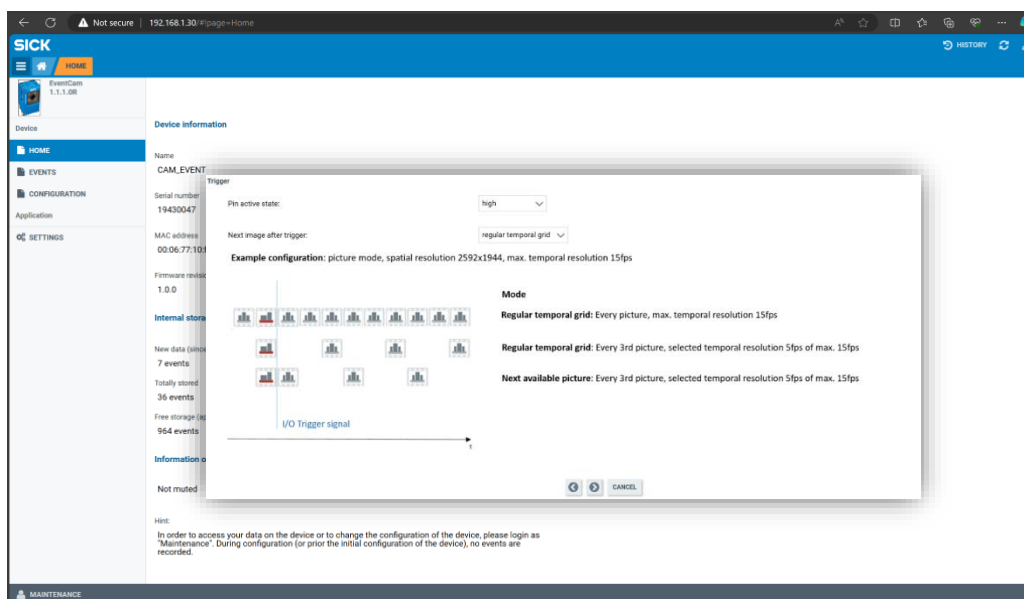


Figura 78 – Configuração das definições do *trigger*.

Na página seguinte, encontra-se a configuração de som, que não foi alterada, como se pode observar na Figura 79.

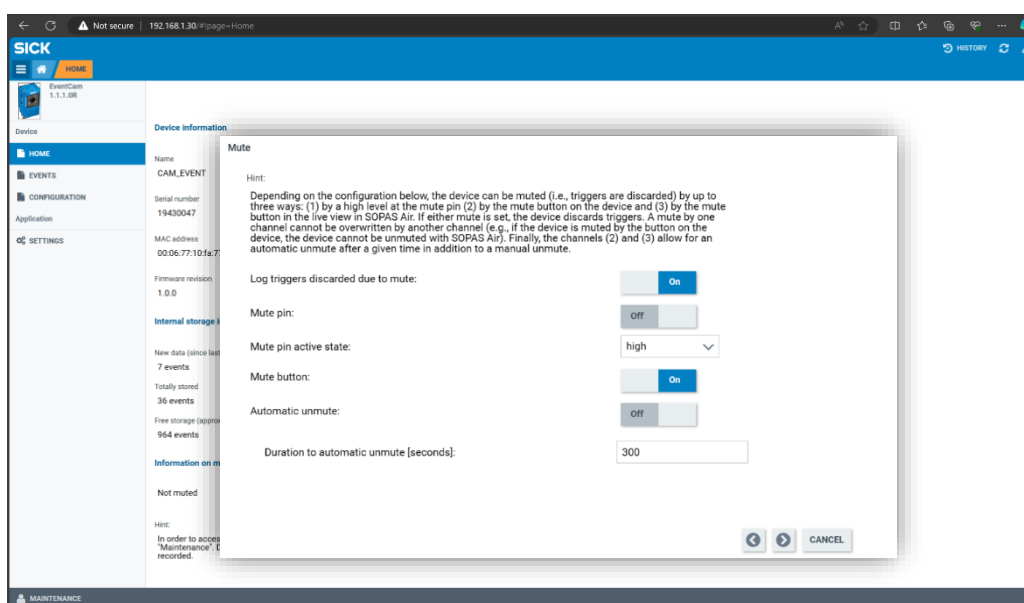


Figura 79 – Configuração das definições de Mute.

Por último, na última página, encontra-se a secção denominada Network, onde estão todas as configurações relacionadas com a rede da câmara: o endereço de IP da câmara, a respetiva máscara de rede e se utiliza ou não *gateway*. O endereço IP original era 192.168.0.30, o qual foi alterado para estar na mesma gama de IP dos outros dispositivos utilizados, como se pode observar na Figura 80.

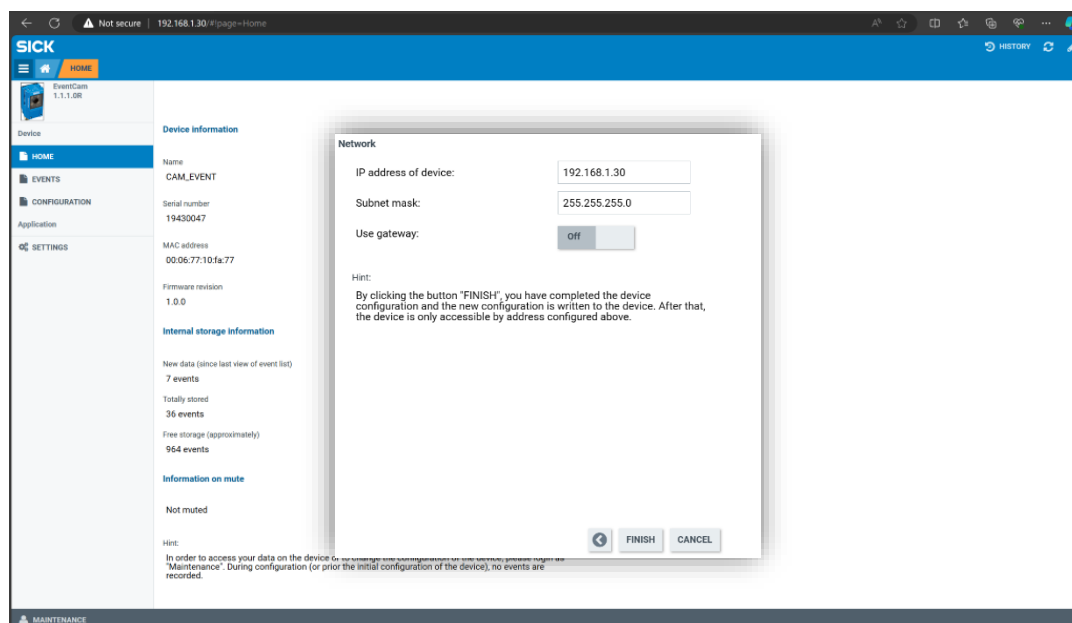


Figura 80 – Configuração das definições de Network.

Após concluir estas configurações, o *website* apresentará mais duas páginas na aba do lado esquerdo.

A primeira, denominada *Home*, mostra informações sobre o dispositivo, como o armazenamento interno, indicando o total de eventos que ainda podem ser armazenados, o total de eventos armazenados e informações sobre o modo de silêncio, como se pode visualizar na Figura 81.

A segunda página, denominada *Events*, exibirá todos os eventos criados pela câmara, permitindo descarregar ou eliminar eventos individualmente, bem como eliminar todos os eventos. Existe também um ficheiro denominado log, que pode ser descarregado ou limpo, e que apresenta todos os problemas da câmara, bem como o momento em que o *trigger* foi ativado. Por fim, haverá uma área onde será possível simular o *trigger* e colocar o dispositivo em modo silencioso, como se pode visualizar na Figura 82.

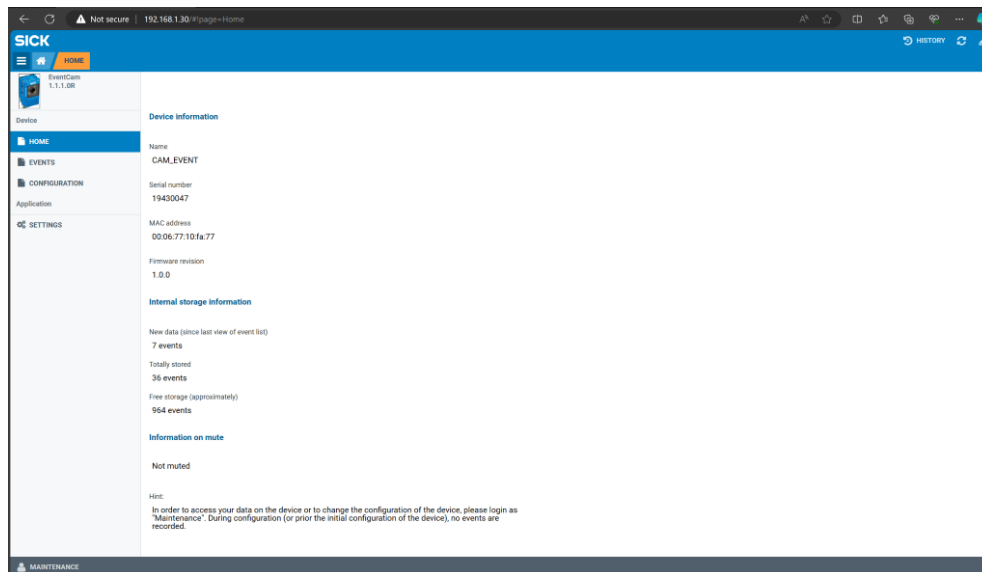


Figura 81 – Página Home do website da câmara.

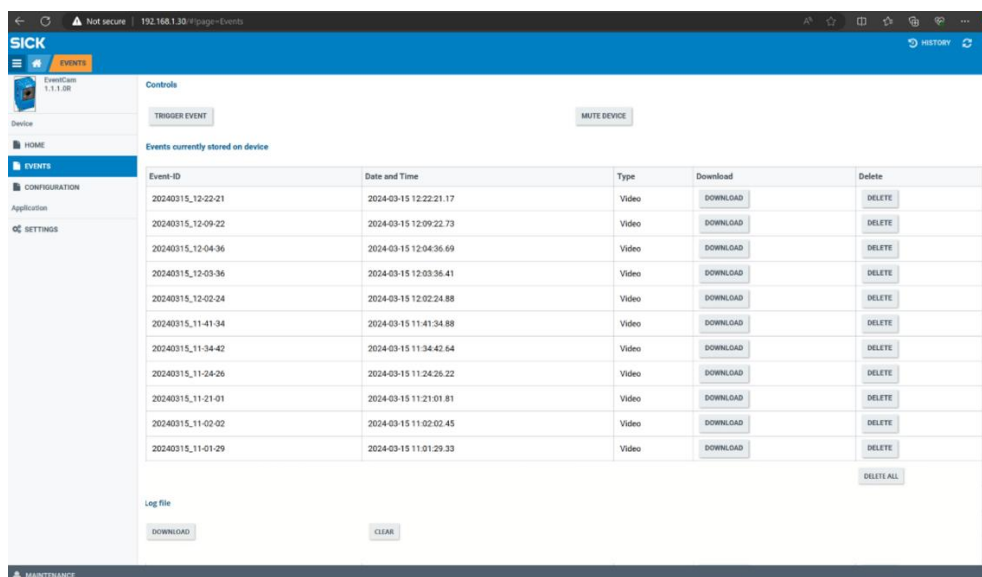


Figura 82 – Página Events do website da câmara.

## 4.4 Resultados

Nesta secção, é apresentada uma síntese das alterações realizadas com o objetivo de melhorar o funcionamento deste sistema em contexto de produção industrial. Este projeto teve uma duração de três meses, durante os quais foram analisados cerca de quatro mil vídeos. Durante esse período, ocorreram interrupções para realizar outras tarefas. Além disso, foi necessário armazenar um volume considerável de vídeos obtidos pela câmara a fim de obter resultados mais robustos dos problemas encontrados, antes de proceder à sua análise.

#### **4.4.1 Primeiro conjunto de resultados do projeto**

Durante o primeiro mês de recolha de imagens foram realizados três tratamentos de dados distintos de forma a ajustar o *setup* do sistema. Este foi o período em que se investiu mais tempo, devido ao facto de ser a primeira vez que os dados foram recolhidos. No último tratamento de dados, a tabela e os gráficos apresentarão um nível de detalhe muito mais elevado. Os dados recolhidos já terão todos os componentes instalados, como mostra a Figura 83.



Figura 83 – Componentes instalados no contexto fabril.

Após a instalação e configuração dos dispositivos, foi necessário aguardar algum tempo para obter os primeiros resultados. Após a ligação do sistema, realizei alguns ensaios no sensor e constatei que a câmara não estava a receber o sinal de *trigger* do *Flexi Soft*. De seguida, estabeleci comunicação com o PLC de segurança e constatei que a verificação do componente não tinha sido realizada. Como resultado, eliminei os cerca de 200 vídeos existentes, filmados ao longo de meio-dia, e informei os técnicos da fábrica para não desconectarem o cabo da tomada, pois isso poderia interromper a recolha de dados.

De seguida analisei os 200 vídeos recolhidos, na empresa de acolhimento, utilizando o log recolhido da câmara, que inclui colunas com a data, o tempo, o tipo, o subtipo e o nome com que foram guardados na câmara. Adicionei cinco colunas à tabela para registar possíveis causas que conduzem à deteção de objetos: pessoas a passar, ações de limpeza, situações de origem desconhecida, deteções resultantes do processo de produção e uma coluna para notas, como se pode ver na Figura 84.

| date       | time     | type  | subtype          | value/remarks/text              | Pessoas | Limpeza | Não sei | Produção | Notas                    |
|------------|----------|-------|------------------|---------------------------------|---------|---------|---------|----------|--------------------------|
| 20/03/2024 | 18:42:23 | event | new              | folder=20240320_18-42-23        |         |         | 1       | 1        |                          |
| 20/03/2024 | 18:43:37 | event | new              | folder=20240320_18-43-37        |         |         | 1       | 1        |                          |
| 20/03/2024 | 19:04:41 | event | store (internal) | folder=output/20240320_19-04-20 |         |         |         | 1        | 1                        |
| 20/03/2024 | 19:06:41 | event | store (internal) | folder=output/20240320_19-06-19 |         |         |         | 1        | 1                        |
| 20/03/2024 | 19:21:00 | event | store (internal) | folder=output/20240320_19-20-38 |         |         |         | 1        | 1                        |
| 20/03/2024 | 19:47:54 | event | store (internal) | folder=output/20240320_19-47-31 |         |         |         | 1        | 1                        |
| 20/03/2024 | 20:36:15 | event | store (internal) | folder=output/20240320_20-35-53 |         |         |         | 1        | 1                        |
| 20/03/2024 | 20:37:18 | event | store (internal) | folder=output/20240320_20-36-55 |         |         |         | 1        | 1                        |
| 20/03/2024 | 21:19:08 | event | store (internal) | folder=output/20240320_21-18-46 |         |         |         | 1        | 1                        |
| 20/03/2024 | 21:27:22 | event | store (internal) | folder=output/20240320_21-27-00 | 1       |         |         |          |                          |
| 20/03/2024 | 21:27:49 | event | store (internal) | folder=output/20240320_21-27-28 | 1       |         |         |          |                          |
| 20/03/2024 | 21:50:04 | event | store (internal) | folder=output/20240320_21-49-42 | 1       |         |         |          |                          |
| 20/03/2024 | 21:50:38 | event | store (internal) | folder=output/20240320_21-50-16 | 1       |         |         |          |                          |
| 20/03/2024 | 21:51:14 | event | store (internal) | folder=output/20240320_21-50-52 | 1       |         |         |          |                          |
| 20/03/2024 | 21:51:38 | event | store (internal) | folder=output/20240320_21-51-19 | 1       |         |         |          |                          |
| 20/03/2024 | 21:52:19 | event | store (internal) | folder=output/20240320_21-51-57 | 1       |         |         |          |                          |
| 20/03/2024 | 21:54:19 | event | store (internal) | folder=output/20240320_21-53-57 | 1       |         |         |          |                          |
| 20/03/2024 | 22:01:24 | event | store (internal) | folder=output/20240320_22-01-02 |         |         | 1       | 1        | Parecia uma gota de agua |
| 20/03/2024 | 22:37:47 | event | store (internal) | folder=output/20240320_22-37-25 |         |         | 1       | 1        |                          |
| 20/03/2024 | 23:40:29 | event | store (internal) | folder=output/20240320_23-40-07 |         |         | 1       | 1        |                          |
| 21/03/2024 | 00:11:17 | event | new              | folder=20240321_00-11-17        |         |         | 1       |          |                          |
| 21/03/2024 | 00:13:46 | event | store (internal) | folder=output/20240321_00-13-24 |         |         | 1       |          |                          |

Figura 84 – Excerto da Tabela\_1 com os primeiros resultados da câmara.

Após completar a tabela, criei alguns gráficos com a frequência relativa de cada ocorrência para melhorar a percepção dos resultados obtidos, representados na Figura 85. Como se trata da primeira tabela e gráficos deste projeto, é admissível que a clareza das informações não seja a melhor.

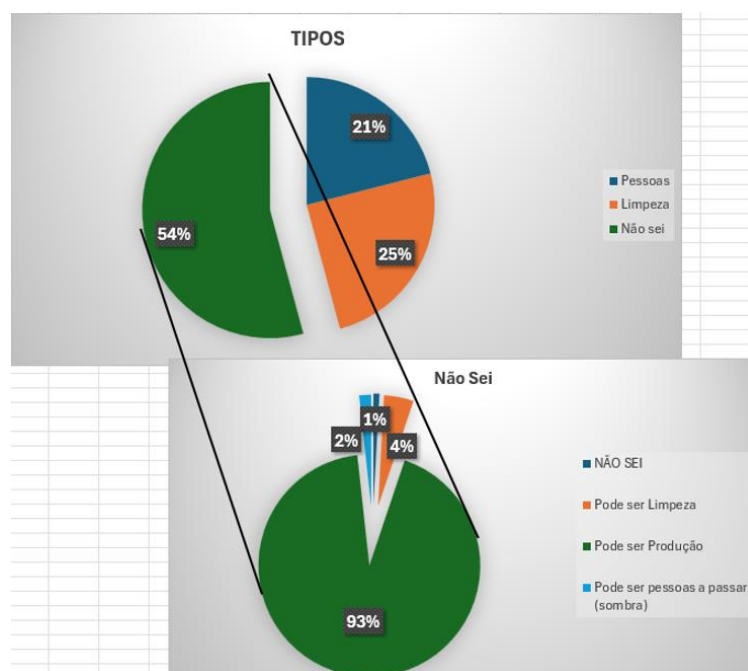


Figura 85 – Gráficos da Tabela\_1 com os primeiros resultados da câmara.

Analisando os resultados anteriores, concluiu-se que os dados foram negativos, visto que a câmara detetou mais de 50% dos casos como desconhecidos. Estes casos foram divididos em quatro tipos: se visualizar a mangueira ou água, pode tratar-se de limpeza; se visualizar um balde, pode ser na zona de produção; se visualizar uma sombra, pode ser devido à passagem de pessoas; e, finalmente, casos em que não é possível verificar nenhum dos anteriores, como se pode ver na Figura 86. O objetivo será diminuir a quantidade desses casos.



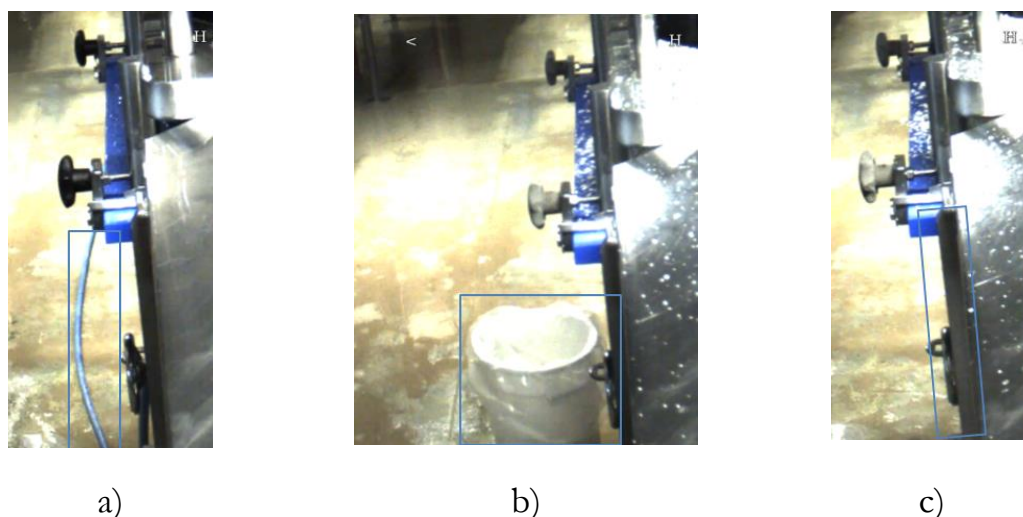


Figura 86 – Tipos de situações desconhecidas da Tabela\_1: a) mangueira, b) balde e c) sombra

Numa segunda iteração de análise das causas que conduziram à deteção de objetos, foi utilizado o log correspondente, que compreende um conjunto de 1000 vídeos recolhidos durante aproximadamente cinco dias. Verificou-se uma melhoria significativa nas respetivas tabelas e gráficos. Nesta segunda tabela, foi adicionada uma nova coluna em relação à Tabela\_1, chamada “Tipos não sei”, como se pode ver na Figura 87. Esta coluna inclui todos os casos em que não é possível determinar se estão pessoas a passar ou se é limpeza. Por exemplo, a câmara pode receber o *trigger* indevidamente ao detetar algum movimento. Além disso, a posição da câmara não é ideal, uma vez que não abrange toda a área do sensor.

| date       | time     | type  | subtype          | value/remarks/text              | Pessoas(passar ou limpar) | Limpeza(agua ou mangueira) | Não sei | Produção | Tipos não sei | Notas |
|------------|----------|-------|------------------|---------------------------------|---------------------------|----------------------------|---------|----------|---------------|-------|
| 28/03/2024 | 11:32:33 | event | store (internal) | folder=output/20240328_11-32-12 | 1                         |                            |         | 1        |               |       |
| 28/03/2024 | 11:33:13 | event | store (internal) | folder=output/20240328_11-32-51 |                           |                            |         | 1        |               |       |
| 28/03/2024 | 11:35:08 | event | store (internal) | folder=output/20240328_11-34-46 |                           |                            |         | 1        |               |       |
| 28/03/2024 | 11:39:15 | event | store (internal) | folder=output/20240328_11-38-54 |                           |                            |         | 1        |               |       |
| 28/03/2024 | 11:49:18 | event | store (internal) | folder=output/20240328_11-48-56 |                           |                            |         | 1        |               |       |
| 28/03/2024 | 11:50:05 | event | store (internal) | folder=output/20240328_11-49-44 |                           |                            |         | 1        |               |       |
| 28/03/2024 | 11:58:04 | event | store (internal) | folder=output/20240328_11-57-42 | 1                         |                            |         |          |               |       |
| 28/03/2024 | 12:02:55 | event | store (internal) | folder=output/20240328_12-02-33 |                           |                            |         | 1        |               |       |
| 28/03/2024 | 12:11:34 | event | store (internal) | folder=output/20240328_12-11-13 |                           |                            |         | 1        |               |       |
| 28/03/2024 | 12:25:42 | event | store (internal) | folder=output/20240328_12-25-20 |                           |                            |         | 1        |               |       |
| 28/03/2024 | 12:30:59 | event | store (internal) | folder=output/20240328_12-30-37 |                           |                            |         | 1        |               |       |
| 28/03/2024 | 12:51:25 | event | store (internal) | folder=output/20240328_12-51-03 |                           |                            |         | 1        |               |       |
| 28/03/2024 | 13:35:19 | event | store (internal) | folder=output/20240328_13-34-57 |                           |                            |         | 1        |               |       |
| 28/03/2024 | 13:56:08 | event | store (internal) | folder=output/20240328_13-55-46 |                           |                            |         | 1        |               |       |
| 28/03/2024 | 13:57:05 | event | store (internal) | folder=output/20240328_13-56-43 |                           |                            |         | 1        |               |       |
| 28/03/2024 | 14:00:06 | event | store (internal) | folder=output/20240328_13-59-44 | 1                         |                            |         |          |               |       |
| 28/03/2024 | 14:02:28 | event | store (internal) | folder=output/20240328_14-02-06 |                           |                            |         | 1        |               |       |
| 28/03/2024 | 14:10:25 | event | store (internal) | folder=output/20240328_14-10-04 |                           |                            |         | 1        |               |       |
| 28/03/2024 | 14:13:00 | event | store (internal) | folder=output/20240328_14-12-38 |                           |                            |         | 1        |               |       |

Figura 87 – Excerto da Tabela\_2 com os primeiros resultados da câmara.

Após completar a tabela, foi criado um gráfico para uma melhor perceção dos resultados, como se pode observar na Figura 88. Esta segunda tabela e gráfico apresentam melhorias em relação à Figura 84, ao permitirem uma compreensão com mais clara das prováveis ocorrências que motivaram o disparo do trigger e a recolha da imagem.

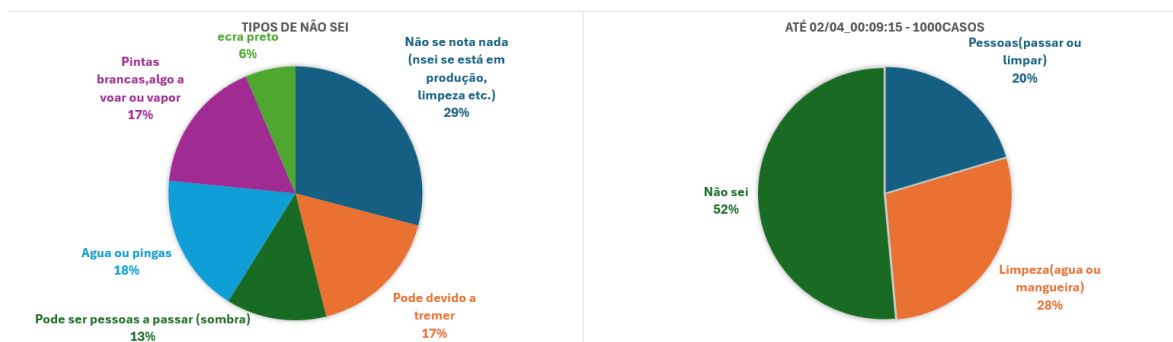


Figura 88 – Gráficos da Tabela\_2 com os primeiros resultados da câmara.

Através do gráfico anterior, é possível observar uma maior variedade de casos classificados como “não sei”. Estes incluem situações em que o ecrã da câmara fica preto e não se vê nada; aparecem pintas brancas, algo a voar ou vapor de água; há presença de pingos de água; pode tratar-se da sombra das pessoas a passar; pode dever-se à câmara ou sensor a tremer; e casos em que não se consegue verificar nenhum dos anteriores, como se pode observar na Figura 89.

Ao comparar os casos dos gráficos da Tabela\_1, verifica-se um aumento dos casos do tipo “não sei”, devido a uma análise mais detalhada. Os dados desconhecidos representam 52% dos casos, correspondendo a mais de 500 vídeos em que não se consegue identificar com total certeza se foram pessoas a passar ou se tal ocorreu durante o período de limpeza.

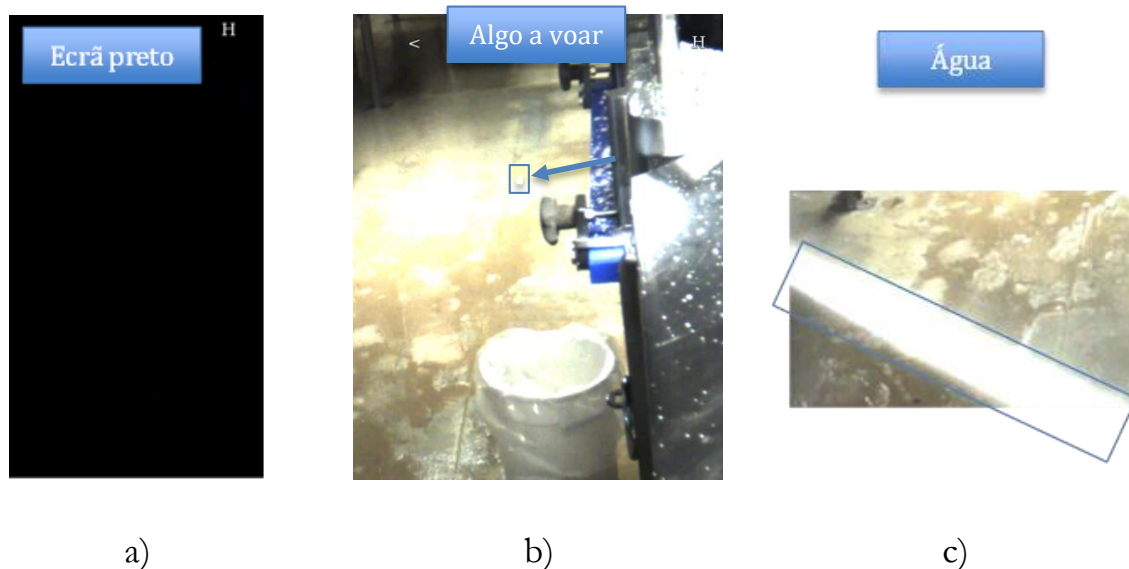


Figura 89 – Alguns tipos de situações desconhecidas da Tabela\_2.



Por último, apresento a lista de dados dos primeiros testes, nos quais foram analisadas 1000 amostras. A partir disso, será criada uma tabela com uma coluna adicional, como demonstrado na Figura 90, intitulada “má imagem”. Esta coluna foi criada porque se verificou uma degradação da qualidade dos vídeos, devido à câmara estar num local húmido, o que leva à acumulação de humidade no vidro, ficando este embaciado.

| date       | time     | type  | subtype          | value/remarks/text              | Pessoas(passar ou limpar) | Limpeza(agua ou mangueira) | Não sei | Produção | Tipos de não sei | Notas | má imagem |
|------------|----------|-------|------------------|---------------------------------|---------------------------|----------------------------|---------|----------|------------------|-------|-----------|
| 03/04/2024 | 14:44:27 | event | store (internal) | folder=output/20240403_14-44-06 | 1                         |                            |         |          |                  |       |           |
| 03/04/2024 | 15:08:32 | event | store (internal) | folder=output/20240403_15-08-10 |                           |                            | 1       |          |                  |       |           |
| 03/04/2024 | 15:15:30 | event | store (internal) | folder=output/20240403_15-15-08 |                           |                            | 1       |          |                  |       |           |
| 03/04/2024 | 15:32:34 | event | store (internal) | folder=output/20240403_15-32-13 |                           |                            | 1       |          |                  |       |           |
| 03/04/2024 | 15:43:32 | event | store (internal) | folder=output/20240403_15-43-11 |                           |                            | 1       |          |                  |       |           |
| 03/04/2024 | 15:54:05 | event | store (internal) | folder=output/20240403_15-53-43 |                           |                            | 1       |          |                  |       |           |
| 03/04/2024 | 16:08:20 | event | store (internal) | folder=output/20240403_16-07-58 |                           |                            | 1       |          |                  |       |           |
| 03/04/2024 | 16:11:59 | event | store (internal) | folder=output/20240403_16-11-37 |                           |                            | 1       |          |                  |       |           |
| 03/04/2024 | 16:13:39 | event | store (internal) | folder=output/20240403_16-13-16 |                           |                            | 1       |          |                  |       |           |
| 03/04/2024 | 16:20:46 | event | store (internal) | folder=output/20240403_16-20-23 |                           |                            | 1       |          |                  |       |           |
| 03/04/2024 | 16:24:35 | event | store (internal) | folder=output/20240403_16-24-14 |                           |                            | 1       |          |                  |       |           |
| 03/04/2024 | 16:42:49 | event | store (internal) | folder=output/20240403_16-42-28 |                           |                            | 1       |          |                  |       |           |
| 03/04/2024 | 16:43:20 | event | store (internal) | folder=output/20240403_16-42-57 |                           |                            | 1       |          |                  |       |           |
| 03/04/2024 | 16:49:40 | event | store (internal) | folder=output/20240403_16-49-18 |                           |                            | 1       |          |                  |       |           |
| 03/04/2024 | 16:52:43 | event | store (internal) | folder=output/20240403_16-52-21 |                           |                            | 1       |          |                  |       |           |
| 03/04/2024 | 17:01:16 | event | store (internal) | folder=output/20240403_17-00-53 |                           |                            | 1       |          |                  |       |           |
| 03/04/2024 | 17:05:54 | event | store (internal) | folder=output/20240403_17-05-32 |                           |                            | 1       |          |                  |       |           |
| 03/04/2024 | 17:19:14 | event | store (internal) | folder=output/20240403_17-18-52 |                           |                            | 1       |          |                  |       |           |
| 03/04/2024 | 17:32:52 | event | store (internal) | folder=output/20240403_17-32-31 | 1                         |                            |         |          |                  |       |           |
| 03/04/2024 | 17:42:24 | event | store (internal) | folder=output/20240403_17-42-02 |                           |                            | 1       |          |                  |       |           |
| 03/04/2024 | 17:43:21 | event | store (internal) | folder=output/20240403_17-43-00 |                           |                            | 1       |          |                  |       |           |
| 03/04/2024 | 18:02:46 | event | store (internal) | folder=output/20240403_18-02-24 |                           |                            | 1       |          |                  |       |           |
| 03/04/2024 | 18:05:37 | event | store (internal) | folder=output/20240403_18-05-15 |                           |                            | 1       |          |                  |       |           |
| 03/04/2024 | 18:08:10 | event | store (internal) | folder=output/20240403_18-07-48 |                           | 1                          |         |          |                  |       |           |
| 03/04/2024 | 18:15:30 | event | store (internal) | folder=output/20240403_18-15-08 |                           |                            | 1       |          |                  |       |           |
| 03/04/2024 | 18:18:19 | event | store (internal) | folder=output/20240403_18-17-56 |                           |                            | 1       |          |                  |       |           |

Figura 90 – Excerto da Tabela\_3 com os primeiros resultados da câmara.

Após completar a tabela, foi criado um gráfico para uma melhor perceção dos resultados, como se pode visualizar na Figura 91. Sendo esta a terceira tabela e gráfico deste projeto, é possível que a clareza das informações não seja tão boa quanto a das tabelas e gráficos finais.

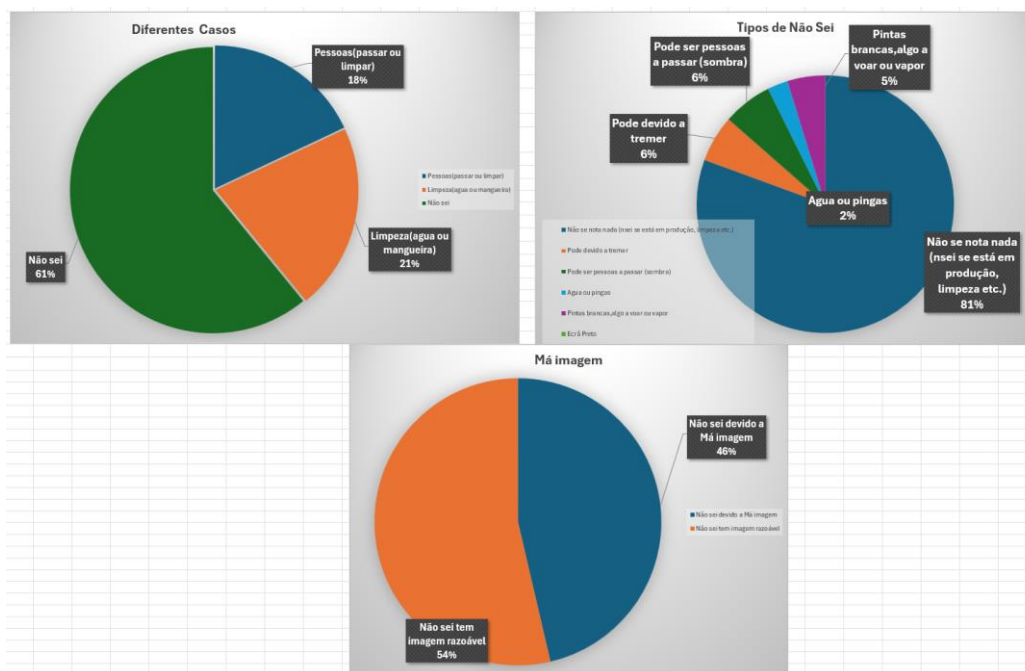


Figura 91 – Gráficos da Tabela\_3 com os primeiros resultados da câmara.

Como se pode observar na Figura 91, existem três gráficos. Um deles demonstra os diferentes tipos de casos existentes: se a câmara deteta pessoas, limpeza ou casos desconhecidos. Os casos desconhecidos representam mais de 50%, o que equivale a mais de 500 vídeos, indicando que os resultados são negativos, visto que a quantidade de casos desconhecidos continua a ser muito elevada. Dentro dos casos desconhecidos, há diferentes tipos, comparáveis aos tipos apresentados na Tabela\_2, representada na Figura 88. Cinco casos são iguais, exceto o tipo em que o ecrã fica preto. Devido à diferença na qualidade dos vídeos, foi necessário criar um gráfico para demonstrar que a qualidade dos vídeos pode influenciar o resultado final. Como se pode ver, quase 50% dos resultados apresentam má qualidade de imagem.

Finalizada a análise dos primeiros resultados, consegui identificar alguns problemas, que foram comunicados e posteriormente resolvidos pela empresa Bel. Como o sensor estava fixado à plataforma, as vibrações causadas pelas pessoas que por ela passavam influenciavam a deteção, devido às variações no contorno do chão utilizado como referência. Se esse contorno não existisse, o sistema entrava em erro e ativava o *trigger* da câmara. Como solução, foi criado um L invertido em aço inoxidável, fixado ao chão, para evitar vibrações, o qual está representado na Figura 92 a), eliminando, dessa forma, as vibrações que poderiam influenciar a leitura do sensor causadas pelo trânsito de pessoas.

Em relação às outras situações, a solução passou por alterar a configuração do sensor. A resolução do objeto foi ajustada para 40 mm e o número de recolhas múltiplas foi ajustado para 10. Embora estas configurações alterem o tempo de resposta, tal não afetará a segurança das pessoas, como se pode ver na Figura 92 b).

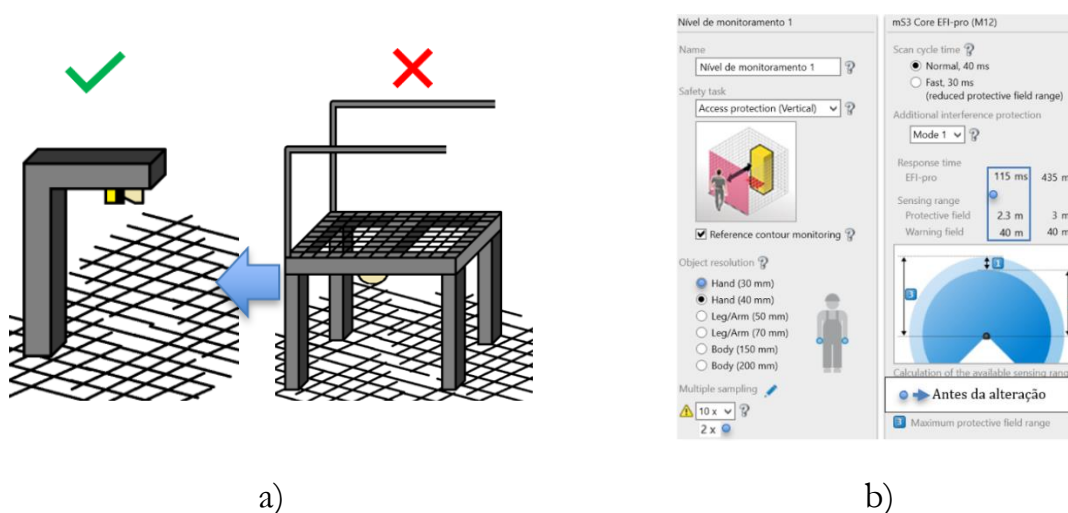


Figura 92 – Representação das primeiras alterações: a) alteração física do sensor; b) alteração da configuração do sensor.

#### 4.4.2 Segundos resultados do projeto

Após as alterações efetuadas no ponto anterior, foi necessário recolher mais amostras para verificar se as mudanças efetuadas produziram resultados mais positivos do que os primeiros. Para esse efeito, foi necessário limpar todos os resultados anteriores da câmara e esperar cerca de dez dias para obter um conjunto significativo de dados. Decorrido esse período, desloquei-me à fábrica para retirar os vídeos e o ficheiro de log respetivo, num total de 900 vídeos novos.

Ao chegar à empresa, o passo seguinte foi analisar cada um dos vídeos. Para esse efeito, foi utilizado o log respetivo, a partir do qual foi criada uma tabela com as mesmas colunas da tabela anterior, exceto uma que foi removida por não ser necessária denominada por “produção”, como demonstrado na Figura 93. Além disso, a fábrica forneceu os horários específicos, que correspondentes à higienização daquele setor, relacionados com o problema denominado “vapor”.

| Data e hora      | type  | subtype          | value/remarks/text              | Pessoas(passar ou limpar) | Limpeza(agua ou mangueira) | Não sei | Tipos de não sei                             | Notas     | má imagem |
|------------------|-------|------------------|---------------------------------|---------------------------|----------------------------|---------|----------------------------------------------|-----------|-----------|
| 22/04/2024 16:49 | event | store (internal) | folder=output/20240422_16-48-50 | 1                         |                            |         |                                              |           | má imagem |
| 22/04/2024 16:59 | event | store (internal) | folder=output/20240422_16-59-08 |                           |                            | 1       | Algo Brilhante                               |           | má imagem |
| 22/04/2024 18:44 | event | store (internal) | folder=output/20240422_18-43-56 | 1                         |                            |         |                                              |           | má imagem |
| 22/04/2024 18:44 | event | store (internal) | folder=output/20240422_18-44-33 | 1                         |                            |         |                                              |           | má imagem |
| 22/04/2024 18:58 | event | store (internal) | folder=output/20240422_18-57-54 |                           |                            | 1       |                                              |           | má imagem |
| 22/04/2024 18:58 | event | store (internal) | folder=output/20240422_18-58-26 |                           |                            | 1       |                                              |           | má imagem |
| 22/04/2024 19:00 | event | store (internal) | folder=output/20240422_18-59-53 |                           |                            | 1       |                                              |           | má imagem |
| 22/04/2024 19:01 | event | store (internal) | folder=output/20240422_19-01-20 |                           |                            | 1       |                                              |           | má imagem |
| 22/04/2024 19:02 | event | store (internal) | folder=output/20240422_19-02-11 |                           |                            | 1       |                                              |           | má imagem |
| 22/04/2024 19:03 | event | store (internal) | folder=output/20240422_19-02-47 |                           |                            | 1       |                                              |           | má imagem |
| 22/04/2024 19:03 | event | store (internal) | folder=output/20240422_19-03-33 |                           |                            | 1       |                                              |           | má imagem |
| 22/04/2024 19:04 | event | store (internal) | folder=output/20240422_19-04-14 |                           |                            | 1       |                                              |           | má imagem |
| 22/04/2024 19:05 | event | store (internal) | folder=output/20240422_19-05-05 |                           |                            | 1       | Possível vapor de água/ Na altura da limpeza |           | má imagem |
| 24/04/2024 15:43 | event | store (internal) | folder=output/20240424_15-43-12 | 1                         |                            |         |                                              | Estava lá |           |
| 24/04/2024 15:45 | event | store (internal) | folder=output/20240424_15-45-26 | 1                         |                            |         |                                              | Estava lá |           |
| 24/04/2024 15:46 | event | store (internal) | folder=output/20240424_15-45-54 | 1                         |                            |         |                                              | Estava lá |           |
| 24/04/2024 15:52 | event | store (internal) | folder=output/20240424_15-51-44 | 1                         |                            |         |                                              | Estava lá |           |
| 24/04/2024 15:55 | event | store (internal) | folder=output/20240424_15-55-03 | 1                         |                            |         |                                              | Estava lá |           |
| 24/04/2024 15:57 | event | store (internal) | folder=output/20240424_15-56-56 | 1                         |                            |         |                                              | Estava lá |           |
| 24/04/2024 15:57 | event | store (internal) | folder=output/20240424_15-57-29 | 1                         |                            |         |                                              | Estava lá |           |
| 24/04/2024 16:04 | event | store (internal) | folder=output/20240424_16-03-42 | 1                         |                            |         |                                              | Estava lá |           |
| 24/04/2024 16:15 | event | store (internal) | folder=output/20240424_16-14-55 | 1                         |                            |         |                                              |           |           |
| 24/04/2024 16:18 | event | store (internal) | folder=output/20240424_16-17-50 | 1                         |                            |         |                                              |           |           |
| 24/04/2024 16:24 | event | store (internal) | folder=output/20240424_16-24-07 | 1                         |                            |         |                                              |           |           |
| 24/04/2024 19:47 | event | store (internal) | folder=output/20240424_19-47-01 | 1                         |                            |         |                                              |           |           |
| 24/04/2024 19:48 | event | store (internal) | folder=output/20240424_19-48-35 | 1                         |                            |         |                                              |           |           |
| 24/04/2024 20:29 | event | store (internal) | folder=output/20240424_20-29-29 | 1                         |                            |         |                                              |           |           |
| 24/04/2024 20:30 | event | store (internal) | folder=output/20240424_20-30-00 | 1                         |                            |         |                                              |           |           |
| 24/04/2024 20:31 | event | store (internal) | folder=output/20240424_20-30-38 | 1                         |                            |         |                                              |           |           |
| 24/04/2024 20:32 | event | store (internal) | folder=output/20240424_20-32-12 | 1                         |                            |         |                                              |           |           |
| 24/04/2024 20:33 | event | store (internal) | folder=output/20240424_20-33-11 | 1                         |                            |         |                                              |           |           |

Figura 93 – Demonstração da tabela dos segundos resultados.

Com base nos dados presentes na tabela, serão elaborados vários gráficos intitulados: “Diferentes Casos”, “Tipos de Não Sei” e, por último, “Má Imagem”. Em relação aos diferentes casos, haverá uma melhoria significativa nos casos desconhecidos, que nos primeiros testes tinham uma média de aproximadamente 56% e agora representam 34% dos casos. Entre esses casos, existem nove tipos diferentes: “Ecrã preto”, “Algo brilhante”, “Possível vapor de água”, “Possível água”, “Possível pessoa”, “Possível equipamento”, “Balde fora do lugar”, “Possível saco da câmara” e ‘Casos não identificados’. Mais de 55% dos casos ocorrem frequentemente devido à má qualidade da imagem da câmara, cujas causas incluem problemas com água, embaciamento da lente ou a presença de um saco de plástico.

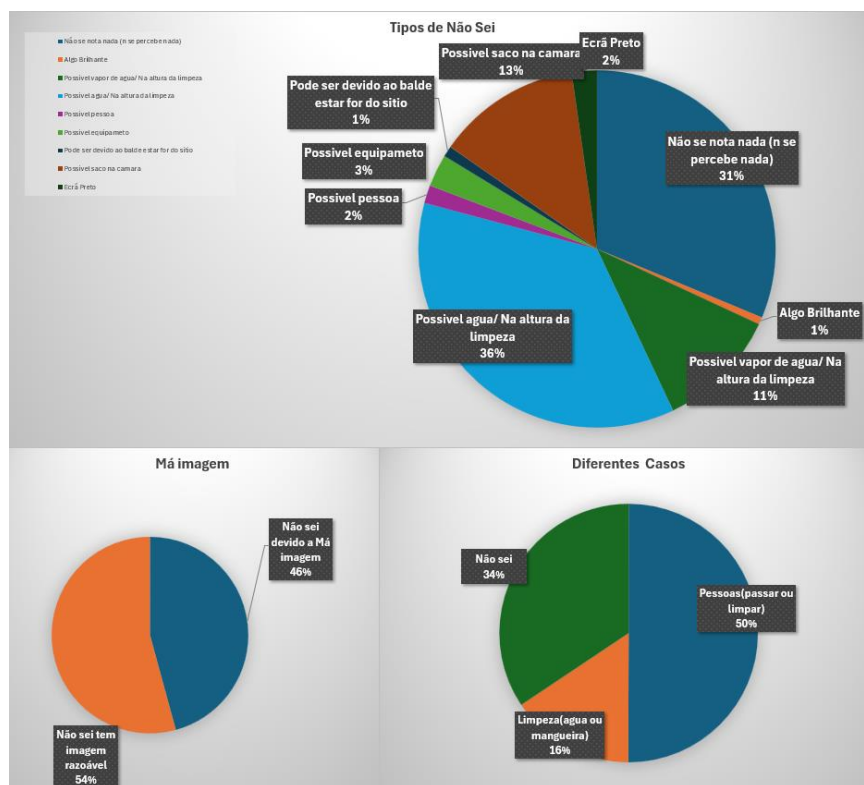


Figura 94 – Demonstração dos gráficos dos segundos resultados.

Após esses resultados, realizou-se uma nova reunião com a fábrica para discutir a continuidade de práticas como desligar a ficha da tomada ou deixar o saco de plástico durante algumas horas, que causam uma má qualidade de imagem no processamento de dados. Também foram analisados os resultados obtidos nesta segunda fase, tendo-se verificado uma melhoria superior a 20% graças às alterações realizadas.

No entanto, esta melhoria ainda não é suficiente para aprovar o projeto, visto a percentagem de casos problemáticos continuar muito elevada. Assim, a fábrica sugeriu que alguém monitorizasse o sensor para compreender quando e por que razão é ativado. Consequentemente, a empresa onde realizei o estágio indicou-me para realizar essa tarefa, enquanto eram feitas melhorias, como a definição mais precisa das linhas das zonas e a eliminação do contorno de referência, como apresentado na Figura 95.

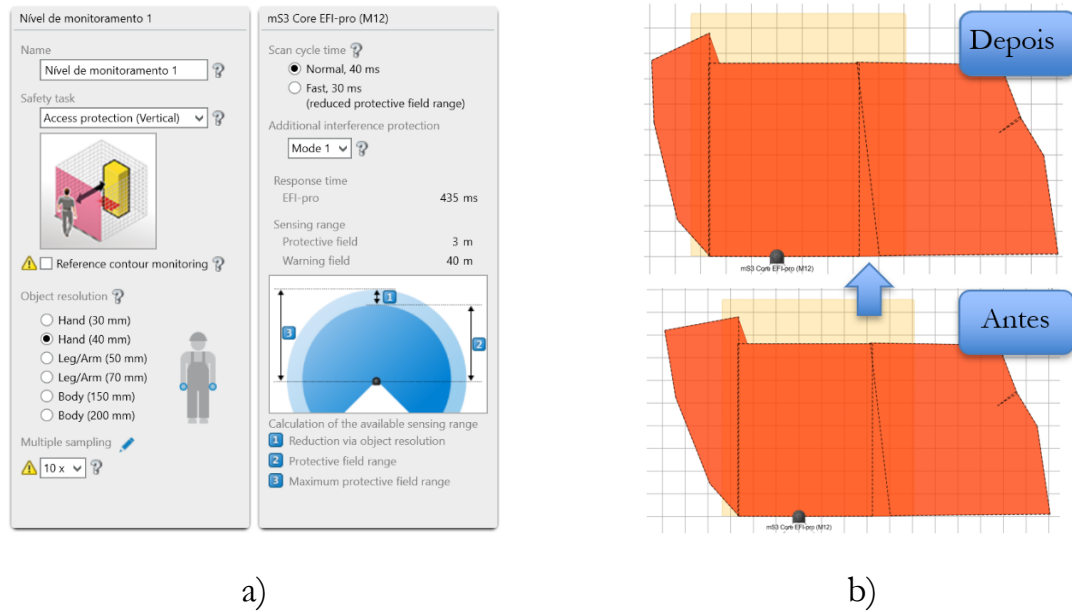


Figura 95 – Representação das segundas alterações: a) Retirar a referência de contorno; b) alteração do mapa de zonas do sensor.

#### 4.4.3 Terceiros resultados do projeto

Por fim, após as alterações realizadas no ponto acima, como demonstrado na Figura 94, foi realizado um ensaio no qual a câmara ficou instalada e eu estive presente durante um período de três horas. Durante esse ensaio, ocorreu apenas um caso desconhecido, que julgo ter sido causado por um cabo de rede que invadiu a área de detecção do sensor. Numa amostra de 10 casos, ao fim das três horas, foi necessário limpar todos os dados anteriores, bem como o log, para receber os novos dados.

Uma semana depois, fui buscar os dados respectivos e, ao chegar, o sistema estava desligado. Verifiquei se a tomada estava ligada à ficha e estava, mas não havia alimentação na tomada. Chamou-se um mecânico da fábrica para verificar o quadro elétrico na parede e concluiu que estava tudo em ordem. Em seguida, verificou-se o quadro geral, onde se constatou que o disjuntor tripolar estava desatracado. Ligou-se, mas, enquanto eu recolhia os dados, o sistema desligou-se novamente. Após alguns testes e verificações, notei um flash noutro quadro elétrico de parede que estava com água no interior. Após a limpeza, retirei os dados e o log respectivo, correspondentes a aproximadamente dois dias, visto que nos outros cinco dias o sistema esteve desligado devido ao curto-circuito no quadro elétrico, resultando em aproximadamente 250 vídeos.

Ao chegar à empresa, o passo seguinte foi analisar cada um dos vídeos. Para esse efeito, foi utilizado o log respectivo, a partir do qual foi criada uma tabela com as mesmas colunas da tabela anterior, como demonstrado na Figura 96.



| Data e tempo     | type  | subtype          | value/remarks/text              | Pessoas(passar ou limpar) | Limpeza(agua ou mangueira) | Não sei | Tipos de não sei | Notas                  | má imagem |
|------------------|-------|------------------|---------------------------------|---------------------------|----------------------------|---------|------------------|------------------------|-----------|
| 12/06/2024 15:39 | event | store (internal) | folder=output/20240612_15-38-59 | 1                         |                            |         |                  |                        | má imagem |
| 12/06/2024 15:41 | event | store (internal) | folder=output/20240612_15-40-31 |                           | 1                          |         |                  |                        | má imagem |
| 12/06/2024 16:09 | event | store (internal) | folder=output/20240612_16-09-12 | 1                         |                            |         |                  |                        | má imagem |
| 12/06/2024 17:37 | event | store (internal) | folder=output/20240612_17-36-53 | 1                         |                            |         |                  |                        | má imagem |
| 12/06/2024 18:45 | event | store (internal) | folder=output/20240612_18-44-52 | 1                         |                            |         | saco             | parece pessoa a passar | má imagem |
| 12/06/2024 20:15 | event | store (internal) | folder=output/20240612_20-15-08 | 1                         |                            |         |                  | pessoa a limpar        | má imagem |
| 12/06/2024 20:16 | event | store (internal) | folder=output/20240612_20-16-23 | 1                         |                            |         |                  | pessoa                 | má imagem |
| 12/06/2024 20:17 | event | store (internal) | folder=output/20240612_20-17-09 | 1                         |                            |         |                  | pessoa a limpar        | má imagem |
| 12/06/2024 20:18 | event | store (internal) | folder=output/20240612_20-17-56 | 1                         |                            |         |                  | pessoa                 | má imagem |
| 12/06/2024 20:24 | event | store (internal) | folder=output/20240612_20-23-34 | 1                         |                            |         |                  | pessoa                 | má imagem |
| 12/06/2024 20:30 | event | store (internal) | folder=output/20240612_20-29-57 | 1                         |                            |         |                  | pessoa                 | má imagem |
| 12/06/2024 20:31 | event | store (internal) | folder=output/20240612_20-30-38 |                           | 1                          |         |                  |                        | má imagem |
| 12/06/2024 20:31 | event | store (internal) | folder=output/20240612_20-31-14 |                           | 1                          |         |                  |                        | má imagem |
| 12/06/2024 20:35 | event | store (internal) | folder=output/20240612_20-35-03 | 1                         |                            |         |                  |                        | má imagem |
| 12/06/2024 20:38 | event | store (internal) | folder=output/20240612_20-37-50 | 1                         |                            |         |                  |                        | má imagem |
| 12/06/2024 20:40 | event | store (internal) | folder=output/20240612_20-40-13 |                           | 1                          |         |                  |                        | má imagem |
| 12/06/2024 20:42 | event | store (internal) | folder=output/20240612_20-41-39 |                           | 1                          |         |                  |                        | má imagem |
| 12/06/2024 20:43 | event | store (internal) | folder=output/20240612_20-42-32 |                           | 1                          |         |                  |                        | má imagem |
| 12/06/2024 20:43 | event | store (internal) | folder=output/20240612_20-43-17 |                           | 1                          |         |                  |                        | má imagem |
| 12/06/2024 20:44 | event | store (internal) | folder=output/20240612_20-44-09 |                           | 1                          |         |                  |                        | má imagem |
| 12/06/2024 20:45 | event | store (internal) | folder=output/20240612_20-45-17 |                           | 1                          |         |                  |                        | má imagem |
| 12/06/2024 20:46 | event | store (internal) | folder=output/20240612_20-45-59 |                           | 1                          |         |                  |                        | má imagem |
| 12/06/2024 20:47 | event | store (internal) | folder=output/20240612_20-46-52 |                           | 1                          |         |                  |                        | má imagem |
| 12/06/2024 20:48 | event | store (internal) | folder=output/20240612_20-47-33 |                           | 1                          |         |                  |                        | má imagem |
| 12/06/2024 20:48 | event | store (internal) | folder=output/20240612_20-48-14 |                           | 1                          |         |                  |                        | má imagem |

Figura 96 – Demonstração da tabela dos terceiros resultados.

Com a conclusão da tabela, será realizado um conjunto de gráficos, como demonstrado na Figura 97: um intitulado “Diferentes Casos”, outro “Tipos de Não Sei”, e, por último, dois gráficos específicos para os dados com e sem saco na câmara, intitulados “Casos com Saco na Câmara” e “Casos sem Saco na Câmara”.

Em relação aos diferentes casos, observou-se uma melhoria significativa nos casos desconhecidos, que representavam 34% dos casos nos testes anteriores e que, com estas melhorias, passaram a representar 16%. Entre esses casos, existem dois tipos diferentes: “Possível Água” e “Casos Não Identificados”.

Por fim, foi criado um conjunto de gráficos para comparar os casos que contêm o saco de plástico com os casos que não o contêm. Através dessa comparação, obteve-se uma percentagem maior de casos nas categorias “Não Sei” e “Pessoas”. Esta maior percentagem deve-se ao facto de, com o saco de plástico na câmara, ser possível visualizar melhor as pessoas, ao passo que no período de limpeza é mais complicado visualizar algo relacionado com a higienização.

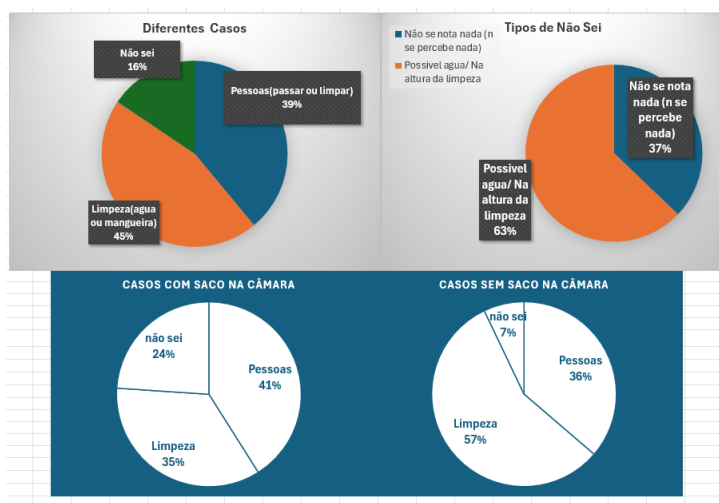


Figura 97 – Demonstração dos gráficos dos terceiros resultados.

## **4.5 Conclusão do capítulo**

O capítulo destacou a importância de uma abordagem iterativa e de melhoria contínua na implementação de sistemas de segurança e visão. Cada fase do processo, desde a seleção de materiais até à configuração e análise dos resultados, contribuiu para a conceção de um sistema mais robusto e eficiente. A redução significativa dos casos desconhecidos ao longo das três análises demonstra a eficácia das estratégias adotadas e a importância de efetuar ajustes contínuos ao sistema prático.

A implementação de soluções de segurança e visão, como detalhado neste capítulo, serve de modelo para iniciativas semelhantes, sublinhando a importância de uma abordagem estruturada e baseada em dados para a resolução de problemas complexos em ambientes industriais.

O resultado foi positivo, visto que se registou uma redução significativa no número de casos desconhecidos, com uma percentagem final de cerca de 10%. No entanto, problemas como a posição da câmara que não cobria toda a zona do sensor, e a existência de um saco de plástico a proteger a câmara, prejudicaram o resultado. Sem os problemas mencionados, a percentagem de casos desconhecidos seria provavelmente muito inferior, próxima de zero.

## 5 PROJETO PALETIZADORA

O presente capítulo apresenta um projeto desenvolvido na empresa de acolhimento durante o período de estágio, que compreendeu a programação de um HMI e a configuração e a programação de um PLC para uma paletizadora a instalar numa fábrica do setor da indústria alimentar.

Para facilitar o desenvolvimento do projeto, a empresa criou um *layout* da tarefa automatizada pretendida, como é representado na Figura 98 a). Para compreender melhor o funcionamento de uma paletizadora neste setor, foi necessário analisar diversos vídeos, que me ajudaram a compreender um layout mais detalhado e similar a um projeto original, apresentado na Figura 98 b).

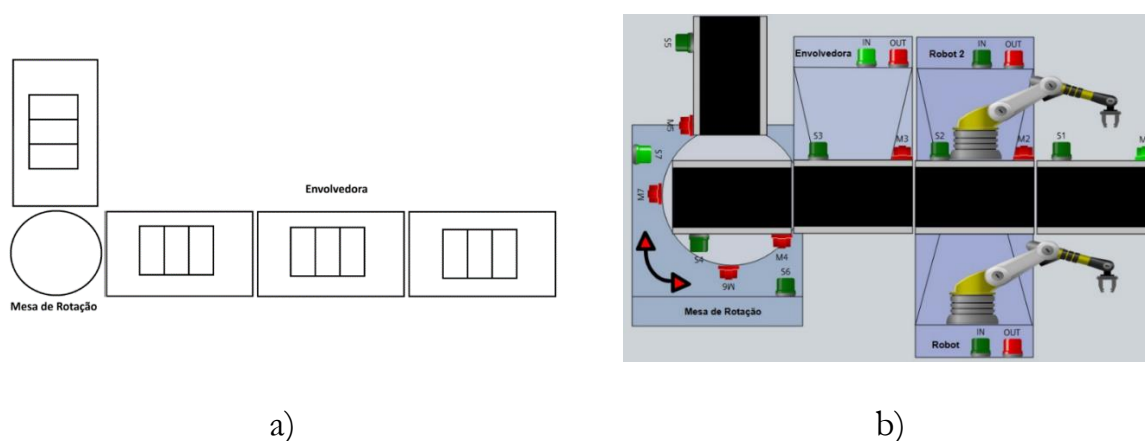


Figura 98 – Representação de *layouts*: a) *layout* inicial; b) *layout* final.

O projeto tem como objetivo desenvolver um sistema de paletização semelhante a outros já desenvolvidos pela empresa. O objetivo principal é o desenvolvimento de uma interface HMI inovadora, que substituirá as interfaces atuais. Tal será explicado mais à frente, através de dois tópicos: um sobre o desenvolvimento de uma interface HMI e outro sobre a programação do PLC, ambos interligados.

### 5.1 Material utilizado e sua configuração

Para a realização do projeto, foi necessário utilizar o programa da Siemens, denominado TIA Portal V18, cujo logotipo está representado na Figura 99. O primeiro passo consistiu numa pesquisa para identificar os dispositivos a utilizar no referido projeto. Apesar de existir uma versão mais recente, o TIA Portal V19, que, segundo a análise dos desenvolvedores, é muito melhor para desenvolver interfaces Unified Comfort, optei por não a utilizar, pois a utilização de versões muito recentes do *software* poderia causar problemas relacionados com erros e falhas.





Figura 99 – Marca utilizada: Siemens e o respetivo programa: Tia Portal V18.

### 5.1.1 PLC escolhido

No documento [73], estão descritas as características dos diferentes modelos de PLC da marca Siemens. Após a sua análise, foi escolhido o controlador SIMATIC S7-1500, desenvolvido para aplicações de médio a grande porte, bem como para sistemas complexos, e que se adequa à solução a desenvolver.

Este PLC é ideal para linhas de produção, automação de processos e infraestruturas industriais, onde o desempenho e a fiabilidade são dos aspetos mais essenciais, das suas características:

- Características principais
  - Elevado desempenho: os processadores dos S7-1500 são extremamente rápidos, com tempos de ciclo muito curtos de 1 ns por instrução. Esta rapidez permite um processamento eficiente e rápido de grandes volumes de dados e instruções, o que é essencial para aplicações exigentes.
  - Diagnósticos avançados: estes PLC estão equipados com um ecrã a cores integrado no CPU, que fornece diagnósticos detalhados e em tempo real. Esta funcionalidade permite monitorizar o sistema e a identificar falhas ou problemas operacionais de forma simples, reduzindo o tempo de inatividade.
  - Segurança e proteção integradas: a funcionalidade *Safety Integrated* oferece proteção avançada contra acessos não autorizados e permite a implementação de medidas de segurança rigorosas no sistema de controlo. Deste modo é garantido um ambiente de operação seguro tanto para os operadores como para os equipamentos.
  - Modularidade: o design modular dos S7-1500 suporta até 32 módulos de expansão, proporcionando grande flexibilidade para adaptar o sistema às necessidades específicas de cada aplicação. Deste modo, é possível expandir e personalizar o sistema conforme necessário.

- Ambiente de programação

Os controladores S7-1500 são programados através do TIA Portal, o ambiente de engenharia integrado da Siemens. Este *software* permite a programação, configuração e diagnóstico de todos os dispositivos numa única interface intuitiva.

- Comunicação

- PROFINET e PROFIBUS integrados: estes PLC têm conectividade nativa para dispositivos de campo através de interfaces PROFINET e PROFIBUS, permitindo uma comunicação rápida e fiável com uma vasta gama de dispositivos industriais.
- Modbus TCP/IP e Ethernet/IP: além das interfaces padrão, os S7-1500 também suportam protocolos de comunicação adicionais, como o Modbus TCP/IP e a Ethernet/IP, facilitando a integração com sistemas de terceiros.
- OPC UA: a funcionalidade OPC UA permite uma comunicação segura e aberta com sistemas de nível superior, como SCADA e MES, garantindo uma interoperabilidade robusta e segura.

- I/O

Os S7-1500 suportam até 32 módulos de expansão, que incluem uma variedade de módulos especializados para diferentes tipos de entradas e saídas (I/O), tanto digitais como analógicas, bem como módulos de comunicação e de funções especiais.

- Segurança

A funcionalidade *Safety Integrated* suporta a implementação de medidas de segurança avançadas e de redundância. Isto é essencial para aplicações críticas em que a segurança operacional e a proteção contra falhas são prioritárias.

- Desempenho

Com um tempo de processamento de 1 ns por instrução digital básica, os S7-1500 oferecem um desempenho excepcional, capaz de suportar as aplicações industriais mais exigentes.

A Tabela 9 contém as características mais relevantes de cada um dos PLC da marca Siemens com suporte para CPUs.

Tabela 9 – Comparação dos PLCs da marca Siemens com suporte para CPUs Programáveis no TIA Portal [73].

| Característica                                           | SIMATIC S7-1200                 | SIMATIC S7-1500                                        | SIMATIC ET 200SP                  | SIMATIC S7-300                                  | SIMATIC S7-400                        |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Aplicações alvo                                          | Pequeno a médio porte           | Médio a grande porte e complexos                       | Automação distribuída             | Médio a grande porte                            | Automação complexa de alto desempenho |
| Desempenho (tempo de ciclo)                              | 50 ns/instrução                 | 1 ns/instrução                                         | 40 ns/instrução                   | 10 ns/instrução                                 | 5 ns/instrução                        |
| Diagnóstico                                              | Diagnóstico básico              | Diagnóstico avançado, display colorido                 | Diagnóstico básico                | Diagnóstico básico                              | Diagnóstico avançado                  |
| Segurança                                                | <i>Safety Integrated</i>        | <i>Safety Integrated</i> , proteção avançada           | <i>Safety Integrated</i>          | <i>Safety Integrated</i> com módulos adicionais | <i>Safety Integrated</i>              |
| Rastreabilidade detalhada de eventos, dados e desempenho | Não disponível                  | Ferramentas integradas                                 | Não disponível                    | Não disponível                                  | Ferramentas integradas                |
| Modularidade                                             | Até 16 módulos                  | Até 32 módulos                                         | Até 64 módulos                    | Até 32 módulos                                  | Até 64 módulos                        |
| Comunicação                                              | PROFINET, Modbus TCP/IP, OPC UA | PROFINET, PROFIBUS, Modbus TCP/IP, Ethernet/IP, OPC UA | PROFINET, PROFIBUS, Modbus TCP/IP | PROFIBUS integrado, PROFINET opcional           | PROFIBUS integrado, PROFINET opcional |
| I/O                                                      | Até 16 módulos                  | Até 32 módulos                                         | Até 64 módulos                    | Até 32 módulos                                  | Até 64 módulos                        |

O modelo de controlador escolhido, possui vários CPUs disponíveis pelo que terei de escolher aquele que melhor se adequa às necessidades da minha aplicação. Para ajudar nesse processo de seleção compilei a Tabela 10 que sumariza as suas principais características.

Tabela 10 – Comparação das CPUs existentes no modelo S7-1500 [73].

| Característica            | CPU 1513-<br>1 PN              | CPU 1515-<br>2 PN   | CPU 1516-<br>3 PN/DP            | CPU 1517-<br>3 PN/DP          | CPU 1518-<br>4 PN/DP          |
|---------------------------|--------------------------------|---------------------|---------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Desempenho                | Médio                          | Médio alto          | Alto                            | Muito alto                    | Máximo                        |
| Memória de trabalho       | 1 MB                           | 3 MB                | 5 MB                            | 10 MB                         | 25 MB                         |
| Memória de carga          | 2 MB                           | 8 MB                | 16 MB                           | 32 MB                         | 75 MB                         |
| Tempos de ciclo           | 30 ns por instrução            | 10 ns por instrução | 2 ns por instrução              | 1 ns por instrução            | 1 ns por instrução            |
| Interfaces de comunicação | 1 x PROFINET                   | 2 x PROFINET        | 1 x PROFINET, 1 x PROFIBUS      | 1 x PROFINET, 1 x PROFIBUS    | 2 x PROFINET, 1 x PROFIBUS    |
| Número máximo de conexões | 256                            | 512                 | 1024                            | 2048                          | 4096                          |
| Número máximo de módulos  | 32                             | 32                  | 64                              | 128                           | 128                           |
| Slots de Expansão         | 8                              | 8                   | 8                               | 8                             | 8                             |
| Diagnósticos Avançados    | Sim                            | Sim                 | Sim                             | Sim                           | Sim                           |
| <i>Safety Integrated</i>  | Opcional                       | Opcional            | Opcional                        | Opcional                      | Opcional                      |
| Aplicações Típicas        | Máquinas de média complexidade | Linhas de produção  | Sistemas complexos de automação | Grandes sistemas de automação | Aplicações de alto desempenho |

### 5.1.2 HMI escolhido

Os técnicos da empresa de acolhimento de estágio sugeriram a utilização de uma interface desenvolvida em 2020, modelo HMI *Unified Comfort Panel* da marca Siemens. Inicialmente foi necessário pesquisar no site oficial da Siemens sobre o funcionamento e as características deste modelo, em relação a outros modelos da marca [74].



Figura 100 – HMI Unified Comfort Panel com os respetivos tamanhos.

A Tabela 11 apresenta as características de diversos modelos de HMIs industriais da marca Siemens, nomeadamente: Basic panels; Comfort panels; Mobile panels; Key panels; Outdoor panels e Unified comfort panels.

Tabela 11 – Comparação dos HMIs industriais da marca Siemens [74].

| Modelo                 | Tamanhos de Ecrã               | Resolução do Ecrã   | Tecnologia de Ecrã     | Interfaces de Comunicação              |
|------------------------|--------------------------------|---------------------|------------------------|----------------------------------------|
| Basic Panels           | 4", 7", 9", 12"                | 480x272 a 1280x800  | TFT                    | PROFINET, Ethernet                     |
| Comfort Panels         | 4", 7", 9", 12", 15", 19", 22" | 480x272 a 1920x1080 | TFT, capacitivo        | PROFINET, PROFIBUS, Ethernet, USB      |
| Mobile Panels          | 4", 7", 9"                     | 480x272 a 800x480   | TFT                    | PROFINET, Ethernet                     |
| Key Panels             | N/A                            | N/A                 | N/A                    | PROFINET, Ethernet                     |
| Outdoor Panels         | 7", 12", 15", 19"              | 800x480 a 1280x800  | TFT, LED               | PROFINET, Ethernet                     |
| Unified Comfort Panels | 7", 9", 12", 15", 19", 22"     | 800x480 a 1920x1080 | Multitouch, capacitivo | PROFINET, PROFIBUS, Ethernet, USB, IoT |

A Tabela 12 apresenta a descrição geral e as principais características dos modelos de HMIs industriais da marca Siemens anteriormente mencionados.

Tabela 12 – Características dos HMIs industriais da marca Siemens [74].

| Modelo                 | Descrição Geral                                                                                                                                                                | Características Chave                                                                                                                                                                      |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Basic Panels           | Painéis básicos ideais para tarefas simples de HMI. Oferecem uma interface fácil de usar e um conjunto de funções essenciais para aplicações de automação básica.              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funções básicas de HMI</li> <li>- Ecrãs táteis e botões</li> <li>- Baixo custo</li> <li>- Fácil integração e programação no TIA Portal</li> </ul> |
| Comfort Panels         | HMIs avançadas que proporcionam alta capacidade de processamento e uma ampla gama de funcionalidades, adequadas para aplicações de automação complexas.                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alta resolução de ecrã</li> <li>- Funcionalidades avançadas como <i>scripting</i></li> <li>- Suporte para múltiplos protocolos</li> </ul>         |
| Mobile Panels          | HMIs portáteis que permitem controle e monitorização móveis, ideais para operações que exigem flexibilidade e mobilidade dentro da instalação industrial.                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Design ergonômico e portátil</li> <li>- Funcionalidades de segurança integradas</li> <li>- Operação flexível e móvel</li> </ul>                   |
| Key Panels             | Painéis com botões físicos robustos, adequados para ambientes industriais severos onde o uso de luvas ou condições adversas dificultam a utilização de ecrãs táteis.           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Botões físicos programáveis</li> <li>- Alta durabilidade</li> <li>- Feedback tátil</li> </ul>                                                     |
| Outdoor Panels         | HMIs robustas para uso exterior, projetadas para resistir a condições ambientais adversas, como luz solar direta, chuva, poeira e temperaturas extremas.                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alta resistência a temperaturas extremas</li> <li>- Ecrã legível sob luz solar</li> <li>- Proteção IP65/ IP66</li> </ul>                          |
| Unified Comfort Panels | A última geração de HMIs, oferecendo interfaces intuitivas, ecrãs <i>multitouch</i> de alta resolução e integração com tecnologias modernas como IoT e <i>Edge Computing</i> . | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ecrãs <i>multitouch</i> de alta resolução</li> </ul>                                                                                              |

Para o desenvolvimento deste projeto, foi escolhido o modelo MTP, visto que a Siemens está a anunciar a eliminação gradual de alguns dos seus produtos, como, por exemplo, as consolas Comfort Panels dos modelos TP e KP, cuja produção será descontinuada ainda este ano. As consolas HMI Unified Comfort Panels, serão usadas em sua substituição conforme anunciado no site da Siemens [74].

| Product name               | Article number                           | Announcement of the product phase-out (P.M 400) | Successor product SIMATIC Unified Comfort |
|----------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| SIMATIC HMI TP1500 Comfort | 6AV2124-0QC02-0AX1<br>6AV2124-0QC02-0AX2 | October 1, 2024                                 | 6AV2128-3QB.6-0AX1                        |
| SIMATIC HMI KP1500 Comfort | 6AV2124-1QC02-0AX1<br>6AV2124-1QC02-0AX2 | October 1, 2024                                 | 6AV2128-3QB.6-0AX1<br>+ KP8/KP32          |
| SIMATIC HMI TP1900 Comfort | 6AV2124-0UC02-0AX1                       | October 1, 2024                                 | 6AV2128-3UB.6-0AX1                        |
| SIMATIC HMI TP2200 Comfort | 6AV2124-0XC02-0AX1                       | October 1, 2024                                 | 6AV2128-3XB.6-0AX1                        |

Figura 101 – Anúncio da eliminação gradual do produto SIMATIC HMI Comfort Panels [75].

Após a realização desta pesquisa, constatei que houve uma evolução constante em relação à primeira versão destas consolas. Anteriormente, a programação dos painéis HMI Unified Comfort era mais complexa, exigindo conhecimentos de JavaScript para ativar variáveis ou executar comandos. Na versão atual, a programação em JavaScript continua presente, mas foi simplificada para os utilizadores, oferecendo uma experiência de programação semelhante à dos Comfort Panels, como será detalhado posteriormente.

Os painéis HMI Unified Comfort oferecem diversas vantagens, incluindo um melhor desempenho de *hardware* e capacidade para aplicações mais complexas. A tecnologia multitoque é robusta e adaptada a ambientes industriais. Estes painéis estão habilitados para o navegador Edge, permitindo a extensão de funções e o processamento de dados diretamente na máquina. Oferecem segurança industrial integrada, com um sistema operativo proprietário que permite desativar ou desinstalar interfaces e aplicações desnecessárias. Desenvolvidos com o SIMATIC WinCC Unified, estes painéis podem ser utilizados tanto em sistemas de PC como nos próprios painéis. Além disso, todos os painéis possuem funcionalidade Microsoft Edge integrada [74].

### 5.1.3 Configuração dos componentes

Antes de iniciar qualquer configuração, é necessário inserir os componentes mencionados anteriormente no programa TIA Portal V18 da Siemens. Primeiro, é necessário criar um projeto. Após a sua criação, este incluirá uma vasta biblioteca com vários modelos de autómatos e interfaces Siemens, onde são descritas as características de cada um, como a versão do controlador e o número e tipo de entradas/saídas disponíveis. Após a análise da biblioteca, foi escolhido o controlador do modelo S7-1500 com uma CPU denominada 1516-3 PN/DP, que me pareceu o mais indicado para a realização do projeto, bem como um HMI MTP1200 Unified Comfort, conforme demonstrado na Figura 102.



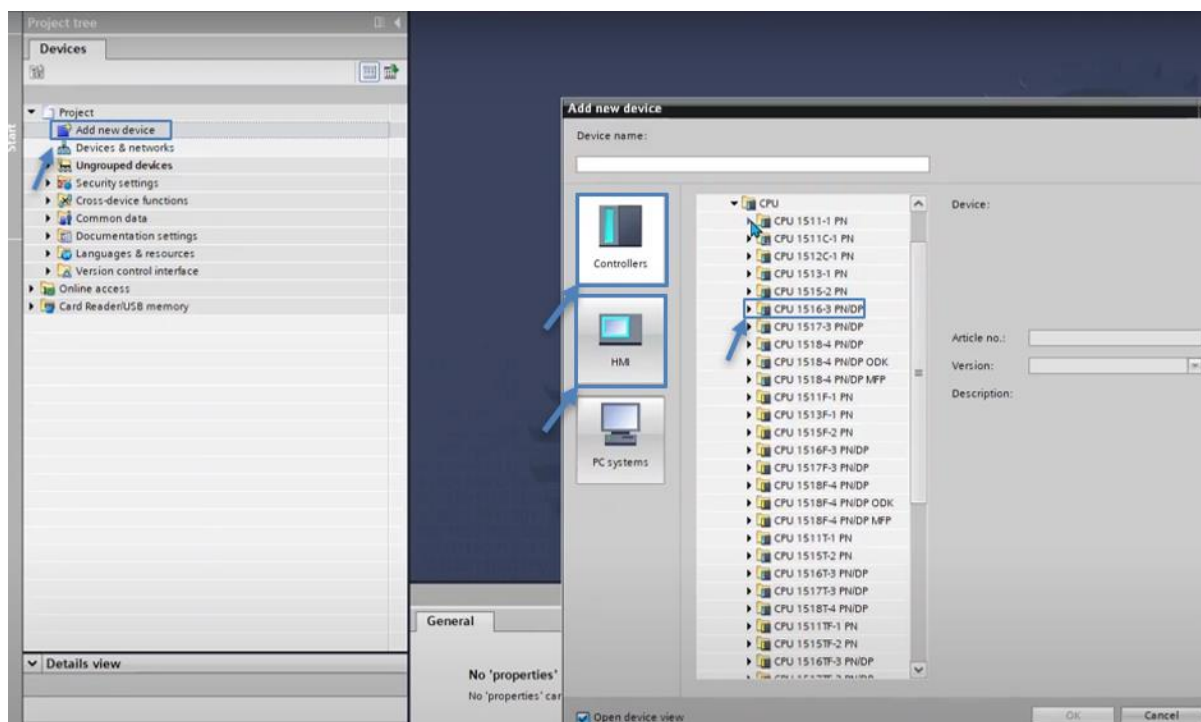
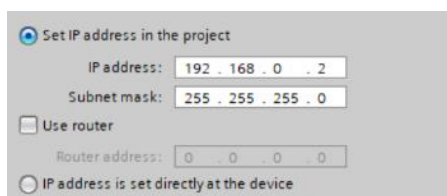
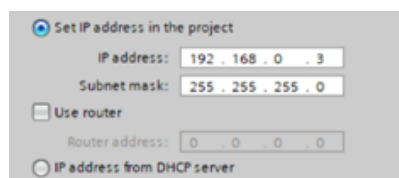


Figura 102 – Criação de projeto e adição dos dispositivos utilizados.

Para realizar a interligação dos componentes foi necessário colocá-los na mesma gama de IPs. Como se pode observar na Figura 103 a) o IP configurado corresponde ao PLC e na Figura 103 b) corresponde ao HMI.



a)



b)

Figura 103 – Representação dos IPs dos componentes: a) IP do Controlador; b) IP do HMI.

Após adicionar os componentes, o passo seguinte consiste na seleção do método de comunicação. Como demonstrado na Figura 104, para que os componentes comuniquem entre si, foi escolhida a rede PROFINET. Essa rede é baseada num padrão de comunicação Ethernet Industrial padronizado pelas normas IEC 61158-5 e IEC 61158-6, sendo 100% compatível com a rede Ethernet (IEEE 802.3).

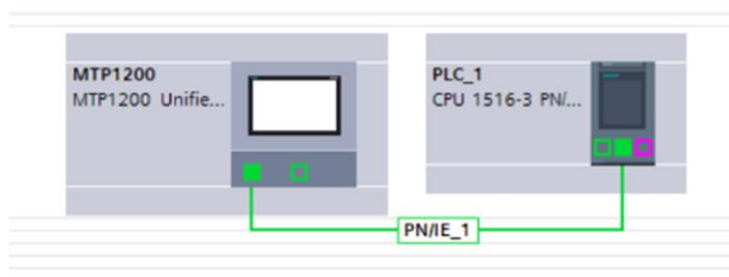


Figura 104 – Rede de comunicação: PROFINET.

Além disso, também possui mecanismos de detecção para um correto endereçamento de memória, segundo as preferências do programador, tornando o acesso à mesma mais fácil.

Após a configuração e seleção dos modelos necessários para o projeto, procede-se à declaração de I/O da máquina. Existem dois tipos de PLC: com e sem características de segurança. Os PLC de segurança, também conhecidos como F-I/O, possuem características especiais que garantem a segurança crítica dos sistemas, ao passo que os PLC sem características de segurança são utilizados para aplicações padrão.

O autômato utilizado no projeto, não possui características de segurança, pelo que o endereçamento das suas entradas e saídas (I/O) segue o padrão utilizado em autômatos sem essas características de segurança. As entradas são associadas aos endereços começados por I0.0, ao passo que as saídas são associadas aos endereços começados por Q0.0. Este tipo de configuração é suficiente para as necessidades do projeto e facilita a programação e manutenção do sistema, conforme demonstrado na Figura 105.



A atribuição de um endereçamento simbólico, como associar uma entrada a um endereço do tipo I0.0, facilita bastante o tipo de programação efetuada neste *software* ao longo do estágio. Neste projeto, a programação foi realizada em *ladder*, uma das linguagens de programação disponíveis no TIA Portal.

Além da linguagem *ladder*, amplamente utilizada devido à sua semelhança com esquemas elétricos e facilidade de compreensão, existem outras linguagens de programação disponíveis no TIA Portal, nomeadamente *Function Block Diagram* (FBD), *Structured Control Language* (SCL) e *Statement List* (STL). Cada uma destas linguagens tem as suas próprias vantagens e pode ser escolhida em função das necessidades específicas do projeto e da preferência do programador.

A programação do controlo do sistema é feita graficamente através de *Program Blocks*, criados e armazenados na pasta *Program Blocks* dentro do TIA Portal. Os *Program Blocks* podem ser divididos em quatro estruturas de organização diferentes, denominadas OB, FC, FB e DB. Parte dos *Program Blocks* criados para este projeto está descrita na Figura 3.20.

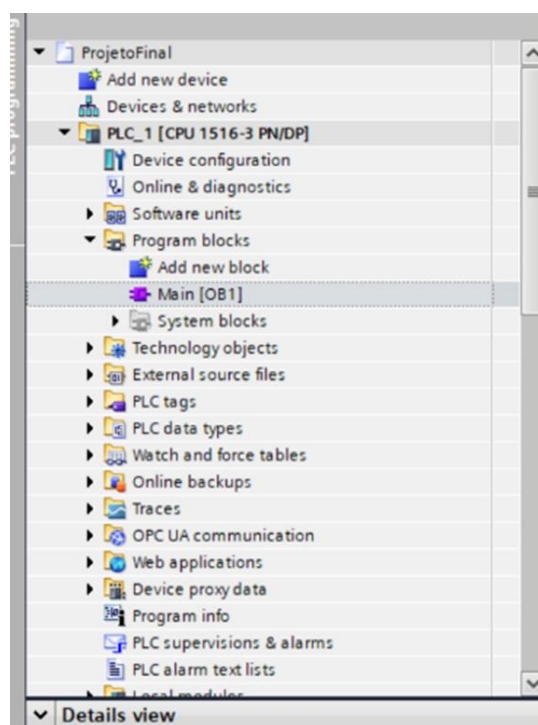


Figura 106 – Pasta Program Blocks listada.

### OB – *Organization Block*

Os blocos de organização em português (OB) formam a interface entre o sistema operativo da CPU e o programa do utilizador. Estes blocos são responsáveis por estruturar a execução do programa e gerir a comunicação entre os diferentes elementos do sistema. O OB principal é geralmente denominado “*Main*” e

corresponde ao ponto de entrada do programa. Neste bloco são chamados todos os blocos de função (FC) que não estejam relacionados com a segurança. Os OB controlam a sequência de execução do programa e são fundamentais para a organização e o funcionamento eficiente do sistema. Além do bloco OB “*Main*”, existem outros OBs especializados para diferentes tarefas, como o tratamento de interrupções e a gestão de falhas.

#### *FC – Function*

As *Function Calls* (FC) contêm funcionalidades parciais dos programas, ideais para executar partes repetitivas, como a realização de um *scaling* ao valor lido por um sensor de temperatura. Como não têm memória de dados, os parâmetros são temporários, mas é possível utilizar blocos de dados (DB) para armazenar dados permanentemente.

São adequadas para operações complexas e recorrentes, como cálculos. Uma FC é executada quando chamada por outro bloco de código, podendo devolver valores ao bloco chamador ou controlar *tags* individualmente usando lógica de bits.

Podem ser invocadas várias vezes em diferentes pontos de um programa, simplificando a programação de funções recorrentes. A capacidade de adicionar parâmetros torna as FC flexíveis e eficientes para a reutilização de código, melhorando a organização e a manutenção do programa.

#### *FB – Function Block*

Os blocos de funções em português (FB) são blocos de código que retêm permanentemente os seus parâmetros de entrada, saída e internos em blocos de dados, garantindo a sua disponibilidade após a execução. Por isso, são conhecidos como blocos “com memória”. Além disso, os FB podem utilizar *tags* temporárias, disponíveis apenas durante um ciclo de execução.

Os FB incluem sub-rotinas executadas sempre que são invocados por outro bloco de código, permitindo a sua reutilização em vários pontos de um programa. Isto torna-os ideais para tarefas repetitivas ou complexas que requerem a manutenção de estados e dados entre execuções, oferecendo uma organização e eficiência elevadas no código dos sistemas de automação.

### DB – Data Block

Os blocos de dados em português (DB) são áreas estruturadas de memória no programa de automação, criadas pelo utilizador para armazenar e organizar os dados necessários ao funcionamento do sistema. Estes blocos permitem o acesso direto às informações, facilitando a gestão e o armazenamento dos dados variáveis utilizados pelo programa.

Existem dois tipos principais de blocos de dados: globais e de instância. Os blocos de dados globais podem ser acedidos por todos os blocos de código do programa, permitindo a partilha de informações entre diferentes partes do sistema. Por outro lado, os blocos de dados de instância são específicos para cada invocação de um bloco de funções (FB), armazenando dados relevantes apenas para essa instância particular do FB. Este modelo de armazenamento ajuda a manter a integridade dos dados e permite gerir de forma eficiente os estados e as variáveis de cada instância do bloco de funções.

Os DB são fundamentais para a organização e eficiência do programa, proporcionando uma forma estruturada de armazenamento e acesso a dados essenciais para o funcionamento do sistema de automação.

## 5.2 Programação do PLC

Após a montagem da parte estrutural e a interligação dos diferentes componentes do sistema de paletização, segue-se a programação do PLC. Esta programação é realizada no *software* TIA Portal da Siemens.

O PLC utiliza a informação recolhida dos diferentes sensores distribuídos pelo sistema de paletização e atua de acordo com o programa carregado. Contudo, existem vários aspetos a considerar ao programar uma máquina industrial:

- Garantir a segurança do utilizador em qualquer situação;
- Usufruir da informação recolhida pelos sensores;
- Desenvolver algoritmos de forma organizada e concisa;
- Atender às exigências do cliente.

A programação de um sistema de paletização industrial de bebidas desta dimensão exige o cumprimento de padrões de segurança que protejam o operador durante todas as ações realizadas na área de trabalho da máquina. Para esse efeito, é imperativo implementar algoritmos que garantam o funcionamento contínuo dos diferentes sistemas de segurança. Caso o funcionamento de algum dos sistemas de segurança seja interrompido, o operador deve ser notificado via HMI, e a máquina deve ser imediatamente parada, garantindo a segurança do operador, como prioridade máxima.

Inicialmente, o objetivo da tarefa era criar um FB em vez de utilizar o OB principal (Main), devido à sua complexidade e à vantagem de utilizar um único bloco, o que reduziria o código. Além disso, esse bloco poderia ser reutilizado em projetos semelhantes no futuro, facilitando o respetivo desenvolvimento. No entanto, devido a problemas na atuação das saídas, foi necessário mudar a abordagem. Assim, o projeto *ladder* foi realizado no OB Main para resolver essas dificuldades.

## Tapete 2

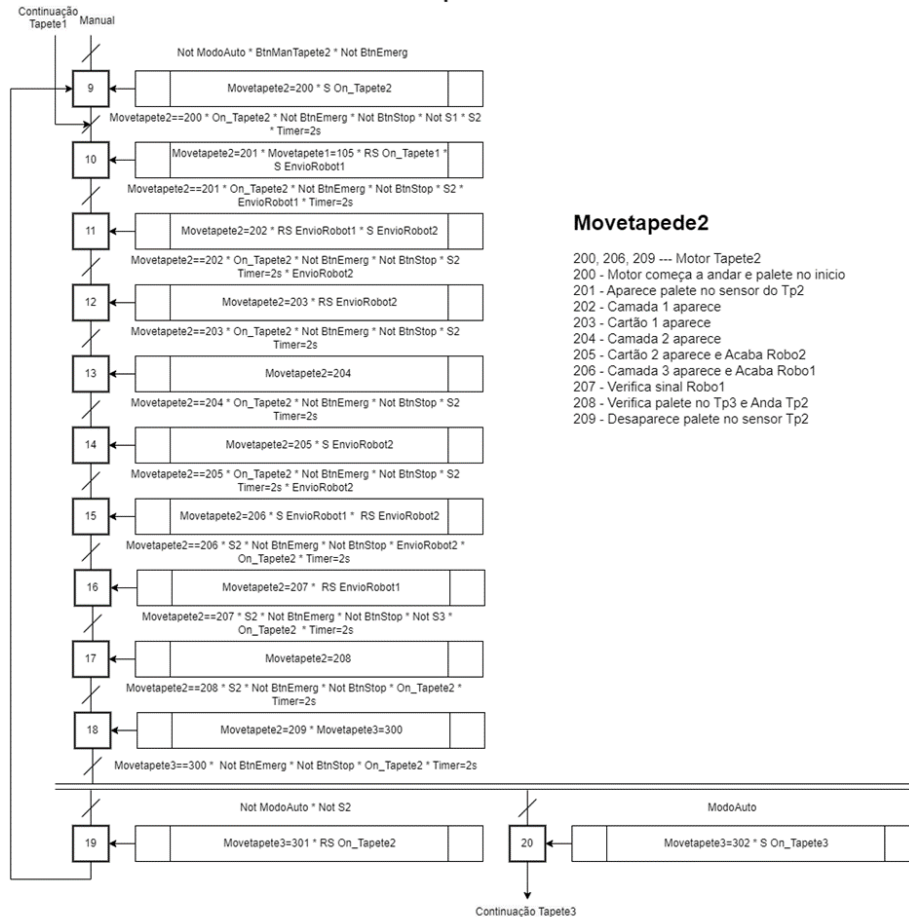


Figura 107 – Excerto do grafcet no modo automático e manual (Anexo D).

Para facilitar o desenvolvimento do sistema de paletização industrial de bebidas, foi inicialmente criado um Grafcet, representado na Figura 107 como um excerto do Anexo D. Neste excerto, está ilustrado o Grafcet representativo do tapete 2, que contém duas máquinas, neste caso, braços robóticos. Um dos braços coloca as camadas de packs de bebidas, enquanto o outro coloca um cartão que separa cada pack de paletes. A paleta só é movimentada para o tapete seguinte se este estiver livre. Caso contrário, aguarda que a paleta passe para o tapete 4 e movimenta-se quando recebe o sinal do tapete 1, desde que este também esteja livre. O Grafcet ajudou a estruturar e organizar a lógica do processo antes de iniciar a programação em *ladder*, conforme ilustrado na Figura 108.

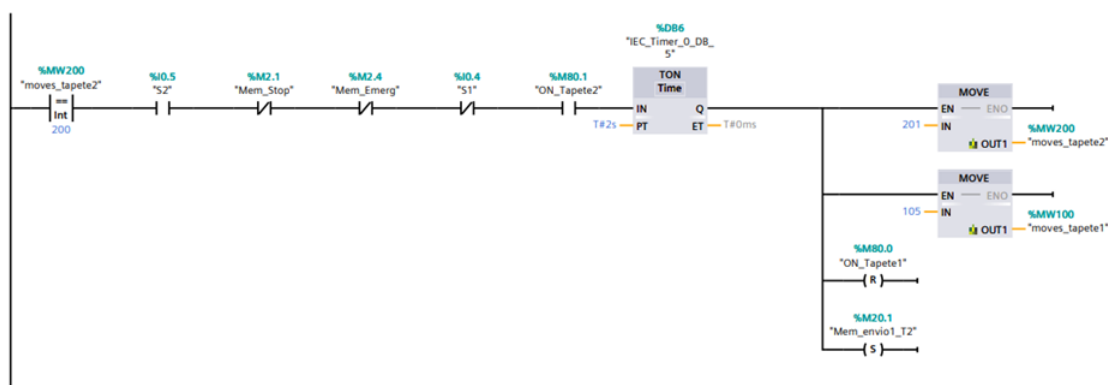


Figura 108 – Excerto do programa realizado no Main.

As funções SET e RESET num PLC, no TIA Portal V18, conforme é visualizado na Figura 109, são usadas para controlar e memorizar o estado dos bits em sistemas de automação. A função SET define um bit em estado alto (1), indicando, por exemplo, que uma ação ou condição está ativa. A função RESET, por outro lado, redefine o bit para o estado baixo (0), indicando que a ação ou condição foi desativada. Estas funções são essenciais para controlar processos de forma precisa, garantindo que certas condições sejam mantidas até que uma ação contrária seja executada. Elas são amplamente utilizadas na programação *ladder* para gerir a lógica de controlo em processos automatizados.

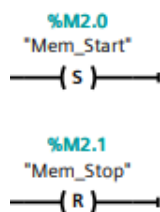


Figura 109 – Instrução SET e RESET.

A função MOVE no TIA Portal V18 é utilizada para transferir um valor de uma localização de memória para outra dentro de um programa de PLC. Esta função é crucial para controlar a lógica dos processos, permitindo a passagem de dados entre diferentes blocos ou etapas. Ao mover valores, é possível influenciar o fluxo de operações e facilitar a transição suave entre estados ou etapas de um sistema automatizado, como no processo de paletização, representado na Figura 110.



Figura 110 – Instrução MOVE.

Os sensores, representados como entradas no PLC, são identificados com o prefixo “S” seguido do nome do tapete correspondente, permitindo uma clara identificação e leitura dos sinais de entrada.

### 5.3 Desenvolvimento de uma Interface HMI

Esta secção descreve todos os procedimentos necessários para o desenvolvimento de uma interface. A marca escolhida para a realização desta interface foi a Siemens, uma marca que se destaca pela inovação, qualidade e integração das suas soluções de automação, mantendo-se como uma das principais referências no setor industrial.

Visto que a marca está a anunciar a eliminação gradual de alguns dos seus produtos, como, por exemplo, as consolas Comfort Panels dos modelos TP e KP, que começarão a ser descontinuados ainda este ano a escolha do modelo a utilizar neste projeto recaiu sobre o modelo MTP [75].

O primeiro passo do projeto compreendeu a definição do número de ecrãs da interface e do respetivo conteúdo. Para esse efeito, foram analisados vários exemplos de outras interfaces desenvolvidas na empresa, bem como outros disponíveis na Internet, que ajudaram na tomada de decisões e no desenvolvimento deste projeto. Esta interface HMI será diferente das que a empresa costuma desenvolver, sendo essencial haver uma compreensão e uma adaptação a esta nova abordagem.

A solução desenvolvida possui sete ecrãs distintos. O primeiro ecrã, denominado “Início”, conterá o *layout* do projeto e permitirá visualizar e simular o funcionamento do sistema. O segundo ecrã, designado por “Alarmes”, tem como objetivo sinalizar alarmes, como quando se pressiona o botão de emergência. O terceiro ecrã, “Mensagens”, mostrará mensagens relacionadas com paragens, troca de sinais entre máquinas, *login/logout* de utilizadores e a espera de tapetes.

O próximo ecrã, denominado “Manual”, interligar-se-á com os ecrãs localizados na pasta “Manual”. Nesta pasta, haverá um ecrã para cada tapete, onde será possível realizar a movimentação, sinalização e simulação do tapete correspondente. Outro ecrã, chamado “Sinais”, verificará se os sinais de entrada e saída estão em funcionamento. O ecrã de “Definições” permitirá a mudança de idioma, a edição de data e hora, e outras configurações gerais.



Por fim, será apresentada uma página de “Informação”, que fornecerá detalhes sobre cada sinalização luminosa. Além disso, será criada uma pasta chamada “Screenlayout”, que servirá para criar um *layout* uniforme em todos os ecrãs, permitindo o acesso ao cabeçalho e ao menu de navegação, conforme representado na Figura 111.

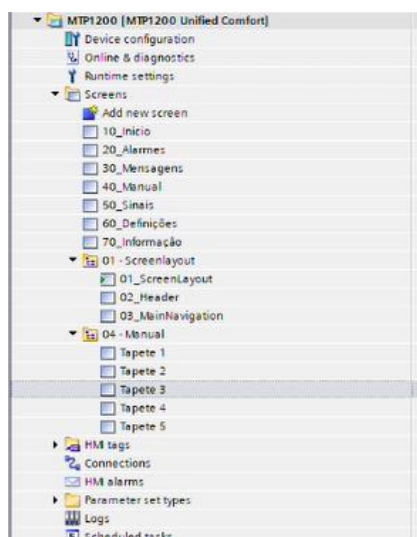


Figura 111 – Pasta Screens listada.

A programação de cada botão *switch* será realizada através das propriedades do *switch*. Na opção “*switch state*”, o valor será dinâmico e booleano, o que significa que o valor terá dois estados possíveis: zero e um. Dessa forma, será possível identificar cada condição de acordo com o estado do *switch*, conforme se mostra na Figura 112.

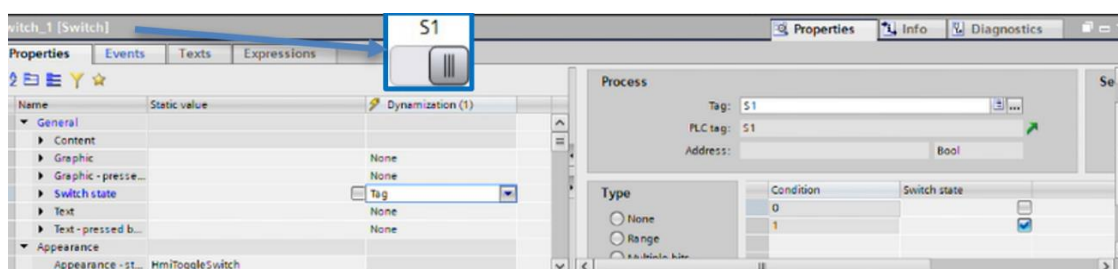


Figura 112 – Programação de um Switch.

A programação de um botão para mudar de gráfico, ou seja, para que a imagem varie conforme o estado de uma variável, requer ajustes nas respetivas configurações. Na opção “*Graphic*”, o valor deve ser dinâmico, ou seja, a imagem mudará de acordo com o valor da variável. Deve selecionar-se a opção “*Resource list*” e, em seguida, escolher a lista de recursos. Neste caso, serão utilizadas duas imagens que irão alternar conforme o valor de uma variável booleana, como se mostra na Figura 113.

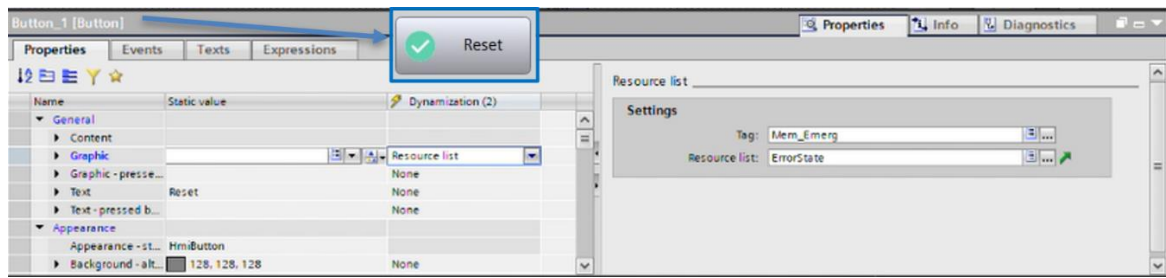


Figura 113 – Programação de um Botão, mudar de gráfico.

A programação de um botão para mudar de texto, ou seja, para que o texto varie conforme o estado de uma variável, requer ajustes nas configurações do botão. Na opção “Text”, o valor deve ser dinâmico, ou seja, o texto mudará de acordo com o valor da variável. Deve selecionar a opção “Resource list” e, em seguida, escolher a lista de recursos. Neste caso, serão dois textos que irão variar de acordo com uma variável booleana, conforme ilustrado na Figura 114.

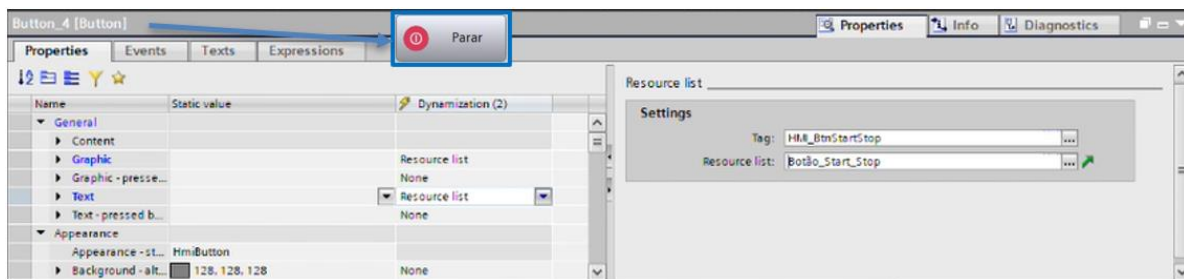


Figura 114 – Programação de um Botão, mudar de texto.

A programação de um botão para mudar de cor, ou seja, para que a cor varie conforme o estado de uma variável, requer ajustes nas respectivas configurações. Na opção “Background-Color”, o valor deve ser dinâmico, ou seja, a cor mudará de acordo com o valor da variável. Deve selecionar a opção “Tag” e, em seguida, escolher a variável correspondente para a mudança de cor. Neste caso, se o valor da variável for zero, a cor será a original; se o valor for um, a cor alternará para uma cor diferente, conforme mostra a Figura 115.

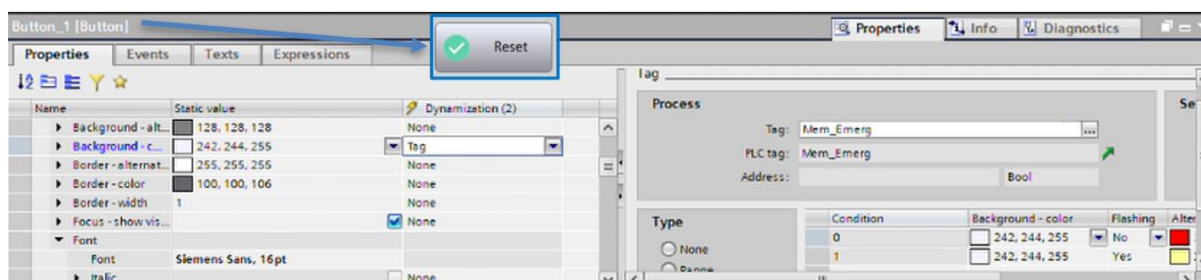


Figura 115 – Programação de um Botão, mudar de cor.

A programação de um botão para alterar o valor de uma variável requer a criação de um evento, que será configurado nas propriedades do botão. Será pois necessário definir dois tipos de eventos: “Press” e “Release”.

Para o evento “Press”, será utilizado um script denominado “SetBitInTag”, o que significa que a variável e o bit escolhidos passarão a ter o valor de um, permanecendo assim até que se deixe de pressionar o botão. O valor do campo “Bit number” deve ser especificado e permanecerá fixo em um.

Para o evento “Release”, quando o botão for solto, será utilizado um script denominado “ResetBitInTag”. Os campos “Tag” e “Bitnumber” devem ser iguais aos definidos no evento “Press”. Este script irá redefinir o bit da variável, ou seja, ao soltar o botão, o valor do bit correspondente na variável será alterado de um para zero. Os valores de cada bit são booleanos, variando entre zero e um, conforme representado na Figura 116.

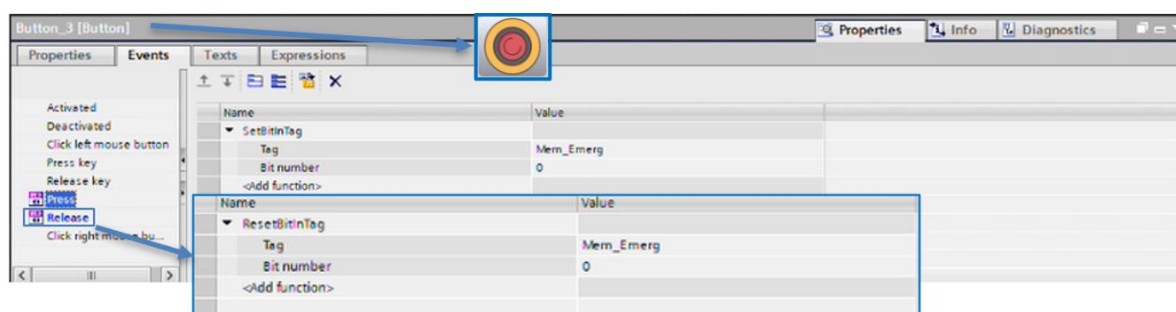


Figura 116 – Programação de um Botão, usando eventos “Press” e “Release”.

A programação de um *IO field*, ou seja, de um campo de entrada/saída onde um valor é modificado conforme uma variável, requer a configuração das suas propriedades. Neste caso, o *IO field* será utilizado como contador, e a variável associada atualizará o valor exibido de acordo com as respetivas mudanças. O valor apresentado na caixa de texto será um número inteiro. Para isso, é necessário configurar a propriedade “Process value” para que seja dinâmica, ou seja, para que o valor se altere conforme a variável associada, como representado na Figura 117.

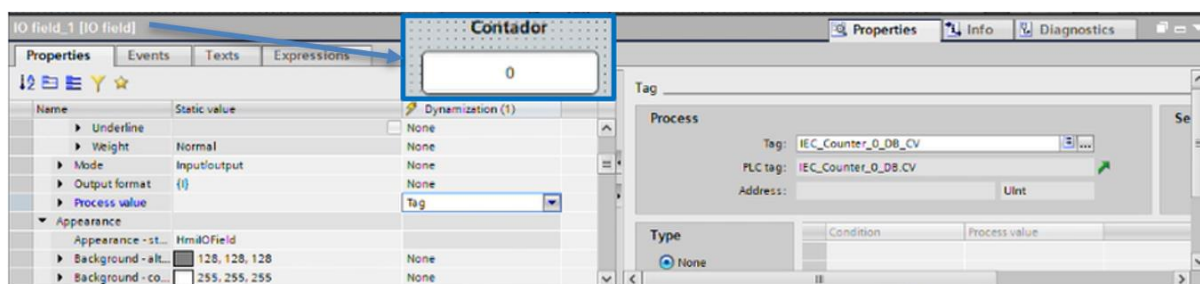


Figura 117 – Programação de um IO field.

Para a navegação entre ecrãs, será utilizado o evento *“Click left mouse button”*, como ilustrado na Figura 118. Neste processo, é utilizado o script *“ChangeScreen”*, no qual é selecionado o ecrã correspondente ao botão. A imagem do ecrã será então transferida para um Screen window com o nome de *“.../swContent”* localizada na pasta *“Screen window”*.

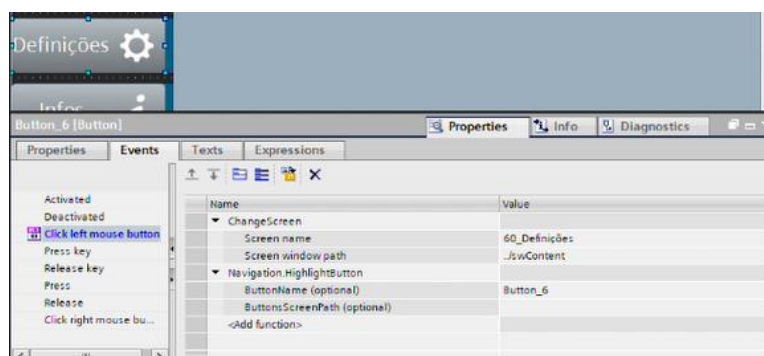


Figura 118 – Programação de um botão utilizando o evento *“Click left mouse button”*.

Para a programação de um grupo de gráficos ou de um gráfico, é necessário aceder às propriedades do grupo ou do gráfico. Ao longo do projeto, serão utilizadas principalmente duas propriedades: *“Visibility”* e *“Size and Position”*. Estas propriedades serão dinâmicas e irão variar com base numa *“Tag”*. A variável associada terá o nome *“moves\_tapete”* seguido da numeração do tapete, de acordo com a orientação da direita para a esquerda. Esta variável será do tipo inteiro, e para alterar os valores, será utilizada a função *“Move”*, já mencionada anteriormente.

Conforme ilustrado na Figura 119, um exemplo de configuração visual mostra que o grupo só aparecerá quando a variável estiver entre os valores 101 e 104, sendo a posição ajustada horizontalmente. O procedimento é semelhante ao da visibilidade, mas em vez de utilizar *“Visibility”*, será usada a opção *“Position - Left”*, em que cada condição corresponderá a um valor específico na posição horizontal.

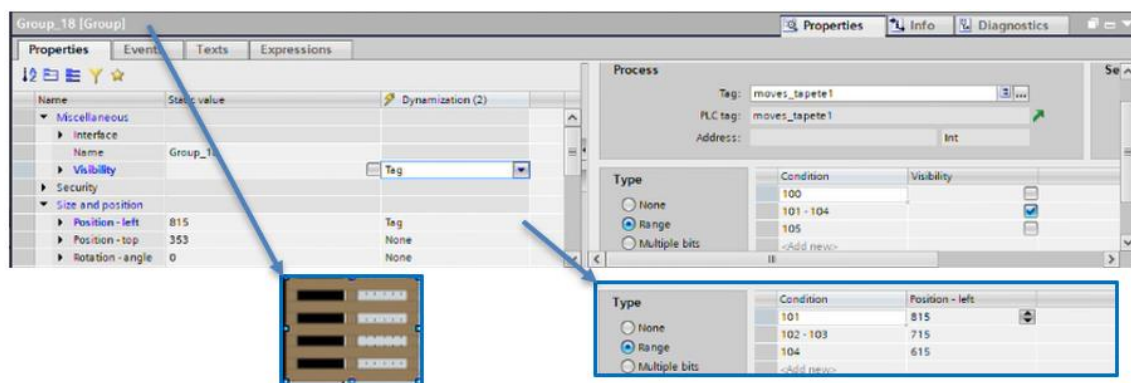


Figura 119 – Programação de um grupo de gráfico ou de gráfico.

Para programar o gráfico, é necessário aceder às suas propriedades. No caso ilustrado na Figura 120, o gráfico é um círculo. A alteração será feita na propriedade denominada “*Background-Color*”, que será vinculada a uma variável dinâmica. Esta variável é do tipo booleano, com dois valores possíveis: quando o valor for zero, o interior do círculo será preenchido com a cor branca; se o valor for um, o interior do círculo mudará para verde.

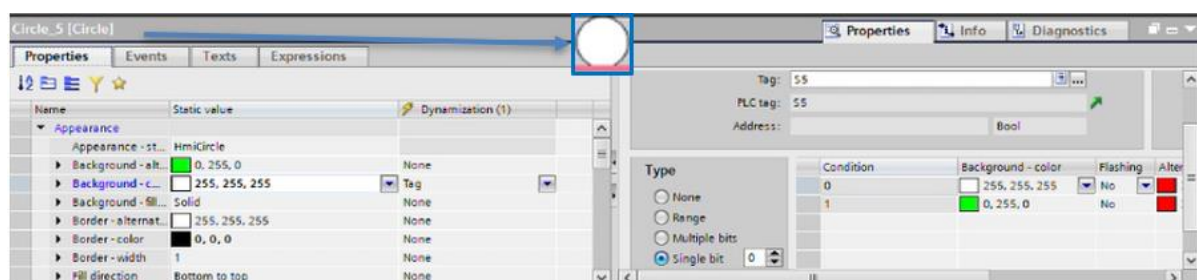


Figura 120 – Programação de um gráfico, mudança de cor.

A janela “*Layout*” no TIA Portal V18, ilustrada na Figura 121, é utilizada na configuração de um HMI, que serve para definir a estrutura visual e organizacional dos ecrãs do projeto. Esta funcionalidade permite criar elementos comuns, como cabeçalhos, rodapés e menus de navegação, garantindo uma aparência consistente em toda a interface. Ao utilizar a janela “*Layout*”, é possível aplicar um modelo uniforme a todos os ecrãs, simplificando o processo de desenvolvimento e de manutenção, assegurando que qualquer alteração feita no *layout* seja refletida automaticamente em todos os ecrãs do projeto.



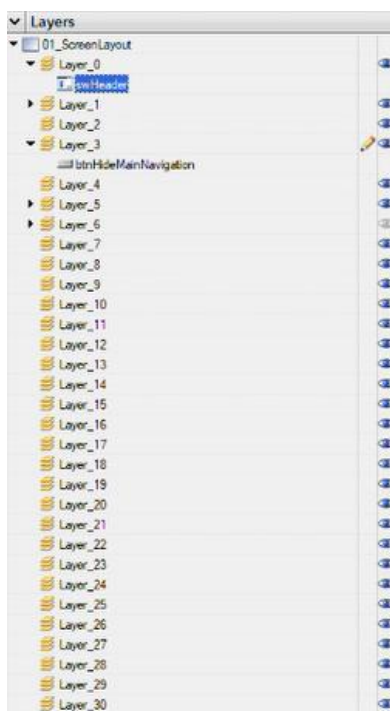


Figura 121 – Janela “Layout” no TIA Portal V18.

A janela “Users and Roles” no TIA Portal V18, na configuração de um HMI, permite gerir utilizadores e definir os respetivos níveis de acesso. Esta funcionalidade permite criar perfis de utilizador, atribuir permissões específicas e controlar o acesso a diferentes áreas da interface HMI. Deste modo, garante-se que apenas os utilizadores autorizados podem realizar ações específicas ou aceder a informações sensíveis, aumentando a segurança do sistema. Neste caso específico, foram criados dois utilizadores: um com o nome “operador”, que tem um nível de acesso mais baixo, e outro com o nome “administrador”, conforme ilustrado na Figura 122.

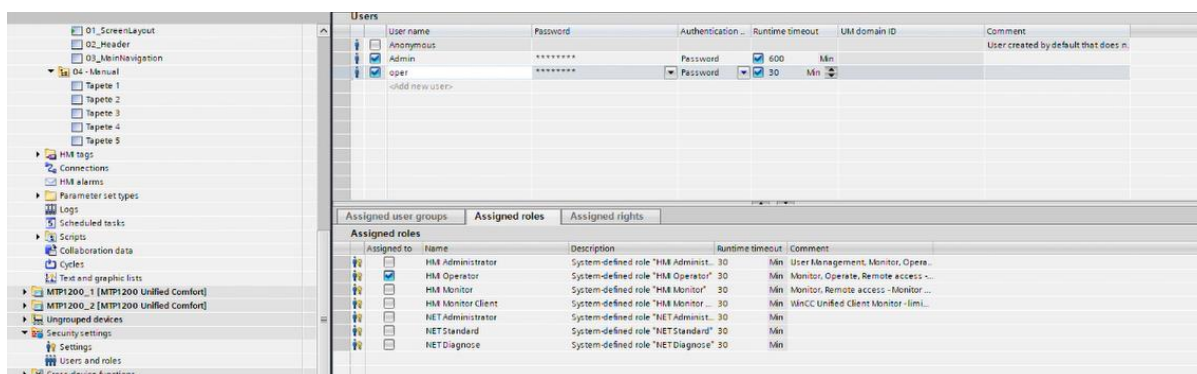


Figura 122 – Janela “Users and roles” no TIA Portal V18.

A janela de configuração “*Project Languages*” no TIA Portal V18, apresentada na Figura 123, é uma ferramenta essencial para a gestão da internacionalização e tradução dos projetos. Esta funcionalidade permite adicionar múltiplos idiomas ao projeto, o que é particularmente útil para empresas que operam em diferentes regiões geográficas ou que necessitam de adaptar o HMI a utilizadores que falam diferentes línguas. Através desta janela, é possível definir o idioma principal, adicionar novos idiomas e gerir todas as traduções dos textos que aparecem na interface, como rótulos de botões, mensagens de alarme e descrições.

Além disso, a janela “*Project Languages*” permite configurar as opções de idioma de modo a que o utilizador final possa seleccionar directamente o idioma preferido no HMI, tornando o sistema mais acessível e adaptável às necessidades dos utilizadores. Esta funcionalidade é vital para garantir uma experiência de utilização consistente e clara, independentemente da língua nativa do utilizador, aumentando assim a usabilidade e a aceitação do sistema em ambientes multiculturais e multilingues.

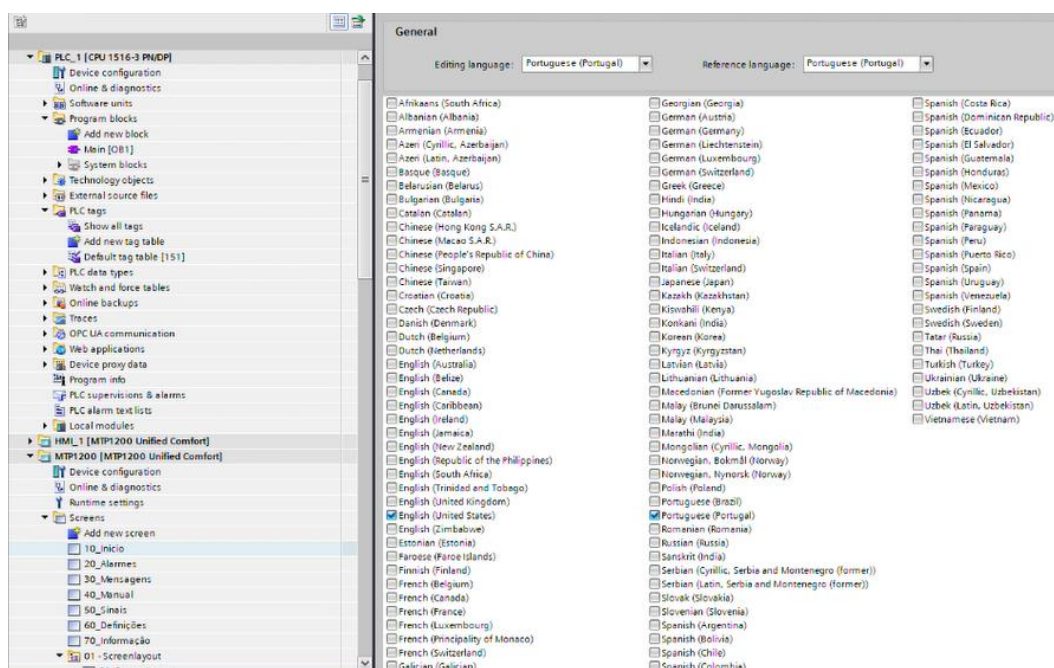


Figura 123 – Janela “Project Languages” no TIA Portal V18.

## 5.4 Resultados e testes

Durante o desenvolvimento e após a criação das funções destinadas ao autómato no *software* Siemens (TIA Portal V18), é necessário realizar testes para verificar se o sistema responde de acordo com o esperado. Estes testes têm como principal objetivo verificar as entradas e saídas do PLC. Para esse efeito, é utilizada uma ferramenta de monitorização disponível no próprio *software*, denominada “*Monitor*”, que permite verificar em tempo real o estado das variáveis. Ao ativar esta ferramenta, o *software* apresenta graficamente o estado de cada variável, conforme a função do

programa que está a ser monitorizada. Neste modo, é possível analisar o estado das entradas e das saídas da função em questão. Na Figura 124, pode-se observar o estado das diferentes variáveis, marcadas a verde quando a condição é verdadeira, e a azul quando é falsa.

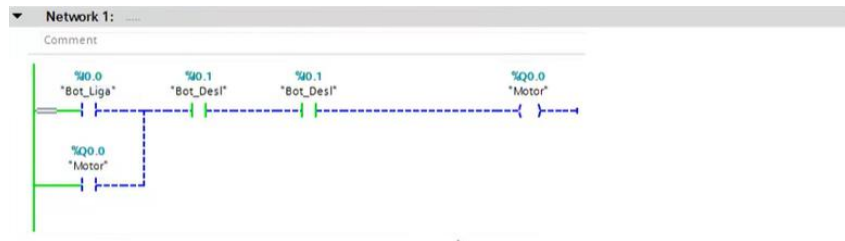


Figura 124 – Exemplo de uma ferramenta monitor ativa no algoritmo.

A ferramenta “Monitor” permite também verificar os estados das variáveis sem ser necessário analisar uma função específica, bastando ativá-la na tabela “PLC Tags” no *software* TIA Portal (Figura 125).

|   | Name           | Data type | Address | Retain | Acces...                            | Writa...                            | Visibl...                           | Monitor value                             |
|---|----------------|-----------|---------|--------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1 | Button1        | Bool      | %I0.0   |        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> FALSE |
| 2 | Green Butt...  | Bool      | %I8.2   |        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> FALSE |
| 3 | Yellow Butt... | Bool      | %I8.1   |        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> FALSE |
| 4 | Red Button     | Bool      | %I8.0   |        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> FALSE            |

Figura 125 – Exemplo de uma ferramenta monitor ativa na tabela PLC Tags.

#### 5.4.1 Resultados e Simbologia do HMI

Esta secção apresenta a simulação do HMI, destacando os principais passos para a sua execução. Para tal, é necessário configurar o sistema para que o HMI *Unified Comfort Panel* possa ser visualizado diretamente no *browser*, utilizando a tecnologia SIMATIC WinCC Unified System, sobre a qual será apresentado um breve resumo. Além disso, será demonstrado o resultado final dos ecrãs desenvolvidos, incluindo uma descrição detalhada do funcionamento de cada um, acompanhada pelas respetivas legendas e simbologia. Por fim, será elaborado um texto explicativo com suporte de imagens que abordará detalhadamente o funcionamento do modo automático do HMI, facilitando uma compreensão clara do seu uso e aplicação no contexto industrial, especialmente no que diz respeito à interação com os sistemas e à eficiência operacional.



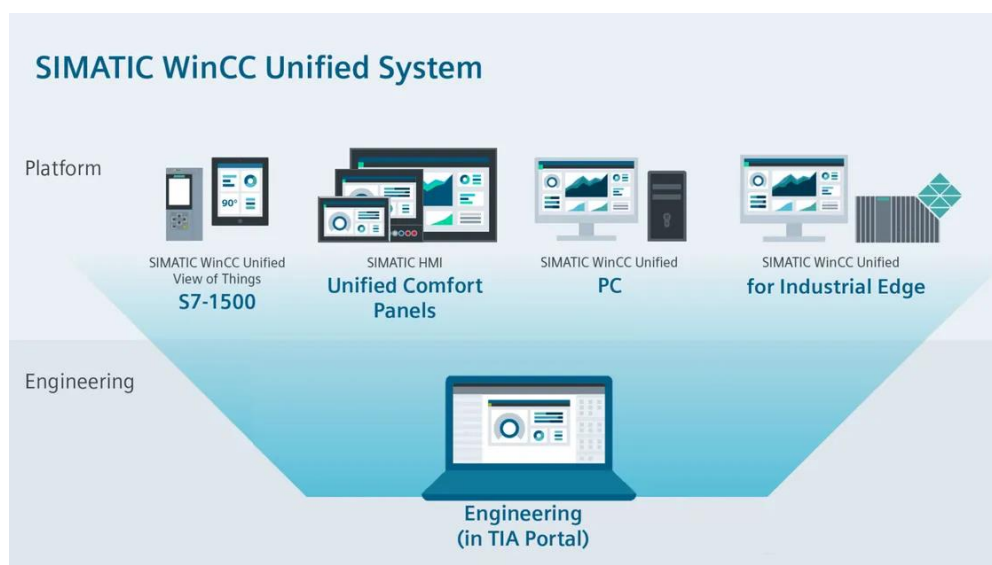


Figura 126 – Tecnologia SIMATIC WinCC Unified System [76].

O SIMATIC WinCC Unified System, desenvolvido pela Siemens, é uma solução avançada de visualização que combina tecnologias modernas da *web* e de *edge computing*, permitindo monitorizar e operar máquinas, linhas e fábricas de forma flexível. O *edge computing* permite que os dados sejam processados diretamente junto à sua origem, como nas máquinas ou dispositivos de automação, em vez de serem enviados para servidores distantes ou para a nuvem. Esta abordagem reduz a latência e melhora a resposta em tempo real, o que é essencial para aplicações industriais. Focado na digitalização industrial, o sistema oferece uma interface otimizada para operadores, acesso eficiente a dados e ferramentas de análise que minimizam os tempos de inatividade. Além disso, a sua flexibilidade e personalização permitem que atenda às necessidades específicas do setor, com suporte de sessões de formação para uma implementação eficaz [76].

Para otimizar o desenvolvimento do projeto e evitar a necessidade de transferir constantemente as alterações para o dispositivo físico HMI, as simulações do HMI *Unified Comfort Panel* serão realizadas diretamente no navegador da *web*. Este método permite testar e ajustar as funcionalidades em tempo real, garantindo uma maior eficiência no processo de desenvolvimento e configuração do sistema.

Para simular o HMI *Unified Comfort Panel* no navegador, foi necessário seguir as configurações descritas nos passos seguintes:

Ao clicar diretamente em "Iniciar simulação" no HMI, a simulação não será iniciada automaticamente, conforme ilustrado na Figura 127.



Figura 127 – Botão Iniciar Simulação.

## 1. Criação de Certificado

- Abrir o *software* WinCC Unified Configuration, que está instalado no computador, cujo o ícone está ilustrado na Figura 128.



Figura 128 – Abertura do software de configuração WinCC Unified.

- Criar um novo certificado, mantendo as configurações padrão, conforme ilustrado na Figura 129.

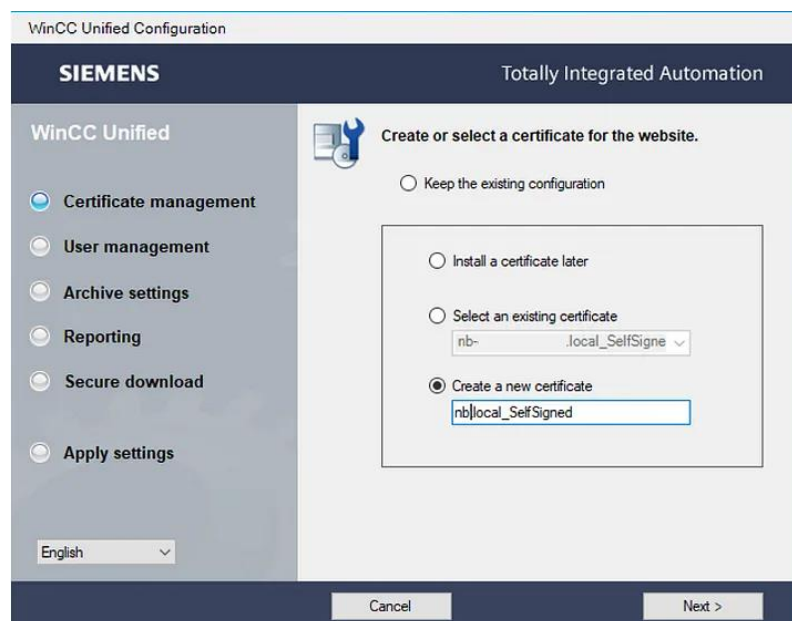


Figura 129 – Software de configuração WinCC Unified.

- Mantiveram-se as configurações padrão, aceitando-se todas as opções e aguardou-se a instalação do certificado. O processo foi concluído ao fechar a configuração da certificação, conforme ilustrado na Figura 130.

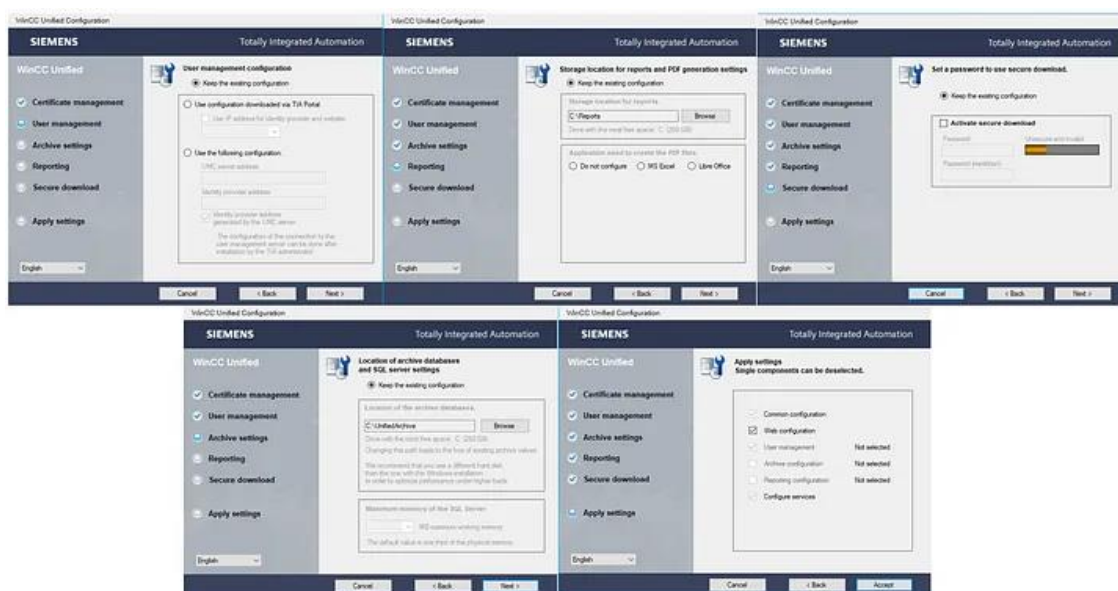


Figura 130 – Software de configuração WinCC Unified finalizado.

## 2. Configuração de Visualização

- Para iniciar a simulação no navegador *web*, de forma automática aceda a “Opções > Configurações” e, em “Simulação > Simulação HMI”, desmarque a opção “Mostrar caixa de diálogo de visualização de carga durante o download para a simulação”, como ilustrado na Figura 131.

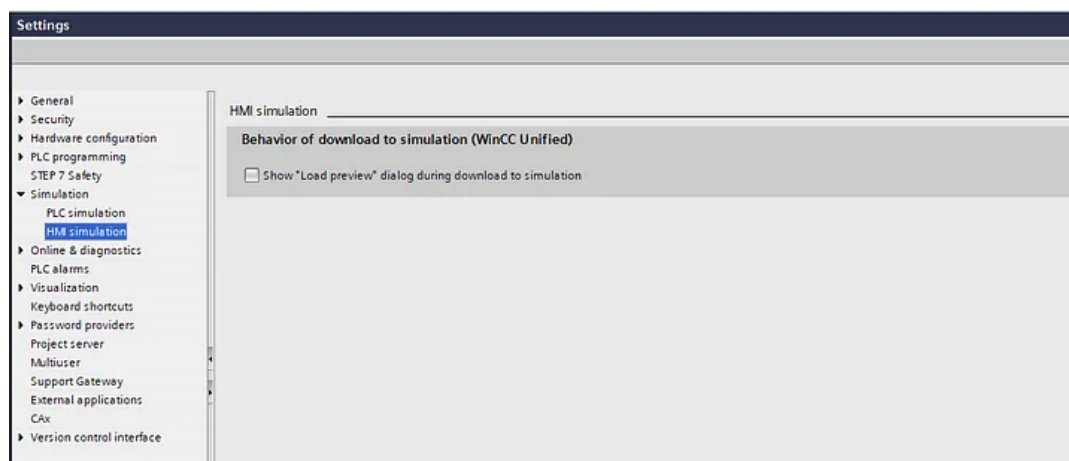


Figura 131 – Definições do projeto no TIA Portal no tópico simulação.

### 3. Iniciar Simulação

- Após a compilação do projeto, a simulação pode ser iniciada. A tela Runtime do HMI será exibida no navegador *web*, conforme ilustrado na Figura 132.

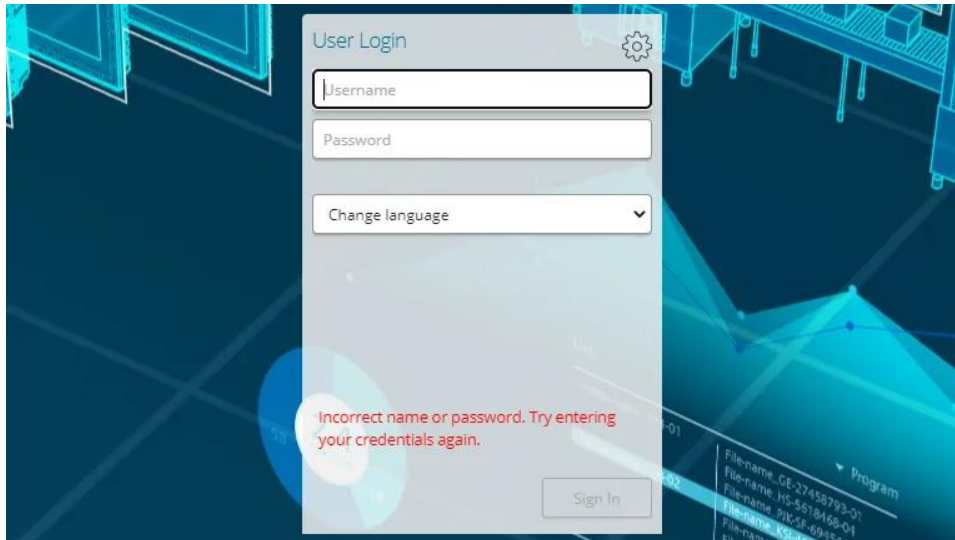


Figura 132 – Tela Runtime do HMI no navegador web.

- Para verificar se a simulação está a funcionar corretamente em segundo plano, abro o aplicativo “*SIMATIC Runtime Management*” e confirmo o estado do projeto. O estado deve aparecer em verde, conforme ilustrado na Figura 133.

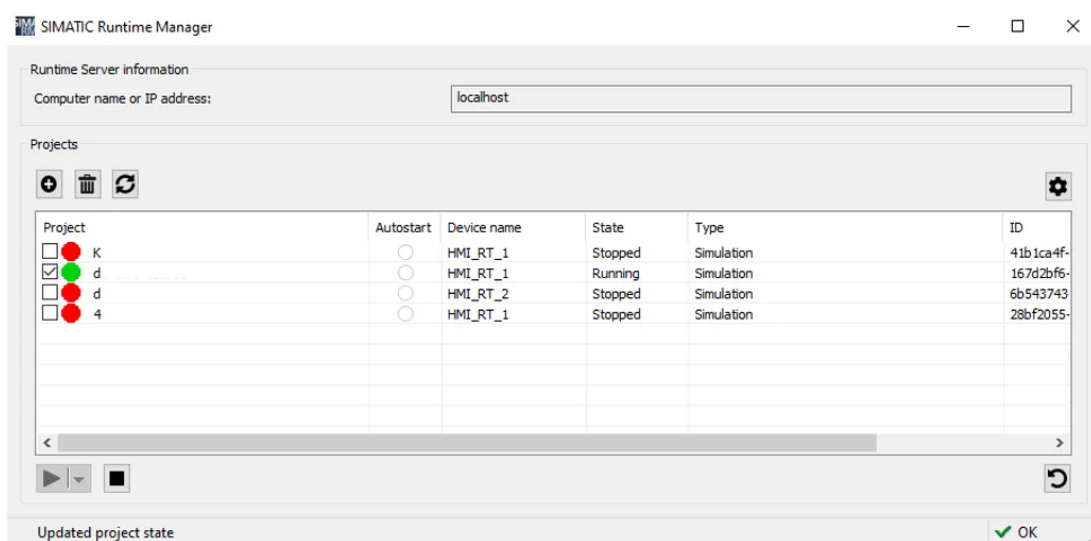


Figura 133 – Gerenciador de tempo de execução SIMATIC.

#### 4. Definição de Utilizadores e Funções

- No "Project Tree", no lado esquerdo do projeto, aceda ao menu "Security settings". Em seguida, em "Users and Roles", defina um novo utilizador e senha. Conforme ilustrado na Figura 134, após a definição do utilizador admin, foi necessário seleccionar os "roles"/privilégios para o utilizador administrador previamente definido.

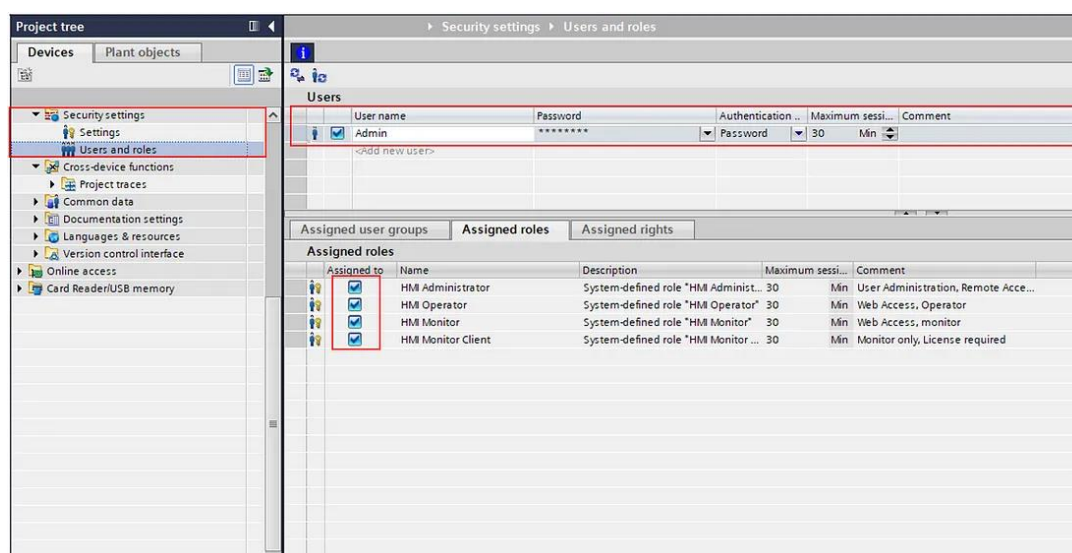


Figura 134 – Definir novo usuário e senha para simulação HMI.

#### 5. Baixar Projeto

- O botão "Load preview" foi pressionado para descarregar o projeto, e em seguida, a opção "Keep current user administration in runtime" foi desmarcada. Posteriormente, será necessário pressionar o botão "Load" para concluir o processo de carregamento do projeto, conforme ilustrado na Figura 135.

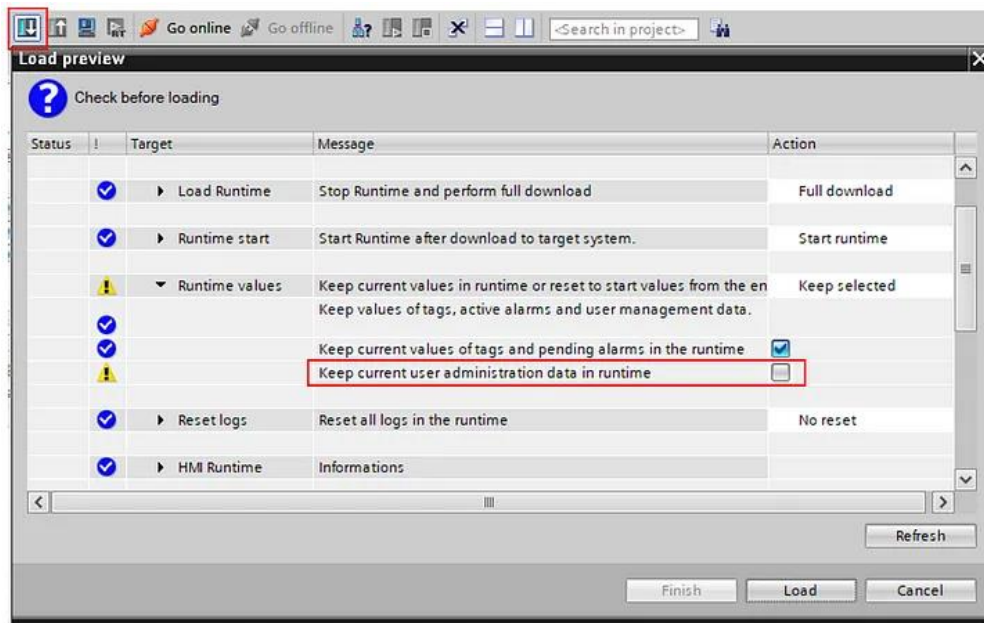


Figura 135 – Download do design.

## 6. Teste Final

- Após o login, o *design* simulado do HMI foi testado diretamente no navegador, permitindo identificar e corrigir possíveis erros e problemas no processo, conforme ilustrado na Figura 136.

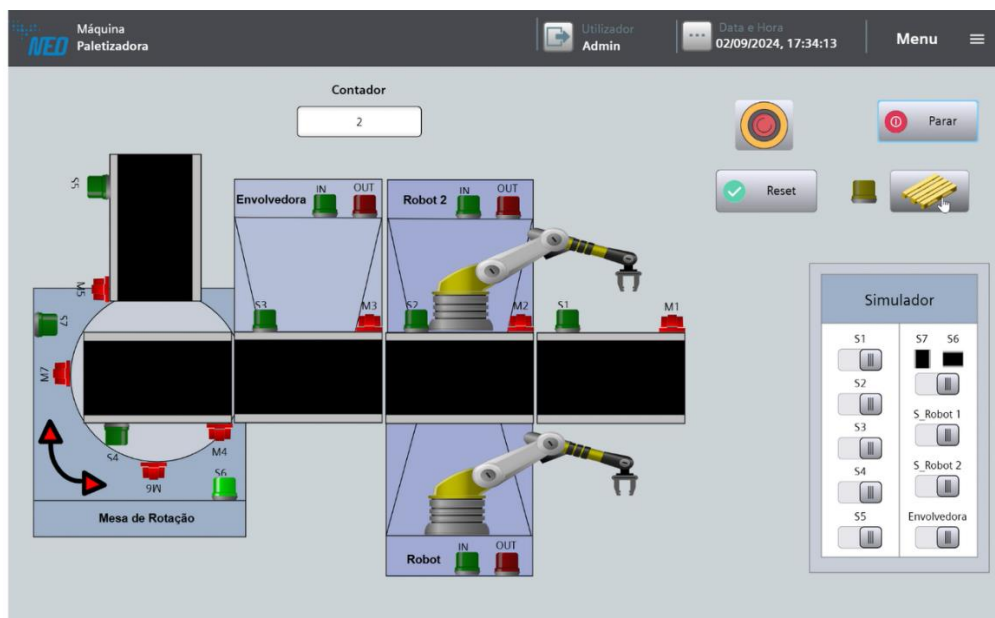


Figura 136 – Design do HMI testado no navegador.



Após a realização das configurações necessárias, o projeto tornou-se visível e funcional no navegador, permitindo o seu teste. Após a resolução dos problemas encontrados durante o processo, o projeto foi concluído com sucesso. De seguida, foi realizada uma explicação detalhada da simbologia presente em cada ecrã, abordando o funcionamento dos ícones e elementos gráficos, bem como a interação entre a simbologia e o ecrã, para garantir uma compreensão clara da interface do HMI no contexto industrial.

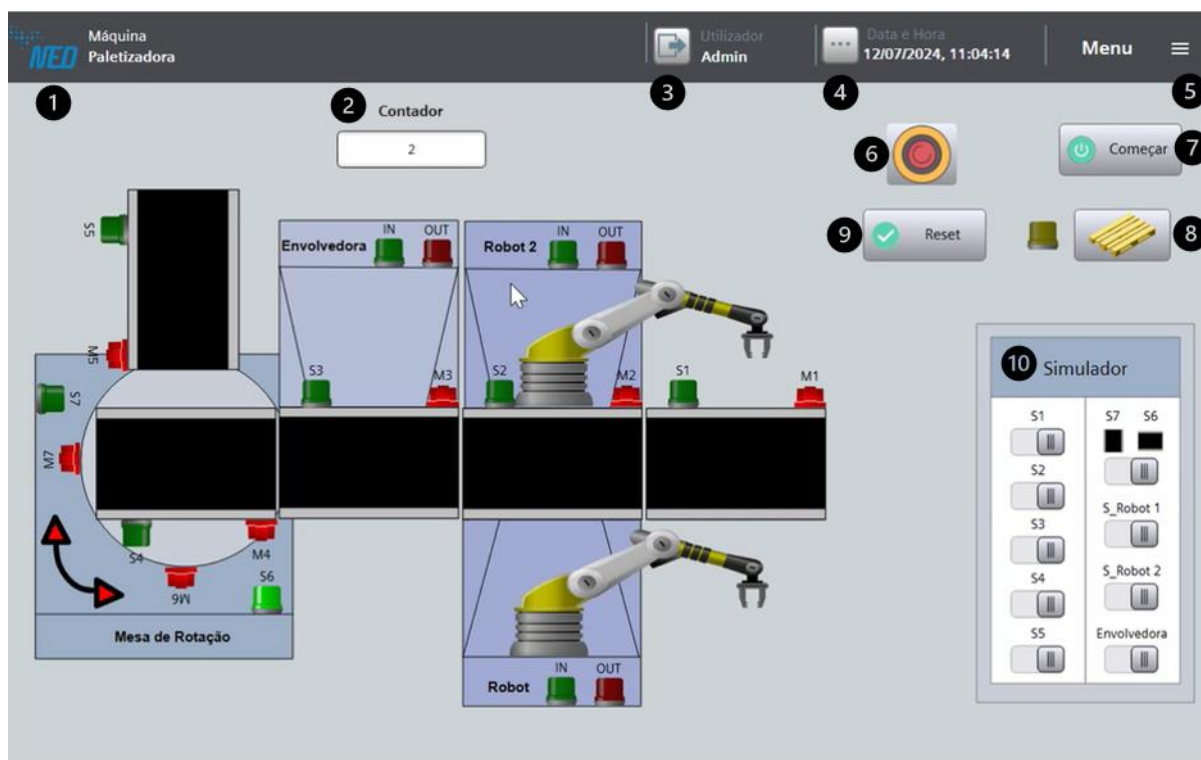


Figura 137 – Ecrã principal do sistema de paletização.

Legenda:

1. Nome da empresa e identificador do programa;
2. Contador de paletes completas;
3. Botão de *login/logout* e nome de utilizador;
4. Botão de alteração de horário e respetiva hora e data;
5. Botão de menu;
6. Botão de emergência;
7. Botão para ligar a paletizadora;
8. Botão para simular o aparecimento de uma palete, com sinalizador amarelo;
9. Botão de *reset*;
10. Conjunto de botões para simular os sensores dos tapetes e os sinais de saída dos braços robóticos e da envolvedora.



O primeiro ecrã apresentado será o ecrã inicial do projeto, com o nome de “10\_Inicio”, Figura 137. Neste ecrã será possível efetuar o *login/logout* de um utilizador e a visualizar o utilizador. Se a sessão estiver inicializada ❸, será possível visualizar a data e a hora, bem como aceder às definições através de um botão com três pontos ❹ e alterar a hora do projeto. Por predefinição, a hora está no fuso horário de Portugal continental. Será apresentado um menu ❺ que disponibiliza várias opções, sendo que cada uma delas muda de ecrã. Ao pressionar o botão de emergência ❻, todos os componentes do sistema serão interrompidos e, mesmo que se desarme o botão, o sistema continuará interrompido. Será necessário clicar no botão de “Reset” ❾, que estará a piscar com uma cor amarela, para chamar a atenção do operador. Para iniciar o sistema em modo automático é necessário clicar no botão com nome “Começar” ❿. Ao clicar nesse botão, o primeiro tapete iniciará o seu movimento, e o contador ❷ mostrará o número de paletes completas realizadas. Por fim, representado por ❸ e ❿, irei ter o simulador de paletes para o ecrã inicial para testar a entrada de paletes neste sistema e um simulador de entradas do PLC com todos os sensores de tapetes e o recebimento dos sinais das máquinas. Caso este projeto fosse instalado na prática, estes itens não estariam no ecrã inicial.

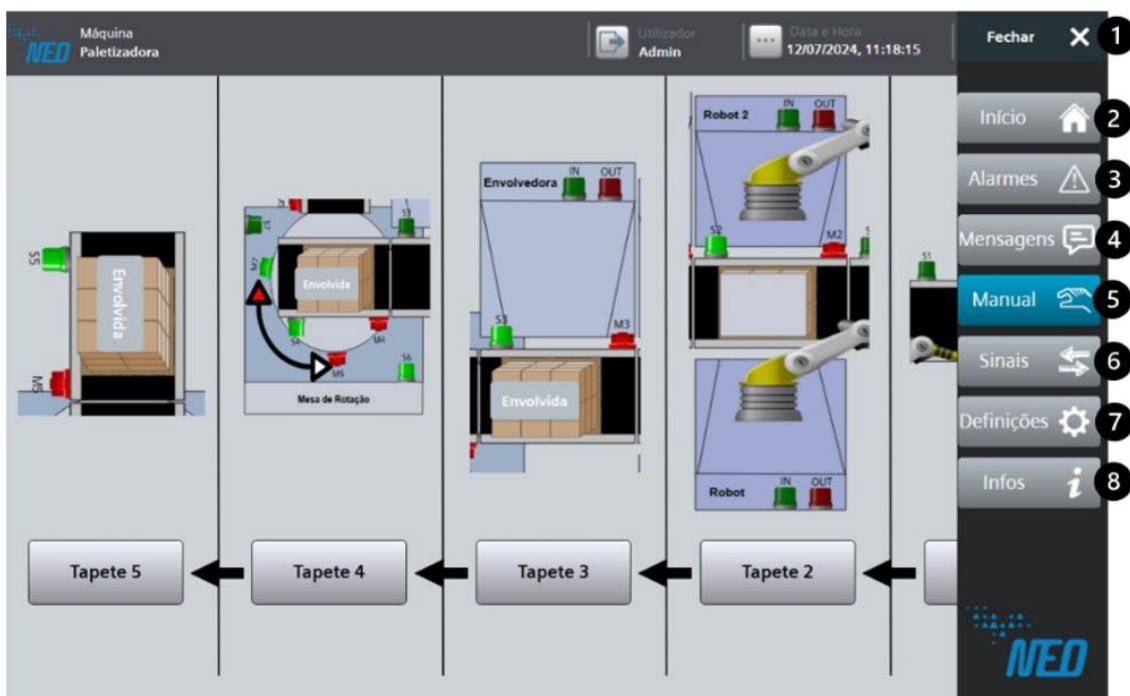


Figura 138 – Ecrã manual e menu lateral do sistema de paletização.

Legenda:

1. Botão para fechar o menu lateral;
2. Botão para aceder à página do ecrã inicial;
3. Botão para aceder à página do ecrã dos alarmes;
4. Botão para aceder à página do ecrã das mensagens;
5. Botão para aceder à página do ecrã do modo manual;

6. Botão para aceder à página do ecrã onde se verificam os sinais;
7. Botão para aceder à página do ecrã das definições;
8. Botão para aceder a uma página com informações sobre os sinais luminosos.

O segundo ecrã apresentado corresponde ao ecrã de modo manual do projeto, denominado “40\_Manual” (Figura 138). Neste ecrã, é possível operar manualmente cada um dos tapetes. Para aceder a cada tapete, há um botão que conduz a um ecrã específico onde o modo manual do tapete correspondente pode ser executado.

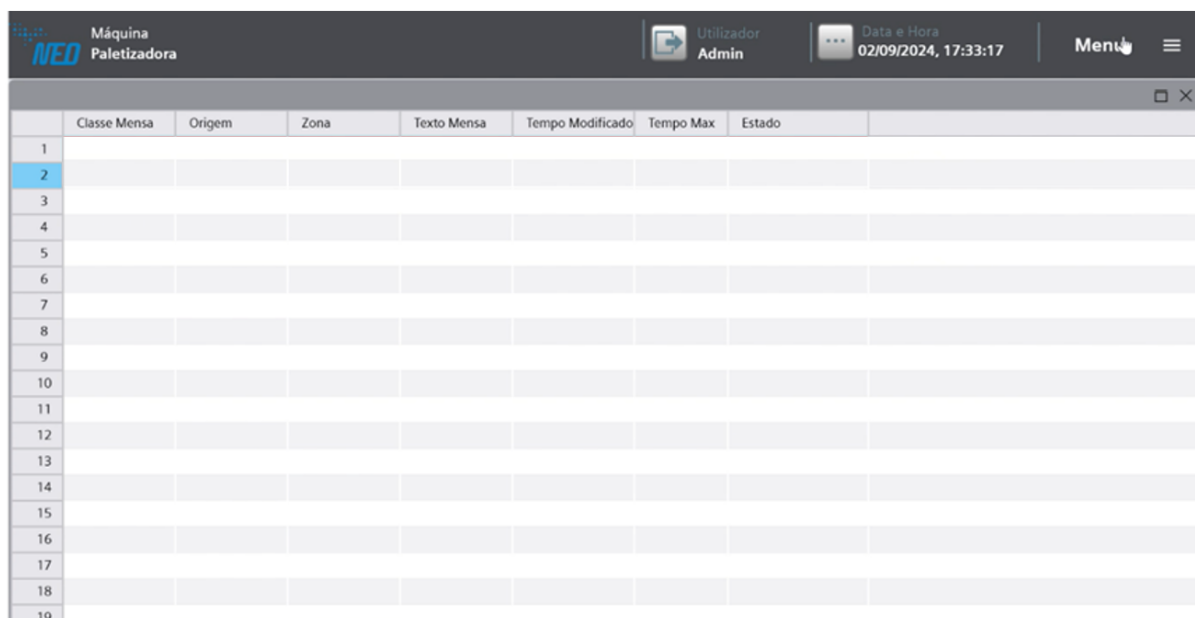
Além disso, ao pressionar o botão de menu, representado por **5** na Figura 127, é exibido o menu lateral. Este menu contém vários itens:

- O botão **1**, fecha o menu lateral;
- O botão **2**, abre o ecrã inicial (Figura 137);
- O botão **3**, direciona para o ecrã dos alarmes (Figura 128);
- O botão **4**, conduz ao ecrã das mensagens (Figura 129);
- O botão **5**, abre o ecrã onde se verificam os sinais (Figura 130);
- O botão **6**, direciona para o ecrã do modo manual (Figura 138);
- O botão **7**, conduz ao ecrã das definições (Figura 132);
- O botão **8**, abre o ecrã com informações sobre os sinais luminosos (Figura 133).

|    | Classe Alarme  | Origem | Zona            | Texto Alarme  | Tempo Modificado  | Tempo Max         | Estado   |
|----|----------------|--------|-----------------|---------------|-------------------|-------------------|----------|
| 1  | No Acknowledge |        | SystemHMI/Drive | Mensagem de e | 02/09/24 17:29:56 | 02/09/24 17:29:56 | Incoming |
| 2  | SystemAlarm    |        | SystemHMI/Drive |               | 02/09/24 17:32:38 | 02/09/24 17:32:38 | Incoming |
| 3  |                |        |                 |               |                   |                   |          |
| 4  |                |        |                 |               |                   |                   |          |
| 5  |                |        |                 |               |                   |                   |          |
| 6  |                |        |                 |               |                   |                   |          |
| 7  |                |        |                 |               |                   |                   |          |
| 8  |                |        |                 |               |                   |                   |          |
| 9  |                |        |                 |               |                   |                   |          |
| 10 |                |        |                 |               |                   |                   |          |
| 11 |                |        |                 |               |                   |                   |          |
| 12 |                |        |                 |               |                   |                   |          |
| 13 |                |        |                 |               |                   |                   |          |
| 14 |                |        |                 |               |                   |                   |          |
| 15 |                |        |                 |               |                   |                   |          |
| 16 |                |        |                 |               |                   |                   |          |
| 17 |                |        |                 |               |                   |                   |          |
| 18 |                |        |                 |               |                   |                   |          |
| 19 |                |        |                 |               |                   |                   |          |

Figura 139 – Ecrã alarmes do sistema de paletização.

O terceiro ecrã apresentado corresponde ao ecrã de alarmes do projeto, denominado “20\_Alarmes” (Figura 139). Neste ecrã, é possível visualizar todos os alarmes do sistema de paletização, por exemplo, quando este entra em modo de emergência ou quando ocorre uma falha de comunicação com um dos robôs.

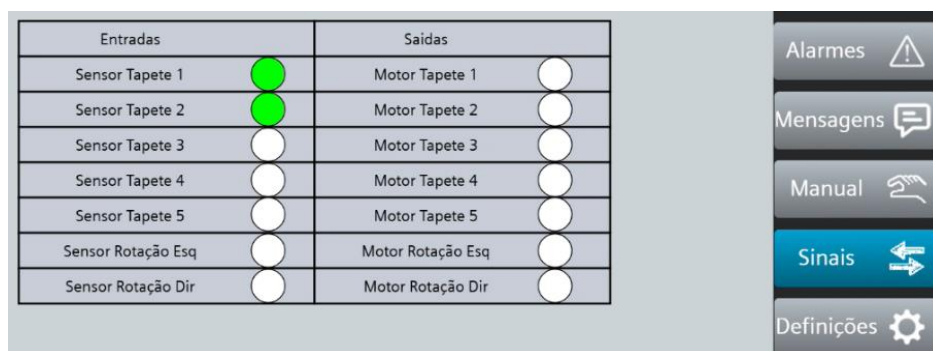


The screenshot shows a software interface for a palletizing machine. At the top, there's a header bar with the logo 'NED', the text 'Máquina Paletizadora', a user icon labeled 'Utilizador Admin', a date/time display 'Data e Hora 02/09/2024, 17:33:17', and a 'Menu' button. Below the header is a table with columns: 'Classe Mensa', 'Origem', 'Zona', 'Texto Mensa', 'Tempo Modificado', 'Tempo Max', and 'Estado'. The table has 19 rows, with the second row highlighted in blue.

|    | Classe Mensa | Origem | Zona | Texto Mensa | Tempo Modificado | Tempo Max | Estado |
|----|--------------|--------|------|-------------|------------------|-----------|--------|
| 1  |              |        |      |             |                  |           |        |
| 2  |              |        |      |             |                  |           |        |
| 3  |              |        |      |             |                  |           |        |
| 4  |              |        |      |             |                  |           |        |
| 5  |              |        |      |             |                  |           |        |
| 6  |              |        |      |             |                  |           |        |
| 7  |              |        |      |             |                  |           |        |
| 8  |              |        |      |             |                  |           |        |
| 9  |              |        |      |             |                  |           |        |
| 10 |              |        |      |             |                  |           |        |
| 11 |              |        |      |             |                  |           |        |
| 12 |              |        |      |             |                  |           |        |
| 13 |              |        |      |             |                  |           |        |
| 14 |              |        |      |             |                  |           |        |
| 15 |              |        |      |             |                  |           |        |
| 16 |              |        |      |             |                  |           |        |
| 17 |              |        |      |             |                  |           |        |
| 18 |              |        |      |             |                  |           |        |
| 19 |              |        |      |             |                  |           |        |

Figura 140 – Ecrã de mensagens do sistema de paletização.

O quarto ecrã apresentado corresponde ao ecrã das mensagens do projeto, denominado “30\_Mensagens” (Figura 140). Neste ecrã, é possível visualizar todas as mensagens do sistema de paletização, como, por exemplo, quando um utilizador faz *login* ou *logout*, o contador de peças por dia, ou quando o sistema está em modo de paragem ou em funcionamento.



The screenshot shows a software interface for a palletizing machine. It features a table with two columns: 'Entradas' (Inputs) and 'Saídas' (Outputs). The 'Entradas' column lists sensors for five conveyors and two rotation directions. The 'Saídas' column lists motors for the same five conveyors and two rotation directions. The first two rows show green circles, indicating active status. To the right of the table is a sidebar menu with buttons for 'Alarmes' (with a warning icon), 'Mensagens' (with a speech bubble icon), 'Manual' (with a hand icon), 'Sinais' (with a double-headed arrow icon, highlighted in blue), and 'Definições' (with a gear icon).

| Entradas           | Saídas            |
|--------------------|-------------------|
| Sensor Tapete 1    | Motor Tapete 1    |
| Sensor Tapete 2    | Motor Tapete 2    |
| Sensor Tapete 3    | Motor Tapete 3    |
| Sensor Tapete 4    | Motor Tapete 4    |
| Sensor Tapete 5    | Motor Tapete 5    |
| Sensor Rotação Esq | Motor Rotação Esq |
| Sensor Rotação Dir | Motor Rotação Dir |

Figura 141 – Ecrã de sinais do sistema de paletização.

O quinto ecrã apresentado corresponde ao ecrã de sinais do projeto, denominado “50\_Sinais” (Figura 141). Neste ecrã, é possível visualizar todos os sinais do sistema de paletização, referentes às entradas e saídas do PLC, o que permite verificar se cada entrada e saída está a funcionar corretamente.

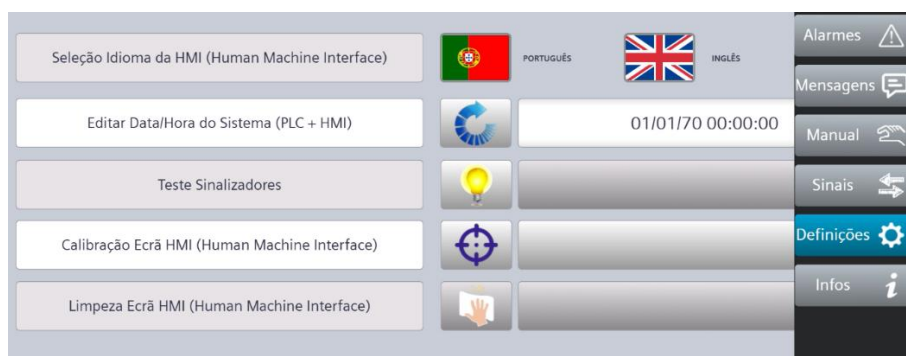


Figura 142 – Ecrã de definições do sistema de paletização.

O sexto ecrã apresentado corresponde ao ecrã de definições do projeto, denominado “60\_Definições” (Figura 142). Neste ecrã, estão disponíveis várias opções de configuração, nomeadamente a mudança de idioma, que permite alternar entre Português e Inglês; a alteração da data e da hora, tanto no PLC como no HMI; um botão de atalho para o ecrã de sinais; um botão para bloquear temporariamente o ecrã durante a sua limpeza; e um botão destinado à calibração do ecrã HMI.

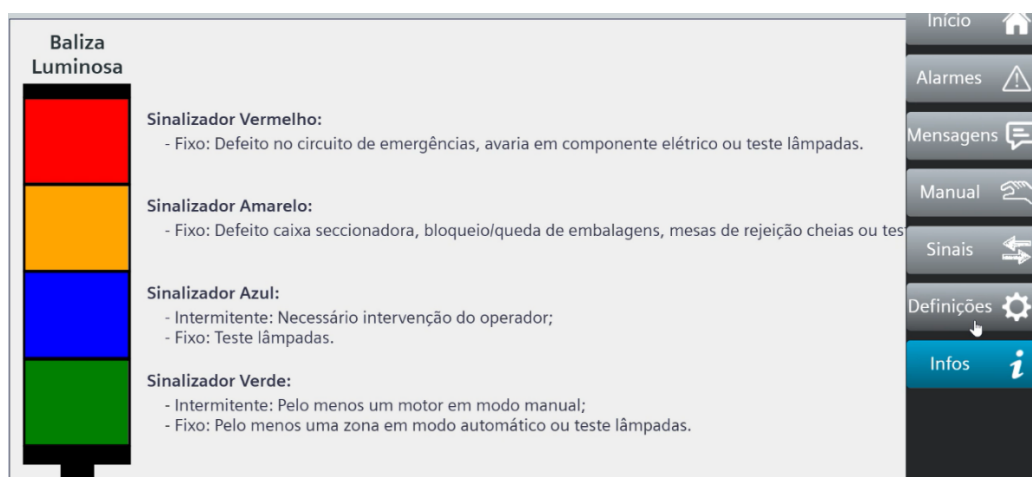


Figura 143 – Ecrã de informação do sistema de paletização.

O sexto ecrã apresentado corresponde ao ecrã que exibirá algumas informações sobre os sinais luminosos do projeto, denominado “70\_Informação” (Figura 143). Este ecrã, mostra algumas informações sobre os sinais luminosos que estarão presentes no projeto.

#### **5.4.2 Testes das Rotinas do Manipulador**

Os testes realizados ao manipulador são essenciais para garantir o correto funcionamento do sistema, tanto na lógica *ladder* como na interface HMI, programados no TIA Portal V18. Estes testes têm como principal objetivo verificar a existência de anomalias nas entradas e saídas (I/O) do manipulador, bem como o comportamento geral do programa.

Durante os testes, o manipulador é operado repetidamente no HMI, em ambos os modos manual e automático, utilizando todos os botões, sinalizadores e atuadores disponíveis. No modo manual, cada função programada é testada individualmente, de modo a assegurar que cada comando responde conforme o esperado. Já no modo automático, verifica-se se o sistema executa todas as operações programadas de forma contínua e sem erros.

Além disso, a interface HMI é testada para garantir que todos os estados do sistema são apresentados de forma clara e que as interações do utilizador produzem os resultados desejados. Qualquer anomalia detetada durante os testes é analisada e corrigida, garantindo que o sistema opere de forma eficiente e segura no ambiente de produção.

#### **5.4.3 Testes de Segurança da Máquina**

A verificação dos dispositivos e métodos de segurança é uma etapa crucial no desenvolvimento e nos testes de sistemas automatizados, especialmente no TIA Portal V18, para garantir a segurança do operador. Durante a fase de testes, realizou-se um ciclo exaustivo que incluiu a verificação dos botões de emergência, que devem parar a máquina de forma imediata e segura. Após a ativação, testa-se o rearme do sistema para garantir que a operação só é retomada quando todas as condições de segurança são cumpridas.

Além dos botões de emergência, outros dispositivos como barreiras e portas de segurança são testados para garantir que a máquina só funciona quando todos os critérios de segurança são cumpridos. A programação no TIA Portal V18 permite também a utilização de módulos de segurança dedicados para gerir componentes mais complexos, garantindo que a proteção do operador é mantida mesmo em caso de falhas no *software*. Estes testes rigorosos garantem que o sistema funcione de maneira segura e confiável em ambiente de produção.

## **5.5 Conclusão do capítulo**

O capítulo destaca a importância de uma abordagem iterativa no desenvolvimento do projeto de automação de uma paletizadora, visando um sistema eficiente. As escolhas dos equipamentos foram justificadas com base na informação recolhida em diversas fontes que englobam catálogos, fóruns e vídeos informativos. Durante a simulação do projeto HMI e PLC, surgiram dificuldades, que foram resolvidas com recurso a tutoriais. Embora o projeto tenha sido concluído com sucesso em ambiente de simulação, não foi testado em condições reais. O HMI selecionado será amplamente utilizado pela empresa no futuro, dado que os modelos anteriores serão descontinuados.

## **6 CONCLUSÕES E TRABALHO FUTURO**

O presente relatório de estágio curricular tem como objetivo descrever as atividades realizadas na empresa NEO Conveying Intelligence Lda./Deltamatic, durante o respetivo período. A primeira tarefa consistiu na redação do estado da arte, com base nos resultados de uma pesquisa bibliográfica mais aprofundada.

Quanto às tarefas práticas realizadas durante o estágio, acompanhei e participei na construção e ensaio de vários quadros elétricos. Após a explicação sobre o funcionamento dos equipamentos existentes num quadro elétrico e sobre os ensaios elétricos a realizar, dada pelos técnicos da empresa, efetuei um número significativo de ensaios e testes nos quadros elétricos produzidos na empresa.

Para descrever este tópico, foi apresentado em pormenor um projeto realizado pela NEO Conveying Intelligence Lda./Deltamatic, que compreende um quadro elétrico de um sistema de remoção de ferro em excesso.

O desenvolvimento do projeto de segurança foi relativamente mais complexo, tendo em conta o tempo e esforço despendidos. Inicialmente, foi necessário realizar uma pesquisa para compreender o funcionamento dos equipamentos necessários ao projeto e perceber onde na empresa seria instalada a solução desenvolvida. Neste processo, tive o apoio dos técnicos da empresa F. Fonseca e da Bel.

Após a ligação, configuração e teste dos equipamentos de segurança da solução desenvolvida na empresa NEO, procedi ao seu comissionamento nas instalações do cliente.

Para validar a solução desenvolvida, desloquei-me várias vezes à fábrica para verificar se os eventos capturados correspondiam ao pretendido. Constatou-se que o campo de visão da câmara e do sensor não era o esperado. Assim, a localização do sensor foi alterada, e foram realizadas algumas mudanças nas suas configurações, nomeadamente na área de ação. Além disso, foram reconfigurados outros parâmetros, aumentando a qualidade de imagem e a luminosidade da câmara, de modo a evitar a deteção de falsos positivos (ocorrências que não correspondem a uma entrada de um operador na área em análise).

Após a realização das melhorias mencionadas verificou-se uma diminuição significativa nos casos de falsos positivos registados chegando a um valor próximo dos 10% do número inicial. Não foi possível melhorar este valor, visto não ser possível alterar a localização da câmara sendo que a mesma não abrange toda a área.

Em termos de melhoria futura deste projeto, proponho o desenvolvimento de uma aplicação informática que identifique automaticamente as situações anómalas observadas nos vídeos, evitando a necessidade de verificação por um operador humano.



O programa a desenvolver deverá verificar os vídeos frame a frame e identificar os maiores movimentos entre frames. Estes movimentos serão identificados e a aplicação poderá, com isso, indicar o que está a ser visualizado. Por fim, e não menos importante, deve utilizar-se uma câmara com a maior qualidade de imagem e um índice de proteção IP mais elevado, visto que, no final, a câmara começou a apresentar embaciamento. Além disso, a posição da câmara deve ser alterada para se obterem melhores resultados.

A última tarefa realizada durante o estágio consistiu no desenvolvimento de um sistema de paletização, que será integrado nas soluções disponibilizadas pela empresa aos clientes dos setores alimentar e das bebidas. Inicialmente, foi necessário compreender os equipamentos envolvidos, com destaque para a HMI do modelo MTP. Este modelo é relevante, uma vez que a Siemens anunciou a eliminação gradual de alguns dos seus produtos, como as consolas Comfort Panels dos modelos TP e KP. O modelo substituto serão as consolas HMI Unified Comfort Panels, conforme indicado no sítio da internet da Siemens. Este anúncio representou uma oportunidade de aprendizagem, tanto a nível pessoal como empresarial, tendo os conhecimentos sido adquiridos com a ajuda de vários vídeos, documentos e fóruns.

Durante o processo de desenvolvimento, surgiram alguns desafios relacionados com o PLC e a HMI. Estes problemas foram resolvidos tanto na fase de construção do programa em *ladder* (que envolveu a implementação de funcionalidades mais complexas), como na configuração das interfaces. As dificuldades surgiram devido às diferenças entre a HMI MTP e os modelos TP ou KP, o que dificultava a realização de determinados testes e a criação de algumas funcionalidades.

Além disso, o projeto foi afetado por um contratempo técnico, que resultou na corrupção dos ficheiros e na perda de trabalho no valor de uma semana. Apesar deste contratempo, o projeto foi concluído com êxito.

Relativamente a melhorias, o tempo disponível para a realização do projeto foi limitado, o que afetou a sua qualidade e desenvolvimento. Devido a essa restrição temporal, não foi possível concluir as mensagens de alarme e as mensagens de informação, nem implementar algumas melhorias no desenvolvimento do *ladder* e no design da interface.

Em suma, a realização deste estágio foi crucial para uma melhor compreensão do mercado de trabalho e da aplicação dos conhecimentos adquiridos ao longo do percurso académico, realçando também a importância das relações interpessoais com os colaboradores da própria empresa, bem como com os fornecedores e os clientes, para que o trabalho se realize de forma eficiente e com elevados padrões de qualidade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] “Short company profile: The EOL Group - Packaging Experts,” [Online]. Available: <https://eol.group/en/company/this-is-us>. [Acedido em maio 2024].
- [2] “Welcome to A+F,” [Online]. Available: <https://af-gmbh.de/en/company>. [Acedido em maio 2024].
- [3] “About Standard-Knapp,” [Online]. Available: <https://standard-knapp.com/about/>. [Acedido em maio 2024].
- [4] “Short company profile: BMS Maschinenfabrik GmbH,” [Online]. Available: <https://www.bms-maschinenfabrik.de/en/company/about-us>. [Acedido em maio 2024].
- [5] “ATS Global Increases Production Responsiveness and Improves Margins at Carlsberg Breweries,” [Online]. Available: <https://www.ats-global.com/success-stories/ats-global-increases-production-responsiveness-and-improves-margins-at-carlsberg-breweries/>. [Acedido em maio 2024].
- [6] “Krones Paletizadora,” Krones AG, [Online]. Available: <https://www.krones.com/es/productos/maquinas/paletizadora-modulpal-pro.php#bea0>. [Acedido em abril 2024].
- [7] “Youtube Packaging and Palletising Technology,” Krones AG, [Online]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=fL6za0mKVNU>. [Acedido em abril 2024].
- [8] “Krones Packaging Technology,” Krones AG, [Online]. Available: [https://www.krones.com/en/products/machines/packaging-technology.php?page=1&searchtext=&filter%5B1%5D%5B1\\_1%5D=1\\_1&filter%5B4%5D%5B4\\_11%5D=4\\_11&filter%5B5%5D%5B%5D=all&searchtext=&searchtextold=](https://www.krones.com/en/products/machines/packaging-technology.php?page=1&searchtext=&filter%5B1%5D%5B1_1%5D=1_1&filter%5B4%5D%5B4_11%5D=4_11&filter%5B5%5D%5B%5D=all&searchtext=&searchtextold=). [Acedido em abril 2024].
- [9] “Soluções De Baixo Custo E Alta Eficiência Em Lavadoras De Garrafas,” [Online]. Available: <https://engarrafadormoderno.com.br/processos/solucoes-de-baixo-custo-e-alta-eficiencia-em-lavadoras-de-garrafas>. [Acedido em maio 2024].
- [10] “Krones Bottle washing machines,” Krones AG, [Online]. Available: [https://www.krones.com/en/products/machines/bottle-washing-machines.php?page=1&searchtext=&filter%5B4%5D%5B4\\_4%5D=4\\_4&filter%5B1%5D%5B%5D=all&filter%5B5%5D%5B%5D=all&searchtext=&searchtextold=](https://www.krones.com/en/products/machines/bottle-washing-machines.php?page=1&searchtext=&filter%5B4%5D%5B4_4%5D=4_4&filter%5B1%5D%5B%5D=all&filter%5B5%5D%5B%5D=all&searchtext=&searchtextold=). [Acedido em abril 2024].
- [11] “Krones Smart and reliable inspection of empty containers,” Krones AG, [Online]. Available:

<https://www.krones.com/en/products/machines/linatron-ai-empty-bottle-inspector-with-deep-learning-technology.php>. [Acedido em abril 2024].

- [12] “Krones Modulfill HES,” Krones AG, [Online]. Available: <https://www.krones.com/en/products/machines/modulfill-hes-beer.php>. [Acedido em abril 2024].
- [13] “Checkmat label inspectors,” [Online]. Available: <https://www.krones.com/en/products/machines/checkmat-label-inspectors.php>.
- [14] “Inspection systems Checkmat for fillers and cappers,” Krones AG, [Online]. Available: <https://www.krones.com/en/products/machines/checkmat-inspection-systems-for-fillers-and-cappers.php#8283>. [Acedido em abril 2024].
- [15] “Pasteurizadores, resfriadores e aquecedores,” [Online]. Available: <https://www.sidel.com/pt/container-treatment-cleaning/pasteurizers-coolers-warmers-eq1-108>. [Acedido em maio 2024].
- [16] “Krones LinaFlex Compact,” Krones AG, [Online]. Available: <https://www.krones.com/en/products/machines/tunnel-pasteuriser-linaflex-compact.php>. [Acedido em abril 2024].
- [17] “Labelling stations,” Krones AG, [Online]. Available: <https://www.krones.com/en/products/machines/ergomodul-labelling-machine-for-all-labels.php>. [Acedido em abril 2024].
- [18] “Roundup: Packaging,” p. 1, 26 junho 2023.
- [19] “The Evolution of Automation: Unveiling the Past, Present, and Future,” [Online]. Available: <https://sanka.io/blog/automation-evolution/>. [Acedido em maio 2024].
- [20] A. Piedade, “Indústria 4.0 (parte I),” *Felgueiras Magazine*, vol. I, 2019.
- [21] “5 benefícios da Automação Industrial,” [Online]. Available: <https://www.esneca.pt/blog/beneficios-principais-automacao-industrial/>. [Acedido em maio 2024].
- [22] P. D. H. Kirrmann, “Automation Overview,” [Online]. Available: [https://web.fe.up.pt/~asousa/sind/acetat/AI\\_EPFL/AI\\_1xx\\_Overview\\_Ex\\_Pl\\_Ctrl\\_Hierarch\\_Architect.pdf](https://web.fe.up.pt/~asousa/sind/acetat/AI_EPFL/AI_1xx_Overview_Ex_Pl_Ctrl_Hierarch_Architect.pdf). [Acedido em abril 2024].
- [23] “Revisiting the Automation Pyramid for the Industry 4.0,” [Online]. Available: <https://ieeexplore.ieee.org/document/10374996>. [Acedido em abril 2024].
- [24] “Implementation of Industrial Automation Pyramid,” [Online]. Available: <https://ieeexplore.ieee.org/document/10434790>.

- [25] “Automation pyramid | What is the Automation Pyramid?,” [Online]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=3bwAZPTBPgs>. [Acedido em maio 2024].
- [26] “Sistema de Automação Industrial e Pirâmide de Automação,” *Jailson Santana*, 11 janeiro 2018.
- [27] “plc overview,” [Online]. Available: <https://theautomization.com/plc-overview/>. [Acedido em maio 2024].
- [28] “Difference Between DCS and SCADA,” [Online]. Available: <https://gcanbus.com/difference-between-dcs-and-scada>. [Acedido em maio 2024].
- [29] “Manufacturing Execution System,” [Online]. Available: <https://www.onramp-solutions.com/blog/manufacturing-execution-system/>. [Acedido em maio 2024].
- [30] “Software Architecture,” [Online]. Available: <https://www.advantech.com/es-mx/industrial-automation/webaccess/webaccessscada>. [Acedido em maio 2024].
- [31] “O que é SCADA?,” [Online]. Available: <https://www.emaint.com/pt/blog-what-is-scada/>. [Acedido em maio 2024].
- [32] Inductive Automation, “What is HMI, Common Uses, Trends and the Future of HMI,” 10 agosto 2018.
- [33] R. H. Haris Prayogo, “Design and control of an automatic cable-cutting machine with the implementation of a stepper control program using PLC,” Surabaya, Indonesia, 2023.
- [34] “Industrial Automation: Introduction, Types, Elements, Advantages, and Disadvantages,” [Online]. Available: <https://www.industrialtrainer.org/industrial-automation>. [Acedido em abril 2024].
- [35] “Control Automation,” [Online]. Available: <https://www.slideteam.net/control-automation-powerpoint-ppt-template-bundles.html>. [Acedido em maio 2024].
- [36] “Segurança de Máquinas e Equipamentos de Trabalho,” julho 2020. [Online]. Available: [https://portal.act.gov.pt/AnexosPDF/Documenta%C3%A7%C3%A3o/Publica%C3%A7%C3%B5es/Gest%C3%A3oSST/Guia\\_Pratico\\_Seguranca%20de%20Maquinas%20e%20Equipamentos%20de%20Trabalho.pdf](https://portal.act.gov.pt/AnexosPDF/Documenta%C3%A7%C3%A3o/Publica%C3%A7%C3%B5es/Gest%C3%A3oSST/Guia_Pratico_Seguranca%20de%20Maquinas%20e%20Equipamentos%20de%20Trabalho.pdf). [Acedido em maio 2024].
- [37] “PROTEÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS: SAIBA COMO A NR 12 GARANTE A SEGURANÇA DOS TRABALHADORES,” [Online]. Available:

- <https://pt.linkedin.com/pulse/prote%C3%A7%C3%A3o-de-m%C3%A1quinas-e-equipamentos-saiba-como-nr-12-antonio-carlos>. [Acedido em maio 2024].
- [38] “Overview – Redundancy,” [Online]. Available: <https://openautomationsoftware.com/other-resources/overview-redundancy/>. [Acedido em maio 2024].
- [39] P. H. Pinhão, “Transformação Digital Operacional,” 23 fevereiro 2020.
- [40] “Industrial Control System,” [Online]. Available: <https://www.sciencedirect.com/topics/computer-science/industrial-control-system>. [Acedido em maio 2024].
- [41] “EN ISO 13849-1,” [Online]. Available: <https://www.pilz.com/en-US/support/law-standards-norms/functional-safety/en-iso-13849-1>. [Acedido em maio 2024].
- [42] [Online]. Available: [https://www.tuv.com/content-media-files/master-content/services/industrial-services/1438-tuv-rheinland-functional-safety-trainings/tuv-rheinland-functional-safety-workshops-visual-en\\_core\\_1\\_x.png](https://www.tuv.com/content-media-files/master-content/services/industrial-services/1438-tuv-rheinland-functional-safety-trainings/tuv-rheinland-functional-safety-workshops-visual-en_core_1_x.png). [Acedido em maio 2024].
- [43] “Pilz,” [Online]. Available: <https://www.pilz.com/en-INT/support/law-standards-norms/functional-safety>. [Acedido em abril 2024].
- [44] “FFonseca,” [Online]. Available: <https://www.ffmpeg.com/pt/seguranca-de-maquinas>. [Acedido em abril 2024].
- [45] “multimetro digital,” [Online]. Available: [https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSq\\_XaQDEWuHFHvNXzCbRvD9kal22h1tarHitFlIbUDlc\\_ArDHU](https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSq_XaQDEWuHFHvNXzCbRvD9kal22h1tarHitFlIbUDlc_ArDHU). [Acedido em 5 2024].
- [46] EATON, “DATASHEET Interruptor Tretapolar Punho,” [Online]. Available: <https://docs.rs-online.com/ef64/A700000006585760.pdf>. [Acedido em maio 2024].
- [47] “DATASHEET Bloco de Distribuição de 4 Pólos,” [Online]. Available: [https://www.nvent.com/en-us/eriflex/products/efstd-100-125al/pdf?measure\\_system=imperial](https://www.nvent.com/en-us/eriflex/products/efstd-100-125al/pdf?measure_system=imperial). [Acedido em maio 2024].
- [48] “O que é fusível e quais suas categorias?,” [Online]. Available: <https://electromoitense.pt/wp-content/uploads/2018/06/O-que-%C3%A9-fus%C3%ADvel-e-quais-suas-categorias.pdf>. [Acedido em maio 2024].
- [49] “Datasheet do Interruptor Diferencial 3P+N 25A/300mA 10KA Curva C,” Siemens, [Online]. Available: <https://mall.industry.siemens.com/mall/en/ww/Catalog/DatasheetDownload?downloadUrl=teddatsheet%2F%3Fformat%3DPDF%26caller%3DMall%26mlfbs%3D5SV4642-0%26language%3Den>. [Acedido em maio 2024].

- [50] “DataSheet 5SY6106-7,” Siemens, [Online]. Available: <https://mall.industry.siemens.com/mall/en/ww/Catalog/DatasheetDownload?downloadUrl=teddatsheet%2F%3Fformat%3DPDF%26caller%3DMall%26mlfbs%3D5SY6106-7%26language%3Den>. [Acedido em maio 2024].
- [51] “Datasheet 3RX9503-0BA00,” Siemens, [Online]. Available: <https://mall.industry.siemens.com/mall/pt/pt/Catalog/DatasheetDownload?downloadUrl=teddatsheet%2F%3Fformat%3DPDF%26caller%3DMall%26mlfbs%3D3RX9503-0BA00%26language%3Dpt>. [Acedido em maio 2024].
- [52] “Datasheet 6EP1334-1LB00,” Siemens, [Online]. Available: <https://mall.industry.siemens.com/mall/pt/pt/Catalog/DatasheetDownload?downloadUrl=teddatsheet%2F%3Fformat%3DPDF%26caller%3DMall%26mlfbs%3D6EP1334-1LB00%26language%3Dpt>. [Acedido em maio 2024].
- [53] “NORMAS PARA CURVAS DE DISPARO -DISJUNTORES C,B.D,” [Online]. Available: <https://edersonerodolfo.blogspot.com/2010/12/normas-para-curvas-de-disparo.html>. [Acedido em maio 2024].
- [54] “MULTÍMETRO DIGITAL FLUKE,” [Online]. Available: <https://antferramentas.vtexassets.com/arquivos/ids/162133-1200-auto?v=635918356472970000&width=1200&height=auto&aspect=true>. [Acedido em 5 2024].
- [55] SIEMENS, “Configuração de hardware específica - SIMATIC,” [Online]. Available: <https://www.automation.siemens.com/sce-static/learning-training-documents/tia-portal/hw-config-s7-1500/sce-012-110-hardware-configuration-s7-1500-cpu-1512sp-f-1-pn-r1803-pt.pdf>. [Acedido em 5 2024].
- [56] Siemens, “SIMATIC DP, CPU 1512SP-1 PN for ET 200SP,” [Online]. Available: <https://mall.industry.siemens.com/mall/en/WW/Catalog/Product/6ES7512-1DK01-0AB0>. [Acedido em maio 2024].
- [57] Siemens, “SIMATIC ET 200SP communication module CM AS-Interface Master ST according to AS-i specification,” [Online]. Available: <https://mall.industry.siemens.com/mall/en/WW/Catalog/Product/3RK7137-6SA00-0BC1>. [Acedido em maio 2024].
- [58] Siemens, “SIMATIC ET 200SP, Analog input module, AI 8XI 2-/4-wire Basic,” [Online]. Available: <https://mall.industry.siemens.com/mall/en/WW/Catalog/Product/6ES7134-6GF00-0AA1>. [Acedido em maio 2024].
- [59] Siemens, “SIMATIC ET 200SP, ANALOG INPUT MODULE, AI 4XI 2-/4-WIRE STANDARD,” [Online]. Available: <https://mall.industry.siemens.com/mall/en/WW/Catalog/Product/6ES7134-6GD01-0BA1>. [Acedido em maio 2024].

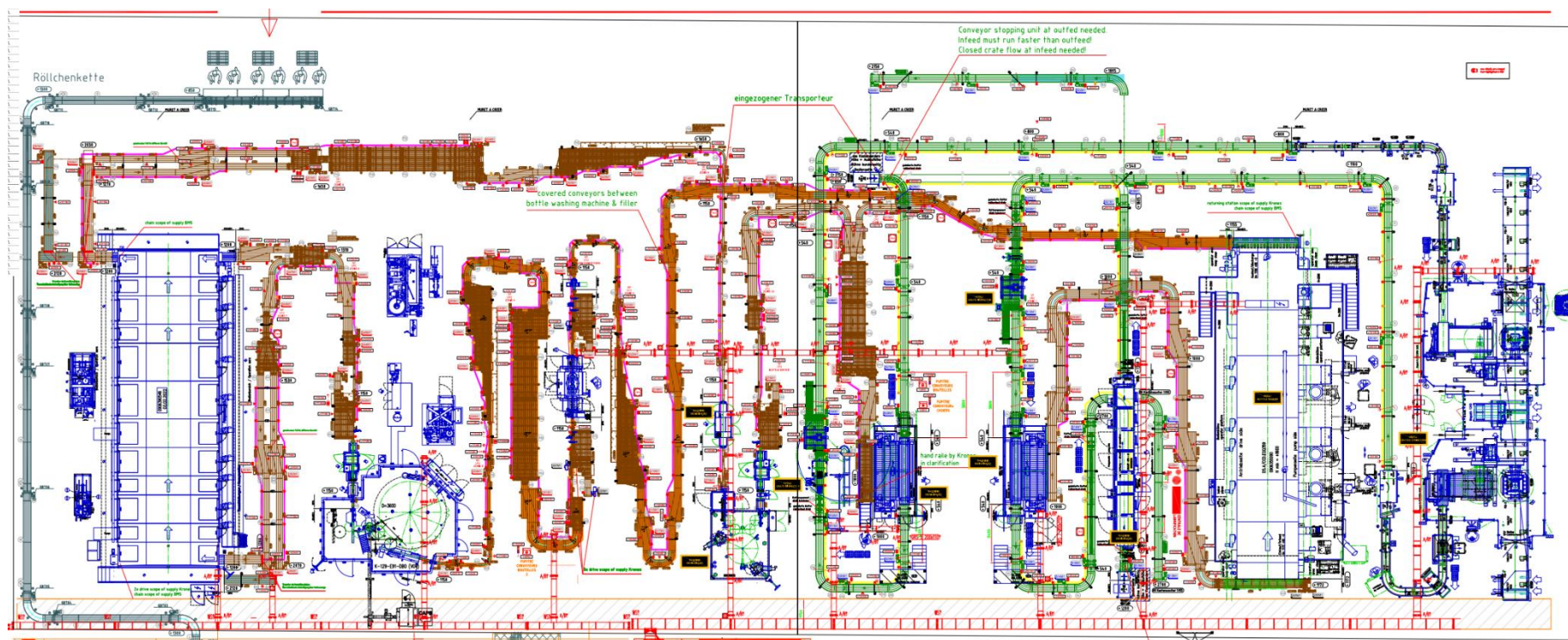
- [60] Siemens, “Digital input module, DI 8x 24V DC Standard,” [Online]. Available: <https://mall.industry.siemens.com/mall/en/WW/Catalog/Product/6ES7131-6BF01-0BA0>. [Acedido em maio 2024].
- [61] Siemens, “Analog output module, AQ 4XU/I Standard,” [Online]. Available: <https://mall.industry.siemens.com/mall/en/WW/Catalog/Product/6ES7135-6HD00-0BA1>. [Acedido em maio 2024].
- [62] Siemens, “Digital output module, DQ 8x 24V DC/0,5A Standard,” [Online]. Available: <https://mall.industry.siemens.com/mall/en/WW/Catalog/Product/6ES7132-6BF01-0BA0>. [Acedido em maio 2024].
- [63] “Online PLC,” [Online]. Available: <https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fsupport.industry.siemens.com%2Fcs%2Fdocument%2F109740012%3Fdti%3D0%26dl%3Den%26lc%3Denmu&psig=AOvVaw1Q5Fx290ovwid0eAq64EgK&ust=1716905804193000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CBIQjRxqFwoTCNDp8NaCr>. [Acedido em 5 2024].
- [64] “MICS3-ABAZ40ZA1,” SICK, [Online]. Available: <https://www.sick.com/es/en/catalog/archive/mics3-abaz40za1/p/p587046>. [Acedido em maio 2024].
- [65] “The software-programmable safety controller,” SICK, [Online]. Available: <https://www.sick.com/es/en/catalog/products/safety/safety-controllers/flexisoft/c/g186176?text=Flexi%20soft%20&tab=overview>. [Acedido em 5 2024].
- [66] “Photoelectric sensors - EventCam,” Sick, [Online]. Available: <https://www.sick.com/es/en/catalog/products/detection-sensors/photoelectric-sensors/eventcam/c/g474652>. [Acedido em maio 2024].
- [67] “M12 to USB Cable M12 4Pin A Code,” [Online]. Available: <https://www.elecbee.com/en-9791-m12-to-usb-cable-m12-4pin-a-code-female-to-usb-20-a-male-assembly-1m-awg26>. [Acedido em maio 2024].
- [68] “MICS3-ABAZ40ZA1,” [Online]. Available: [https://cdn.sick.com/media/pdf/6/46/046/dataSheet\\_MICS3-ABAZ40ZA1\\_1069680\\_en.pdf](https://cdn.sick.com/media/pdf/6/46/046/dataSheet_MICS3-ABAZ40ZA1_1069680_en.pdf). [Acedido em 5 2024].
- [69] SICK, “Datasheet EVC625-CCOXAL5L,” [Online]. Available: [https://cdn.sick.com/media/pdf/6/56/756/dataSheet\\_EVC625-CCOXAL5L\\_1093139\\_pt.pdf](https://cdn.sick.com/media/pdf/6/56/756/dataSheet_EVC625-CCOXAL5L_1093139_pt.pdf). [Acedido em maio 2024].
- [70] SICK, “Tutorial microScan3,” [Online]. Available: [https://www.youtube.com/watch?v=dspXVrkT3\\_c&list=PLYOEqjmcX3qGQWubPR6m3nTOpJqDv8gj9](https://www.youtube.com/watch?v=dspXVrkT3_c&list=PLYOEqjmcX3qGQWubPR6m3nTOpJqDv8gj9). [Acedido em junho 2024].



- [71] SICK, “Safety Designer Software,” [Online]. Available: <https://www.sick.com/be/en/catalog/digital-services-and-solutions/software/safety-designer/p/p444968>. [Acedido em junho 2024].
- [72] SICK, “Tutorial microScan3 (Part 2/4): Safety Designer and the device window,” [Online]. Available: <https://youtu.be/584oLGLPJGI>. [Acedido em junho 2024].
- [73] Siemens, “Lista de comparação para S7-300, S7-400, S7-1200, S7-1500,” [Online]. Available: [https://cache.industry.siemens.com/dl/files/375/86630375/att\\_941428/v1/s7\\_1500\\_compare\\_table\\_int\\_pt\\_mnemo.pdf](https://cache.industry.siemens.com/dl/files/375/86630375/att_941428/v1/s7_1500_compare_table_int_pt_mnemo.pdf). [Acedido em julho 2024].
- [74] Siemens, “SIMATIC HMI Panels,” [Online]. Available: <https://www.siemens.com/global/en/products/automation/simatic-hmi/panels.html>. [Acedido em julho 2024].
- [75] Siemens, “Announcement of the product phase-out of SIMATIC HMI Comfort Panels,” 02 2023. [Online]. Available: <https://support.industry.siemens.com/cs/document/109824856/announcement-of-the-product-phase-out-of-simatic-hmi-comfort-panels-15-22-as-of-october-1-2024?dti=0&lc=en-FR>. [Acedido em julho 2024].
- [76] Siemens, “SIMATIC WinCC Unified System,” [Online]. Available: <https://www.siemens.com/global/en/products/automation/simatic-hmi/wincc-unified.html>. [Acedido em julho 2024].

## ANEXOS

### Anexo A– Layout de uma linha completa de engarrafamento de cerveja.



## Anexo B – Esquema elétrico do quadro filtro de ferro

| 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1                                                                                                                                                         | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                           |                                                                                                |  |                                                                          |  |                                                            |  |                                                                   |  |                                                    |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------|--|
| DELTA_2017_F36_002_RVY                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                           |   |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                           |                                                                                                |  |                                                                          |  |                                                            |  |                                                                   |  |                                                    |  |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p><b>DELTA MATIC</b><br/>AUTOMATED SOLUTIONS</p> </div> <div style="text-align: right;"> <p>Parque Imodelta, Z.I. Pindelo<br/>3720-444 Oliveira de Azemeis<br/>Portugal</p> <p>Tel. +351 256 860 030<br/>Fax +351 256 860 039<br/>E-mail geral@deltamatic.pt<br/>URL www.deltamatic.pt</p> </div> <div style="text-align: right;">  </div> </div>                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                           |   |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                           |                                                                                                |  |                                                                          |  |                                                            |  |                                                                   |  |                                                    |  |
| <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"> <p><b>Cliente Final / Cliente:</b> VMPS / Faremi</p> <p><b>Designação:</b> Filtro Ferro II</p> <p><b>Número do Projecto:</b> D21024</p> </td> <td style="width: 50%;"> <p><b>Quadro / Caixas:</b> QCM</p> <p><b>Nº Série:</b> D21024.QCM</p> </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <p><b>Realizado por:</b> Helder Rodrigues</p> <p><b>Responsável pelo projecto:</b> AM.Pato</p> </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <p><b>Criado em:</b> 16-02-2022</p> <p><b>Editado em:</b> 25/05/2023</p> </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <p><b>por:</b> Helder R.</p> <p><b>Última Revisão:</b></p> </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <p><b>Quantidade de páginas:</b> 45</p> </td> </tr> </table>                                                                                |                                                                                                                                                           |   |   |   |   |   |   |   |   | <p><b>Cliente Final / Cliente:</b> VMPS / Faremi</p> <p><b>Designação:</b> Filtro Ferro II</p> <p><b>Número do Projecto:</b> D21024</p> | <p><b>Quadro / Caixas:</b> QCM</p> <p><b>Nº Série:</b> D21024.QCM</p>                                                                                     | <p><b>Realizado por:</b> Helder Rodrigues</p> <p><b>Responsável pelo projecto:</b> AM.Pato</p> |  | <p><b>Criado em:</b> 16-02-2022</p> <p><b>Editado em:</b> 25/05/2023</p> |  | <p><b>por:</b> Helder R.</p> <p><b>Última Revisão:</b></p> |  | <p><b>Quantidade de páginas:</b> 45</p>                           |  |                                                    |  |
| <p><b>Cliente Final / Cliente:</b> VMPS / Faremi</p> <p><b>Designação:</b> Filtro Ferro II</p> <p><b>Número do Projecto:</b> D21024</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p><b>Quadro / Caixas:</b> QCM</p> <p><b>Nº Série:</b> D21024.QCM</p>                                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                           |                                                                                                |  |                                                                          |  |                                                            |  |                                                                   |  |                                                    |  |
| <p><b>Realizado por:</b> Helder Rodrigues</p> <p><b>Responsável pelo projecto:</b> AM.Pato</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                           |   |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                           |                                                                                                |  |                                                                          |  |                                                            |  |                                                                   |  |                                                    |  |
| <p><b>Criado em:</b> 16-02-2022</p> <p><b>Editado em:</b> 25/05/2023</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                           |   |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                           |                                                                                                |  |                                                                          |  |                                                            |  |                                                                   |  |                                                    |  |
| <p><b>por:</b> Helder R.</p> <p><b>Última Revisão:</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                           |   |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                           |                                                                                                |  |                                                                          |  |                                                            |  |                                                                   |  |                                                    |  |
| <p><b>Quantidade de páginas:</b> 45</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                           |   |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                           |                                                                                                |  |                                                                          |  |                                                            |  |                                                                   |  |                                                    |  |
| <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"> <p><b>Data:</b> 21/02/2019</p> <p><b>Editor:</b> Sérgio Costa</p> <p><b>Verif:</b> AM.Pato</p> <p><b>Org:</b></p> </td> <td style="width: 50%;"> <p><b>Criado em:</b> 16-02-2022</p> <p><b>Realizado por:</b> Helder Rodrigues</p> <p><b>Responsável pelo projecto:</b> AM.Pato</p> <p><b>Revisão:</b></p> </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <p><b>VMPS / Faremi</b></p> <p><b>Filtro Ferro II</b></p> </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <p><b>DELTA MATIC AUTOMATED SOLUTIONS</b></p> </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <p><b>Folha de Rosto</b></p> </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <p><b>Projecto:</b> D21024</p> <p><b>Nº Série:</b> D21024.QCM</p> </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <p><b>Página:</b> 1</p> <p><b>T. Folha:</b> 45</p> </td> </tr> </table> |                                                                                                                                                           |   |   |   |   |   |   |   |   | <p><b>Data:</b> 21/02/2019</p> <p><b>Editor:</b> Sérgio Costa</p> <p><b>Verif:</b> AM.Pato</p> <p><b>Org:</b></p>                       | <p><b>Criado em:</b> 16-02-2022</p> <p><b>Realizado por:</b> Helder Rodrigues</p> <p><b>Responsável pelo projecto:</b> AM.Pato</p> <p><b>Revisão:</b></p> | <p><b>VMPS / Faremi</b></p> <p><b>Filtro Ferro II</b></p>                                      |  | <p><b>DELTA MATIC AUTOMATED SOLUTIONS</b></p>                            |  | <p><b>Folha de Rosto</b></p>                               |  | <p><b>Projecto:</b> D21024</p> <p><b>Nº Série:</b> D21024.QCM</p> |  | <p><b>Página:</b> 1</p> <p><b>T. Folha:</b> 45</p> |  |
| <p><b>Data:</b> 21/02/2019</p> <p><b>Editor:</b> Sérgio Costa</p> <p><b>Verif:</b> AM.Pato</p> <p><b>Org:</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p><b>Criado em:</b> 16-02-2022</p> <p><b>Realizado por:</b> Helder Rodrigues</p> <p><b>Responsável pelo projecto:</b> AM.Pato</p> <p><b>Revisão:</b></p> |   |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                           |                                                                                                |  |                                                                          |  |                                                            |  |                                                                   |  |                                                    |  |
| <p><b>VMPS / Faremi</b></p> <p><b>Filtro Ferro II</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                           |   |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                           |                                                                                                |  |                                                                          |  |                                                            |  |                                                                   |  |                                                    |  |
| <p><b>DELTA MATIC AUTOMATED SOLUTIONS</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                           |   |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                           |                                                                                                |  |                                                                          |  |                                                            |  |                                                                   |  |                                                    |  |
| <p><b>Folha de Rosto</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                           |   |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                           |                                                                                                |  |                                                                          |  |                                                            |  |                                                                   |  |                                                    |  |
| <p><b>Projecto:</b> D21024</p> <p><b>Nº Série:</b> D21024.QCM</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                           |   |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                           |                                                                                                |  |                                                                          |  |                                                            |  |                                                                   |  |                                                    |  |
| <p><b>Página:</b> 1</p> <p><b>T. Folha:</b> 45</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                           |   |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                           |                                                                                                |  |                                                                          |  |                                                            |  |                                                                   |  |                                                    |  |

[illegible]

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

## Índice

FD6\_001\_DELTA

| Localização | Página | Descrição da página    |  |  |  | Data       | Editor       |
|-------------|--------|------------------------|--|--|--|------------|--------------|
|             | 1      | Folha de Rosto         |  |  |  | 21/01/2019 | Sérgio Costa |
|             | 1a     | Controlo de Revisões   |  |  |  | 16/02/2022 | Heider R.    |
|             | 2      | Índice                 |  |  |  | 25/05/2023 | Heider R.    |
|             | 2.a    | Índice                 |  |  |  | 25/05/2023 | Heider R.    |
|             | 3      | Especificações         |  |  |  | 05/07/2017 | Sérgio Costa |
|             | 3.a    | Especificações         |  |  |  | 14/06/2021 | Heider R.    |
| =D21024+QCM | 5      | Layout +QCM            |  |  |  | 25/05/2023 | Heider R.    |
| =D21024+QCM | 9      | Alimentação Geral      |  |  |  | 25/05/2023 | Heider R.    |
| =D21024+QCM | 10     | Alimentação Geral      |  |  |  | 25/05/2023 | Heider R.    |
| =D21024+QCM | 41     | Proteções 24Vdc        |  |  |  | 18/01/2023 | Heider R.    |
| =D21024+QCM | 101    | Bomba 1 - Vácuo BV01   |  |  |  | 25/05/2023 | Heider R.    |
| =D21024+QCM | 102    | Bomba 2 - Holding BH02 |  |  |  | 25/05/2023 | Heider R.    |
| =D21024+QCM | 103    | Bomba 3 - Filtro BF03  |  |  |  | 25/05/2023 | Heider R.    |
| =D21024+QCM | 401    | Instrumentação         |  |  |  | 05/04/2022 | Heider R.    |
| =D21024+QCM | 403    | Instrumentação         |  |  |  | 05/04/2022 | Heider R.    |
| =D21024+QCM | 501    | Relé Segurança         |  |  |  | 18/04/2022 | Heider R.    |
| =D21024+QCM | 550    | Rede Profinet          |  |  |  | 20/12/2022 | Heider R.    |
| =D21024+QCM | 553    | Rede AS-I Bus A        |  |  |  | 30/12/2022 | Heider R.    |
| =D21024+QCM | 555    | Rede AS-I Bus B        |  |  |  | 30/12/2022 | Heider R.    |
| =D21024+QCM | 565    | Switch - QE BWT        |  |  |  | 20/12/2022 | Heider R.    |
| =D21024+QCM | 591    | Console                |  |  |  | 17/02/2022 | Heider R.    |
| =D21024+QCM | 600    | PLC                    |  |  |  | 08/04/2022 | Heider R.    |
| =D21024+QCM | 603    | PLC - Overview I/O     |  |  |  | 17/02/2022 | Heider R.    |
| =D21024+QCM | 604    | PLC - Overview I/O     |  |  |  | 17/02/2022 | Heider R.    |
| =D21024+QCM | 605    | PLC - Overview I/O     |  |  |  | 25/02/2022 | Heider R.    |
| =D21024+QCM | 621    | Alimentação PLC        |  |  |  | 18/04/2022 | Heider R.    |
| =D21024+QCM | 625    | Entradas Analógicas    |  |  |  | 18/04/2022 | Heider R.    |
| =D21024+QCM | 626    | Entradas Analógicas    |  |  |  | 05/04/2022 | Heider R.    |
| =D21024+QCM | 627    | Entradas Analógicas    |  |  |  | 16/12/2022 | Heider R.    |
| =D21024+QCM | 632    | Entradas Digitais      |  |  |  | 18/01/2023 | Heider R.    |
| =D21024+QCM | 633    | Entradas Digitais      |  |  |  | 18/01/2023 | Heider R.    |
| =D21024+QCM | 634    | Entradas Digitais      |  |  |  | 25/05/2023 | Heider R.    |
| =D21024+QCM | 639    | Saídas Analógicas      |  |  |  | 18/04/2022 | Heider R.    |

|                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.a                                                                                                                                                                                                                                                           | 2.a                                                                                                                              |
| <div> <div> <div>25/05/2023</div> <div>16/02/2022</div> </div> <div> <div>Heider R.</div> <div>Heider R.</div> </div> </div> <div> <div>Realizado por:</div> <div>Responsável pelo projecto</div> </div> <div> <div>Heider R.</div> <div>António</div> </div> | <div> <div>VMPS / Faremi</div> <div>Filtro Ferro II</div> </div> <div> <div>Revisão:</div> </div>                                |
| <div> <div>DELTA</div> <div>AUTOMATED SOLUTIONS</div> </div> <div>Índice</div>                                                                                                                                                                                | <div> <div>Projecto: D21024</div> <div>Nº Série: D21024-QCM</div> </div> <div> <div>Pág. 2</div> <div>T. 10/04/2022</div> </div> |

Índice

F06\_001\_DELTA

| Localização | Página | Descrição da página | Data       | Editor    |
|-------------|--------|---------------------|------------|-----------|
| =D21024+QCM | 640    | Saídas Analógicas   | 24/02/2022 | Helder R. |
| =D21024+QCM | 645    | Saídas Digitais     | 21/11/2022 | Helder R. |
| =D21024+DOC | 2000   | Lista de Materiais  | 08/04/2022 | Helder R. |
| =D21024+DOC | 2001   | Lista de Materiais  | 25/05/2023 | Helder R. |
| =D21024+DOC | 2002   | Lista de Materiais  | 25/05/2023 | Helder R. |
| =D21024+DOC | 2003   | Lista de Materiais  | 25/05/2023 | Helder R. |
| =D21024+DOC | 2004   | Lista de Materiais  | 25/05/2023 | Helder R. |
| =D21024+DOC | 2005   | Lista de Materiais  | 25/05/2023 | Helder R. |
| =D21024+DOC | 2006   | Lista de Materiais  | 25/05/2023 | Helder R. |
| =D21024+DOC | 2300   | Lista de Cabos      | 25/05/2023 | Helder R. |
| =D21024+DOC | 2301   | Lista de Cabos      | 25/05/2023 | Helder R. |
| =D21024+DOC | 2302   | Lista de Cabos      | 18/01/2023 | Helder R. |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     |            |           |
|             |        |                     | </         |           |

01

# CODIFICAÇÃO DOS COMPONENTES DO QUADRO: -PPPF.X.S

Em que:

|   |                                                                       |
|---|-----------------------------------------------------------------------|
| P | Página do esquema elétrico onde o componente é representado           |
| F | Letra de identificação do tipo de componente (ver lista ao lado)      |
| X | Coluna da página do esquema elétrico onde o componente é representado |
| S | Número progressivo                                                    |

# CODIFICAÇÃO DOS COMPONENTES DE CAMPO: +XXX-PPPF.X.S

Em que:

|      |                                                                       |
|------|-----------------------------------------------------------------------|
| +XXX | Identificação abreviada da instalação a que o componente pertence     |
| PPPF | Página do esquema elétrico onde o componente é representado           |
| F    | Letra de identificação do tipo de componente (ver lista ao lado)      |
| X    | Coluna da página do esquema elétrico onde o componente é representado |
| S    | Número progressivo                                                    |

# EXEMPLO:

# LISTA DO TIPO DE COMPONENTE:

| A                                                                           | B                                                                                       | C             | D                                                                                                                | E                                                                                        | F                        | H                                | K                  | L           | M       | N                                                                     | P                                                                                 | Q                                         | R                        | S                                  | T               | U                                                   | V                                                                                                   | W                                           | X                                          | Y                                                                  | Z                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------|--------------------|-------------|---------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Conjuntos, subconjuntos                                                     | Convertor de quantidades não-elétricas para elétricas                                   | Condensadores | Elementos binários, elementos de atraso, elementos de memória                                                    | Vários                                                                                   | Dispositivos de proteção | Equipamento de sinalização       | Contactores, relés | Indutâncias | Motores | Amplificadores, reguladores                                           | Medidores, equipamentos de teste                                                  | Aparelhosagem de Potência                 | Resistências             | Comutadores, seletores             | Transformadores | Moduladores, conversores de quantidades elétricas   | Geradores, Fontes de Alimentação, sem-condutores, tubos Caminhos de transmissão, condutores, antena | Terminais, fichas, tomadas                  | Equipamento mecânico operado eletricamente | Termimagens, bobinas híbridas, filtros, equalizadores, limitadores |                                                        |
| Amplificadores com tubos ou transístores; amplificadores magnéticos, lasers | Cálculos lóxico-elétricos, dinamômetros, microscópios, capacitores de zoom, alifalantes |               | Elementos combinados, cabos de atraso, elementos biestáveis, elementos monoesstáveis, memória central, registros | Equipamento de aquecimento, equipamento que não está listado em outra parte desta tabela | Fusíveis                 | Equipamentos luminosos e sonoros | Contactores, relés | Indutâncias | Motores | Instalações de controlo analógico, regulação e tecnologia informática | Indicadores, instrumentos de escrita e contagem, transmissores de pulso, relógios | Disjuntores, diferenciadas, seccionadores | Resistências, termistors | Comutadores, botoneiros, seletores | Transformadores | Conversores de frequência, inversores, transdutores | Baterias, fontes de alimentação, osciladores, tubos electrónicos, díodos, transístores, tiristores  | Fios, cabos, barramento, condutores, antena | Fichas, tomadas, régulas de bornes         | Travões, válvulas                                                  | Redes de balanceamento de cabos, reguladores dinâmicos |

2.a

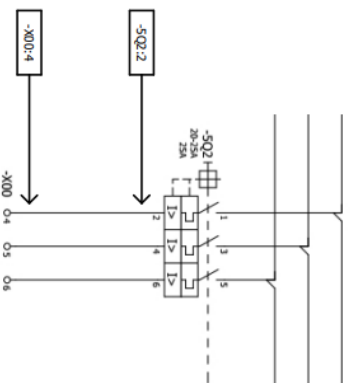
|        |              |                            |                  |                 |
|--------|--------------|----------------------------|------------------|-----------------|
| Data   | 05/07/2017   | Criado em:                 | 16-03-2022       | VMPS / Faremi   |
| Editor | Sérgio Costa | Revisão por:               | Walter Rodrigues | Filtro Ferro II |
| Verif. | AM Pato      | Responsável pelo projecto: | Arturinho        | Revisão:        |
| Orig.  |              |                            |                  |                 |

DELTA MATIC® AUTOMATED SOLUTIONS Especificações

|           |            |   |
|-----------|------------|---|
| Projecto: | DD1024     | = |
| No Série: | DD1024-QCM |   |
| Pág.      | 3          |   |
| T. Folha  | 45         |   |

3.a



| 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1          | 2                         | 3                | 4               | 5                                                                                                                                                                                                                                                             | 6          | 7          | 8          | 9              |         |           |                |                  |                 |        |            |          |            |  |     |  |                           |  |  |                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |  |  |          |        |  |           |            |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------|------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|----------------|---------|-----------|----------------|------------------|-----------------|--------|------------|----------|------------|--|-----|--|---------------------------|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|----------|--------|--|-----------|------------|--|
| <b>CODIFICAÇÃO DE CABOS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |                           |                  |                 | <b>WXXXX</b>                                                                                                                                                                                                                                                  |            |            |            |                |         |           |                |                  |                 |        |            |          |            |  |     |  |                           |  |  |                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |  |  |          |        |  |           |            |  |
| Em que:<br>W<br>XXXX                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |                           |                  |                 | Caracter Fio<br>Identificação do equipamento de destino                                                                                                                                                                                                       |            |            |            |                |         |           |                |                  |                 |        |            |          |            |  |     |  |                           |  |  |                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |  |  |          |        |  |           |            |  |
| EXEMPLO:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |                           |                  |                 | EXEMPLO:                                                                                                                                                                                                                                                      |            |            |            |                |         |           |                |                  |                 |        |            |          |            |  |     |  |                           |  |  |                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |  |  |          |        |  |           |            |  |
| <p>ORIGEM<br/>↓<br/>=D17123+QCM-94Q1<br/>W94M1<br/>↓<br/>NOME DO CABO / DESTINO</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |                           |                  |                 | <p>O condutor não é codificado no esquema elétrico, mas deve ser identificado com o nome correspondente ao nome do componente a que está conectado, seguido pela indicação do terminal de conexão.</p> <p>EXEMPLO:</p>                                        |            |            |            |                |         |           |                |                  |                 |        |            |          |            |  |     |  |                           |  |  |                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |  |  |          |        |  |           |            |  |
| <b>CODIFICAÇÃO COR DOS FIOS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |                           |                  |                 |                                                                                                                                                                           |            |            |            |                |         |           |                |                  |                 |        |            |          |            |  |     |  |                           |  |  |                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |  |  |          |        |  |           |            |  |
| <p>Circuitos de Potência LI/L2/L3: Preto<br/>Neutro: Azul claro<br/>Terra de Proteção (PE): Verde/Amaro<br/>Alimentação elétrica exterior: Laranja</p> <p>Comando AC - Fase: Castanho<br/>Comando AC - Neutro: Branco<br/>Comando DC - Positivo: Azul<br/>Comando DC - Negativo: Azul/Branco<br/>Comando Frio - Positivo: Vermelho<br/>Comando Frio - Negativo: Vermelho/Branco</p>                                                    |            |                           |                  |                 | <b>CODIFICAÇÃO DE CORES:</b>                                                                                                                                                                                                                                  |            |            |            |                |         |           |                |                  |                 |        |            |          |            |  |     |  |                           |  |  |                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |  |  |          |        |  |           |            |  |
| <p><b>SECÇÃO MÍNIMA DOS FIOS:</b></p> <p>POTÊNCIA: 1.5mm²<br/>COMANDO: 0.5mm²</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |                           |                  |                 | <p>PT (BK): Preto<br/>BR (WH): Branco<br/>CT (BN): Castanho<br/>AZ (BU): Azul</p> <p>LR (OG): Laranja<br/>VM (RD): Vermelho<br/>RS (PK): Rosa<br/>CZ (GY): Cinzento</p> <p>VT (VT): Violeta<br/>AM (YE): Amarelo<br/>VD (GN): Verde<br/>TQ (TO): Turquesa</p> |            |            |            |                |         |           |                |                  |                 |        |            |          |            |  |     |  |                           |  |  |                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |  |  |          |        |  |           |            |  |
| <p>3</p> <table border="1"><tr><td>Data</td><td>14/06/2021</td><td>Criado em:</td><td>16/02/2021</td><td>VMP5 / Farenli</td></tr><tr><td>Elabor.</td><td>Heitor R.</td><td>Elaborado por:</td><td>Heitor Rodrigues</td><td>Filtro Ferro II</td></tr><tr><td>Verif.</td><td>Art. Paulo</td><td>Revisão:</td><td>Art. Paulo</td><td></td></tr><tr><td>Org</td><td></td><td>Responsável pelo projeto:</td><td></td><td></td></tr></table> |            |                           |                  |                 | Data                                                                                                                                                                                                                                                          | 14/06/2021 | Criado em: | 16/02/2021 | VMP5 / Farenli | Elabor. | Heitor R. | Elaborado por: | Heitor Rodrigues | Filtro Ferro II | Verif. | Art. Paulo | Revisão: | Art. Paulo |  | Org |  | Responsável pelo projeto: |  |  | <p><b>DELTA MATIC</b> AUTOMATED SOLUTIONS</p> <p>Especificações</p> <table border="1"><tr><td>Projeto:</td><td>D21024</td><td></td></tr><tr><td>Nº Série:</td><td>D21024.QCM</td><td></td></tr></table> <p>Proj. 3.a<br/>17/06/2021</p> |  |  |  |  | Projeto: | D21024 |  | Nº Série: | D21024.QCM |  |
| Data                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 14/06/2021 | Criado em:                | 16/02/2021       | VMP5 / Farenli  |                                                                                                                                                                                                                                                               |            |            |            |                |         |           |                |                  |                 |        |            |          |            |  |     |  |                           |  |  |                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |  |  |          |        |  |           |            |  |
| Elabor.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Heitor R.  | Elaborado por:            | Heitor Rodrigues | Filtro Ferro II |                                                                                                                                                                                                                                                               |            |            |            |                |         |           |                |                  |                 |        |            |          |            |  |     |  |                           |  |  |                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |  |  |          |        |  |           |            |  |
| Verif.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Art. Paulo | Revisão:                  | Art. Paulo       |                 |                                                                                                                                                                                                                                                               |            |            |            |                |         |           |                |                  |                 |        |            |          |            |  |     |  |                           |  |  |                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |  |  |          |        |  |           |            |  |
| Org                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            | Responsável pelo projeto: |                  |                 |                                                                                                                                                                                                                                                               |            |            |            |                |         |           |                |                  |                 |        |            |          |            |  |     |  |                           |  |  |                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |  |  |          |        |  |           |            |  |
| Projeto:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | D21024     |                           |                  |                 |                                                                                                                                                                                                                                                               |            |            |            |                |         |           |                |                  |                 |        |            |          |            |  |     |  |                           |  |  |                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |  |  |          |        |  |           |            |  |
| Nº Série:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | D21024.QCM |                           |                  |                 |                                                                                                                                                                                                                                                               |            |            |            |                |         |           |                |                  |                 |        |            |          |            |  |     |  |                           |  |  |                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |  |  |          |        |  |           |            |  |



Características:

Tipo: Rittal - AX

IP: 55

IK: 10

In: 63A

Un: 400Vac

Icc: 10kA

Norma: IEC 61439-2

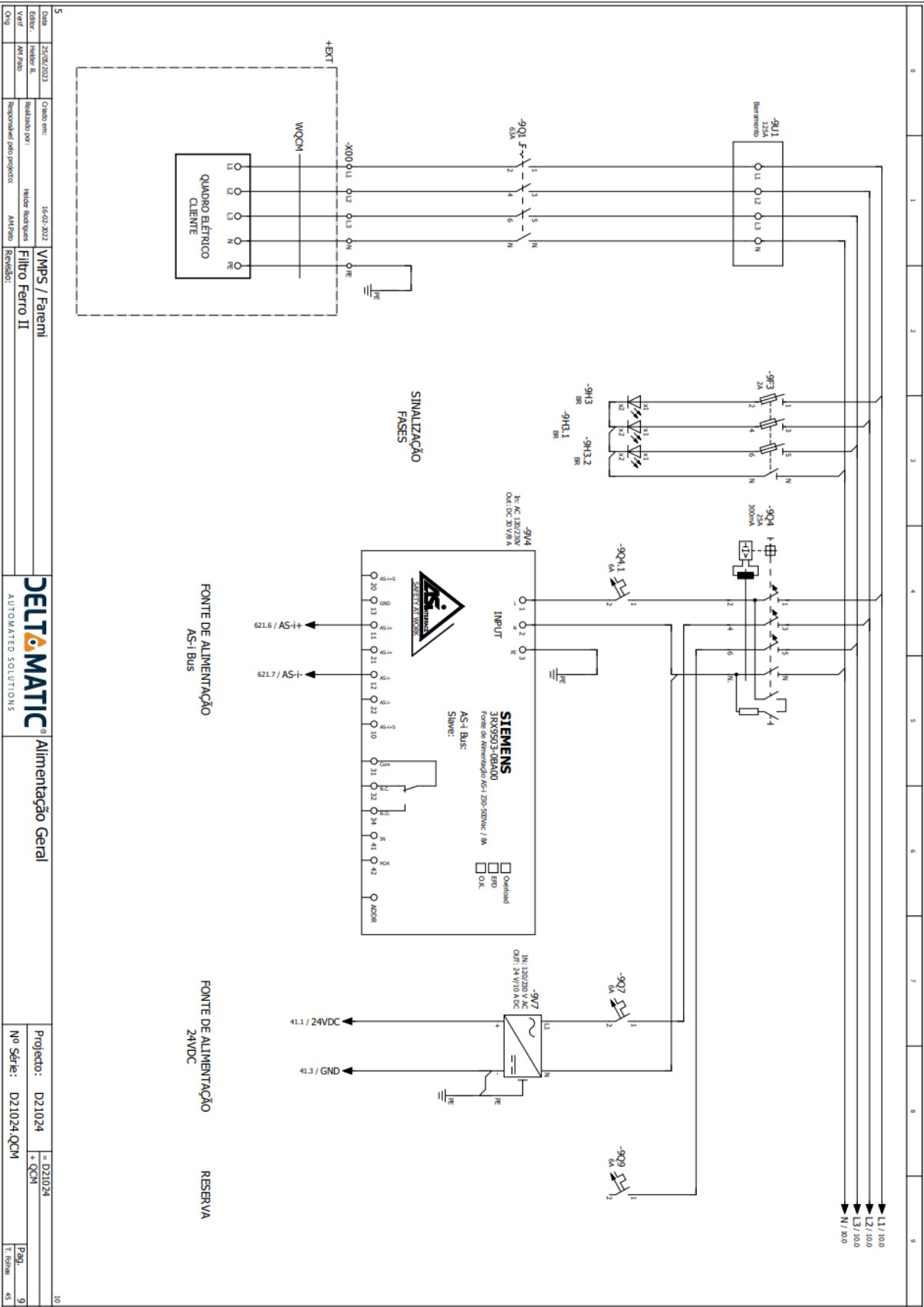
Dimensões:

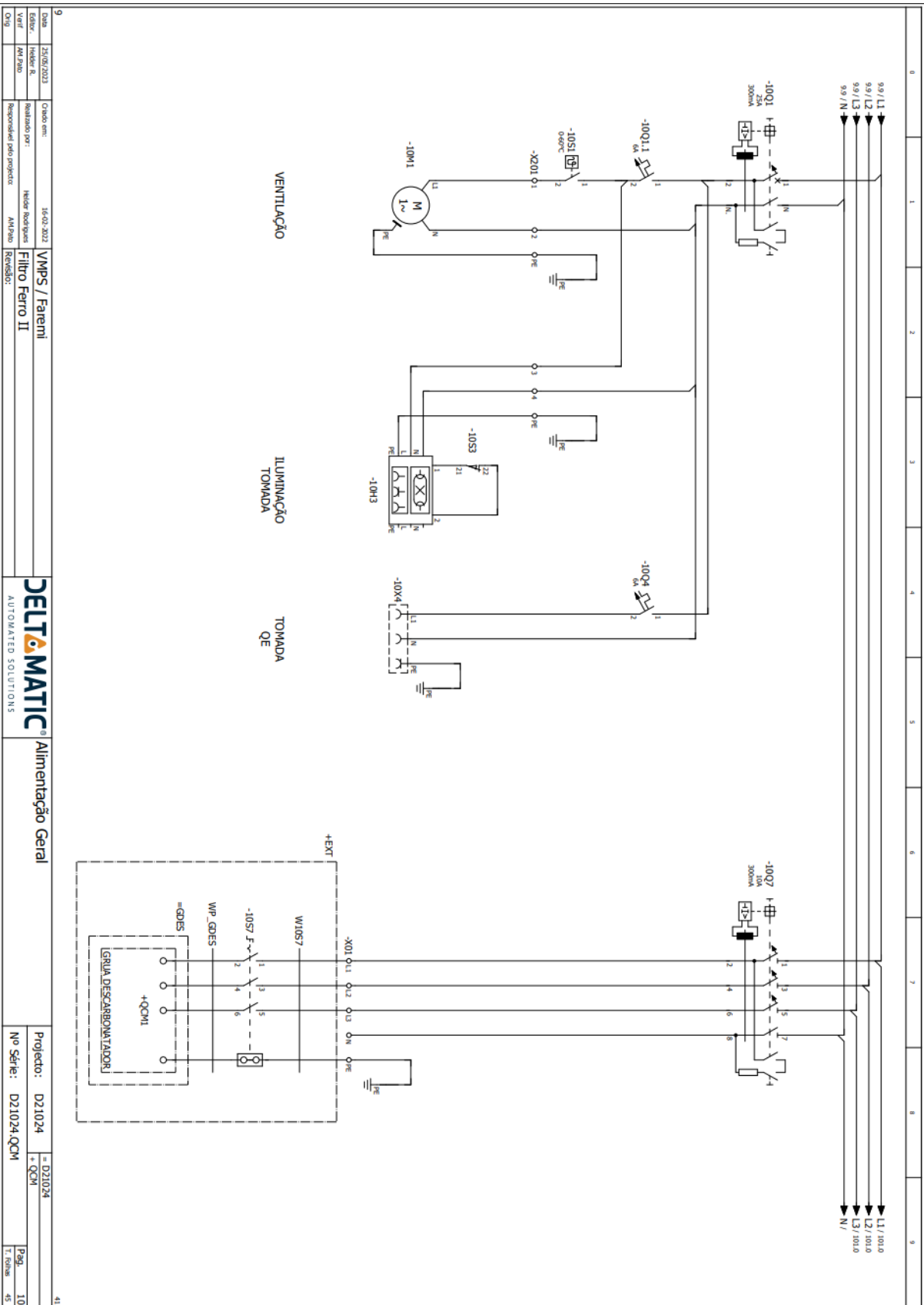
Altura: 2000mm

Largura: 1200mm

Profundidade: 500mm

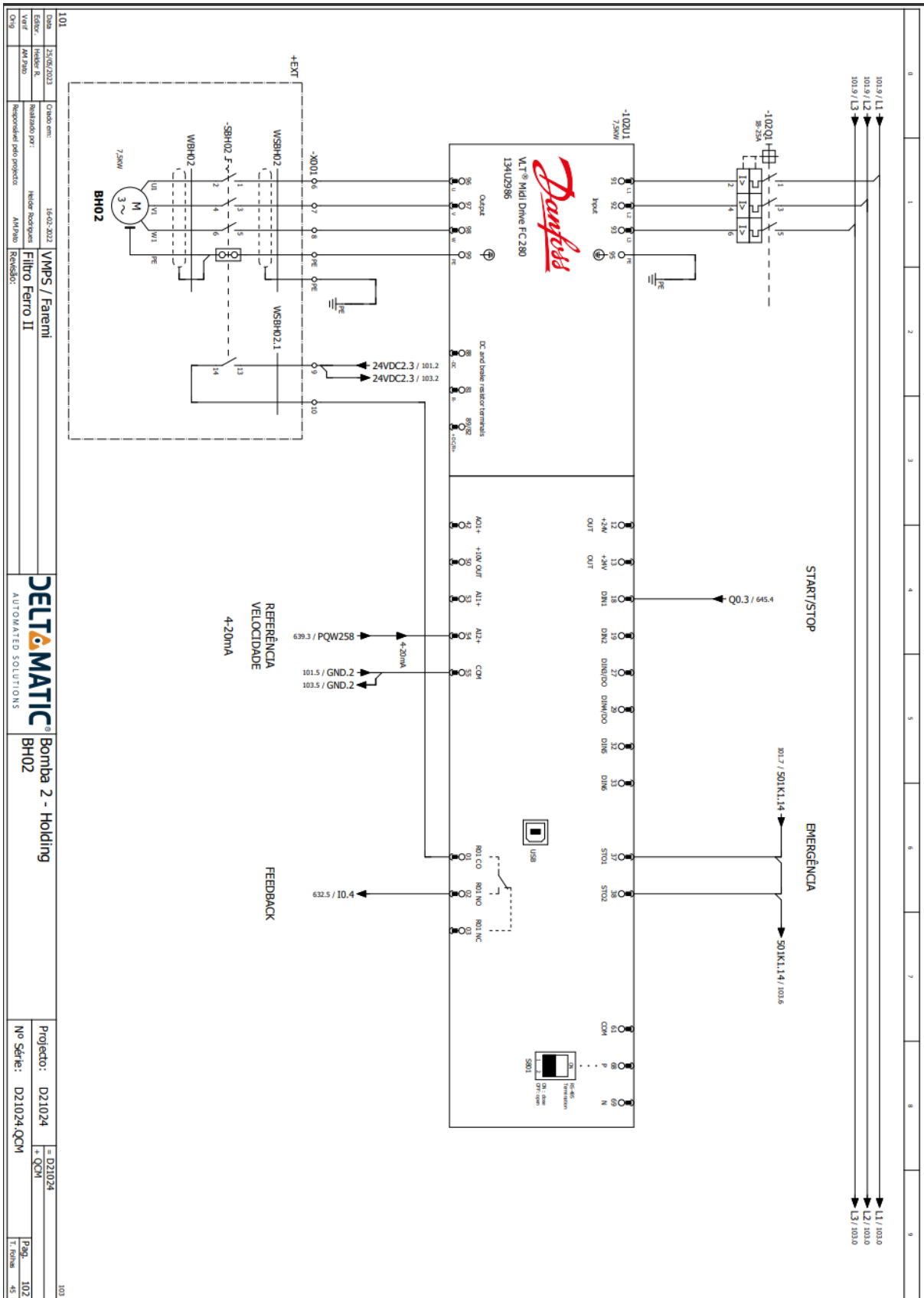
The drawing consists of two parts. The top part is a front view of the cabinet, showing a large door with a handle and a lock. The door has a warning symbol (a triangle with a lightning bolt) and a small label. The bottom part is a side view of the cabinet, showing the internal components, including a main switch, a circuit breaker, and a terminal block. The side view also shows the internal wiring and the connection points for the power supply.

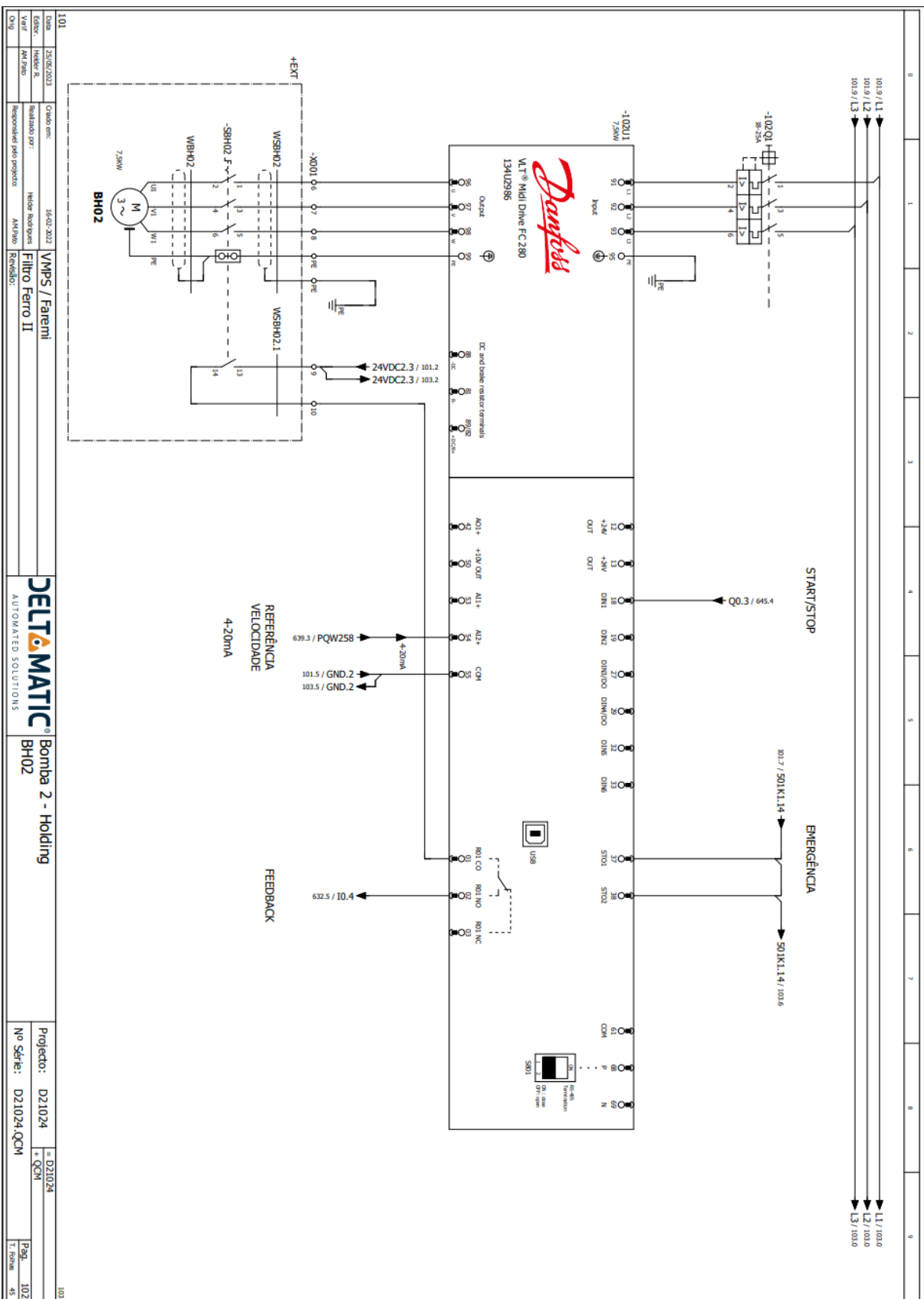


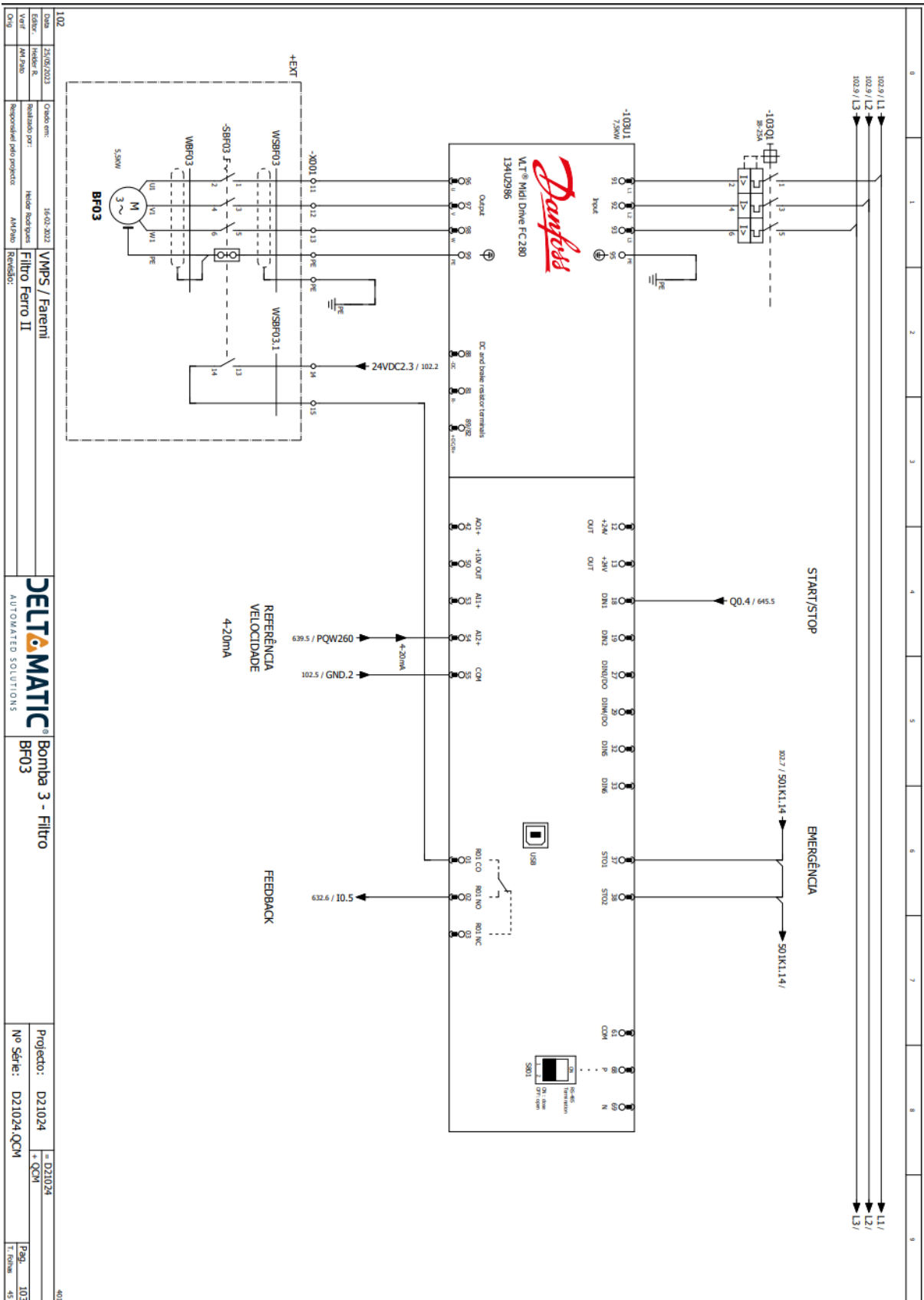




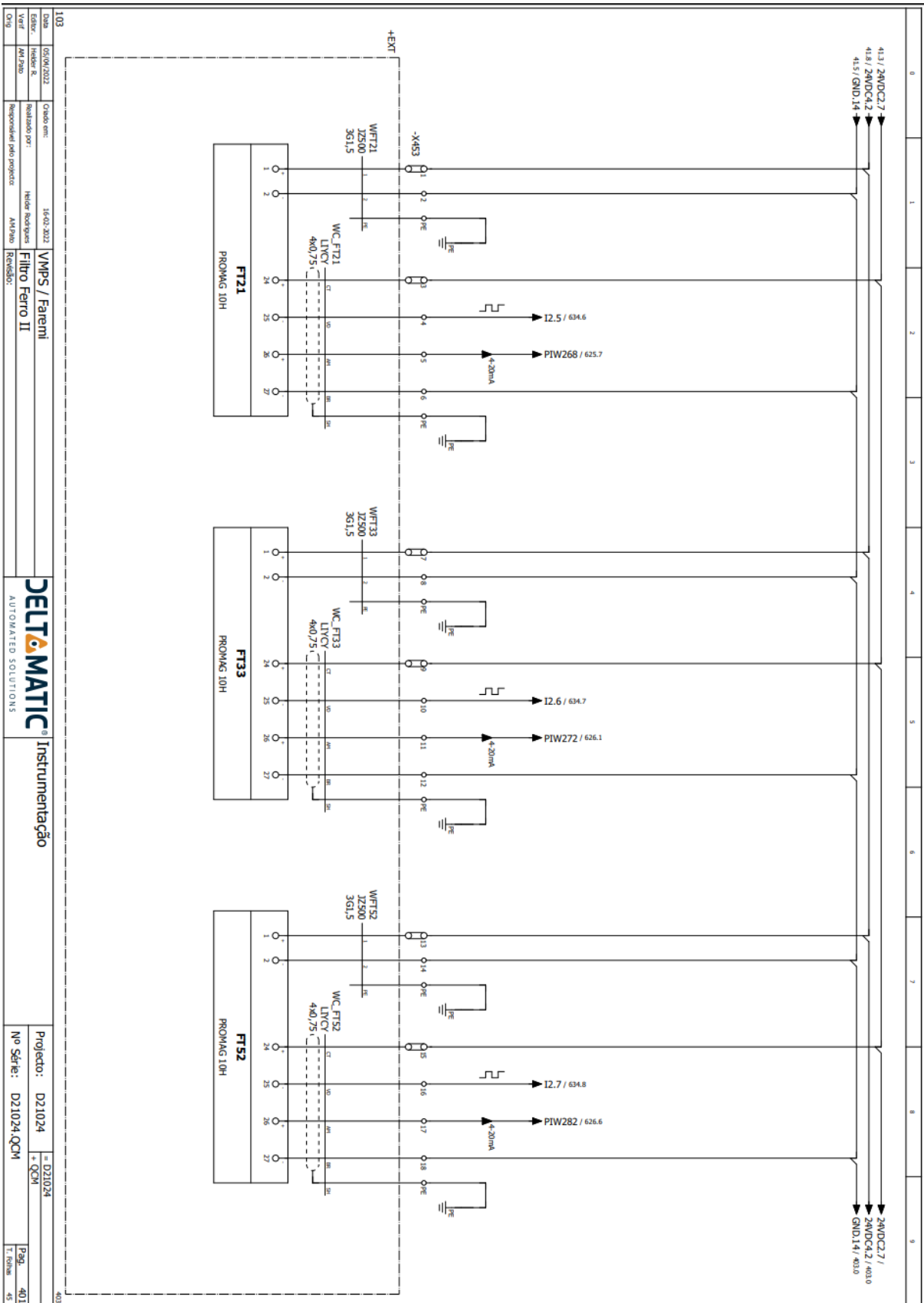


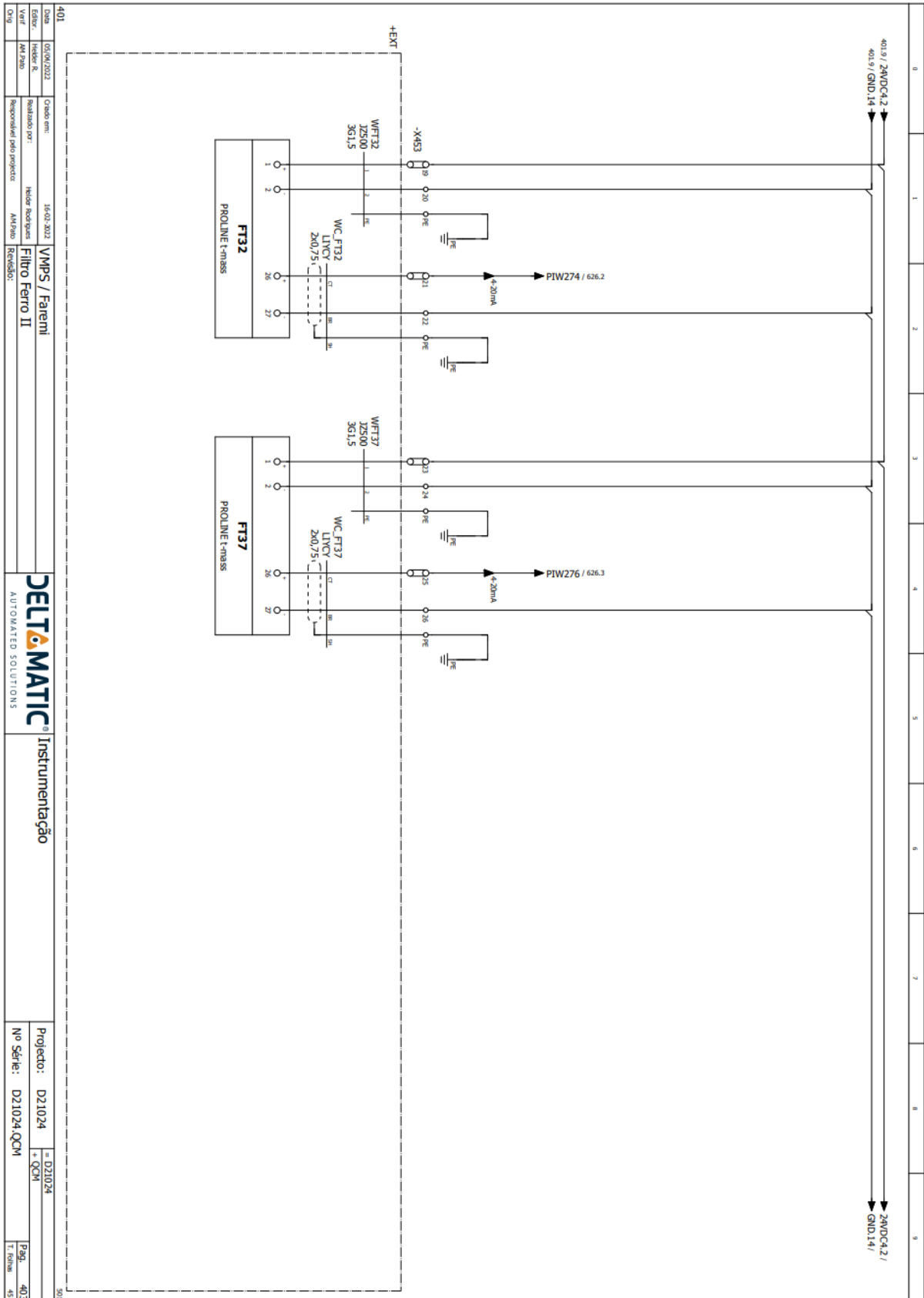


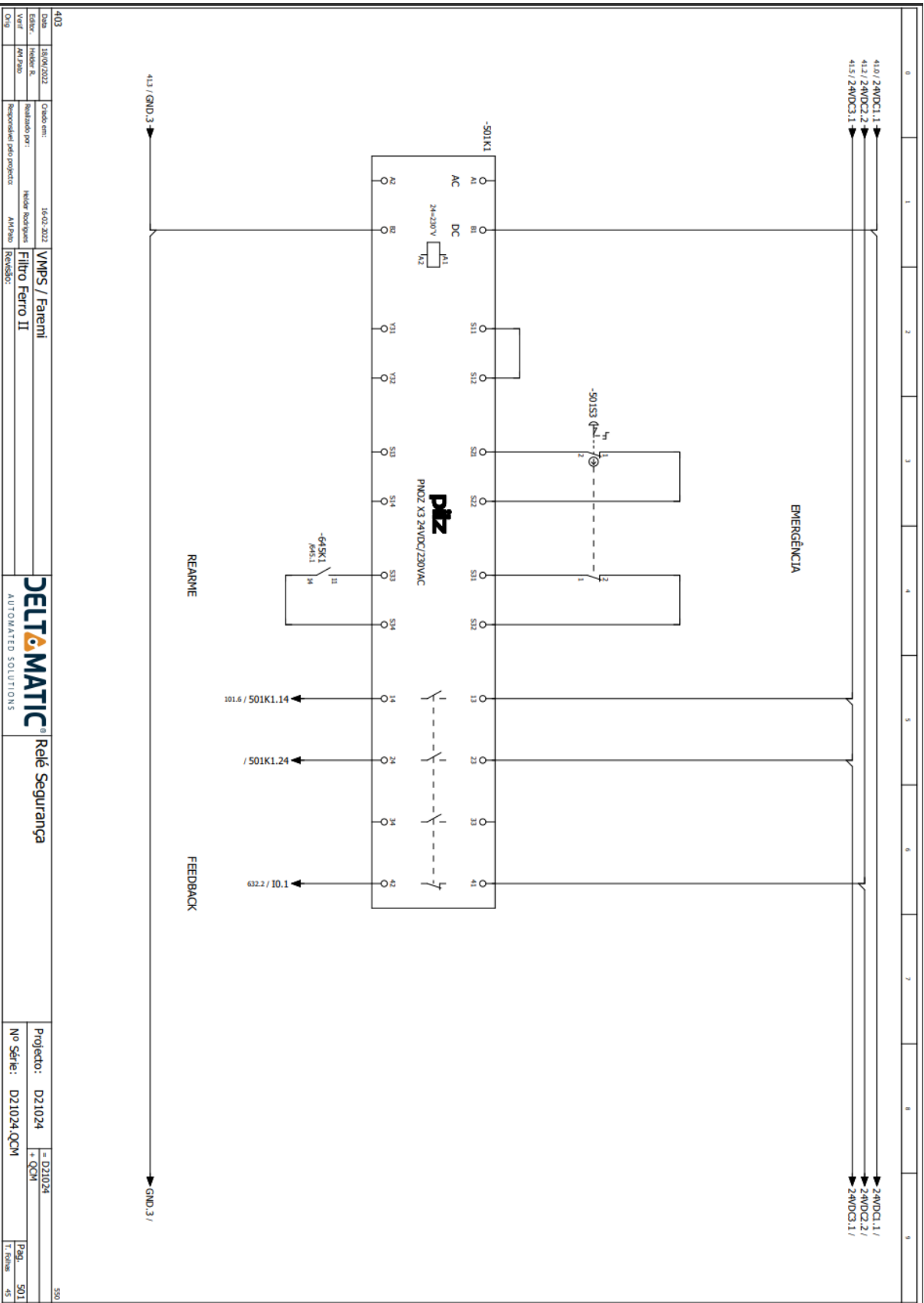


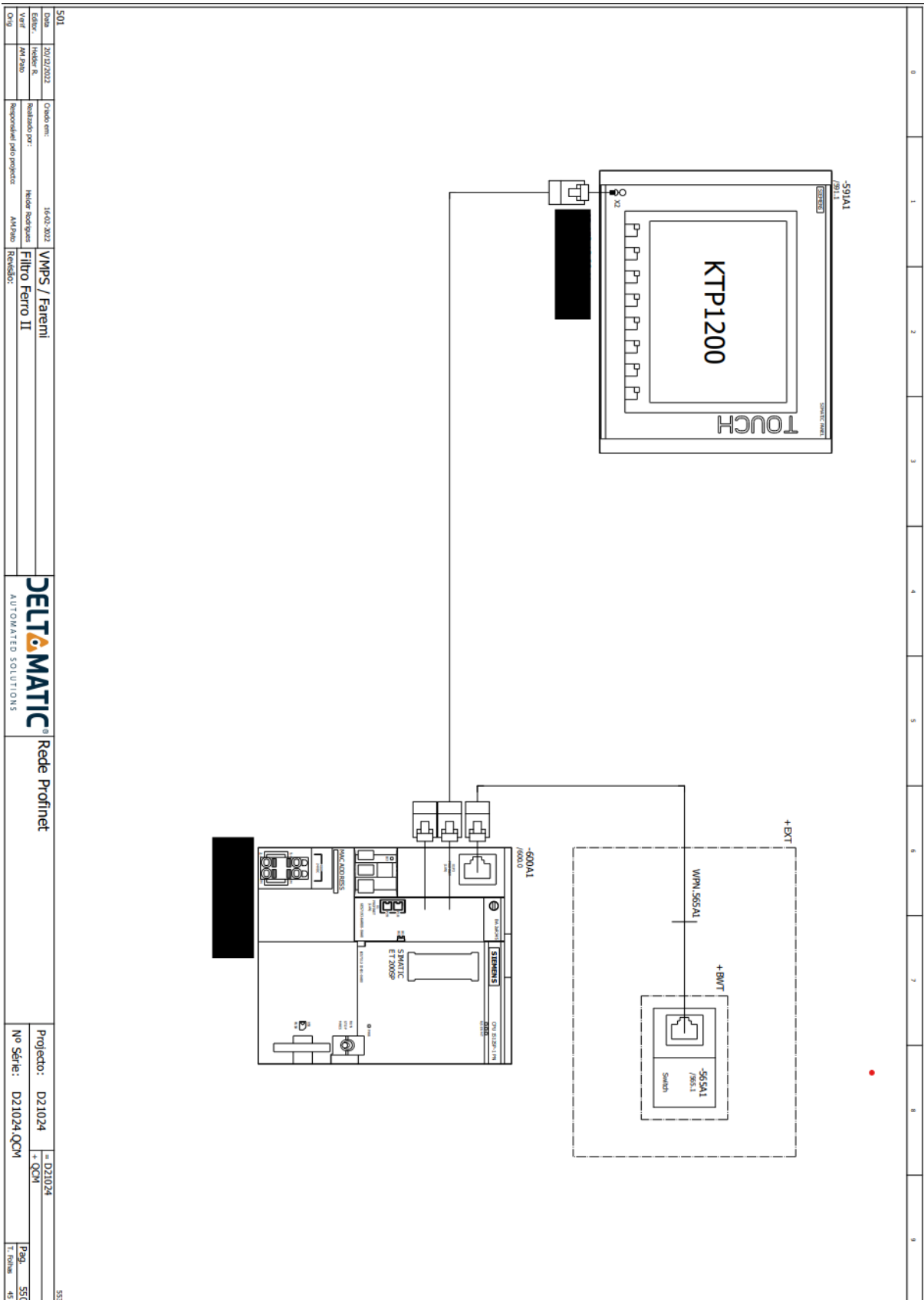


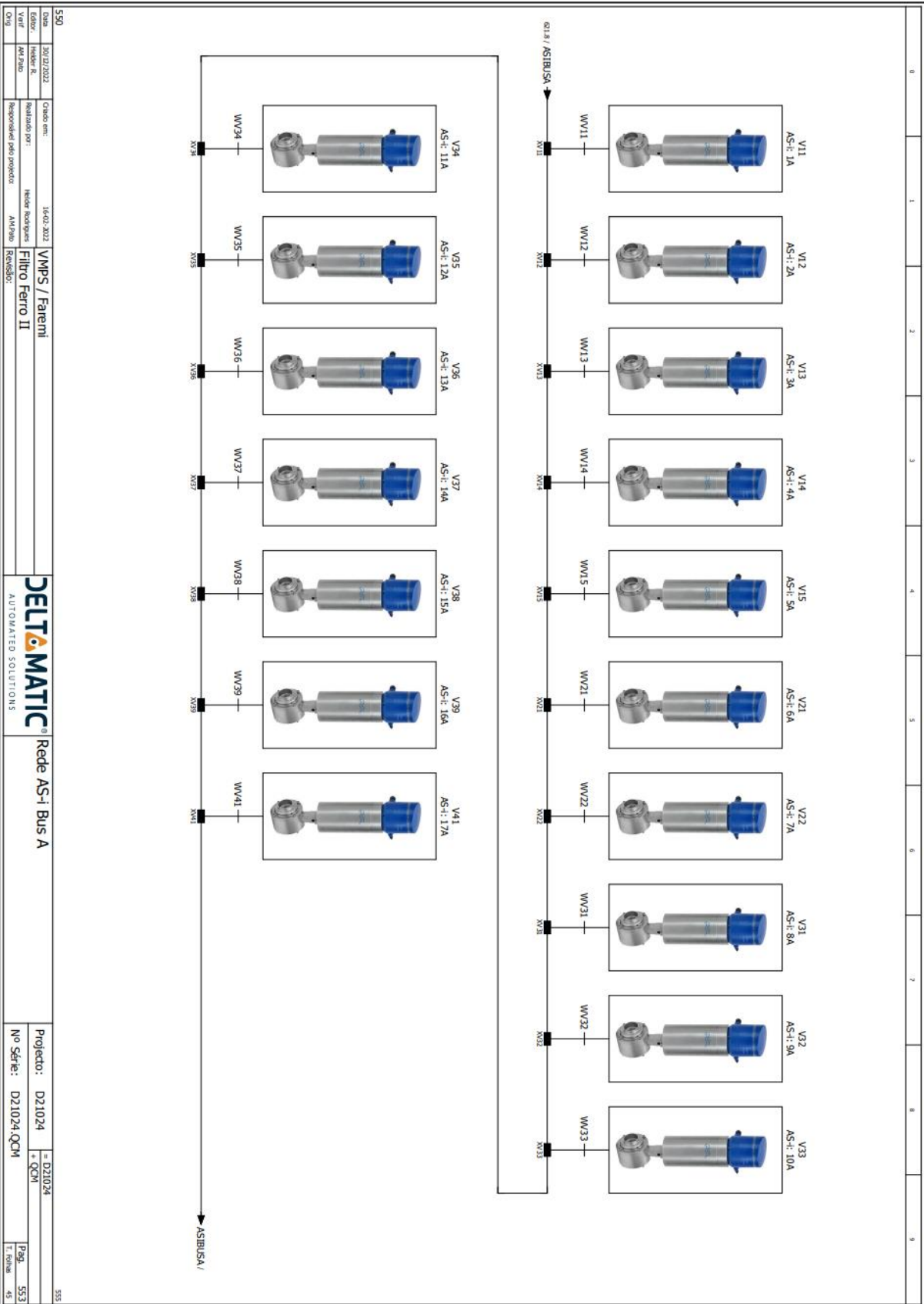




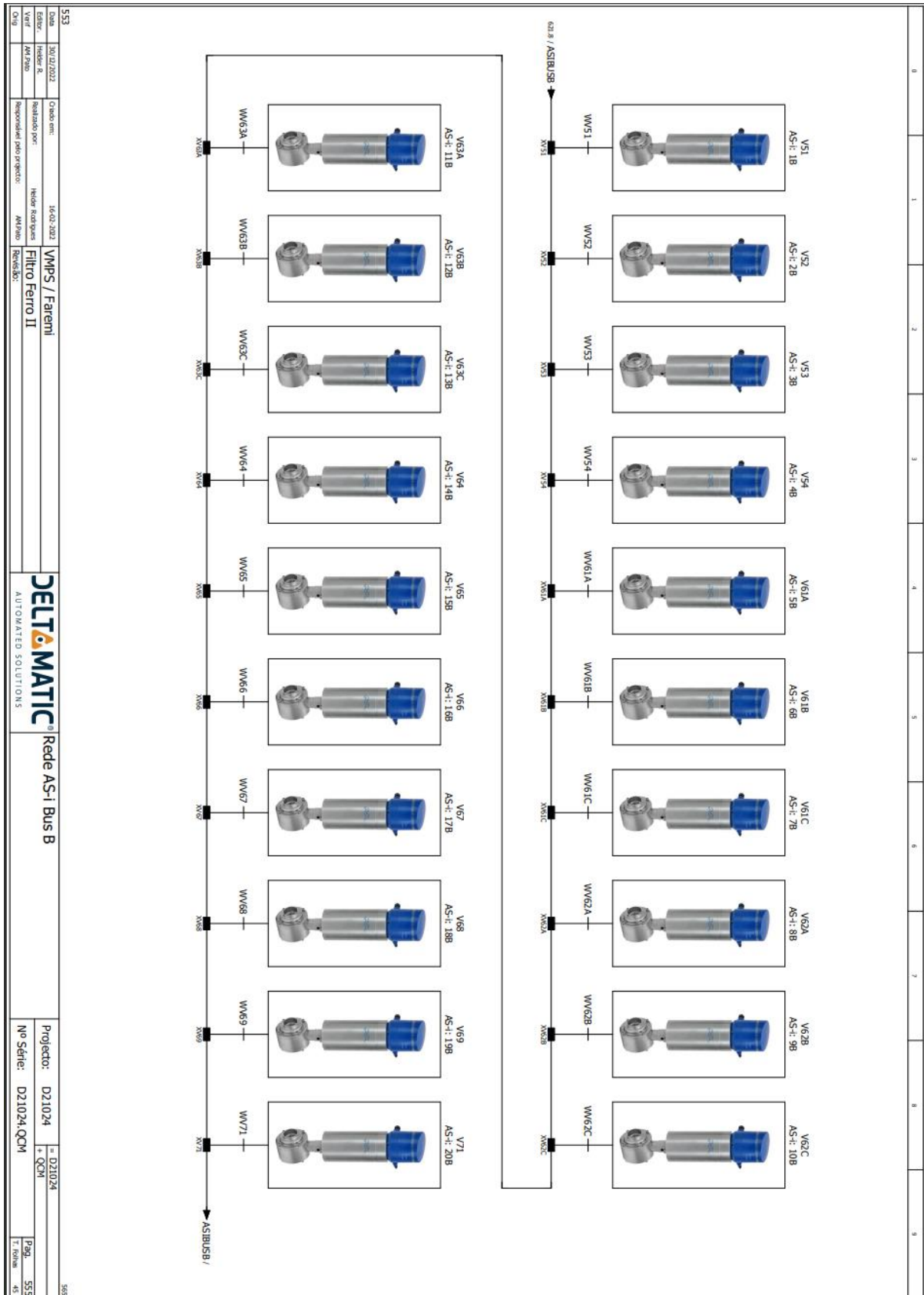








|     |         |            |  |                           |            |                  |  |                                                                                     |                 |  |                                   |                     |
|-----|---------|------------|--|---------------------------|------------|------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|
| 530 |         |            |  |                           |            |                  |  |                                                                                     |                 |  | 533                               |                     |
|     | DATA    | 30/12/2022 |  | ORDEM em:                 | 14-02-2023 | VMPS / Faremi    |  |  | Rede AS-i Bus A |  | Projeto: D21024<br>= D21024 + QCM | Pag. 553<br>T.ª: 45 |
|     | ELABOR. | HELDER R.  |  | REALIZADO por:            |            | HELDER RODRIGUES |  |                                                                                     |                 |  |                                   |                     |
|     | VERIF.  | ANTONIO    |  | RESPONSÁVEL pelo projeto: | ANTONIO    |                  |  |                                                                                     |                 |  |                                   |                     |
|     | OUTR.   |            |  | REVISÃO:                  |            |                  |  |                                                                                     |                 |  |                                   |                     |





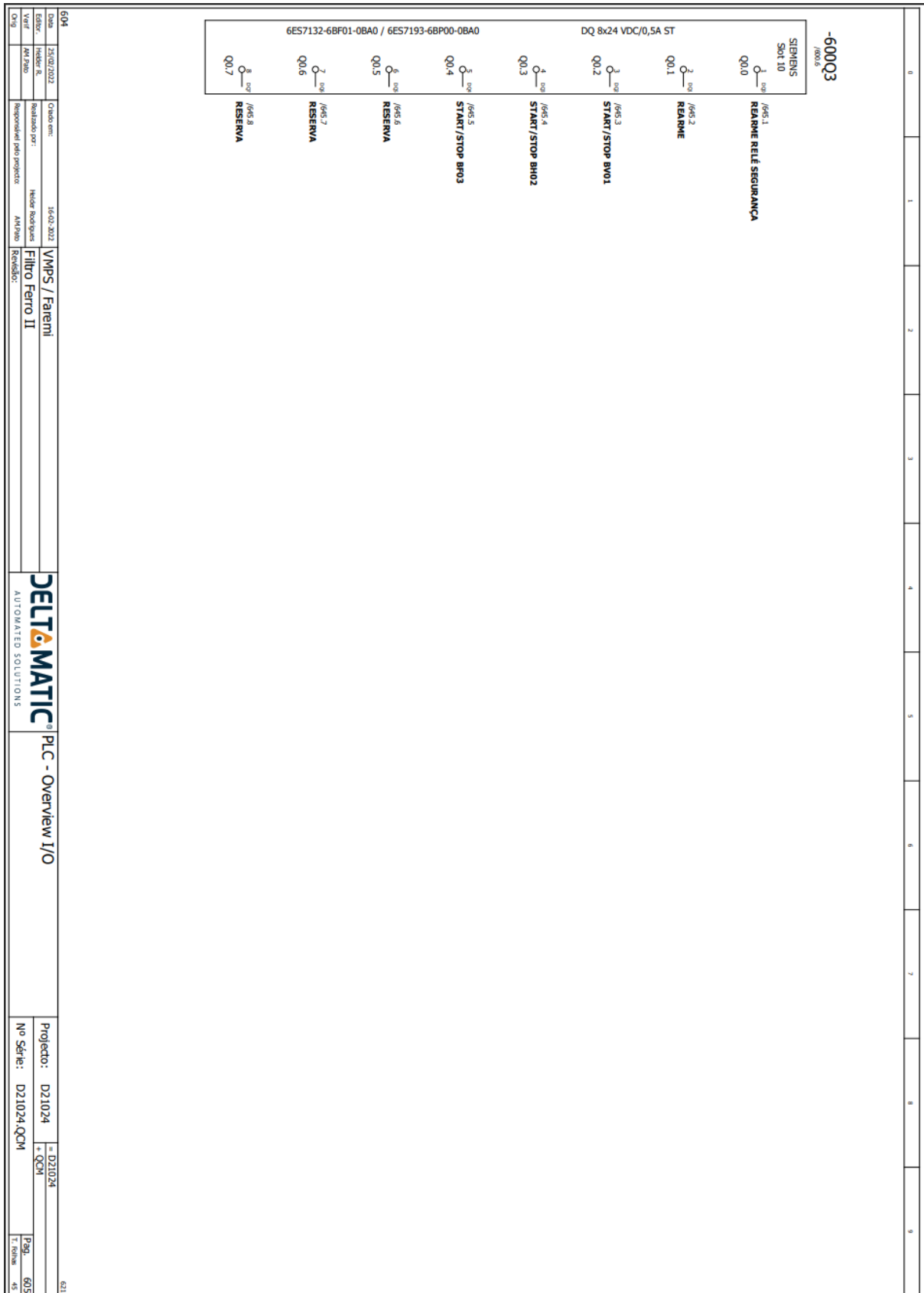


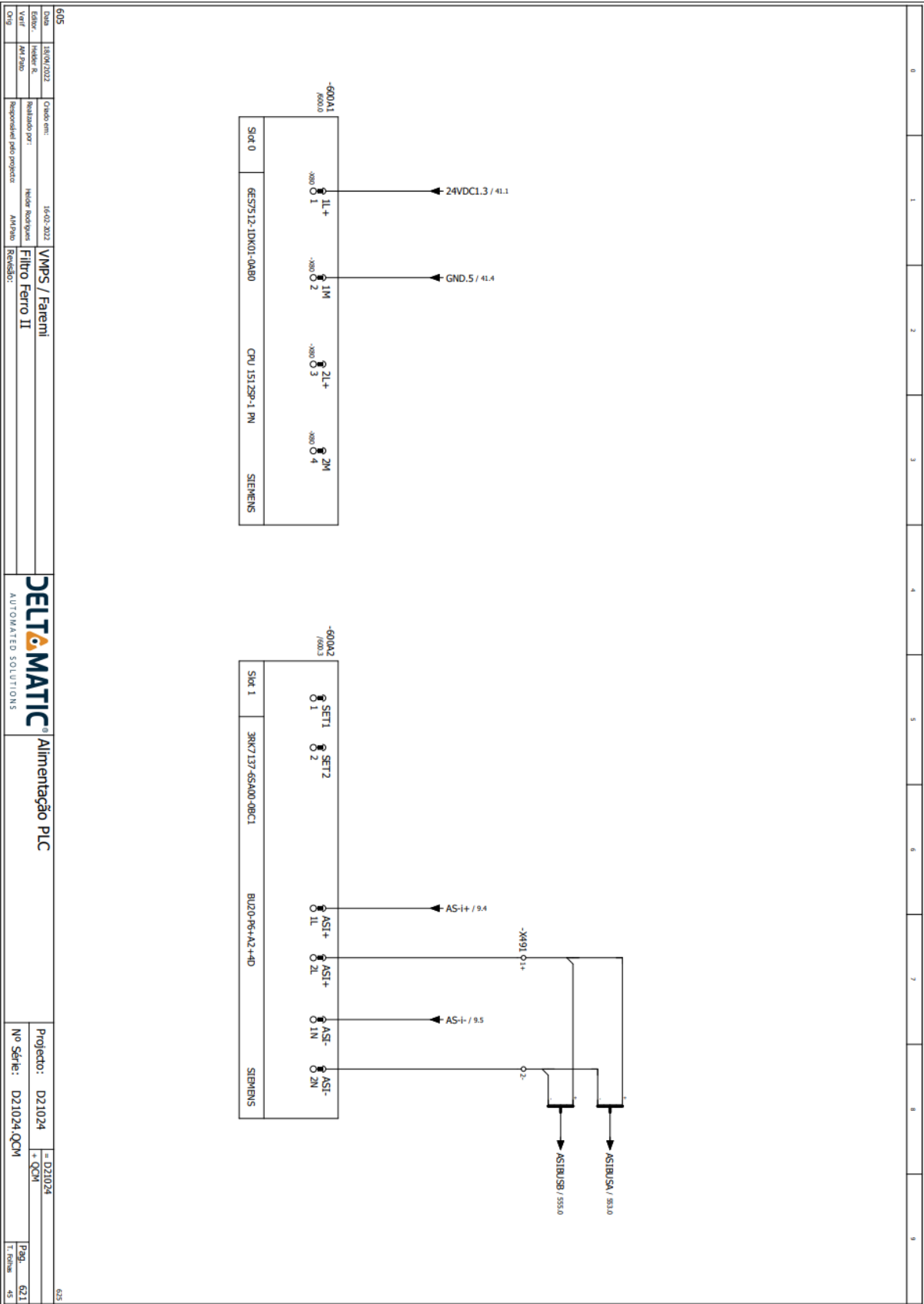


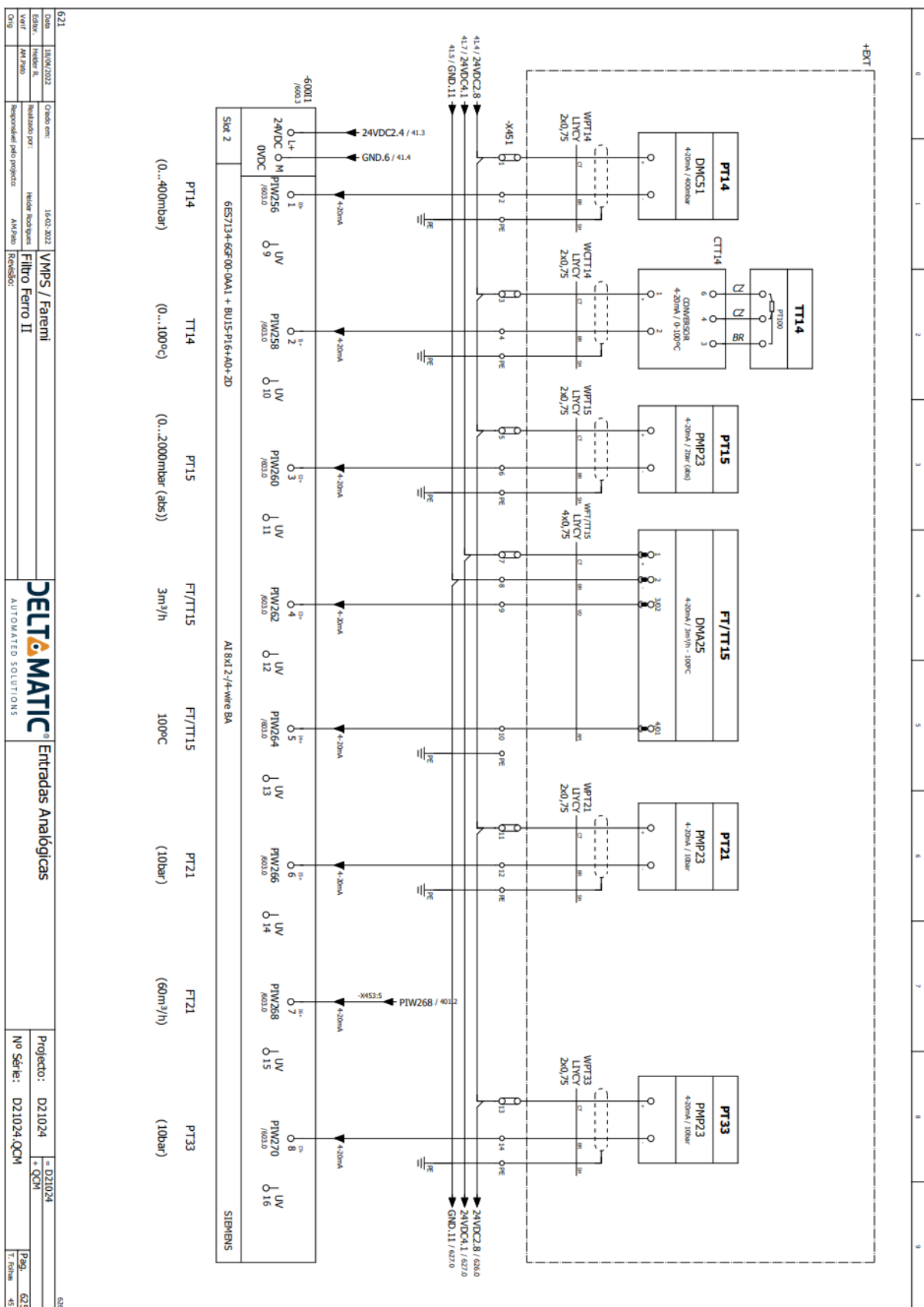


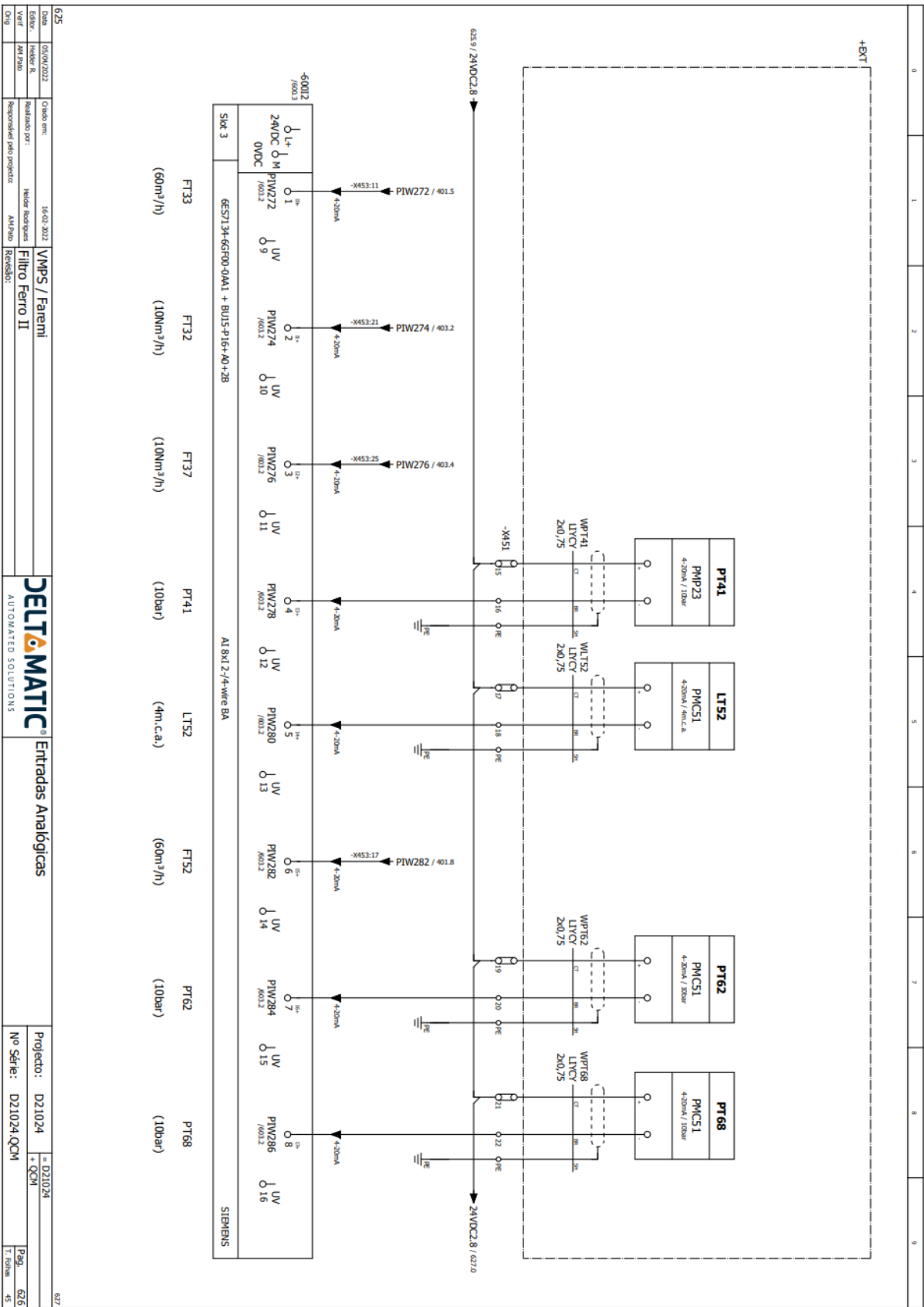
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

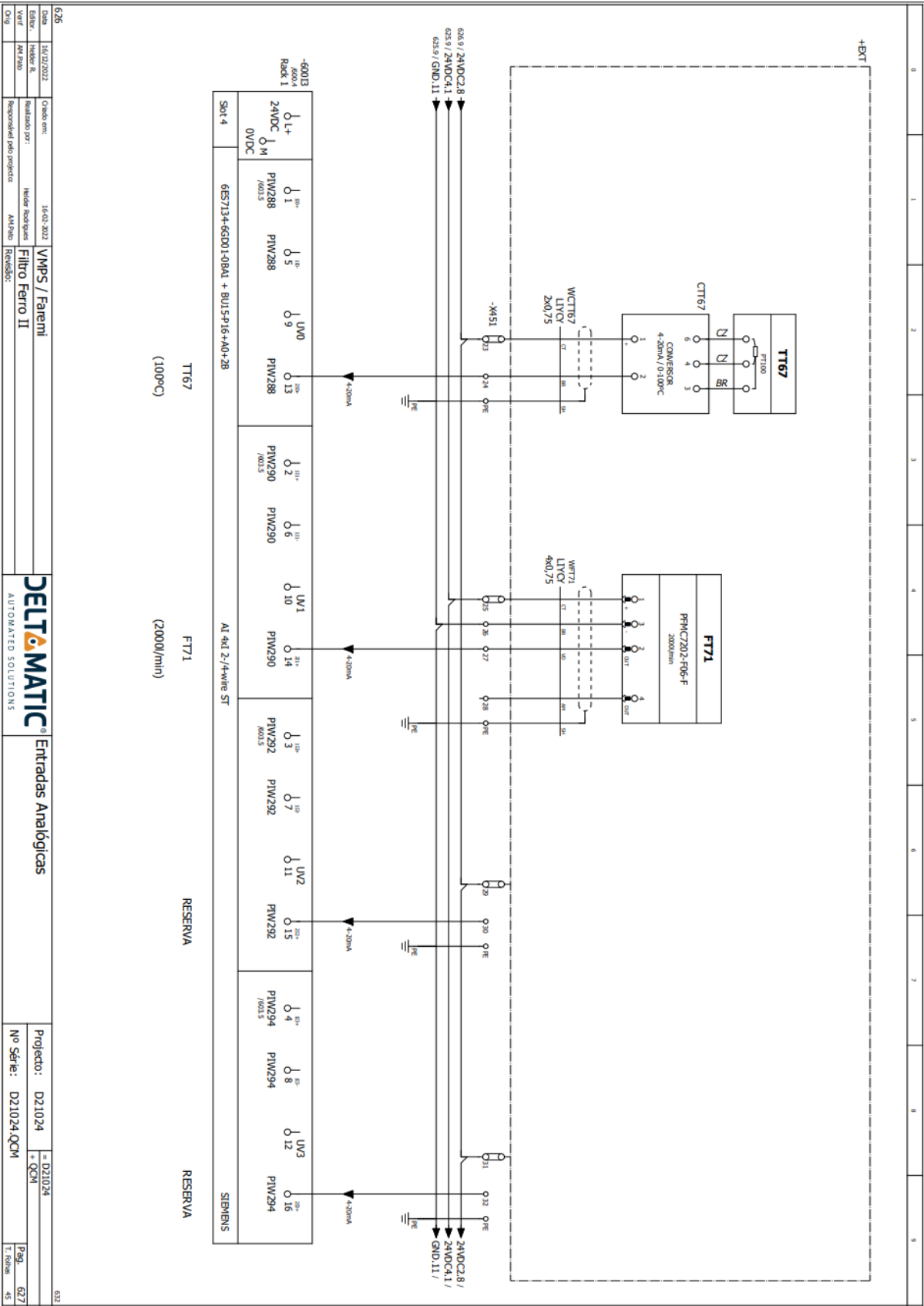
|                 | 0                                                                                                                                            | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 60015<br>/600.5 | -60015                                                                                                                                       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                 | SIEMENS Slot 6                                                                                                                               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                 | DI 8x24VDC BA                                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                 | 6ES7131-6BF01-0BA0 / 6ES7193-6BP00-0BA0                                                                                                      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                 | <div> <div>13.0</div> <div>13.1</div> <div>13.2</div> <div>13.3</div> <div>13.4</div> <div>13.5</div> <div>13.6</div> <div>13.7</div> </div> |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                 | <div> <div>13.0</div> <div>13.1</div> <div>13.2</div> <div>13.3</div> <div>13.4</div> <div>13.5</div> <div>13.6</div> <div>13.7</div> </div> |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                 | <div> <div>13.0</div> <div>13.1</div> <div>13.2</div> <div>13.3</div> <div>13.4</div> <div>13.5</div> <div>13.6</div> <div>13.7</div> </div> |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                 | <div> <div>13.0</div> <div>13.1</div> <div>13.2</div> <div>13.3</div> <div>13.4</div> <div>13.5</div> <div>13.6</div> <div>13.7</div> </div> |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                 | <div> <div>13.0</div> <div>13.1</div> <div>13.2</div> <div>13.3</div> <div>13.4</div> <div>13.5</div> <div>13.6</div> <div>13.7</div> </div> |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                 | <div> <div>13.0</div> <div>13.1</div> <div>13.2</div> <div>13.3</div> <div>13.4</div> <div>13.5</div> <div>13.6</div> <div>13.7</div> </div> |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 60016<br>/600.5 | -60016                                                                                                                                       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                 | SIEMENS Slot 7                                                                                                                               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                 | DI 8x24VDC BA                                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                 | 6ES7131-6BF01-0BA0 / 6ES7193-6BP00-0BA0                                                                                                      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                 | <div> <div>13.0</div> <div>13.1</div> <div>13.2</div> <div>13.3</div> <div>13.4</div> <div>13.5</div> <div>13.6</div> <div>13.7</div> </div> |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                 | <div> <div>13.0</div> <div>13.1</div> <div>13.2</div> <div>13.3</div> <div>13.4</div> <div>13.5</div> <div>13.6</div> <div>13.7</div> </div> |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                 | <div> <div>13.0</div> <div>13.1</div> <div>13.2</div> <div>13.3</div> <div>13.4</div> <div>13.5</div> <div>13.6</div> <div>13.7</div> </div> |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                 | <div> <div>13.0</div> <div>13.1</div> <div>13.2</div> <div>13.3</div> <div>13.4</div> <div>13.5</div> <div>13.6</div> <div>13.7</div> </div> |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                 | <div> <div>13.0</div> <div>13.1</div> <div>13.2</div> <div>13.3</div> <div>13.4</div> <div>13.5</div> <div>13.6</div> <div>13.7</div> </div> |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                 | <div> <div>13.0</div> <div>13.1</div> <div>13.2</div> <div>13.3</div> <div>13.4</div> <div>13.5</div> <div>13.6</div> <div>13.7</div> </div> |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 600Q1<br>/600.5 | -600Q1                                                                                                                                       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                 | SIEMENS Slot 8                                                                                                                               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                 | AQ 4xU/I ST                                                                                                                                  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                 | 6ES7135-6HD00-0BA1 / 6ES7193-6BP00-0BA0                                                                                                      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                 | <div> <div>13.0</div> <div>13.1</div> <div>13.2</div> <div>13.3</div> <div>13.4</div> <div>13.5</div> <div>13.6</div> <div>13.7</div> </div> |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                 | <div> <div>13.0</div> <div>13.1</div> <div>13.2</div> <div>13.3</div> <div>13.4</div> <div>13.5</div> <div>13.6</div> <div>13.7</div> </div> |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                 | <div> <div>13.0</div> <div>13.1</div> <div>13.2</div> <div>13.3</div> <div>13.4</div> <div>13.5</div> <div>13.6</div> <div>13.7</div> </div> |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                 | <div> <div>13.0</div> <div>13.1</div> <div>13.2</div> <div>13.3</div> <div>13.4</div> <div>13.5</div> <div>13.6</div> <div>13.7</div> </div> |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                 | <div> <div>13.0</div> <div>13.1</div> <div>13.2</div> <div>13.3</div> <div>13.4</div> <div>13.5</div> <div>13.6</div> <div>13.7</div> </div> |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                 | <div> <div>13.0</div> <div>13.1</div> <div>13.2</div> <div>13.3</div> <div>13.4</div> <div>13.5</div> <div>13.6</div> <div>13.7</div> </div> |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 600Q2<br>/600.5 | -600Q2                                                                                                                                       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                 | SIEMENS Slot 9                                                                                                                               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                 | AQ 4xU/I ST                                                                                                                                  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                 | 6ES7135-6HD00-0BA1 / 6ES7193-6BP00-0BA0                                                                                                      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                 | <div> <div>13.0</div> <div>13.1</div> <div>13.2</div> <div>13.3</div> <div>13.4</div> <div>13.5</div> <div>13.6</div> <div>13.7</div> </div> |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                 | <div> <div>13.0</div> <div>13.1</div> <div>13.2</div> <div>13.3</div> <div>13.4</div> <div>13.5</div> <div>13.6</div> <div>13.7</div> </div> |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                 | <div> <div>13.0</div> <div>13.1</div> <div>13.2</div> <div>13.3</div> <div>13.4</div> <div>13.5</div> <div>13.6</div> <div>13.7</div> </div> |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                 | <div> <div>13.0</div> <div>13.1</div> <div>13.2</div> <div>13.3</div> <div>13.4</div> <div>13.5</div> <div>13.6</div> <div>13.7</div> </div> |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                 | <div> <div>13.0</div> <div>13.1</div> <div>13.2</div> <div>13.3</div> <div>13.4</div> <div>13.5</div> <div>13.6</div> <div>13.7</div> </div> |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                 | <div> <div>13.0</div> <div>13.1</div> <div>13.2</div> <div>13.3</div> <div>13.4</div> <div>13.5</div> <div>13.6</div> <div>13.7</div> </div> |   |   |   |   |   |   |   |   |   |





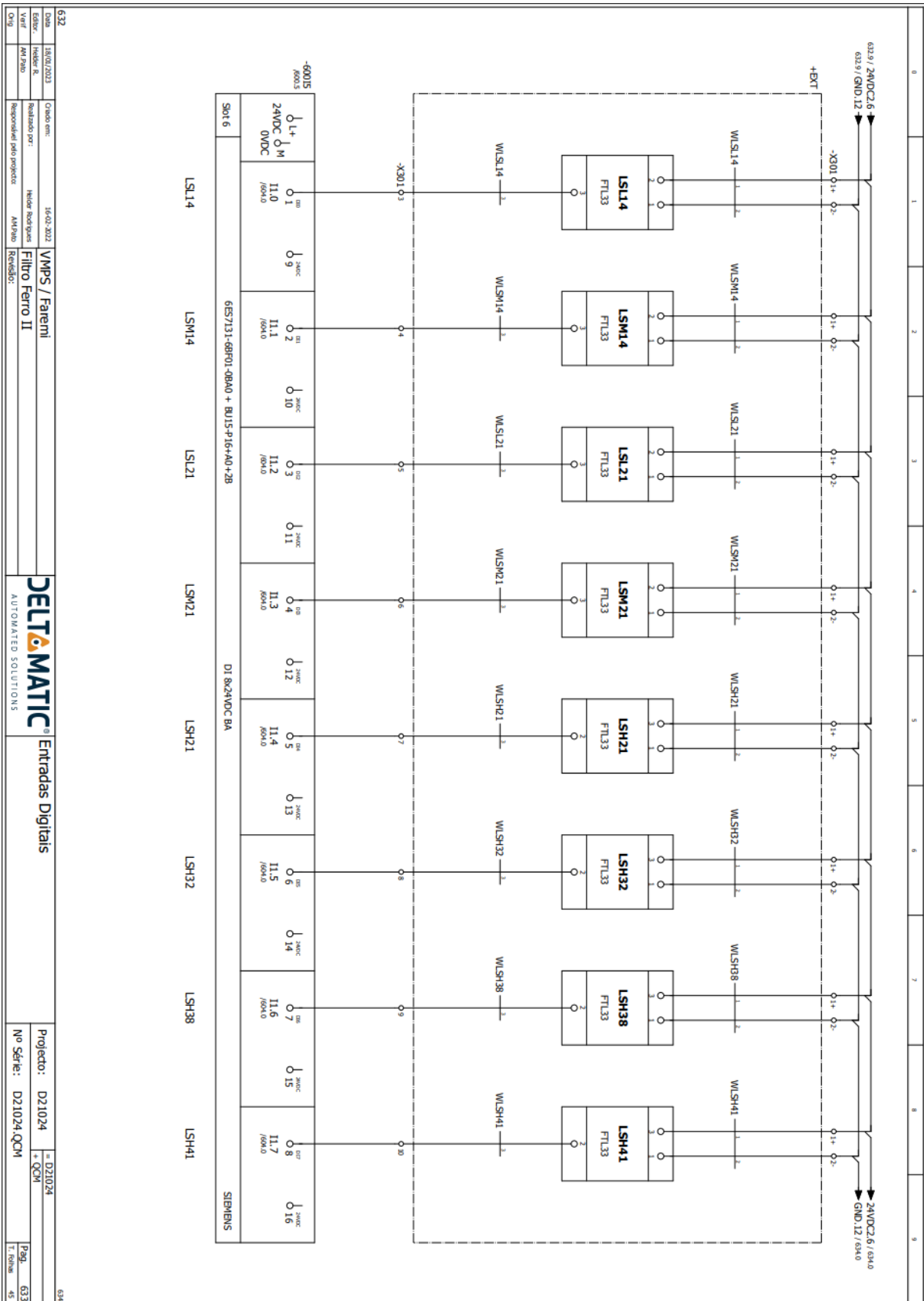


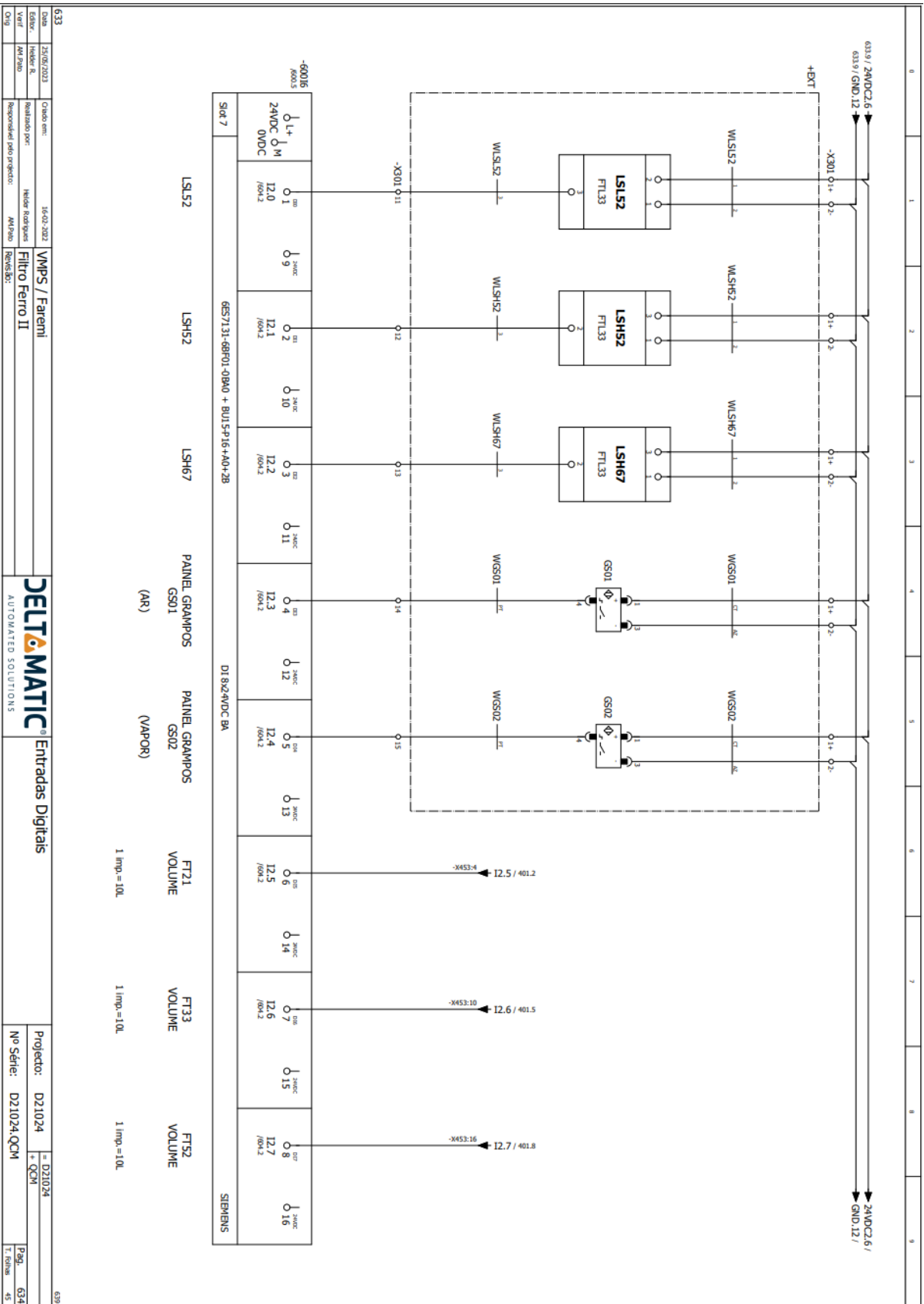


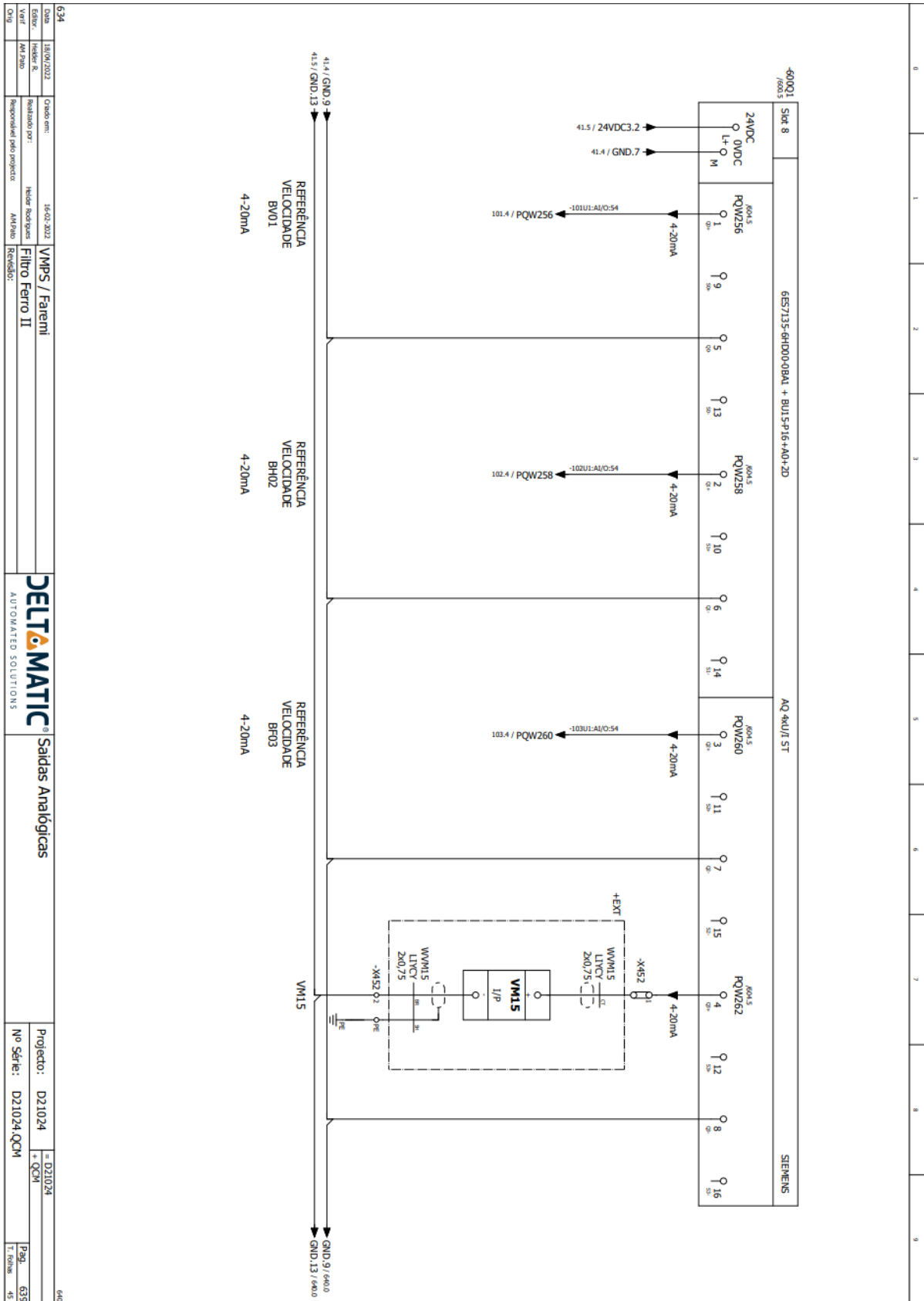




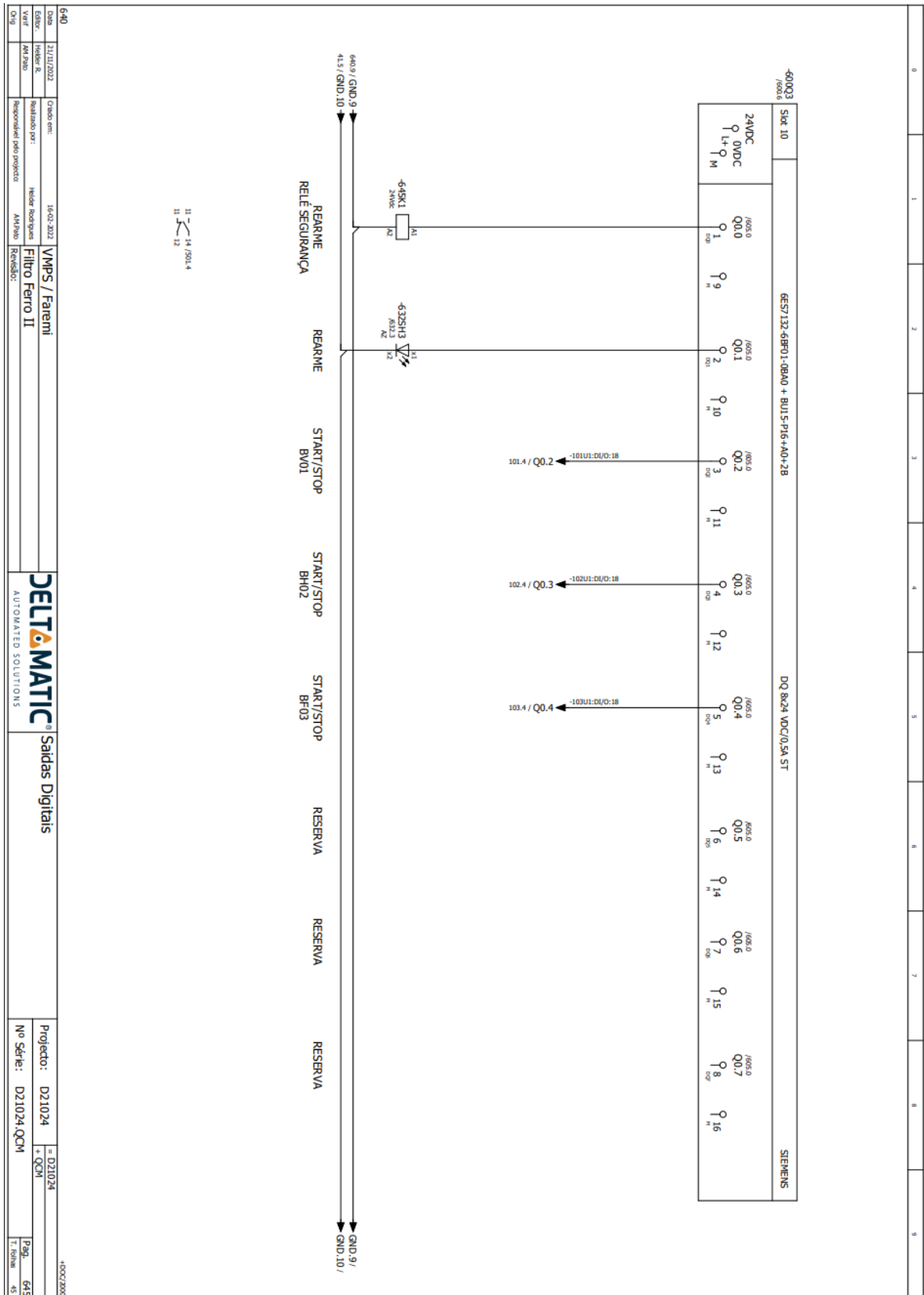












|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

# Lista de Materiais

FOL.002 DELTA\_B

| ITEM                   | Quantidade | Designação                                          | Fabricante | Referência         | Código Delmatic |
|------------------------|------------|-----------------------------------------------------|------------|--------------------|-----------------|
| +QCM<br>+QCM-9         | 1          | Armário Inox 2P H1800xL1200xP500 VX                 | RITTAL     | VX.8453000         | 041106          |
| +QCM-9F3<br>+QCM-9.3   | 1          | Porta fusíveis 3P+N 10x38                           | SIEMENS    | 3NW7063            | 010079          |
| +QCM-9F3<br>+QCM-9.3   | 6          | Fusível GL 10x38 2A                                 | LEGRAND    | 13302              | 013005          |
| +QCM-9H3<br>+QCM-9.3   | 1          | Sinalizador Luminoso Metálico Ø22mm / BR            | SIEMENS    | 3SU1051-6AA60-0AA0 | 033080          |
| +QCM-9H3<br>+QCM-9.3   | 1          | LED 230VAC BR                                       | SIEMENS    | 3SU1401-1BF60-1AA0 | 030122          |
| +QCM-9H3<br>+QCM-9.3   | 1          | Suporte plástico Ø22mm 3 mod                        | SIEMENS    | 3SU1500-0AA10-0AA0 | 030107          |
| +QCM-9H3<br>+QCM-9.3   | 1          | Porta Etiquetas 12.5x27mm Retangular                | SIEMENS    | 3SU1900-0AN10-0AA0 | 030157          |
| +QCM-9H3.1<br>+QCM-9.3 | 1          | Sinalizador Luminoso Metálico Ø22mm / BR            | SIEMENS    | 3SU1051-6AA60-0AA0 | 033080          |
| +QCM-9H3.1<br>+QCM-9.3 | 1          | LED 230VAC BR                                       | SIEMENS    | 3SU1401-1BF60-1AA0 | 030122          |
| +QCM-9H3.1<br>+QCM-9.3 | 1          | Suporte plástico Ø22mm 3 mod                        | SIEMENS    | 3SU1500-0AA10-0AA0 | 030107          |
| +QCM-9H3.1<br>+QCM-9.3 | 1          | Porta Etiquetas 12.5x27mm Retangular                | SIEMENS    | 3SU1900-0AN10-0AA0 | 030157          |
| +QCM-9H3.2<br>+QCM-9.3 | 1          | Sinalizador Luminoso Metálico Ø22mm / BR            | SIEMENS    | 3SU1051-6AA60-0AA0 | 033080          |
| +QCM-9H3.2<br>+QCM-9.3 | 1          | LED 230VAC BR                                       | SIEMENS    | 3SU1401-1BF60-1AA0 | 030122          |
| +QCM-9H3.2<br>+QCM-9.3 | 1          | Suporte plástico Ø22mm 3 mod                        | SIEMENS    | 3SU1500-0AA10-0AA0 | 030107          |
| +QCM-9H3.2<br>+QCM-9.3 | 1          | Porta Etiquetas 12.5x27mm Retangular                | SIEMENS    | 3SU1900-0AN10-0AA0 | 030157          |
| +QCM-9Q1<br>+QCM-9.1   | 1          | Interruptor Tetrapolar 63A Puroto VM                | EATON      | P3-63/EN/SV/BN     | 021186          |
| +QCM-9Q1<br>+QCM-9.1   | 2          | Tapa bornes 4P para interruptor P3 63A              | EATON      | H-P3               | 020153          |
| +QCM-9Q4<br>+QCM-9.4   | 1          | Interruptor Diferencial 3P+N 25A/300mA 10KA Curva C | SIEMENS    | 5SV4642-0          | 016035          |

|          |            |                          |                                       |                    |                      |      |
|----------|------------|--------------------------|---------------------------------------|--------------------|----------------------|------|
| +QCM/645 | 16-02-2022 | VP/PS / Fa/emi           | DELTA <sup>®</sup> MATIC <sup>®</sup> | Lista de Materiais | Projeto: D21024      | 2001 |
| Data     | 16-02-2022 | VP/PS / Fa/emi           | DELTA <sup>®</sup> MATIC <sup>®</sup> | Lista de Materiais | Projeto: D21024      | 2001 |
| Elabor.  | Heitor R.  | Heitor Rodrigues         | DELTA <sup>®</sup> MATIC <sup>®</sup> | Lista de Materiais | Projeto: D21024      | 2001 |
| Verif.   | AM/1300    | Responsável pelo projeto | AM/1300                               | Revisão:           | Nº Série: D21024.QCM | 2001 |
| Out      |            |                          |                                       |                    |                      | 45   |

0

1

2

3

4

5

6

7

8

9

F01\_002\_DELTA\_B

Lista de Materiais

| ITEM                     | Quantidade | Designação                                               | Fabricante | Referência            | Código Delmatic |
|--------------------------|------------|----------------------------------------------------------|------------|-----------------------|-----------------|
| +QCM-9Q4.1<br>+QCM-9A4   | 1          | Disjuntor 1P 6A/6KA Curva C                              | SIEMENS    | SSY6106-7             | 011026          |
| +QCM-9Q7<br>+QCM-9Q7     | 1          | Disjuntor 1P 6A/6KA Curva C                              | SIEMENS    | SSY6106-7             | 011026          |
| +QCM-9Q9<br>+QCM-9Q9     | 1          | Disjuntor 1P 6A/6KA Curva C                              | SIEMENS    | SSY6106-7             | 011026          |
| +QCM-9U1<br>+QCM-9A1     | 1          | Barramento 4P 125A / 10 Saídas                           | ERICO      | 563830                | 084010          |
| +QCM-9V4<br>+QCM-9A4     | 1          | Fonte de Alimentação AS-I 230-500Vac / 8A                | SIEMENS    | 3R9503-0BA00          | 191076          |
| +QCM-9V7<br>+QCM-9Q7     | 1          | Fonte Alimentação 230Vac / 24Vdc 10A                     | SIEMENS    | 6EP133-4-1LB00        | 191028          |
| +QCM-10H3<br>+QCM-10A3   | 1          | Armadura LED 900 (L=437)                                 | RITTAL     | SZ_2500210            | 040386          |
| +QCM-10M1<br>+QCM-10A1   | 1          | Ventilador 230m3/h - 230Vac RAL 7035                     | RITTAL     | SK_3241100            | 046032          |
| +QCM-10M1<br>+QCM-10A1   | 1          | Filtro Saida 255x255mm                                   | RITTAL     | SK_3240200            | 046033          |
| +QCM-10Q1<br>+QCM-10A1   | 1          | Interruptor Diferencial 1P+N 25A/300mA                   | SIEMENS    | SSY4612-0             | 016033          |
| +QCM-10Q1.1<br>+QCM-10A1 | 1          | Disjuntor 1P 6A/6KA Curva C                              | SIEMENS    | SSY6106-7             | 011026          |
| +QCM-10Q4<br>+QCM-10A4   | 1          | Disjuntor 1P 6A/6KA Curva C                              | SIEMENS    | SSY6106-7             | 011026          |
| +QCM-10Q7<br>+QCM-10A7   | 1          | Disjuntor 4P ICS60N 10A/10KA Curva C                     | SCHNEIDER  | A9F79410              | 011278          |
| +QCM-10Q7<br>+QCM-10A7   | 1          | Bloco Vigl 4P C60 <25A/300mA                             | SCHNEIDER  | A9Q14425              | 010103          |
| +QCM-10S1<br>+QCM-10A1   | 1          | Termostato 1NO KTS 011 0-60°                             | STEGO      | KTS 011               | 046081          |
| +QCM-10S3<br>+QCM-10A3   | 1          | Fim de Curso c/ cabo ligação 230V                        | RITTAL     | SZ_2500460            | 040312          |
| +EXT-10S7<br>+QCM-10A7   | 1          | Interruptor em caixa 3P / 25A + Aux.1C+1A c/ Ponto Preto | EATON      | P1-25/12/SVB-SW/H11.1 | 021011          |
| +QCM-10X4<br>+QCM-10A4   | 1          | Tomada 2P+T 16A                                          | FINDER     | 0799.00               | 088033          |

2000

2001

25/01/2023

Helier R.

AM Pinho

Código em:

Realizado por:

Responsável pelo projeto:

16-03-2022

Helier Rodrigues

AM Pinho

VMS / Farem

Filtro Ferro II

Revisão:

DELTA<sup>®</sup>

AUTOMATED SOLUTIONS

Lista de Materiais

Projeto: D21024

Nº Série: D21024.QCM

- D21024

+ DOC

Pag. 2001

T. Folha 45



|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

## Lista de Materiais

FDL\_002\_DELTA\_B

| ITEM                     | Quantidade | Designação                             | Fabricante | Referência           | Código Deltamatic |
|--------------------------|------------|----------------------------------------|------------|----------------------|-------------------|
| Descrição                |            |                                        |            |                      |                   |
| +QCM-41FI<br>+QCM-41.1   | 1          | Fusível Eletônico 4x10A 24Vdc          | OMRON      | SNV-CP0424           | 013044            |
| +QCM-10IQ1<br>+QCM-10.1  | 1          | Disjuntor Magneto-Térmico 18-25A       | SIEMENS    | 3RV2021-4DA10        | 012082            |
| +QCM-10UI1<br>+QCM-10.1  | 1          | Conversor frequência 7,5KW FC-280      | DANFOSS    | 134U2986             |                   |
| +QCM-10UI1<br>+QCM-10.1  | 1          | Display numérico LCP21                 | DANFOSS    | 132B0254             | 100032            |
| +QCM-10Q1<br>+QCM-10.1   | 1          | Disjuntor Magneto-Térmico 18-25A       | SIEMENS    | 3RV2021-4DA10        | 012082            |
| +QCM-102U1<br>+QCM-102.1 | 1          | Conversor frequência 7,5KW FC-280      | DANFOSS    | 134U2986             |                   |
| +QCM-102U1<br>+QCM-102.1 | 1          | Display numérico LCP21                 | DANFOSS    | 132B0254             | 100032            |
| +QCM-103Q1<br>+QCM-103.1 | 1          | Disjuntor Magneto-Térmico 18-25A       | SIEMENS    | 3RV2021-4DA10        | 012082            |
| +QCM-103U1<br>+QCM-103.1 | 1          | Conversor frequência 7,5KW FC-280      | DANFOSS    | 134U2986             |                   |
| +QCM-103U1<br>+QCM-103.1 | 1          | Display numérico LCP21                 | DANFOSS    | 132B0254             | 100032            |
| +QCM-50IK1<br>+QCM-50.1  | 1          | Relé Segurança 24VDC/230VAC 3NO+1NC    | PILZ       | PMOZ X3 24VDC/230VAC | 183000            |
| +QCM-50IS3<br>+QCM-50.1  | 1          | Stop Emergência Ø22mm / Ø40mm / VM     | SIEMENS    | 3SU1000-1HB20-0AA0   | 031097            |
| +QCM-50IS3<br>+QCM-50.1  | 1          | Suporte plástico Ø22mm 3 mod           | SIEMENS    | 3SU1500-0AA10-0AA0   | 030107            |
| +QCM-50IS3<br>+QCM-50.1  | 2          | Bloco de Contacto INF                  | SIEMENS    | 3SU1400-1AA10-1CA0   | 031098            |
| +QCM-50IS3<br>+QCM-50.1  | 1          | Etiqueta Circular Ø60 p/ Emergência PT | SCHNEIDER  | NLNZBV9101           | 030092            |
| +QCM-59IA1<br>+QCM-59.1  | 1          | Panel de Operação KTP1200 BASIC PN 12" | SIEMENS    | 6AV2123-2MB03-0AX0   | 057036            |
| +QCM-600A1<br>+QCM-600.0 | 1          | CPU 1512SP-1 PN                        | SIEMENS    | 6ES7512-1DK01-0AB0   | 051035            |
| +QCM-600A1<br>+QCM-600.0 | 1          | Conector Profinet 2xRJ45 180           | SIEMENS    | 6ES7193-6AR00-0AA0   | 050122            |

|        |            |                          |                  |                 |                          |  |                    |  |  |
|--------|------------|--------------------------|------------------|-----------------|--------------------------|--|--------------------|--|--|
| 2001   |            |                          |                  |                 |                          |  |                    |  |  |
| Data   | 23/05/2023 | Criado em:               | 16-02-2022       | VMPS / Faremi   |                          |  |                    |  |  |
| Editor | Adriano    | Revisado por:            | Walter Rodrigues | Filtro Ferro II |                          |  |                    |  |  |
| Verif  |            | Responsável pelo projeto | Adriano          | Revisão:        |                          |  |                    |  |  |
| Out    |            |                          |                  |                 |                          |  |                    |  |  |
|        |            |                          |                  |                 | DELTA <sup>®</sup> MATIC |  | Lista de Materiais |  |  |
|        |            |                          |                  |                 | AUTOMATED SOLUTIONS      |  |                    |  |  |
|        |            |                          |                  |                 |                          |  | Projeto: D21024    |  |  |
|        |            |                          |                  |                 |                          |  | = D21024           |  |  |
|        |            |                          |                  |                 |                          |  | + DOC              |  |  |
|        |            |                          |                  |                 |                          |  | Pág. 2002          |  |  |
|        |            |                          |                  |                 |                          |  | T. Folha 45        |  |  |

|                         |            |                                                                          |            |                                               |                                                            |   |   |   |   |
|-------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| 0                       | 1          | 2                                                                        | 3          | 4                                             | 5                                                          | 6 | 7 | 8 | 9 |
| FOL 002 DELTA B         |            |                                                                          |            |                                               |                                                            |   |   |   |   |
| Lista de Materiais      |            |                                                                          |            |                                               |                                                            |   |   |   |   |
| ITEM                    | Quantidade | Designação                                                               | Fabricante | Referência                                    | Código Delmatic                                            |   |   |   |   |
| +QCM-600A1<br>+QCM600A  | 1          | Cartão Memória 4MByte                                                    | HELMHOLZ   | 700-954-8LCO3                                 | 050135                                                     |   |   |   |   |
| +QCM-600A2<br>+QCM600A  | 1          | SIMATIC ET 200SP, COMMUNICATION MODULE / BASEUNIT TYP CO, BU20-P6+A2+A1D | SIEMENS    | 3KR7137-6SA00-0BC1<br>+S1E.6ES7193-6BP20-0DC0 | 054167+050550                                              |   |   |   |   |
| +QCM-600I1<br>+QCM600I  | 1          | AI 8XI 2-/4-WIRE BASIC / BASEUNIT TYPE A0, BU15-P16+A0+2D                | SIEMENS    | 6ES7134-6GF00-0AA1 /<br>6ES7193-6BP00-0DA0    | 052086+050123                                              |   |   |   |   |
| +QCM-600I2<br>+QCM600I  | 1          | AI 8XI 2-/4-WIRE BASIC / BASEUNIT TYPE A0, BU15-P16+A0+2B                | SIEMENS    | 6ES7134-6GF00-0AA1 /<br>6ES7193-6BP00-0BA0    | 052086+050147                                              |   |   |   |   |
| +QCM-600I3<br>+QCM600I  | 1          | ET 200SP, AI 4XI 2-/4-WIRE ST, PU 1                                      | SIEMENS    | 6ES7134-6GD01-0BA1 /<br>6ES7193-6BP00-0BA0    | 052068+050147                                              |   |   |   |   |
| +QCM-600I4<br>+QCM600I  | 1          | Mod. ET200SP 8xDigital Input 24Vdc Basic / BU15-P16+A0+2B                | SIEMENS    | 6ES7131-6BF01-0BA0 /<br>6ES7193-6BP00-0BA0    | 052081+050147                                              |   |   |   |   |
| +QCM-600I5<br>+QCM600I  | 1          | Mod. ET200SP 8xDigital Input 24Vdc Basic / BU15-P16+A0+2B                | SIEMENS    | 6ES7131-6BF01-0BA0 /<br>6ES7193-6BP00-0BA0    | 052081+050147                                              |   |   |   |   |
| +QCM-600I6<br>+QCM600I  | 1          | Mod. ET200SP 8xDigital Input 24Vdc Basic / BU15-P16+A0+2B                | SIEMENS    | 6ES7131-6BF01-0BA0 /<br>6ES7193-6BP00-0BA0    | 052081+050147                                              |   |   |   |   |
| +QCM-600Q1<br>+QCM600Q  | 1          | AQ 4XU/I ST / BASEUNIT TYPE A0, BU15-P16+A0+2D                           | SIEMENS    | 6ES7135-6HD00-0BA1 /<br>6ES7193-6BP00-0DA0    | 053049+050123                                              |   |   |   |   |
| +QCM-600Q2<br>+QCM600Q  | 1          | AQ 4XU/I ST / BASEUNIT TYPE A0, BU15-P16+A0+2D                           | SIEMENS    | 6ES7135-6HD00-0BA1 /<br>6ES7193-6BP00-0DA0    | 053049+050147                                              |   |   |   |   |
| +QCM-600Q3<br>+QCM600Q  | 1          | Mod. ET200SP 8xDigital Output 24Vdc / BU15-P16+A0+2B                     | SIEMENS    | 6ES7132-6BF01-0BA0 /<br>6ES7193-6BP00-0BA0    | 053057+050147                                              |   |   |   |   |
| +QCM-632SH3<br>+QCM632I | 1          | Botoneira Plástica Luminosa AZ Ø22mm Aro Metálico                        | SIEMENS    | 3SU1031-0AB50-0AA0                            | 031158                                                     |   |   |   |   |
| +QCM-632SH3<br>+QCM632I | 1          | Suporte plástico Ø22mm 3 mod                                             | SIEMENS    | 3SU1500-0AA10-0AA0                            | 030107                                                     |   |   |   |   |
| +QCM-632SH3<br>+QCM632I | 1          | Bloco de Contato INA                                                     | SIEMENS    | 3SU1400-1AA10-1BA0                            | 031102                                                     |   |   |   |   |
| +QCM-632SH3<br>+QCM632I | 1          | LED 24V AZ                                                               | SIEMENS    | 3SU1401-1BB50-1AA0                            | 030112                                                     |   |   |   |   |
| +QCM-632SH3<br>+QCM632I | 1          | Porta Etiquetas 12,5x27mm Redondo                                        | SIEMENS    | 3SU1900-0AH10-0AA0                            | 030176                                                     |   |   |   |   |
| +QCM-64SK1<br>+QCM64S1  | 1          | Relé 11WV 24Vdc                                                          | OMRON      | G2R-1-SNI DC24(S)                             | 181040                                                     |   |   |   |   |
| +QCM-64SK1<br>+QCM64S1  | 1          | Base para Relé 5 Pinos                                                   | OMRON      | P2RF-05-E                                     | 180013                                                     |   |   |   |   |
| 2002                    |            |                                                                          |            |                                               |                                                            |   |   |   |   |
| DATA                    | 25/05/2023 | CHAMADO EM:                                                              | 16-02-2022 | VMPS / Faremi                                 |                                                            |   |   |   |   |
| EDITE                   | Heitor R.  | Revisado por:                                                            | Heitor R.  | Filipe Rodrigues                              |                                                            |   |   |   |   |
| VER                     | André R.   | Responsável pelo projeto                                                 | André R.   | Revisado:                                     |                                                            |   |   |   |   |
| Out                     |            |                                                                          |            |                                               |                                                            |   |   |   |   |
|                         |            |                                                                          |            |                                               | DELTA <sup>®</sup> MATRIC <sup>®</sup> AUTOMATED SOLUTIONS |   |   |   |   |
|                         |            |                                                                          |            |                                               | Lista de Materiais                                         |   |   |   |   |
|                         |            |                                                                          |            |                                               | Projeto: D21024 = D21024 + DDC                             |   |   |   |   |
|                         |            |                                                                          |            |                                               | Nº Série: D21024.QCM                                       |   |   |   |   |
|                         |            |                                                                          |            |                                               | Pag. 2003                                                  |   |   |   |   |
|                         |            |                                                                          |            |                                               | T. Folha 45                                                |   |   |   |   |

## Lista de Materiais

F01\_002\_DELTA\_E

|                                                                                   |                |                                 |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------------------|------------|
| 2003                                                                              |                |                                 |            |
| Data:                                                                             | 25/06/2023     | Onde em:                        | 16-02-2023 |
| Edição:                                                                           |                | Heitor R.                       |            |
| Verif:                                                                            | Realizado por: | Heitor Rodrigues                |            |
| Verif:                                                                            | AP 7100        | Filho Pedro II                  |            |
| Responsável pelo projeto:                                                         |                | Alfaro                          |            |
| Org:                                                                              |                | Revisor:                        |            |
|  |                | <b>Lista de Materiais</b>       |            |
| <b>Projeto:</b> D21024<br>= D21024<br>+ DOC                                       |                | <b>Pág.:</b> 200<br>1. Folha 45 |            |
| <b>Nº Série:</b> D21024.QCM                                                       |                |                                 |            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |                                            |            |                 |                   |                    |  |            |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------------|------------|-----------------|-------------------|--------------------|--|------------|--|------|------------|------------|------------|---------------|-------------------|--------------------|--|------|--|------|--|-----------------------|---|--------------------------------------------|-----|------------|--------|-----------------------|---|--------------------------------------------|-----|---------|--------|-----------------------|---|--------------------------------------------|-----|---------|--------|-----------------------|---|--------------------------------------------|-----|------------|--------|-----------------------|---|--------------------------------------------|-----|---------|--------|-----------------------|---|--------------------------------------------|-----|------------|--------|-----------------------|---|--------------------------------------------|-----|------------|--------|-------------------------|---|--------------------------------------------|-----|------------|--------|-------------------------|---|--------------------------------------------|-----|------------|--------|-------------------------|---|--------------------------------------------|-----|------------|--------|-------------------------|---|--------------------------------------------|-----|------------|--------|-------------------------|---|--------------------------------------------|-----|------------|--------|-------------------------|---|--------------------------------------------|-----|------------|--------|-------------------------|---|--------------------------------------------|-----|------------|--------|-------------------------|---|--------------------------------------------|-----|------------|--------|-------------------------|---|--------------------------------------------|-----|------------|--------|-----------------------|---|--------------------------------------------|-----|------------|--------|-----------------------|---|--------------------------------------------|-----|------------|--------|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|-------|--|
| F01_002_DELTA_8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |                                            |            |                 |                   |                    |  |            |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| Lista de Materiais                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |                                            |            |                 |                   |                    |  |            |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| <table><tr><td>ITEM</td><td>Quantidade</td><td>Designação</td><td>Fabricante</td><td>Referência</td><td>Código Dellamatic</td></tr><tr><td>Descrição</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>+QCM-XV38<br/>+QCM38.4</td><td>1</td><td>Conector para Cabo Plano AS-Interface 2mts</td><td>IFM</td><td>E7/9995</td><td>110136</td></tr><tr><td>+QCM-XV39<br/>+QCM39.3</td><td>1</td><td>Conector para Cabo Plano AS-Interface 2mts</td><td>IFM</td><td>E7/9995</td><td>110136</td></tr><tr><td>+QCM-XV41<br/>+QCM41.6</td><td>1</td><td>Conector para Cabo Plano AS-Interface 2mts</td><td>IFM</td><td>E7/9995</td><td>110136</td></tr><tr><td>+QCM-XV51<br/>+QCM51.1</td><td>1</td><td>Conector para Cabo Plano AS-Interface 2mts</td><td>IFM</td><td>E7/9995</td><td>110136</td></tr><tr><td>+QCM-XV52<br/>+QCM52.1</td><td>1</td><td>Conector para Cabo Plano AS-Interface 2mts</td><td>IFM</td><td>E7/9995</td><td>110136</td></tr><tr><td>+QCM-XV53<br/>+QCM53.2</td><td>1</td><td>Conector para Cabo Plano AS-Interface 2mts</td><td>IFM</td><td>E7/9995</td><td>110136</td></tr><tr><td>+QCM-XV54<br/>+QCM54.3</td><td>1</td><td>Conector para Cabo Plano AS-Interface 2mts</td><td>IFM</td><td>E7/9995</td><td>110136</td></tr><tr><td>+QCM-XV61A<br/>+QCM61A.4</td><td>1</td><td>Conector para Cabo Plano AS-Interface 2mts</td><td>IFM</td><td>E7/9995</td><td>110136</td></tr><tr><td>+QCM-XV61B<br/>+QCM61B.3</td><td>1</td><td>Conector para Cabo Plano AS-Interface 2mts</td><td>IFM</td><td>E7/9995</td><td>110136</td></tr><tr><td>+QCM-XV61C<br/>+QCM61C.6</td><td>1</td><td>Conector para Cabo Plano AS-Interface 2mts</td><td>IFM</td><td>E7/9995</td><td>110136</td></tr><tr><td>+QCM-XV62A<br/>+QCM62A.2</td><td>1</td><td>Conector para Cabo Plano AS-Interface 2mts</td><td>IFM</td><td>E7/9995</td><td>110136</td></tr><tr><td>+QCM-XV62B<br/>+QCM62B.7</td><td>1</td><td>Conector para Cabo Plano AS-Interface 2mts</td><td>IFM</td><td>E7/9995</td><td>110136</td></tr><tr><td>+QCM-XV62C<br/>+QCM62C.8</td><td>1</td><td>Conector para Cabo Plano AS-Interface 2mts</td><td>IFM</td><td>E7/9995</td><td>110136</td></tr><tr><td>+QCM-XV63A<br/>+QCM63A.1</td><td>1</td><td>Conector para Cabo Plano AS-Interface 2mts</td><td>IFM</td><td>E7/9995</td><td>110136</td></tr><tr><td>+QCM-XV63B<br/>+QCM63B.1</td><td>1</td><td>Conector para Cabo Plano AS-Interface 2mts</td><td>IFM</td><td>E7/9995</td><td>110136</td></tr><tr><td>+QCM-XV63C<br/>+QCM63C.2</td><td>1</td><td>Conector para Cabo Plano AS-Interface 2mts</td><td>IFM</td><td>E7/9995</td><td>110136</td></tr><tr><td>+QCM-XV64<br/>+QCM64.3</td><td>1</td><td>Conector para Cabo Plano AS-Interface 2mts</td><td>IFM</td><td>E7/9995</td><td>110136</td></tr><tr><td>+QCM-XV65<br/>+QCM65.4</td><td>1</td><td>Conector para Cabo Plano AS-Interface 2mts</td><td>IFM</td><td>E7/9995</td><td>110136</td></tr></table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |                                            |            |                 |                   |                    |  |            |  | ITEM | Quantidade | Designação | Fabricante | Referência    | Código Dellamatic | Descrição          |  |      |  |      |  | +QCM-XV38<br>+QCM38.4 | 1 | Conector para Cabo Plano AS-Interface 2mts | IFM | E7/9995    | 110136 | +QCM-XV39<br>+QCM39.3 | 1 | Conector para Cabo Plano AS-Interface 2mts | IFM | E7/9995 | 110136 | +QCM-XV41<br>+QCM41.6 | 1 | Conector para Cabo Plano AS-Interface 2mts | IFM | E7/9995 | 110136 | +QCM-XV51<br>+QCM51.1 | 1 | Conector para Cabo Plano AS-Interface 2mts | IFM | E7/9995    | 110136 | +QCM-XV52<br>+QCM52.1 | 1 | Conector para Cabo Plano AS-Interface 2mts | IFM | E7/9995 | 110136 | +QCM-XV53<br>+QCM53.2 | 1 | Conector para Cabo Plano AS-Interface 2mts | IFM | E7/9995    | 110136 | +QCM-XV54<br>+QCM54.3 | 1 | Conector para Cabo Plano AS-Interface 2mts | IFM | E7/9995    | 110136 | +QCM-XV61A<br>+QCM61A.4 | 1 | Conector para Cabo Plano AS-Interface 2mts | IFM | E7/9995    | 110136 | +QCM-XV61B<br>+QCM61B.3 | 1 | Conector para Cabo Plano AS-Interface 2mts | IFM | E7/9995    | 110136 | +QCM-XV61C<br>+QCM61C.6 | 1 | Conector para Cabo Plano AS-Interface 2mts | IFM | E7/9995    | 110136 | +QCM-XV62A<br>+QCM62A.2 | 1 | Conector para Cabo Plano AS-Interface 2mts | IFM | E7/9995    | 110136 | +QCM-XV62B<br>+QCM62B.7 | 1 | Conector para Cabo Plano AS-Interface 2mts | IFM | E7/9995    | 110136 | +QCM-XV62C<br>+QCM62C.8 | 1 | Conector para Cabo Plano AS-Interface 2mts | IFM | E7/9995    | 110136 | +QCM-XV63A<br>+QCM63A.1 | 1 | Conector para Cabo Plano AS-Interface 2mts | IFM | E7/9995    | 110136 | +QCM-XV63B<br>+QCM63B.1 | 1 | Conector para Cabo Plano AS-Interface 2mts | IFM | E7/9995    | 110136 | +QCM-XV63C<br>+QCM63C.2 | 1 | Conector para Cabo Plano AS-Interface 2mts | IFM | E7/9995    | 110136 | +QCM-XV64<br>+QCM64.3 | 1 | Conector para Cabo Plano AS-Interface 2mts | IFM | E7/9995    | 110136 | +QCM-XV65<br>+QCM65.4 | 1 | Conector para Cabo Plano AS-Interface 2mts | IFM | E7/9995    | 110136 |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| ITEM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Quantidade | Designação                                 | Fabricante | Referência      | Código Dellamatic |                    |  |            |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| Descrição                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |                                            |            |                 |                   |                    |  |            |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| +QCM-XV38<br>+QCM38.4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1          | Conector para Cabo Plano AS-Interface 2mts | IFM        | E7/9995         | 110136            |                    |  |            |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| +QCM-XV39<br>+QCM39.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1          | Conector para Cabo Plano AS-Interface 2mts | IFM        | E7/9995         | 110136            |                    |  |            |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| +QCM-XV41<br>+QCM41.6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1          | Conector para Cabo Plano AS-Interface 2mts | IFM        | E7/9995         | 110136            |                    |  |            |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| +QCM-XV51<br>+QCM51.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1          | Conector para Cabo Plano AS-Interface 2mts | IFM        | E7/9995         | 110136            |                    |  |            |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| +QCM-XV52<br>+QCM52.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1          | Conector para Cabo Plano AS-Interface 2mts | IFM        | E7/9995         | 110136            |                    |  |            |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| +QCM-XV53<br>+QCM53.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1          | Conector para Cabo Plano AS-Interface 2mts | IFM        | E7/9995         | 110136            |                    |  |            |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| +QCM-XV54<br>+QCM54.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1          | Conector para Cabo Plano AS-Interface 2mts | IFM        | E7/9995         | 110136            |                    |  |            |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| +QCM-XV61A<br>+QCM61A.4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1          | Conector para Cabo Plano AS-Interface 2mts | IFM        | E7/9995         | 110136            |                    |  |            |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| +QCM-XV61B<br>+QCM61B.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1          | Conector para Cabo Plano AS-Interface 2mts | IFM        | E7/9995         | 110136            |                    |  |            |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| +QCM-XV61C<br>+QCM61C.6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1          | Conector para Cabo Plano AS-Interface 2mts | IFM        | E7/9995         | 110136            |                    |  |            |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| +QCM-XV62A<br>+QCM62A.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1          | Conector para Cabo Plano AS-Interface 2mts | IFM        | E7/9995         | 110136            |                    |  |            |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| +QCM-XV62B<br>+QCM62B.7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1          | Conector para Cabo Plano AS-Interface 2mts | IFM        | E7/9995         | 110136            |                    |  |            |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| +QCM-XV62C<br>+QCM62C.8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1          | Conector para Cabo Plano AS-Interface 2mts | IFM        | E7/9995         | 110136            |                    |  |            |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| +QCM-XV63A<br>+QCM63A.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1          | Conector para Cabo Plano AS-Interface 2mts | IFM        | E7/9995         | 110136            |                    |  |            |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| +QCM-XV63B<br>+QCM63B.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1          | Conector para Cabo Plano AS-Interface 2mts | IFM        | E7/9995         | 110136            |                    |  |            |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| +QCM-XV63C<br>+QCM63C.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1          | Conector para Cabo Plano AS-Interface 2mts | IFM        | E7/9995         | 110136            |                    |  |            |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| +QCM-XV64<br>+QCM64.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1          | Conector para Cabo Plano AS-Interface 2mts | IFM        | E7/9995         | 110136            |                    |  |            |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| +QCM-XV65<br>+QCM65.4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1          | Conector para Cabo Plano AS-Interface 2mts | IFM        | E7/9995         | 110136            |                    |  |            |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| <table><tr><td colspan="2">2004</td><td colspan="2">16-03-2023</td><td colspan="2">VMP5 / Faremi</td><td colspan="2">Lista de Materiais</td><td colspan="2">2006</td></tr><tr><td colspan="2">Data</td><td colspan="2">Código em:</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td></tr><tr><td colspan="2">25/06/2023</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">Filiro Ferro II</td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr><tr><td colspan="2">Emissão</td><td colspan="2">Revisão</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td></tr><tr><td colspan="2">Rev</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td></tr><tr><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td></tr><tr><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td></tr><tr><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td></tr><tr><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td></tr><tr><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td></tr><tr><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td></tr><tr><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td></tr><tr><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td></tr><tr><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td></tr><tr><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td></tr><tr><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td></tr><tr><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td></tr><tr><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td></tr><tr><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td></tr><tr><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td></tr><tr><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td></tr><tr><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td></tr><tr><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td></tr><tr><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td></tr><tr><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td></tr><tr><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td></tr><tr><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td></tr><tr><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td></tr><tr><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td></tr><tr><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td></tr><tr><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td></tr><tr><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td></tr><tr><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td></tr><tr><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td></tr><tr><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td></tr><tr><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td></tr><tr><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td></tr><tr><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td></tr><tr><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td></tr><tr><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td></tr><tr><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td></tr><tr><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td></tr><tr><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td></tr><tr><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td></tr><tr><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td></tr><tr><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td></tr><tr><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td></tr><tr><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td></tr><tr><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td></tr><tr><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td></tr><tr><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td></tr><tr><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td></tr><tr><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td></tr><tr><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td></tr><tr><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td></tr><tr><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td></tr><tr><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td></tr><tr><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td></tr><tr><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assinatura</td></tr><tr><td colspan="2">Assinatura</td><td colspan="2">Assin</td></tr></table> |            |                                            |            |                 |                   |                    |  |            |  | 2004 |            | 16-03-2023 |            | VMP5 / Faremi |                   | Lista de Materiais |  | 2006 |  | Data |  | Código em:            |   | Assinatura                                 |     | Assinatura |        | Assinatura            |   | 25/06/2023                                 |     |         |        | Filiro Ferro II       |   |                                            |     |         |        | Emissão               |   | Revisão                                    |     | Assinatura |        | Assinatura            |   | Assinatura                                 |     | Rev     |        | Assinatura            |   | Assinatura                                 |     | Assinatura |        | Assinatura            |   | Assinatura                                 |     | Assinatura |        | Assinatura              |   | Assinatura                                 |     | Assinatura |        | Assinatura              |   | Assinatura                                 |     | Assinatura |        | Assinatura              |   | Assinatura                                 |     | Assinatura |        | Assinatura              |   | Assinatura                                 |     | Assinatura |        | Assinatura              |   | Assinatura                                 |     | Assinatura |        | Assinatura              |   | Assinatura                                 |     | Assinatura |        | Assinatura              |   | Assinatura                                 |     | Assinatura |        | Assinatura              |   | Assinatura                                 |     | Assinatura |        | Assinatura              |   | Assinatura                                 |     | Assinatura |        | Assinatura            |   | Assinatura                                 |     | Assinatura |        | Assinatura            |   | Assinatura                                 |     | Assinatura |        | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assinatura |  | Assin |  |
| 2004                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            | 16-03-2023                                 |            | VMP5 / Faremi   |                   | Lista de Materiais |  | 2006       |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| Data                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            | Código em:                                 |            | Assinatura      |                   | Assinatura         |  | Assinatura |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| 25/06/2023                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |                                            |            | Filiro Ferro II |                   |                    |  |            |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| Emissão                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            | Revisão                                    |            | Assinatura      |                   | Assinatura         |  | Assinatura |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| Rev                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            | Assinatura                                 |            | Assinatura      |                   | Assinatura         |  | Assinatura |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| Assinatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            | Assinatura                                 |            | Assinatura      |                   | Assinatura         |  | Assinatura |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| Assinatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            | Assinatura                                 |            | Assinatura      |                   | Assinatura         |  | Assinatura |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| Assinatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            | Assinatura                                 |            | Assinatura      |                   | Assinatura         |  | Assinatura |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| Assinatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            | Assinatura                                 |            | Assinatura      |                   | Assinatura         |  | Assinatura |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| Assinatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            | Assinatura                                 |            | Assinatura      |                   | Assinatura         |  | Assinatura |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| Assinatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            | Assinatura                                 |            | Assinatura      |                   | Assinatura         |  | Assinatura |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| Assinatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            | Assinatura                                 |            | Assinatura      |                   | Assinatura         |  | Assinatura |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| Assinatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            | Assinatura                                 |            | Assinatura      |                   | Assinatura         |  | Assinatura |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| Assinatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            | Assinatura                                 |            | Assinatura      |                   | Assinatura         |  | Assinatura |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| Assinatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            | Assinatura                                 |            | Assinatura      |                   | Assinatura         |  | Assinatura |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| Assinatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            | Assinatura                                 |            | Assinatura      |                   | Assinatura         |  | Assinatura |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| Assinatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            | Assinatura                                 |            | Assinatura      |                   | Assinatura         |  | Assinatura |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| Assinatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            | Assinatura                                 |            | Assinatura      |                   | Assinatura         |  | Assinatura |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| Assinatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            | Assinatura                                 |            | Assinatura      |                   | Assinatura         |  | Assinatura |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| Assinatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            | Assinatura                                 |            | Assinatura      |                   | Assinatura         |  | Assinatura |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| Assinatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            | Assinatura                                 |            | Assinatura      |                   | Assinatura         |  | Assinatura |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| Assinatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            | Assinatura                                 |            | Assinatura      |                   | Assinatura         |  | Assinatura |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| Assinatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            | Assinatura                                 |            | Assinatura      |                   | Assinatura         |  | Assinatura |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| Assinatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            | Assinatura                                 |            | Assinatura      |                   | Assinatura         |  | Assinatura |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| Assinatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            | Assinatura                                 |            | Assinatura      |                   | Assinatura         |  | Assinatura |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| Assinatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            | Assinatura                                 |            | Assinatura      |                   | Assinatura         |  | Assinatura |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| Assinatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            | Assinatura                                 |            | Assinatura      |                   | Assinatura         |  | Assinatura |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| Assinatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            | Assinatura                                 |            | Assinatura      |                   | Assinatura         |  | Assinatura |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| Assinatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            | Assinatura                                 |            | Assinatura      |                   | Assinatura         |  | Assinatura |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| Assinatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            | Assinatura                                 |            | Assinatura      |                   | Assinatura         |  | Assinatura |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| Assinatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            | Assinatura                                 |            | Assinatura      |                   | Assinatura         |  | Assinatura |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| Assinatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            | Assinatura                                 |            | Assinatura      |                   | Assinatura         |  | Assinatura |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| Assinatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            | Assinatura                                 |            | Assinatura      |                   | Assinatura         |  | Assinatura |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| Assinatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            | Assinatura                                 |            | Assinatura      |                   | Assinatura         |  | Assinatura |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| Assinatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            | Assinatura                                 |            | Assinatura      |                   | Assinatura         |  | Assinatura |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| Assinatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            | Assinatura                                 |            | Assinatura      |                   | Assinatura         |  | Assinatura |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| Assinatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            | Assinatura                                 |            | Assinatura      |                   | Assinatura         |  | Assinatura |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| Assinatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            | Assinatura                                 |            | Assinatura      |                   | Assinatura         |  | Assinatura |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| Assinatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            | Assinatura                                 |            | Assinatura      |                   | Assinatura         |  | Assinatura |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| Assinatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            | Assinatura                                 |            | Assinatura      |                   | Assinatura         |  | Assinatura |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| Assinatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            | Assinatura                                 |            | Assinatura      |                   | Assinatura         |  | Assinatura |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| Assinatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            | Assinatura                                 |            | Assinatura      |                   | Assinatura         |  | Assinatura |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| Assinatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            | Assinatura                                 |            | Assinatura      |                   | Assinatura         |  | Assinatura |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| Assinatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            | Assinatura                                 |            | Assinatura      |                   | Assinatura         |  | Assinatura |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| Assinatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            | Assinatura                                 |            | Assinatura      |                   | Assinatura         |  | Assinatura |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| Assinatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            | Assinatura                                 |            | Assinatura      |                   | Assinatura         |  | Assinatura |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| Assinatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            | Assinatura                                 |            | Assinatura      |                   | Assinatura         |  | Assinatura |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| Assinatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            | Assinatura                                 |            | Assinatura      |                   | Assinatura         |  | Assinatura |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| Assinatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            | Assinatura                                 |            | Assinatura      |                   | Assinatura         |  | Assinatura |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| Assinatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            | Assinatura                                 |            | Assinatura      |                   | Assinatura         |  | Assinatura |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| Assinatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            | Assinatura                                 |            | Assinatura      |                   | Assinatura         |  | Assinatura |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| Assinatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            | Assinatura                                 |            | Assinatura      |                   | Assinatura         |  | Assinatura |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| Assinatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            | Assinatura                                 |            | Assinatura      |                   | Assinatura         |  | Assinatura |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| Assinatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            | Assinatura                                 |            | Assinatura      |                   | Assinatura         |  | Assinatura |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| Assinatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            | Assinatura                                 |            | Assinatura      |                   | Assinatura         |  | Assinatura |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| Assinatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            | Assinatura                                 |            | Assinatura      |                   | Assinatura         |  | Assinatura |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| Assinatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            | Assinatura                                 |            | Assinatura      |                   | Assinatura         |  | Assinatura |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| Assinatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            | Assinatura                                 |            | Assinatura      |                   | Assinatura         |  | Assinatura |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| Assinatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            | Assinatura                                 |            | Assinatura      |                   | Assinatura         |  | Assinatura |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |
| Assinatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            | Assin                                      |            |                 |                   |                    |  |            |  |      |            |            |            |               |                   |                    |  |      |  |      |  |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |         |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                         |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |                       |   |                                            |     |            |        |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |            |  |       |  |

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

## Lista de Materiais

F01\_002\_DELTA\_B

| ITEM                   | Quantidade | Designação                                 | Fabricante | Referência | Código Deltamatic |
|------------------------|------------|--------------------------------------------|------------|------------|-------------------|
| Descrição              |            |                                            |            |            |                   |
| +QCM-XN66<br>+QCM-XN66 | 1          | Conector para Cabo Plano AS-Interface 2m1s | IFM        | E79995     | 110136            |
| +QCM-XN67<br>+QCM-XN68 | 1          | Conector para Cabo Plano AS-Interface 2m1s | IFM        | E79995     | 110136            |
| +QCM-XN68<br>+QCM-XN69 | 1          | Conector para Cabo Plano AS-Interface 2m1s | IFM        | E79995     | 110136            |
| +QCM-XN69<br>+QCM-XN71 | 1          | Conector para Cabo Plano AS-Interface 2m1s | IFM        | E79995     | 110136            |
| +QCM-XN71<br>+QCM-XN71 | 1          | Conector para Cabo Plano AS-Interface 2m1s | IFM        | E79995     | 110136            |

|                            |                                  |                 |  |
|----------------------------|----------------------------------|-----------------|--|
| 2005                       |                                  | 2000            |  |
| Data: 13/08/2023           | Criado em: 16/02/2022            | VMPS / Faenmi   |  |
| Elaborado por: Henrique A. | Realizado por: Rector Rodrigues  | Filtro Ferro II |  |
| Verif: M77AB0              | Responsável pelo projeto: M77AB0 | Revisão:        |  |
| Org:                       |                                  |                 |  |



Lista de Materiais

Projeto: D21024

+ D21024

+ DOC

Nº Série: D21024-QCM

Pag: 2006

T. Folha: 49

</

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

# Listagem de cabos

F10\_004\_DELTA.A

| Tipo de cabo | Nome do cabo | Origem    | Destino | Condutores | Secção | Comprimento | Texto de função |
|--------------|--------------|-----------|---------|------------|--------|-------------|-----------------|
|              | WISBV01.1    | +QCM-X451 | SBV01   |            |        |             |                 |

|       |       |           |      |    |     |  |  |
|-------|-------|-----------|------|----|-----|--|--|
| J2500 | WFT21 | +QCM-X453 | FT21 | 36 | 1,5 |  |  |
|       | WFT32 | +QCM-X453 | FT32 | 36 | 1,5 |  |  |
|       | WFT33 | +QCM-X453 | FT33 | 36 | 1,5 |  |  |
|       | WFT37 | +QCM-X453 | FT37 | 36 | 1,5 |  |  |
|       | WFT52 | +QCM-X453 | FT52 | 36 | 1,5 |  |  |
| Total |       |           |      |    |     |  |  |

|       |         |           |       |   |      |  |  |
|-------|---------|-----------|-------|---|------|--|--|
| LVCV  | WCTT14  | +QCM-X451 | CTT14 | 2 | 0,75 |  |  |
|       | WCTT67  | +QCM-X451 | CTT67 | 2 | 0,75 |  |  |
|       | WC_FT32 | +QCM-X453 | FT32  | 2 | 0,75 |  |  |
|       | WC_FT37 | +QCM-X453 | FT37  | 2 | 0,75 |  |  |
|       | WLT52   | +QCM-X451 | LTS2  | 2 | 0,75 |  |  |
|       | WPT14   | +QCM-X451 | PT14  | 2 | 0,75 |  |  |
|       | WPT15   | +QCM-X451 | PT15  | 2 | 0,75 |  |  |
|       | WPT21   | +QCM-X451 | PT21  | 2 | 0,75 |  |  |
|       | WPT33   | +QCM-X451 | PT33  | 2 | 0,75 |  |  |
|       | WPT41   | +QCM-X451 | PT41  | 2 | 0,75 |  |  |
|       | WPT62   | +QCM-X451 | PT62  | 2 | 0,75 |  |  |
|       | WPT68   | +QCM-X451 | PT68  | 2 | 0,75 |  |  |
|       | WVM15   | +QCM-X452 | VM15  | 2 | 0,75 |  |  |
|       | WVM21   | +QCM-X452 | VM21  | 2 | 0,75 |  |  |
|       | WVM32   | +QCM-X452 | VM32  | 2 | 0,75 |  |  |
|       | WVM37   | +QCM-X452 | VM37  | 2 | 0,75 |  |  |
|       | WVM66   | +QCM-X452 | VM66  | 2 | 0,75 |  |  |
| Total |         |           |       |   |      |  |  |

|      |         |           |      |   |      |  |  |
|------|---------|-----------|------|---|------|--|--|
| LVCV | WC_FT21 | +QCM-X453 | FT21 | 4 | 0,75 |  |  |
|      | WC_FT33 | +QCM-X453 | FT33 | 4 | 0,75 |  |  |

|         |            |                          |                  |                                        |  |                |  |            |                |  |
|---------|------------|--------------------------|------------------|----------------------------------------|--|----------------|--|------------|----------------|--|
| 2300    | 2300       |                          |                  |                                        |  |                |  |            |                |  |
| Data    | 25/05/2023 | Criado em:               | 16-02-2023       | VMPS / Faeneli                         |  | 2301           |  |            |                |  |
| Elabor. | Heider R.  | Realizado por:           | Heider Rodrigues | Filtro Ferro II                        |  |                |  |            |                |  |
| Verif.  | Art. Paulo | Responsável pelo projeto | Art. Paulo       | Revisão:                               |  |                |  |            |                |  |
| Out.    |            |                          |                  |                                        |  |                |  |            |                |  |
|         |            |                          |                  | DELTA <sup>®</sup> AUTOMATED SOLUTIONS |  | Lista de Cabos |  |            |                |  |
|         |            |                          |                  |                                        |  | Projeto:       |  | D21024     | = D21024 + DOC |  |
|         |            |                          |                  |                                        |  | Nº Série:      |  | D21024-QCM |                |  |
|         |            |                          |                  |                                        |  | Pag.           |  | 2301       |                |  |
|         |            |                          |                  |                                        |  | T. Folha       |  | 45         |                |  |

| 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1            | 2                          | 3                | 4               | 5                                                                                                                            | 6           | 7               | 8        | 9 |              |              |            |            |               |                                                                                                                              |             |                 |          |         |           |           |                |                  |                 |           |            |           |      |        |           |                            |           |          |           |         |   |      |      |  |       |  |  |  |  |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------|------------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------|----------|---|--------------|--------------|------------|------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------|----------|---------|-----------|-----------|----------------|------------------|-----------------|-----------|------------|-----------|------|--------|-----------|----------------------------|-----------|----------|-----------|---------|---|------|------|--|-------|--|--|--|--|--|--|
| <div><div>Listagem de cabos</div><div>F10.004.DELTA.A</div></div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |              |                            |                  |                 |                                                                                                                              |             |                 |          |   |              |              |            |            |               |                                                                                                                              |             |                 |          |         |           |           |                |                  |                 |           |            |           |      |        |           |                            |           |          |           |         |   |      |      |  |       |  |  |  |  |  |  |
| <table><tr><th>Tipo de cabo</th><th>Nome do cabo</th><th>Origem</th><th>Destino</th><th>Condutores</th><th>Secção</th><th>Comprimento</th><th>Texto de função</th></tr><tr><td rowspan="4">LVCV</td><td>WC_FT52</td><td>+QOM-M453</td><td>FT52</td><td>4</td><td>0,75</td><td></td><td></td></tr><tr><td>WFT71</td><td>+QOM-M451</td><td>FT71</td><td>4</td><td>0,75</td><td></td><td></td></tr><tr><td>WFT/TT15</td><td>+QOM-M451</td><td>FT/TT15</td><td>4</td><td>0,75</td><td></td><td></td></tr><tr><td colspan="4">Total</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>                                                                                                                                                                                         |              |                            |                  |                 |                                                                                                                              |             |                 |          |   | Tipo de cabo | Nome do cabo | Origem     | Destino    | Condutores    | Secção                                                                                                                       | Comprimento | Texto de função | LVCV     | WC_FT52 | +QOM-M453 | FT52      | 4              | 0,75             |                 |           | WFT71      | +QOM-M451 | FT71 | 4      | 0,75      |                            |           | WFT/TT15 | +QOM-M451 | FT/TT15 | 4 | 0,75 |      |  | Total |  |  |  |  |  |  |
| Tipo de cabo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Nome do cabo | Origem                     | Destino          | Condutores      | Secção                                                                                                                       | Comprimento | Texto de função |          |   |              |              |            |            |               |                                                                                                                              |             |                 |          |         |           |           |                |                  |                 |           |            |           |      |        |           |                            |           |          |           |         |   |      |      |  |       |  |  |  |  |  |  |
| LVCV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | WC_FT52      | +QOM-M453                  | FT52             | 4               | 0,75                                                                                                                         |             |                 |          |   |              |              |            |            |               |                                                                                                                              |             |                 |          |         |           |           |                |                  |                 |           |            |           |      |        |           |                            |           |          |           |         |   |      |      |  |       |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | WFT71        | +QOM-M451                  | FT71             | 4               | 0,75                                                                                                                         |             |                 |          |   |              |              |            |            |               |                                                                                                                              |             |                 |          |         |           |           |                |                  |                 |           |            |           |      |        |           |                            |           |          |           |         |   |      |      |  |       |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | WFT/TT15     | +QOM-M451                  | FT/TT15          | 4               | 0,75                                                                                                                         |             |                 |          |   |              |              |            |            |               |                                                                                                                              |             |                 |          |         |           |           |                |                  |                 |           |            |           |      |        |           |                            |           |          |           |         |   |      |      |  |       |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Total        |                            |                  |                 |                                                                                                                              |             |                 |          |   |              |              |            |            |               |                                                                                                                              |             |                 |          |         |           |           |                |                  |                 |           |            |           |      |        |           |                            |           |          |           |         |   |      |      |  |       |  |  |  |  |  |  |
| 2301                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |              |                            |                  |                 |                                                                                                                              |             |                 |          |   |              |              |            |            |               |                                                                                                                              |             |                 |          |         |           |           |                |                  |                 |           |            |           |      |        |           |                            |           |          |           |         |   |      |      |  |       |  |  |  |  |  |  |
| <table><tr><td>Data:</td><td>18/02/2023</td><td>Criado em:</td><td>16-02-2022</td><td>VMPS / Faremi</td><td rowspan="4"> <b>DELTA-MATIC</b><br/>AUTOMATED SOLUTIONS</td><td>Projecto:</td><td>D21024</td><td>= D21024</td><td></td></tr><tr><td>Elabor.</td><td>Heider R.</td><td>Realizado por:</td><td>Heider Rodrigues</td><td>Filtro Ferro II</td><td>Nº Série:</td><td>D21024-QCM</td><td>* DOC</td><td></td></tr><tr><td>Verif.</td><td>Adi Pinto</td><td>Responsável pelo projecto:</td><td>Adi Pinto</td><td>Revisão:</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Org.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> |              |                            |                  |                 |                                                                                                                              |             |                 |          |   | Data:        | 18/02/2023   | Criado em: | 16-02-2022 | VMPS / Faremi |  <b>DELTA-MATIC</b><br>AUTOMATED SOLUTIONS | Projecto:   | D21024          | = D21024 |         | Elabor.   | Heider R. | Realizado por: | Heider Rodrigues | Filtro Ferro II | Nº Série: | D21024-QCM | * DOC     |      | Verif. | Adi Pinto | Responsável pelo projecto: | Adi Pinto | Revisão: |           |         |   |      | Org. |  |       |  |  |  |  |  |  |
| Data:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 18/02/2023   | Criado em:                 | 16-02-2022       | VMPS / Faremi   |  <b>DELTA-MATIC</b><br>AUTOMATED SOLUTIONS | Projecto:   | D21024          | = D21024 |   |              |              |            |            |               |                                                                                                                              |             |                 |          |         |           |           |                |                  |                 |           |            |           |      |        |           |                            |           |          |           |         |   |      |      |  |       |  |  |  |  |  |  |
| Elabor.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Heider R.    | Realizado por:             | Heider Rodrigues | Filtro Ferro II |                                                                                                                              | Nº Série:   | D21024-QCM      | * DOC    |   |              |              |            |            |               |                                                                                                                              |             |                 |          |         |           |           |                |                  |                 |           |            |           |      |        |           |                            |           |          |           |         |   |      |      |  |       |  |  |  |  |  |  |
| Verif.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Adi Pinto    | Responsável pelo projecto: | Adi Pinto        | Revisão:        |                                                                                                                              |             |                 |          |   |              |              |            |            |               |                                                                                                                              |             |                 |          |         |           |           |                |                  |                 |           |            |           |      |        |           |                            |           |          |           |         |   |      |      |  |       |  |  |  |  |  |  |
| Org.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |              |                            |                  |                 |                                                                                                                              |             |                 |          |   |              |              |            |            |               |                                                                                                                              |             |                 |          |         |           |           |                |                  |                 |           |            |           |      |        |           |                            |           |          |           |         |   |      |      |  |       |  |  |  |  |  |  |
| <table><tr><td>Pág.</td><td>2302</td></tr><tr><td>T. Folha</td><td>45</td></tr></table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |              |                            |                  |                 |                                                                                                                              |             |                 |          |   | Pág.         | 2302         | T. Folha   | 45         |               |                                                                                                                              |             |                 |          |         |           |           |                |                  |                 |           |            |           |      |        |           |                            |           |          |           |         |   |      |      |  |       |  |  |  |  |  |  |
| Pág.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2302         |                            |                  |                 |                                                                                                                              |             |                 |          |   |              |              |            |            |               |                                                                                                                              |             |                 |          |         |           |           |                |                  |                 |           |            |           |      |        |           |                            |           |          |           |         |   |      |      |  |       |  |  |  |  |  |  |
| T. Folha                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 45           |                            |                  |                 |                                                                                                                              |             |                 |          |   |              |              |            |            |               |                                                                                                                              |             |                 |          |         |           |           |                |                  |                 |           |            |           |      |        |           |                            |           |          |           |         |   |      |      |  |       |  |  |  |  |  |  |



## Anexo C – Verificação final do sensor MicroScan3



### Verification report mS3 Core EFI-pro (M12)

Date of generation: 12/06/2024 15:17:08  
Project name:

## Table of contents

|                                                                                                       |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| <a href="#">1 Overview</a>                                                                            | 3 |
| <a href="#">2 Tasks and notes</a>                                                                     | 3 |
| <a href="#">2.1 Tasks</a>                                                                             | 3 |
| <a href="#">2.2 User notes</a>                                                                        | 4 |
| <a href="#">3 Bill of materials</a>                                                                   | 4 |
| <a href="#">4 Network configuration</a>                                                               | 4 |
| <a href="#">4.1 Network configuration</a>                                                             | 4 |
| <a href="#">4.1.1 Network settings</a>                                                                | 4 |
| <a href="#">4.1.2 Connections</a>                                                                     | 4 |
| <a href="#">4.1.2.1 Static connection parameters (not for Generic EtherNet/IP CIP Safety devices)</a> | 4 |
| <a href="#">5 Configuration</a>                                                                       | 4 |
| <a href="#">5.1 Functionality of the configuration</a>                                                | 5 |
| <a href="#">5.2 Safety laser scanner response time</a>                                                | 5 |
| <a href="#">5.2.1 Response time for monitoring case table 1: Tabela de casos</a>                      | 5 |
| <a href="#">5.2.2 Multiple sampling after monitoring case switching</a>                               | 5 |
| <a href="#">5.3 Monitoring settings</a>                                                               | 5 |
| <a href="#">5.3.1 Application</a>                                                                     | 5 |
| <a href="#">5.3.2 Monitoring plane</a>                                                                | 5 |
| <a href="#">5.3.3 Safety laser scanner</a>                                                            | 6 |
| <a href="#">5.4 Safety laser scanner position</a>                                                     | 6 |
| <a href="#">5.4.1 Safety laser scanner in Nivel de monitoramento 1</a>                                | 6 |
| <a href="#">5.5 Fields</a>                                                                            | 6 |
| <a href="#">5.5.1 Reference contour field</a>                                                         | 6 |
| <a href="#">5.5.2 Field sets</a>                                                                      | 6 |
| <a href="#">5.5.3 Summary of Field Definition</a>                                                     | 7 |
| <a href="#">5.6 Inputs and outputs</a>                                                                | 8 |
| <a href="#">5.7 Inputs and outputs, local</a>                                                         | 8 |
| <a href="#">5.8 Monitoring cases</a>                                                                  | 9 |
| <a href="#">5.8.1 Monitoring case table 1: Tabela de casos</a>                                        | 9 |
| <a href="#">5.9 Cut-off paths</a>                                                                     | 9 |
| <a href="#">5.9.1 Monitoring case table 1: Tabela de casos</a>                                        | 9 |
| <a href="#">5.10 Data output</a>                                                                      | 9 |

## 1 OVERVIEW

| Information             | Value                         |
|-------------------------|-------------------------------|
| User group              | Authorized client             |
| User name               |                               |
| Project name            |                               |
| Application name        |                               |
| Application description |                               |
| Device name             | mS3 Core EFI-pro (M12)        |
| Device type             | microScan3 Core - EFI-pro, 4m |

| Checksum                                             | in the project file                | in the device                      |
|------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Checksum of the configuration (function and network) | 0x287501F7                         | 0x287501F7                         |
| Checksum of the configuration (function)             | 0xAC165888                         | 0xAC165888                         |
| Lower-level identification number of the checksums   | 0x629AF1AF9C6213946E3EFFEAA05E5F26 | 0x629AF1AF9C6213946E3EFFEAA05E5F26 |

|                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| Configuration status | Verified             |
| Verification date    | 6/12/2024 3:17:05 PM |
| Configuration date   | 6/12/2024 3:16:30 PM |

| Device information             | Device without system plug | System plug                           |
|--------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|
| Serial number                  | 21400319                   | 21400319                              |
| Hardware revision              | Hardware revision 1.0.0    | Required min. hardware revision 1.0.0 |
| Firmware version               | R01.43                     | Not available                         |
| Functional scope of the device | V 1.0.0                    | Not available                         |

## 2 TASKS AND NOTES

### 2.1 Tasks

| Message type                                                                                | Message text                                                                                                                                                                    | View                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
|  Task    | Device mS3 Core EFI-pro (M12) was stopped. Please start the device.                                                                                                             | -                                |
|  Warning | A reference contour monitoring must usually be configured for the selected safety task of monitoring plane "Nível de monitoramento 1".                                          | Configuration > Monitoring plane |
|  Warning | The selected multiple sampling is atypical for the selected safety task of field "Campo (2)" (monitoring plane "Nível de monitoramento 1", field set "Conjunto de campos (1)"). | Configuration > Fields           |
|  Warning | The selected multiple sampling is atypical for the selected safety task of field "Campo (1)" (monitoring plane "Nível de monitoramento 1", field set "Conjunto de campos (1)"). | Configuration > Fields           |
|  Warning | The selected multiple sampling is atypical for the selected safety task of monitoring plane "Nível de monitoramento 1".                                                         | Configuration > Monitoring plane |

|                                                                           |             |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>Verification report mS3 Core EFI-pro (M12)</b><br>6/12/2024 3:17:08 PM | <b>SICK</b> |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------|

| Message type | Message text | View |
|--------------|--------------|------|
|--------------|--------------|------|

Please note the commissioning steps specified in the operating instructions and make sure they are carried out.

## 2.2 User notes

Your project does not contain any user notes.

## 3 BILL OF MATERIALS

| Quantity | <ul style="list-style-type: none"><li>Type code / Version</li><li>Product code</li></ul>                                                                                                          | Manufacturer:<br>Part number | Device description                                                           | Details |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1        |  <ul style="list-style-type: none"><li>MICS3-ABAZ40ZA1 / V 1.0.0</li><li>microScan3 Core - EFI-pro, 4m</li></ul> | SICK AG:<br>1069680          | ProductDescription_MICS3-ABAZ40ZA1                                           | -       |
| 1        |  <ul style="list-style-type: none"><li>MICSX-BANNZZZ1 / -</li><li>microScan3 Fieldbus system plug</li></ul>      | SICK AG:<br>2086102          | System plug, connections:<br>1x M12, 4-pin, A-coded   2x M12, 4-pin, D-coded | -       |

## 4 NETWORK CONFIGURATION

### 4.1 Network configuration

#### 4.1.1 Network settings

| IP address  | Subnet mask   | Gateway address | MAC address       | Safety Network Number (SNN) | SCID - Safety Configuration Identifier                                                                                                                                                 |
|-------------|---------------|-----------------|-------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 192.168.1.2 | 255.255.255.0 | 192.168.1.50    | 00-06-77-39-2A-4F | 47A6_0375_D9D2              | <ul style="list-style-type: none"><li>SCID (CRC/ID): 8858_16AC</li><li>SCID (Date): 2024-06-12 (Format: YYYY-MM-DD)</li><li>SCID (Time): 14:16:29.961 (Format: hh:mm:ss.fff)</li></ul> |

#### 4.1.2 Connections

| ID                      | Connection name | Originator Assembly Number | <ul style="list-style-type: none"><li>Data Expected Packet Interval (EPI)</li><li>Timeout multiplier</li><li>Network Delay</li><li>Network time expectation</li></ul> | communication checks correctness of the configuration | Target Assembly Number | <ul style="list-style-type: none"><li>Vendor- ID</li><li>Target Product Type</li><li>Target Version</li><li>Target Device IP Address</li><li>Target Device SNN</li></ul> |
|-------------------------|-----------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| No connections present. |                 |                            |                                                                                                                                                                       |                                                       |                        |                                                                                                                                                                          |

#### 4.1.2.1 Static connection parameters (not for Generic EtherNet/IP CIP Safety devices)

All values must coincide with the expected value. The expected value is listed in the column header inside the brackets.

| ID                      | Connection name | <ul style="list-style-type: none"> <li>Keying Option (1)</li> <li>Config Data ("")</li> </ul> | ScxnType (0x4400) | <ul style="list-style-type: none"> <li>SafetyFormatType (2)</li> <li>Max Fault Number (2)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>ScxnApiMappingFormat (100)</li> <li>Ping Interval Multiplier (19)</li> <li>Time Coord Msg Min Multiplier (2)</li> </ul> |
|-------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| No connections present. |                 |                                                                                               |                   |                                                                                                      |                                                                                                                                                                |

## 5 CONFIGURATION

### 5.1 Functionality of the configuration

|                                                      |         |
|------------------------------------------------------|---------|
| Functional scope of the configuration in the project | V 1.0.0 |
| Functional scope of the configuration in the device  | V 1.0.0 |
| Functional scope of the device                       | V 1.0.0 |

### 5.2 Safety laser scanner response time

#### 5.2.1 Response time for monitoring case table 1, Tabela de casos

| Cut-off path              | Slowest safe response time (excludes processing- and output time)                       | Slowest non-safe response time (excludes processing- and output time)                   | Output (position in network process image) |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
|                           | Nível de monitoramento 1(Name of the monitoring plane)                                  | Nível de monitoramento 1(Name of the monitoring plane)                                  |                                            |
| Caminho de desligamento 1 | <b>400 ms</b><br>in Caso de monitoramento 1, field 1, Campo (1), Conjunto de campos (1) | <b>400 ms</b><br>in Caso de monitoramento 1, field 1, Campo (1), Conjunto de campos (1) | <b>+35 ms</b><br>Position 1                |
| Caminho de desligamento 2 | -                                                                                       | <b>400 ms</b><br>in Caso de monitoramento 1, field 2, Campo (2), Conjunto de campos (1) | <b>+35 ms</b><br>Position 2                |

= Cut-off path with safety output

**Longest safe response time: 435 ms. This response time is valid in:**

Caminho de desligamento 1 (monitoring case table: 1 (Tabela de casos ), case: 1 (Caso de monitoramento 1), field: 1 (Campo (1)), output: EFI-pro) Also pay attention to the selected input delay.

#### 5.2.2 Multiple sampling after monitoring case switching

When switching a monitoring case, it is important to take note that at the moment of the switch over a person could be in the area that you are switching to already.

|                                                               |                                                                  |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Selected multiple sampling after monitoring case switching    | Fast                                                             |
| Resulting response time after activation of a monitoring case | 40 ms In addition to the interface used (+Network delay (+35ms)) |

## 5.3 Monitoring settings

### 5.3.1 Application

|                  |  |
|------------------|--|
| Application name |  |
|------------------|--|

|                     |                              |
|---------------------|------------------------------|
| Application type    | Stationary                   |
| safety task         | Access protection (Vertical) |
| Display language    | Portuguese                   |
| Display-orientation | Normal                       |

**Warning**

At least one parameter is outside of the typically normal range for this application mode. Also observe the note in the following steps.

Check the requirements of the relevant standards.

### 5.3.2 Monitoring plane

|                         |                          |
|-------------------------|--------------------------|
| Device monitoring plane | Nível de monitoramento 1 |
| Object resolution       | 40mm                     |
| Multiple sampling       | 10x                      |

**Warning**

Multiple sampling outside of the regular range.

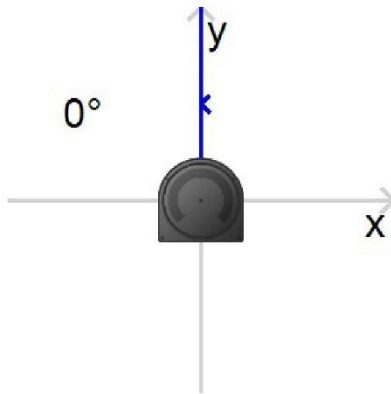
### 5.3.3 Safety laser scanner

|                                     |                                                                        |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Angular resolution                  | 0.385°                                                                 |
| Protective field range              | 3 m                                                                    |
| Scanning range of the warning field | 40 m                                                                   |
| Additional interference protection  | Interference protection mode 1: Extension of the response time to 0 ms |
| Scan cycle time                     | 40 ms (This value impacts the response time, see "Fields".)            |

## 5.4 Safety laser scanner position

### 5.4.1 Safety laser scanner in Nível de monitoramento 1

| Safety laser scanner 1, mS3 Core EFI-pro (M12), Individual device (This safety laser scanner), Nível de monitoramento 1 |                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Safety laser scanner position                                                                                           | Cartesian:<br>X position: 0 mm<br>Y position: 0 mm<br><br>Radiant:<br>Distance: 0 mm<br>Degree: 0° |
| Rotation                                                                                                                | Degree: 0°                                                                                         |
| Mounting orientation                                                                                                    | Normal                                                                                             |



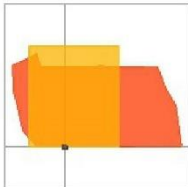
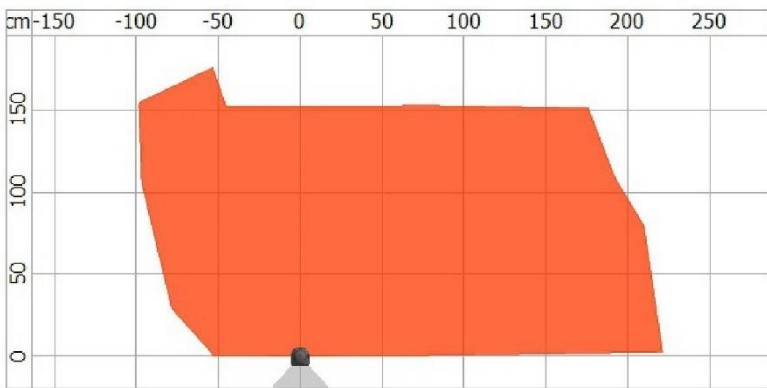
## 5.5 Fields

### 5.5.1 Reference contour field

No reference contour field is configured.  
Check the requirements of the relevant standards.

### 5.5.2 Field sets

|                                            |      |
|--------------------------------------------|------|
| Verification report mS3 Core EFI-pro (M12) | SICK |
| 6/12/2024 3:17:08 PM                       |      |

| Number of field set<br>Name of field set                                                                       | Field number<br>Field name | Field information                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |                  |                   |      |                   |     |               |       |                                    |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------|-------------------|------|-------------------|-----|---------------|-------|------------------------------------|------|
| 0: Conjunto de campos (1)<br> | 1: Campo (1)               | <table><tr><td>Field type</td><td>Protective field</td></tr><tr><td>Object resolution</td><td>40mm</td></tr><tr><td>Multiple sampling</td><td>10x</td></tr><tr><td>Response time</td><td>400ms</td></tr><tr><td>Response time after case switching</td><td>40ms</td></tr></table> <div>Warning<br/>Multiple sampling outside of the regular range.</div>  | Field type | Protective field | Object resolution | 40mm | Multiple sampling | 10x | Response time | 400ms | Response time after case switching | 40ms |
| Field type                                                                                                     | Protective field           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |                  |                   |      |                   |     |               |       |                                    |      |
| Object resolution                                                                                              | 40mm                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |                  |                   |      |                   |     |               |       |                                    |      |
| Multiple sampling                                                                                              | 10x                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |                  |                   |      |                   |     |               |       |                                    |      |
| Response time                                                                                                  | 400ms                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |                  |                   |      |                   |     |               |       |                                    |      |
| Response time after case switching                                                                             | 40ms                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |                  |                   |      |                   |     |               |       |                                    |      |
|                                                                                                                | 2: Campo (2)               | <table><tr><td>Field type</td><td>Warning field</td></tr><tr><td>Object resolution</td><td>40mm</td></tr><tr><td>Multiple sampling</td><td>10x</td></tr><tr><td>Response time</td><td>400ms</td></tr><tr><td>Response time after case switching</td><td>40ms</td></tr></table> <div>Warning<br/>Multiple sampling outside of the regular range.</div>    | Field type | Warning field    | Object resolution | 40mm | Multiple sampling | 10x | Response time | 400ms | Response time after case switching | 40ms |
| Field type                                                                                                     | Warning field              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |                  |                   |      |                   |     |               |       |                                    |      |
| Object resolution                                                                                              | 40mm                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |                  |                   |      |                   |     |               |       |                                    |      |
| Multiple sampling                                                                                              | 10x                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |                  |                   |      |                   |     |               |       |                                    |      |
| Response time                                                                                                  | 400ms                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |                  |                   |      |                   |     |               |       |                                    |      |
| Response time after case switching                                                                             | 40ms                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |                  |                   |      |                   |     |               |       |                                    |      |



### 5.5.3 Summary of Field Definition

| Number of field set<br>Name of fieldset | Field number<br>Field name | Field type       | Checksum field settings | Checksum field geometry |
|-----------------------------------------|----------------------------|------------------|-------------------------|-------------------------|
| 0 : Conjunto de campos (1)              | 1 : Campo (1)              | Protective field | 0x032C3384              | 0x481A43DA              |
|                                         | 2 : Campo (2)              | Warning field    | 0xFE2D35E6              | 0xFAF66BD7              |

### 5.6 Inputs and outputs

|                                         |          |
|-----------------------------------------|----------|
| Input signals monitoring case switching | Not used |
| Dynamic encoder inputs                  | Not used |
| Completely restart the device           | Not used |
| Restart safety function and connections | Not used |
| Restart safety function                 | Not used |
| Sleep mode                              | Not used |
| Pause event recording                   | Not used |

|                          |                                  |
|--------------------------|----------------------------------|
| Connection lost behavior | Automatic start after connection |
|--------------------------|----------------------------------|

Setting for restart interlock: see "Cut-off paths" chapter

### 5.7 Inputs and outputs, local



Pin assignment: mS3 Core EFI-pro (M12) (This device)

| Connection                                                                                                                                       | Pin | Name             | Functions (Not configurable) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------------|------------------------------|
| Voltage supply (XD1)<br><br>4-pin, A-coded M12 male connector | 1   | +24 V DC         | Supply voltage +24 V DC      |
|                                                                                                                                                  | 2   | not used         | Not connected                |
|                                                                                                                                                  | 3   | 0 V DC           | Supply voltage 0 V DC        |
|                                                                                                                                                  | 4   | Functional earth | FE (Functional Earth)        |

| Connection                                                                                                                                               | Pin | Name | Functions (Not configurable) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|------------------------------|
| Network connection 1 (XF1)<br><br>4-pin, D-coded M12 female connector | 1   | TXD+ | Transmit+                    |
|                                                                                                                                                          | 2   | RXD+ | Receive+                     |
|                                                                                                                                                          | 3   | TXD- | Transmit-                    |
|                                                                                                                                                          | 4   | RXD- | Receive-                     |

| Connection                                                                                                                                             | Pin | Name | Functions (Not configurable) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|------------------------------|
| Network connection 2 (XF2)<br><br>4-pin, D-coded M12 female connector | 1   | TXD+ | Transmit+                    |
|                                                                                                                                                        | 2   | RXD+ | Receive+                     |
|                                                                                                                                                        | 3   | TXD- | Transmit-                    |
|                                                                                                                                                        | 4   | RXD- | Receive-                     |

## 5.8 Monitoring cases

### 5.8.1 Monitoring case table 1: Tabela de casos

| Case number | Case name               | Input conditions |
|-------------|-------------------------|------------------|
| 1           | Caso de monitoramento 1 | Always active    |

## 5.9 Cut-off paths

### 5.9.1 Monitoring case table 1: Tabela de casos

| Case number | Case name               | Cut-off path              | Output (Position in safe process image)       | Nível de monitoramento 1(Name of the monitoring plane) |                                    |
|-------------|-------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------|
|             |                         |                           |                                               | Field number                                           | Field name                         |
| 1           | Caso de monitoramento 1 | Caminho de desligamento 1 | 1 Immediate restart without restart interlock | 1                                                      | Campo (1) (Conjunto de campos (1)) |
|             |                         | Caminho de desligamento 2 | 2 Immediate restart without restart interlock | 2                                                      | Campo (2) (Conjunto de campos (1)) |

 = Cut-off path with safety output

## 5.10 Data output

|           |             |
|-----------|-------------|
| Send mode | Deactivated |
|-----------|-------------|



## Verification report FX3-CPU0

Date of generation: 12/06/2024 15:20:01

Project name:

## Table of contents

|                                                                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <a href="#">1 Project information</a>                                                                     | 3  |
| <a href="#">2 General information</a>                                                                     | 3  |
| <a href="#">2.1 Overview Configuration</a>                                                                | 3  |
| <a href="#">2.2 Overview Components</a>                                                                   | 3  |
| <a href="#">3 Bill of materials</a>                                                                       | 4  |
| <a href="#">4 Configuration</a>                                                                           | 4  |
| <a href="#">4.1 CPU</a>                                                                                   | 6  |
| <a href="#">4.1.1 CPU General information</a>                                                             | 6  |
| <a href="#">4.1.2 CPU Inputs and Outputs</a>                                                              | 6  |
| <a href="#">4.1.3 CPU Configurations checksums</a>                                                        | 7  |
| <a href="#">4.1.4 CPU Optimization of logic execution time</a>                                            | 7  |
| <a href="#">4.1.5 CPU logic</a>                                                                           | 7  |
| <a href="#">4.1.5.1 logic</a>                                                                             | 7  |
| <a href="#">4.1.5.2 Page 1</a>                                                                            | 7  |
| <a href="#">4.1.6 I/O overview</a>                                                                        | 8  |
| <a href="#">4.1.6.1 Module I/Os to function blocks</a>                                                    | 8  |
| <a href="#">4.2 I/O modules</a>                                                                           | 8  |
| <a href="#">4.2.1 XTIO[1]</a>                                                                             | 8  |
| <a href="#">4.2.1.1 General information</a>                                                               | 8  |
| <a href="#">4.3 Gateway</a>                                                                               | 9  |
| <a href="#">4.3.1 GEPR[13]</a>                                                                            | 9  |
| <a href="#">4.3.1.1 General information</a>                                                               | 9  |
| <a href="#">4.3.1.2 Capacity utilization</a>                                                              | 9  |
| <a href="#">4.3.1.3 Time synchronization (side configuration)</a>                                         | 10 |
| <a href="#">4.3.1.4 Time synchronization status (side configuration)</a>                                  | 10 |
| <a href="#">4.3.1.5 Network configuration</a>                                                             | 10 |
| <a href="#">4.3.1.5.1 Network settings</a>                                                                | 10 |
| <a href="#">4.3.1.5.2 EFI-pro Assemblies</a>                                                              | 10 |
| <a href="#">4.3.1.5.2.1 EFI-pro input assemblies</a>                                                      | 10 |
| <a href="#">4.3.1.5.2.2 EFI-pro output assemblies</a>                                                     | 10 |
| <a href="#">4.3.1.5.3 Connections</a>                                                                     | 10 |
| <a href="#">4.3.1.5.3.1 Static connection parameters (not for Generic EtherNet/IP CIP Safety devices)</a> | 11 |
| <a href="#">5 Diagnostics</a>                                                                             | 11 |
| <a href="#">5.1 CPU</a>                                                                                   | 11 |
| <a href="#">5.2 GEPR[13]</a>                                                                              | 11 |

## 1 PROJECT INFORMATION

Date of generation: 6/12/2024 3:20:01 PM

Safety Designer version: SAFETY DESIGNER ENGINEERING TOOL 2023.02

Name of Safety Designer project:

User name of Safety Designer project:

Description of Safety Designer Project:

Culture: en-US, English (United States)

## 2 GENERAL INFORMATION

|                         |                  |
|-------------------------|------------------|
| Project name            | -                |
| Application name        | -                |
| Application Description | -                |
| User name               | -                |
| User group              | Machine Operator |

### 2.1 Overview Configuration

| <ul style="list-style-type: none"> <li>Type code / Step</li> <li>Product title</li> <li>Tag name</li> </ul>                                                                                                       | Checksum Identifier                                              | Checksum                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Configuration status</li> <li>Date / Tool Version</li> <li>Verification Date / Tool Version</li> <li>Configuration status in the project</li> </ul>                                                                                                                                                          | Details |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|  <ul style="list-style-type: none"> <li>FX3-CPU000000 / 4.xx</li> <li>FX3-CPU0</li> <li>FX3-CPU0[0]</li> </ul> <b>FX3-CPU0</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Total checksum</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>0x705C0FBB</li> <li>0x705C0FBB</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Verified </li> <li>Transfer date: 6/12/2024 3:18:00 PM / -</li> <li>Verification date: Not supported</li> <li>Verified </li> </ul> | -       |

### 2.2 Overview Components

| <ul style="list-style-type: none"> <li>Type code / Step:</li> <li>Product code</li> <li>Tag name</li> </ul>                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Serial number</li> <li>Software version:</li> <li>Hardware version:</li> </ul> | Details |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|  <ul style="list-style-type: none"> <li>FX3-CPU000000 / 4.xx</li> <li>FX3-CPU0</li> <li>FX3-CPU0[0]</li> </ul> <b>FX3-CPU0</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>19070743</li> <li>V 4.04.0</li> <li>4.00</li> </ul>                            | -       |
|  <ul style="list-style-type: none"> <li>FX3-MPL000001 / 4.xx</li> <li>MPL0</li> <li>System plug</li> </ul>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> <li>-</li> <li>-</li> </ul>                                             | -       |
|  <ul style="list-style-type: none"> <li>FX3-GEPR00000 / 1.xx</li> <li>GEPR</li> <li></li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>19070235</li> <li>V 1.04.0</li> <li>1.00</li> </ul>                            | -       |

Verification report FX3-CPU0

6/12/2024 3:20:01 PM



| <ul style="list-style-type: none"> <li>Type code / Step:</li> <li>Product code</li> <li>Tag name</li> </ul>                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Serial number</li> <li>Software version:</li> <li>Hardware version:</li> </ul> | Details |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|  <ul style="list-style-type: none"> <li>FX3-XTIO84002 / 3.xx</li> <li>XTIO</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>19070343</li> <li>V 3.10.0</li> <li>1.11</li> </ul>                            | -       |

### 3 BILL OF MATERIALS

| Quantity | <ul style="list-style-type: none"> <li>Type code / Version</li> <li>Product code</li> </ul>                                                                                                | Manufacturer: Part number | Device description                   | Details |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|---------|
| 1        |  <ul style="list-style-type: none"> <li>FX3-CPU000000 / 4.xx</li> <li>FX3-CPU0</li> </ul> <b>FX3-CPU0</b> | SICK: 1043783             | CPU 0                                | -       |
| 1        |  <ul style="list-style-type: none"> <li>FX3-MPL000001 / 4.xx</li> <li>MPL0</li> </ul>                     | SICK: 1043700             | Flexi Soft system plug               | -       |
| 1        |  <ul style="list-style-type: none"> <li>FX3-GEPR00000 / 1.xx</li> <li>GEPR</li> </ul>                    | SICK: 1069070             | GEPR-Gateway                         | -       |
| 1        |  <ul style="list-style-type: none"> <li>FX3-XTIO84002 / 3.xx</li> <li>XTIO</li> </ul>                   | SICK: 1044125             | Flexi Soft expansion module FX3-XTIO | -       |
| 1        |  <ul style="list-style-type: none"> <li>- / -</li> <li>PNP output / Single channel</li> </ul>           | -                         | -                                    | -       |

### 4 CONFIGURATION

Installed software components

|                                                              |            |
|--------------------------------------------------------------|------------|
| Basic components (station)                                   | 1.16.11611 |
| Software component for main module CPU0                      | 1.16.11611 |
| Software components for Flexi-Soft FX3-ANA0 expansion module | 1.16.11611 |
| Software component for UE410-4RO3 relay module               | 1.16.11611 |
| Software component for UE410-4RO4 relay module               | 1.16.11611 |
| Software component for GCAN gateway                          | 1.16.11611 |
| Software component for GENT gateway                          | 1.16.11611 |
| Software component for GEPR gateway                          | 1.16.11611 |
| Software component for GETC gateway                          | 1.16.11611 |

|                                                     |            |
|-----------------------------------------------------|------------|
| Software component for GMOD gateway                 | 1.16.11611 |
| Software component for GPNT gateway                 | 1.16.11611 |
| Software component for MOC1                         | 1.16.11611 |
| Software component for ReLy OSSD1 relay module      | 1.16.11611 |
| Software component for ReLy OSSD4 relay module      | 1.16.11611 |
| Software component for FX0-STIO extension module    | 1.16.11611 |
| Software component for UE410-2RO3 relay module      | 1.16.11611 |
| Software component for UE410-2RO4 relay module      | 1.16.11611 |
| Software component for UE10 relay module            | 1.16.11611 |
| Software component for UE12 relay module            | 1.16.11611 |
| Software component for MOC3SA Motion Control module | 1.16.11611 |
| Software component for FX3-XTDI extension module    | 1.16.11611 |
| Software component for FX3-XTDS extension module    | 1.16.11611 |
| Software component for FX3-XTIO extension module    | 1.16.11611 |



Verification report FX3-CPU0

6/12/2024 3:20:01 PM



## 4.1 CPU

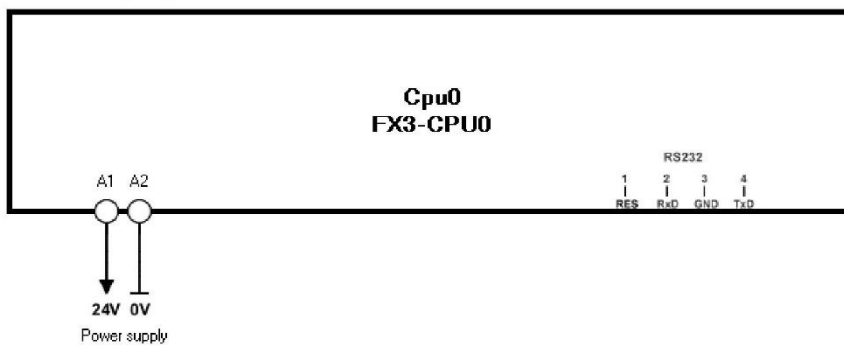
### 4.1.1 CPU General information

| Type code     | Serial number | Tag name    | firmware version / hardware version | Configuration software: version / function package (step) | Memory usage (UI/Logic) | Address |
|---------------|---------------|-------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------|---------|
| FX3-CPU000000 | 19070743      | FX3-CPU0[0] | V 4.04.0/4.00                       | 1.16.11611 / 4.xx                                         | 20.80% / 1.18%          | 0       |
| FX3-MPL000001 | 21131256      | System plug | -/-                                 | 1.16.11611                                                | -                       | -       |

### 4.1.2 CPU Inputs and Outputs

|           | Tag name                 |
|-----------|--------------------------|
| 24V<br>0V | FX3-CPU0[0] Power supply |

#### 4.1.2.1 Wiring diagram



### 4.1.3 CPU Configurations checksums

|                     | Checksum in project | Checksum in system plug |
|---------------------|---------------------|-------------------------|
| Flexi Soft checksum | 0x705C0FBB          | 0x705C0FBB              |
| Total checksum      | 0x705C0FBB          | 0x705C0FBB              |

### 4.1.4 CPU Optimization of logic execution time

| Optimization of logic execution time activated | EFI interface including Flexi Link deactivated | Flexi Loop deactivated | Flexi Line deactivated |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------|------------------------|
| ✓ Enabled                                      | ✓ Enabled                                      | ⊘ Deactivated          | ✓ Enabled              |

### 4.1.5 CPU logic

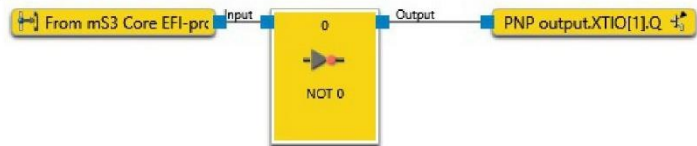


4.1.5.1 logic

|                     | Used |
|---------------------|------|
| Function blocks     | 1    |
| Execution time [ms] | 4    |

4.1.5.2 Page 1

| No | Type | Name  | Input source                                                                                                  | Function block input   | Output               | Output targets           |
|----|------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------|--------------------------|
| 0  | NOT  | NOT 0 | GEPR[13].151.Byte1.Bit0<br>GEPR[13].From mS3<br>Core EFI-pro<br>(M12):110.Cut-Off-Path<br>01 (safety-related) | -> NOT<br>0 -<br>Input | NOT 0<br>-<br>Output | PNP<br>output.XTIO[1].Q1 |



| No | Type | Name  | Settings |
|----|------|-------|----------|
| 0  | NOT  | NOT 0 |          |

4.1.6 I/O overview

4.1.6.1 Module I/Os to function blocks

|                                       |  |                                                                         |  |        |              |
|---------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------|--|--------|--------------|
| From mS3 Core<br>EFI-pro<br>(M12):110 |  | From mS3 Core EFI-pro<br>(M12):110.Cut-Off-Path 01 (safety-<br>related) |  | Page 1 | NOT 0 Input  |
| XTIO[1]                               |  | PNP output.XTIO[1].Q1                                                   |  | Page 1 | NOT 0 Output |

4.2 I/O modules

4.2.1 XTIO[1]

4.2.1.1 General information

| Type code     | Serial number | Tag name | Software/Hardware version | Version/Step      | Address: |
|---------------|---------------|----------|---------------------------|-------------------|----------|
| FX3-XTIO84002 | 19070343      |          | V 3.10.0/1.11             | 1.16.11611 / 3.xx | 1        |

4.2.1.2 Outputs

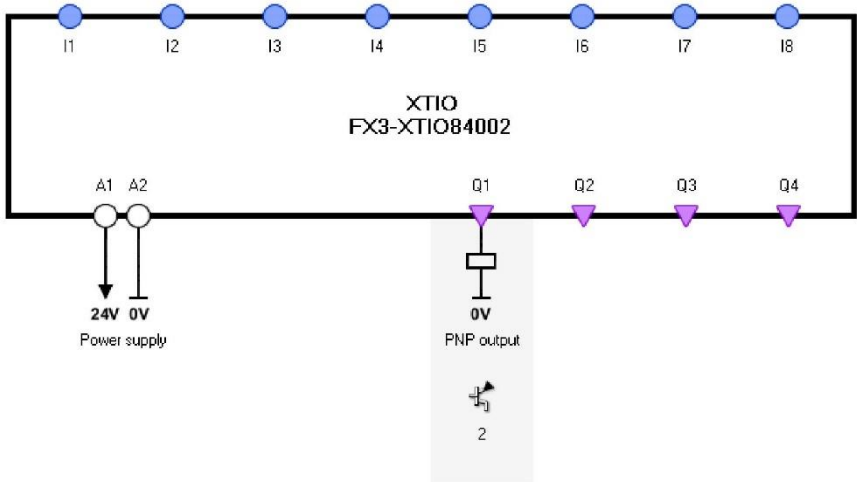
|                                                             |             |
|-------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>Verification report FX3-CPU0</b><br>6/12/2024 3:20:01 PM | <b>SICK</b> |
|-------------------------------------------------------------|-------------|

|                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                              |                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>Product name</li><li>Tag name</li><li>Number</li></ul>                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"><li>Module terminal</li><li>Mode</li></ul>                                                                 | <ul style="list-style-type: none"><li>Increased capacitive loads</li></ul> |
|  <ul style="list-style-type: none"><li>PNP output (Single channel)</li><li>-</li><li>2</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>Q1</li><li></li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>Deactivated</li></ul>                |

4.2.1.3 Power supply

|                                                                                                                                                                  |                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>Product name</li><li>Number</li></ul>                                                                                      | Wiring / module terminal |
|  <ul style="list-style-type: none"><li>XTIO[1] Power Supply</li><li>1</li></ul> | 24V/A1<br>0V/A2          |

4.2.1.4 Wiring diagram



4.3 Gateway

4.3.1 GEPR[13]

#### 4.3.1.1 General information

| Type code     | Serial number | Tag name | Software/Hardware version | Version/Step      | Address: |
|---------------|---------------|----------|---------------------------|-------------------|----------|
| FX3-GEPR00000 | 19070235      |          | V 1.04.0/1.00             | 1.16.11611 / 1.xx | 13       |

#### 4.3.1.2 Capacity utilization

| CPU -> network with                |        |
|------------------------------------|--------|
| S-Bus+ cycle time CPU -> network   | 0 ms   |
| S-Bus+ routed bytes CPU -> Network | 0 Byte |

| network -> CPU with                |        |
|------------------------------------|--------|
| S-Bus+ cycle time network -> CPU   | 4 ms   |
| S-Bus+ routed bytes Network -> CPU | 1 Byte |

#### 4.3.1.3 Time synchronization (side configuration)

No time synchronization

Time synchronization consistency check active

#### 4.3.1.4 Time synchronization status (side configuration)

No time synchronization

#### 4.3.1.5 Network configuration

##### 4.3.1.5.1 Network settings

| IP address  | Subnet mask   | Gateway address | MAC address  | Safety Network Number (SNN) | SCID - Safety Configuration Identifier                                                                                                                                                     |
|-------------|---------------|-----------------|--------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 192.168.1.3 | 255.255.255.0 | 192.168.1.50    | 000677238A65 | 4A7A_01FE_CF4D              | <ul style="list-style-type: none"> <li>SCID (CRC/ID): AA93_2DFE</li> <li>SCID (Date): 2024-03-15 (Format: YYYY-MM-DD)</li> <li>SCID (Time): 10:42:01.988 (Format: hh:mm:ss.fff)</li> </ul> |

##### 4.3.1.5.2 EFI-pro Assemblies

##### 4.3.1.5.2.1 EFI-pro input assemblies

| Assembly type + Assembly ID | Assembly name                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>I/O mapping</li> <li>I/O length</li> </ul> |
|-----------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| In 151                      | From mS3 Core EFI-pro (M12):110 | <ul style="list-style-type: none"> <li>28</li> <li>8</li> </ul>                   |

##### 4.3.1.5.2.2 EFI-pro output assemblies

Verification report FX3-CPU0

6/12/2024 3:20:01 PM



| Assembly type + Assembly ID | Assembly name                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>I/O mapping</li> <li>I/O length</li> </ul> | Number of connections |
|-----------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Output 150                  | To mS3 Core EFI-pro (M12):105 | <ul style="list-style-type: none"> <li>28</li> <li>8</li> </ul>                   | 1                     |

#### 4.3.1.5.3 Connections

| ID | Connection name                  | Originator Assembly Number | <ul style="list-style-type: none"> <li>Data Expected Packet Interval (EPI)</li> <li>Timeout multiplier</li> <li>Network Delay</li> <li>Network time expectation</li> </ul> | communication checks correctness of the configuration | Target Assembly Number | <ul style="list-style-type: none"> <li>Vendor- ID</li> <li>Target Product Type</li> <li>Target Version</li> <li>Target Device IP Address</li> <li>Target Device SNN</li> </ul> |
|----|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | From 150 to mS3 Core EFI-... 105 | Output 150                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>12 ms</li> <li>2</li> <li>100 %</li> <li>36 ms</li> </ul>                                                                           | None                                                  | In 105                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>808 (SICK AG)</li> <li>801 / 10784</li> <li>1.1</li> <li>192.168.1.2</li> <li>47A6_0375_D9D2</li> </ul>                                 |
| 2  | To 151 from mS3 Core EFI-... 110 | In 151                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>10 ms</li> <li>2</li> <li>100 %</li> <li>30 ms</li> </ul>                                                                           | None                                                  | Output 110             | <ul style="list-style-type: none"> <li>808 (SICK AG)</li> <li>801 / 10784</li> <li>1.1</li> <li>192.168.1.2</li> <li>47A6_0375_D9D2</li> </ul>                                 |

#### 4.3.1.5.3.1 Static connection parameters (not for Generic EtherNet/IP CIP Safety devices)

All values must coincide with the expected value. The expected value is listed in the column header inside the brackets.

| ID | Connection name                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Keying Option (1)</li> <li>Config Data ("")</li> </ul> | ScxnType (0x4400) | <ul style="list-style-type: none"> <li>SafetyFormatType (2)</li> <li>Max Fault Number (2, or 5 for previously created)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>ScxnApiMappingFormat (100)</li> <li>Ping Interval Multiplier (19)</li> <li>Time Coord Msg Min Multiplier (2)</li> </ul> |
|----|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | From 150 to mS3 Core EFI-... 105 | <ul style="list-style-type: none"> <li>1</li> <li>"</li> </ul>                                | 0x4400            | <ul style="list-style-type: none"> <li>2</li> <li>2</li> </ul>                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>100</li> <li>19</li> <li>2</li> </ul>                                                                                   |
| 2  | To 151 from mS3 Core EFI-... 110 | <ul style="list-style-type: none"> <li>1</li> <li>"</li> </ul>                                | 0x4400            | <ul style="list-style-type: none"> <li>2</li> <li>2</li> </ul>                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>100</li> <li>19</li> <li>2</li> </ul>                                                                                   |

## 5 DIAGNOSTICS

### 5.1 CPU

No error history available.

## 5.2 GEPR[13]

| Occurrence               | End                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Message                                           |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 6/12/2024 3:19:55 PM     | No time for the end of the event available.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | A safety connection has been set up successfully: |
| Code                     | 0x45110181                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                   |
| Local time occurrence    | 472/0 days 0 h 37 min 57 s 345 ms                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                   |
| Reason                   | A safety connection has been set up successfully.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                   |
| Additional information 0 | 2 Number of active safety I/O connections                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                   |
| Additional information 1 | 2 Connection handle for diagnostics                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                   |
| Additional information 2 | 25231511 Connection information bit area - Bits 0...15: Assembly number - Bit 16: Not used - Bit 17: 0: Single-user connection, 1: Multi-user connection - Bits 18 ... 22: Not used - Bit 23: Direction: 0: Generates connection (Tx assembly), 1: Receives connection (Rx assembly) - Bit 24: Origin of connection, 0: Target connection, 1: Originator connection - Bits 25 ... 31: Reserved |                                                   |
| Additional information 3 | 196                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                   |
| 6/12/2024 3:19:55 PM     | No time for the end of the event available.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | A safety connection has been set up successfully: |
| Code                     | 0x45110181                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                   |
| Local time occurrence    | 472/0 days 0 h 37 min 57 s 345 ms                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                   |
| Reason                   | A safety connection has been set up successfully.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                   |
| Additional information 0 | 1 Number of active safety I/O connections                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                   |
| Additional information 1 | 1 Connection handle for diagnostics                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                   |
| Additional information 2 | 16842902 Connection information bit area - Bits 0...15: Assembly number - Bit 16: Not used - Bit 17: 0: Single-user connection, 1: Multi-user connection - Bits 18 ... 22: Not used - Bit 23: Direction: 0: Generates connection (Tx assembly), 1: Receives connection (Rx assembly) - Bit 24: Origin of connection, 0: Target connection, 1: Originator connection - Bits 25 ... 31: Reserved |                                                   |
| Additional information 3 | 196                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                   |
| 6/12/2024 3:19:12 PM     | No time for the end of the event available.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | A safety connection has been set up successfully: |
| Code                     | 0x45110181                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                   |
| Local time occurrence    | 472/0 days 0 h 37 min 14 s 166 ms                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                   |
| Reason                   | A safety connection has been set up successfully.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                   |
| Additional information 0 | 2 Number of active safety I/O connections                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                   |
| Additional information 1 | 2 Connection handle for diagnostics                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                   |
| Additional information 2 | 25231511 Connection information bit area - Bits 0...15: Assembly number - Bit 16: Not used - Bit 17: 0: Single-user connection, 1: Multi-user connection - Bits 18 ... 22: Not used - Bit 23: Direction: 0: Generates connection (Tx assembly), 1: Receives connection (Rx assembly) - Bit 24: Origin of connection, 0: Target connection, 1: Originator connection - Bits 25 ... 31: Reserved |                                                   |
| Additional information 3 | 196                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                   |

Verification report FX3-CPU0

6/12/2024 3:20:01 PM



| Occurrence               | End                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Message                                           |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 6/12/2024 3:19:12 PM     | No time for the end of the event available.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | A safety connection has been set up successfully: |
| Code                     | 0x45110181                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                   |
| Local time occurrence    | 472/0 days 0 h 37 min 14 s 166 ms                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                   |
| Reason                   | A safety connection has been set up successfully.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                   |
| Additional information 0 | 1 Number of active safety I/O connections                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                   |
| Additional information 1 | 1 Connection handle for diagnostics                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                   |
| Additional information 2 | 16842902 Connection information bit area - Bits 0...15: Assembly number - Bit 16: Not used - Bit 17: 0: Single-user connection, 1: Multi-user connection - Bits 18 ... 22: Not used - Bit 23: Direction: 0: Generates connection (Tx assembly), 1: Receives connection (Rx assembly) - Bit 24: Origin of connection, 0: Target connection, 1: Originator connection - Bits 25 ... 31: Reserved |                                                   |
| Additional information 3 | 196                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                   |
| 6/12/2024 3:18:50 PM     | No time for the end of the event available.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | A safety connection has been set up successfully: |
| Code                     | 0x45110181                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                   |
| Local time occurrence    | 472/0 days 0 h 36 min 52 s 919 ms                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                   |
| Reason                   | A safety connection has been set up successfully.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                   |
| Additional information 0 | 2 Number of active safety I/O connections                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                   |
| Additional information 1 | 2 Connection handle for diagnostics                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                   |
| Additional information 2 | 25231511 Connection information bit area - Bits 0...15: Assembly number - Bit 16: Not used - Bit 17: 0: Single-user connection, 1: Multi-user connection - Bits 18 ... 22: Not used - Bit 23: Direction: 0: Generates connection (Tx assembly), 1: Receives connection (Rx assembly) - Bit 24: Origin of connection, 0: Target connection, 1: Originator connection - Bits 25 ... 31: Reserved |                                                   |
| Additional information 3 | 196                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                   |
| 6/12/2024 3:18:50 PM     | No time for the end of the event available.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | A safety connection has been set up successfully: |
| Code                     | 0x45110181                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                   |
| Local time occurrence    | 472/0 days 0 h 36 min 52 s 919 ms                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                   |
| Reason                   | A safety connection has been set up successfully.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                   |
| Additional information 0 | 1 Number of active safety I/O connections                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                   |
| Additional information 1 | 1 Connection handle for diagnostics                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                   |
| Additional information 2 | 16842902 Connection information bit area - Bits 0...15: Assembly number - Bit 16: Not used - Bit 17: 0: Single-user connection, 1: Multi-user connection - Bits 18 ... 22: Not used - Bit 23: Direction: 0: Generates connection (Tx assembly), 1: Receives connection (Rx assembly) - Bit 24: Origin of connection, 0: Target connection, 1: Originator connection - Bits 25 ... 31: Reserved |                                                   |
| Additional information 3 | 196                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                   |
| 6/12/2024 3:18:50 PM     | No time for the end of the event available.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | A safety connection has been set up successfully: |

**Verification report FX3-CPU0**

6/12/2024 3:20:01 PM



| Occurrence               | End                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Message                                                                       |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Code                     | 0x45110181                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                               |
| Local time occurrence    | 472/0 days 0 h 36 min 52 s 919 ms                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                               |
| Reason                   | A safety connection has been set up successfully.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                               |
| Additional information 0 | 2 Number of active safety I/O connections                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                               |
| Additional information 1 | 2 Connection handle for diagnostics                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                               |
| Additional information 2 | 25231511 Connection information bit area - Bits 0...15: Assembly number - Bit 16: Not used - Bit 17: 0: Single-user connection, 1: Multi-user connection - Bits 18 ... 22: Not used - Bit 23: Direction: 0: Generates connection (Tx assembly), 1: Receives connection (Rx assembly) - Bit 24: Origin of connection, 0: Target connection, 1: Originator connection - Bits 25 ... 31: Reserved |                                                                               |
| Additional information 3 | 196                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                               |
| 6/12/2024 3:18:50 PM     | No time for the end of the event available.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | A safety connection has been set up successfully:                             |
| Code                     | 0x45110181                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                               |
| Local time occurrence    | 472/0 days 0 h 36 min 52 s 919 ms                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                               |
| Reason                   | A safety connection has been set up successfully.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                               |
| Additional information 0 | 1 Number of active safety I/O connections                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                               |
| Additional information 1 | 1 Connection handle for diagnostics                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                               |
| Additional information 2 | 16842902 Connection information bit area - Bits 0...15: Assembly number - Bit 16: Not used - Bit 17: 0: Single-user connection, 1: Multi-user connection - Bits 18 ... 22: Not used - Bit 23: Direction: 0: Generates connection (Tx assembly), 1: Receives connection (Rx assembly) - Bit 24: Origin of connection, 0: Target connection, 1: Originator connection - Bits 25 ... 31: Reserved |                                                                               |
| Additional information 3 | 196                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                               |
| 6/12/2024 3:18:50 PM     | No time for the end of the event available.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Connection to target refused by target. Error Code: 0xC, Connection handle: 2 |



Verification report FX3-CPU0

6/12/2024 3:20:01 PM



| Occurrence               | End                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Message |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Code                     | 0x65110175                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |
| Local time occurrence    | 472/0 days 0 h 36 min 52 s 919 ms                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |
| Reason                   | Connection to target refused by target. Error Code: 0xC, Connection handle: 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |
| Additional information 0 | <p>12 Error description (ODVA Spec Vol.1, Vol.5) - 0x0105: ownership conflict or OUNID mismatch - 0x0106: ownership conflict - 0x0107: target connection not found - 0x0108: invalid network connection parameter - 0x0109: invalid connection size - 0x0110: target for connection not configured - 0x0111: rpi not supported. - 0x0112: rpi value(s) not acceptable - 0x0113: out of connections - 0x0114: vendor id or product code mismatch - 0x0115: device type mismatch - 0x0116: revision mismatch - 0x0117: invalid produced or consumed application path - 0x0118: invalid or inconsistent configuration application path - 0x0119: non-listen only connection not opened - 0x011A: target object out of connections - 0x011B: the production inhibit time is greater than the rpi - 0x011C: transport class not supported - 0x011D: t?o production trigger not supported - 0x011E: direction not supported - 0x011F: invalid originator to target network connection fixvar - 0x0120: invalid target to originator network connection fixvar - 0x0121: invalid originator to target network connection priority - 0x0122: invalid target to originator network connection priority - 0x0123: invalid originator to target network connection type - 0x0124: invalid target to originator network connection type - 0x0125: invalid originator to target network connection redundant_owner - 0x0126: invalid configuration size - 0x0127: invalid originator to target network connection size - 0x0128: invalid target to originator network connection size - 0x0129: invalid configuration application path - 0x012A: invalid consuming application path - 0x012B: invalid producing application path - 0x012C: configuration symbol does not exist - 0x012D: consuming symbol does not exist - 0x012E: producing symbol does not exist - 0x012F: inconsistent application path combination - 0x0130: inconsistent consume data format - 0x0131: inconsistent produce data format - 0x0132: null forward open function not supported - 0x0133: connection timeout multiplier not acceptable - 0x0134: mismatched t?o network connection size - 0x0135: mismatched t?o network connection fixvar - 0x0136: mismatched t?o network connection priority - 0x0137: mismatched transport class - 0x0138: mismatched t?o production trigger - 0x0139: mismatched t?o production inhibit time segment - 0x0203: connection timed out - 0x0204: unconnected request timed out - 0x0205: parameter error in unconnected request service - 0x0206: message too large for unconnected_send service - 0x0207: unconnected acknowledge without reply - 0x0301: no buffer memory available - 0x0302: network bandwidth not available for data - 0x0303: no consumed connection id filter available - 0x0304: not configured to send scheduled priority data - 0x0305: schedule signature mismatch - 0x0306: schedule signature validation not possible - 0x0311: port not available - 0x0312: link address not valid - 0x0315: invalid segment in connection path - 0x0316: forward close service connection path mismatch - 0x0317: scheduling not specified - 0x0318: link address to self invalid - 0x0319: secondary resources unavailable - 0x031A: rack connection already established - 0x031B: module connection already established - 0x031C: miscellaneous - 0x031D: redundant connection mismatch - 0x031E: no more user configurable link consumer resources available in the producing module - 0x031F: no user configurable link consumer resources configured in the producing module - 0x0800: network link offline - 0x0801: incompatible multicast RPI - 0x0802: invalid safety connection size - 0x0803: invalid safety connection format - 0x0804: invalid time correction connection parameters - 0x0805: invalid ping interval EPI multiplier - 0x0806: time coordination msg min multiplier - 0x0807: network time expectation multiplier - 0x0808: timeout multiplier - 0x0809: invalid max consumer number - 0x080A: invalid CPCRC - 0x080B: time correction connection id invalid - 0x080C: SCID mismatch - 0x080D: TUNID not set - 0x080E: TUNID Mismatch - 0x080F: Configuration operation not allowed - 0x0810: no target application data available - 0x0811: no originator application data available - 0x0812: node address has changed since the network was scheduled - 0x0813: not configured for off-subnet multicast - 0x0814: invalid produce/consume data format</p> |         |
| Additional information 1 | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |
| Additional information 2 | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |
| Additional information 3 | 196                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |



**Verification report FX3-CPU0**

6/12/2024 3:20:01 PM



| Occurrence           | End                                         | Message                                                                       |
|----------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 6/12/2024 3:18:50 PM | No time for the end of the event available. | Connection to target refused by target. Error Code: 0xC, Connection handle: 1 |

Verification report FX3-CPU0

6/12/2024 3:20:01 PM



| Occurrence               | End                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Message |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Code                     | 0x65110175                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |
| Local time occurrence    | 472/0 days 0 h 36 min 52 s 919 ms                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |
| Reason                   | Connection to target refused by target. Error Code: 0xC, Connection handle: 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |
| Additional information 0 | <p>12 Error description (ODVA Spec Vol.1, Vol.5) - 0x0105: ownership conflict or OUNID mismatch - 0x0106: ownership conflict - 0x0107: target connection not found - 0x0108: invalid network connection parameter - 0x0109: invalid connection size - 0x0110: target for connection not configured - 0x0111: rpi not supported. - 0x0112: rpi value(s) not acceptable - 0x0113: out of connections - 0x0114: vendor id or product code mismatch - 0x0115: device type mismatch - 0x0116: revision mismatch - 0x0117: invalid produced or consumed application path - 0x0118: invalid or inconsistent configuration application path - 0x0119: non-listen only connection not opened - 0x011A: target object out of connections - 0x011B: the production inhibit time is greater than the rpi - 0x011C: transport class not supported - 0x011D: t?o production trigger not supported - 0x011E: direction not supported - 0x011F: invalid originator to target network connection fixvar - 0x0120: invalid target to originator network connection fixvar - 0x0121: invalid originator to target network connection priority - 0x0122: invalid target to originator network connection priority - 0x0123: invalid originator to target network connection type - 0x0124: invalid target to originator network connection type - 0x0125: invalid originator to target network connection redundant_owner - 0x0126: invalid configuration size - 0x0127: invalid originator to target network connection size - 0x0128: invalid target to originator network connection size - 0x0129: invalid configuration application path - 0x012A: invalid consuming application path - 0x012B: invalid producing application path - 0x012C: configuration symbol does not exist - 0x012D: consuming symbol does not exist - 0x012E: producing symbol does not exist - 0x012F: inconsistent application path combination - 0x0130: inconsistent consume data format - 0x0131: inconsistent produce data format - 0x0132: null forward open function not supported - 0x0133: connection timeout multiplier not acceptable - 0x0134: mismatched t?o network connection size - 0x0135: mismatched t?o network connection fixvar - 0x0136: mismatched t?o network connection priority - 0x0137: mismatched transport class - 0x0138: mismatched t?o production trigger - 0x0139: mismatched t?o production inhibit time segment - 0x0203: connection timed out - 0x0204: unconnected request timed out - 0x0205: parameter error in unconnected request service - 0x0206: message too large for unconnected_send service - 0x0207: unconnected acknowledge without reply - 0x0301: no buffer memory available - 0x0302: network bandwidth not available for data - 0x0303: no consumed connection id filter available - 0x0304: not configured to send scheduled priority data - 0x0305: schedule signature mismatch - 0x0306: schedule signature validation not possible - 0x0311: port not available - 0x0312: link address not valid - 0x0315: invalid segment in connection path - 0x0316: forward close service connection path mismatch - 0x0317: scheduling not specified - 0x0318: link address to self invalid - 0x0319: secondary resources unavailable - 0x031A: rack connection already established - 0x031B: module connection already established - 0x031C: miscellaneous - 0x031D: redundant connection mismatch - 0x031E: no more user configurable link consumer resources available in the producing module - 0x031F: no user configurable link consumer resources configured in the producing module - 0x0800: network link offline - 0x0801: incompatible multicast RPI - 0x0802: invalid safety connection size - 0x0803: invalid safety connection format - 0x0804: invalid time correction connection parameters - 0x0805: invalid ping interval EPI multiplier - 0x0806: time coordination msg min multiplier - 0x0807: network time expectation multiplier - 0x0808: timeout multiplier - 0x0809: invalid max consumer number - 0x080A: invalid CPCRC - 0x080B: time correction connection id invalid - 0x080C: SCID mismatch - 0x080D: TUNID not set - 0x080E: TUNID Mismatch - 0x080F: Configuration operation not allowed - 0x0810: no target application data available - 0x0811: no originator application data available - 0x0812: node address has changed since the network was scheduled - 0x0813: not configured for off-subnet multicast - 0x0814: invalid produce/consume data format</p> |         |
| Additional information 1 | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |
| Additional information 2 | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |
| Additional information 3 | 196                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |

| Occurrence           | End                                         | Message                                                                       |
|----------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 6/12/2024 3:18:50 PM | No time for the end of the event available. | Connection to target refused by target. Error Code: 0xC, Connection handle: 2 |

Verification report FX3-CPU0

6/12/2024 3:20:01 PM



| Occurrence               | End                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Message |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Code                     | 0x65110175                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |
| Local time occurrence    | 472/0 days 0 h 36 min 52 s 919 ms                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |
| Reason                   | Connection to target refused by target. Error Code: 0xC, Connection handle: 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |
| Additional information 0 | <p>12 Error description (ODVA Spec Vol.1, Vol.5) - 0x0105: ownership conflict or OUNID mismatch - 0x0106: ownership conflict - 0x0107: target connection not found - 0x0108: invalid network connection parameter - 0x0109: invalid connection size - 0x0110: target for connection not configured - 0x0111: rpi not supported. - 0x0112: rpi value(s) not acceptable - 0x0113: out of connections - 0x0114: vendor id or product code mismatch - 0x0115: device type mismatch - 0x0116: revision mismatch - 0x0117: invalid produced or consumed application path - 0x0118: invalid or inconsistent configuration application path - 0x0119: non-listen only connection not opened - 0x011A: target object out of connections - 0x011B: the production inhibit time is greater than the rpi - 0x011C: transport class not supported - 0x011D: t?o production trigger not supported - 0x011E: direction not supported - 0x011F: invalid originator to target network connection fixvar - 0x0120: invalid target to originator network connection fixvar - 0x0121: invalid originator to target network connection priority - 0x0122: invalid target to originator network connection priority - 0x0123: invalid originator to target network connection type - 0x0124: invalid target to originator network connection type - 0x0125: invalid originator to target network connection redundant_owner - 0x0126: invalid configuration size - 0x0127: invalid originator to target network connection size - 0x0128: invalid target to originator network connection size - 0x0129: invalid configuration application path - 0x012A: invalid consuming application path - 0x012B: invalid producing application path - 0x012C: configuration symbol does not exist - 0x012D: consuming symbol does not exist - 0x012E: producing symbol does not exist - 0x012F: inconsistent application path combination - 0x0130: inconsistent consume data format - 0x0131: inconsistent produce data format - 0x0132: null forward open function not supported - 0x0133: connection timeout multiplier not acceptable - 0x0134: mismatched t?o network connection size - 0x0135: mismatched t?o network connection fixvar - 0x0136: mismatched t?o network connection priority - 0x0137: mismatched transport class - 0x0138: mismatched t?o production trigger - 0x0139: mismatched t?o production inhibit time segment - 0x0203: connection timed out - 0x0204: unconnected request timed out - 0x0205: parameter error in unconnected request service - 0x0206: message too large for unconnected_send service - 0x0207: unconnected acknowledge without reply - 0x0301: no buffer memory available - 0x0302: network bandwidth not available for data - 0x0303: no consumed connection id filter available - 0x0304: not configured to send scheduled priority data - 0x0305: schedule signature mismatch - 0x0306: schedule signature validation not possible - 0x0311: port not available - 0x0312: link address not valid - 0x0315: invalid segment in connection path - 0x0316: forward close service connection path mismatch - 0x0317: scheduling not specified - 0x0318: link address to self invalid - 0x0319: secondary resources unavailable - 0x031A: rack connection already established - 0x031B: module connection already established - 0x031C: miscellaneous - 0x031D: redundant connection mismatch - 0x031E: no more user configurable link consumer resources available in the producing module - 0x031F: no user configurable link consumer resources configured in the producing module - 0x0800: network link offline - 0x0801: incompatible multicast RPI - 0x0802: invalid safety connection size - 0x0803: invalid safety connection format - 0x0804: invalid time correction connection parameters - 0x0805: invalid ping interval EPI multiplier - 0x0806: time coordination msg min multiplier - 0x0807: network time expectation multiplier - 0x0808: timeout multiplier - 0x0809: invalid max consumer number - 0x080A: invalid CPCRC - 0x080B: time correction connection id invalid - 0x080C: SCID mismatch - 0x080D: TUNID not set - 0x080E: TUNID Mismatch - 0x080F: Configuration operation not allowed - 0x0810: no target application data available - 0x0811: no originator application data available - 0x0812: node address has changed since the network was scheduled - 0x0813: not configured for off-subnet multicast - 0x0814: invalid produce/consume data format</p> |         |
| Additional information 1 | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |
| Additional information 2 | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |
| Additional information 3 | 196                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |

| Occurrence           | End                                         | Message                                                                       |
|----------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 6/12/2024 3:18:50 PM | No time for the end of the event available. | Connection to target refused by target. Error Code: 0xC, Connection handle: 1 |

Verification report FX3-CPU0

6/12/2024 3:20:01 PM



| Occurrence               | End                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Message |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Code                     | 0x65110175                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |
| Local time occurrence    | 472/0 days 0 h 36 min 52 s 919 ms                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |
| Reason                   | Connection to target refused by target. Error Code: 0xC, Connection handle: 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |
| Additional information 0 | <p>12 Error description (ODVA Spec Vol.1, Vol.5) - 0x0105: ownership conflict or OUNID mismatch - 0x0106: ownership conflict - 0x0107: target connection not found - 0x0108: invalid network connection parameter - 0x0109: invalid connection size - 0x0110: target for connection not configured - 0x0111: rpi not supported. - 0x0112: rpi value(s) not acceptable - 0x0113: out of connections - 0x0114: vendor id or product code mismatch - 0x0115: device type mismatch - 0x0116: revision mismatch - 0x0117: invalid produced or consumed application path - 0x0118: invalid or inconsistent configuration application path - 0x0119: non-listen only connection not opened - 0x011A: target object out of connections - 0x011B: the production inhibit time is greater than the rpi - 0x011C: transport class not supported - 0x011D: t?o production trigger not supported - 0x011E: direction not supported - 0x011F: invalid originator to target network connection fixvar - 0x0120: invalid target to originator network connection fixvar - 0x0121: invalid originator to target network connection priority - 0x0122: invalid target to originator network connection priority - 0x0123: invalid originator to target network connection type - 0x0124: invalid target to originator network connection type - 0x0125: invalid originator to target network connection redundant_owner - 0x0126: invalid configuration size - 0x0127: invalid originator to target network connection size - 0x0128: invalid target to originator network connection size - 0x0129: invalid configuration application path - 0x012A: invalid consuming application path - 0x012B: invalid producing application path - 0x012C: configuration symbol does not exist - 0x012D: consuming symbol does not exist - 0x012E: producing symbol does not exist - 0x012F: inconsistent application path combination - 0x0130: inconsistent consume data format - 0x0131: inconsistent produce data format - 0x0132: null forward open function not supported - 0x0133: connection timeout multiplier not acceptable - 0x0134: mismatched t?o network connection size - 0x0135: mismatched t?o network connection fixvar - 0x0136: mismatched t?o network connection priority - 0x0137: mismatched transport class - 0x0138: mismatched t?o production trigger - 0x0139: mismatched t?o production inhibit time segment - 0x0203: connection timed out - 0x0204: unconnected request timed out - 0x0205: parameter error in unconnected request service - 0x0206: message too large for unconnected_send service - 0x0207: unconnected acknowledge without reply - 0x0301: no buffer memory available - 0x0302: network bandwidth not available for data - 0x0303: no consumed connection id filter available - 0x0304: not configured to send scheduled priority data - 0x0305: schedule signature mismatch - 0x0306: schedule signature validation not possible - 0x0311: port not available - 0x0312: link address not valid - 0x0315: invalid segment in connection path - 0x0316: forward close service connection path mismatch - 0x0317: scheduling not specified - 0x0318: link address to self invalid - 0x0319: secondary resources unavailable - 0x031A: rack connection already established - 0x031B: module connection already established - 0x031C: miscellaneous - 0x031D: redundant connection mismatch - 0x031E: no more user configurable link consumer resources available in the producing module - 0x031F: no user configurable link consumer resources configured in the producing module - 0x0800: network link offline - 0x0801: incompatible multicast RPI - 0x0802: invalid safety connection size - 0x0803: invalid safety connection format - 0x0804: invalid time correction connection parameters - 0x0805: invalid ping interval EPI multiplier - 0x0806: time coordination msg min multiplier - 0x0807: network time expectation multiplier - 0x0808: timeout multiplier - 0x0809: invalid max consumer number - 0x080A: invalid CPCRC - 0x080B: time correction connection id invalid - 0x080C: SCID mismatch - 0x080D: TUNID not set - 0x080E: TUNID Mismatch - 0x080F: Configuration operation not allowed - 0x0810: no target application data available - 0x0811: no originator application data available - 0x0812: node address has changed since the network was scheduled - 0x0813: not configured for off-subnet multicast - 0x0814: invalid produce/consume data format</p> |         |
| Additional information 1 | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |
| Additional information 2 | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |
| Additional information 3 | 196                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |

| Occurrence           | End                                         | Message                                                                       |
|----------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 6/12/2024 3:18:50 PM | No time for the end of the event available. | Connection to target refused by target. Error Code: 0xC, Connection handle: 2 |



Verification report FX3-CPU0

6/12/2024 3:20:01 PM



| Occurrence               | End                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Message |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Code                     | 0x65110175                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |
| Local time occurrence    | 472/0 days 0 h 36 min 52 s 919 ms                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |
| Reason                   | Connection to target refused by target. Error Code: 0xC, Connection handle: 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |
| Additional information 0 | 12 Error description (ODVA Spec Vol.1, Vol.5) - 0x0105: ownership conflict or OUNID mismatch - 0x0106: ownership conflict - 0x0107: target connection not found - 0x0108: invalid network connection parameter - 0x0109: invalid connection size - 0x0110: target for connection not configured - 0x0111: rpi not supported. - 0x0112: rpi value(s) not acceptable - 0x0113: out of connections - 0x0114: vendor id or product code mismatch - 0x0115: device type mismatch - 0x0116: revision mismatch - 0x0117: invalid produced or consumed application path - 0x0118: invalid or inconsistent configuration application path - 0x0119: non-listen only connection not opened - 0x011A: target object out of connections - 0x011B: the production inhibit time is greater than the rpi - 0x011C: transport class not supported - 0x011D: t?o production trigger not supported - 0x011E: direction not supported - 0x011F: invalid originator to target network connection fixvar - 0x0120: invalid target to originator network connection fixvar - 0x0121: invalid originator to target network connection priority - 0x0122: invalid target to originator network connection priority - 0x0123: invalid originator to target network connection type - 0x0124: invalid target to originator network connection type - 0x0125: invalid originator to target network connection redundant_owner - 0x0126: invalid configuration size - 0x0127: invalid originator to target network connection size - 0x0128: invalid target to originator network connection size - 0x0129: invalid configuration application path - 0x012A: invalid consuming application path - 0x012B: invalid producing application path - 0x012C: configuration symbol does not exist - 0x012D: consuming symbol does not exist - 0x012E: producing symbol does not exist - 0x012F: inconsistent application path combination - 0x0130: inconsistent consume data format - 0x0131: inconsistent produce data format - 0x0132: null forward open function not supported - 0x0133: connection timeout multiplier not acceptable - 0x0134: mismatched t?o network connection size - 0x0135: mismatched t?o network connection fixvar - 0x0136: mismatched t?o network connection priority - 0x0137: mismatched transport class - 0x0138: mismatched t?o production trigger - 0x0139: mismatched t?o production inhibit time segment - 0x0203: connection timed out - 0x0204: unconnected request timed out - 0x0205: parameter error in unconnected request service - 0x0206: message too large for unconnected_send service - 0x0207: unconnected acknowledge without reply - 0x0301: no buffer memory available - 0x0302: network bandwidth not available for data - 0x0303: no consumed connection id filter available - 0x0304: not configured to send scheduled priority data - 0x0305: schedule signature mismatch - 0x0306: schedule signature validation not possible - 0x0311: port not available - 0x0312: link address not valid - 0x0315: invalid segment in connection path - 0x0316: forward close service connection path mismatch - 0x0317: scheduling not specified - 0x0318: link address to self invalid - 0x0319: secondary resources unavailable - 0x031A: rack connection already established - 0x031B: module connection already established - 0x031C: miscellaneous - 0x031D: redundant connection mismatch - 0x031E: no more user configurable link consumer resources available in the producing module - 0x031F: no user configurable link consumer resources configured in the producing module - 0x0800: network link offline - 0x0801: incompatible multicast RPI - 0x0802: invalid safety connection size - 0x0803: invalid safety connection format - 0x0804: invalid time correction connection parameters - 0x0805: invalid ping interval EPI multiplier - 0x0806: time coordination msg min multiplier - 0x0807: network time expectation multiplier - 0x0808: timeout multiplier - 0x0809: invalid max consumer number - 0x080A: invalid CPCRC - 0x080B: time correction connection id invalid - 0x080C: SCID mismatch - 0x080D: TUNID not set - 0x080E: TUNID Mismatch - 0x080F: Configuration operation not allowed - 0x0810: no target application data available - 0x0811: no originator application data available - 0x0812: node address has changed since the network was scheduled - 0x0813: not configured for off-subnet multicast - 0x0814: invalid produce/consume data format |         |
| Additional information 1 | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |
| Additional information 2 | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |
| Additional information 3 | 196                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |



| Occurrence           | End                                         | Message                                                                       |
|----------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 6/12/2024 3:18:50 PM | No time for the end of the event available. | Connection to target refused by target. Error Code: 0xC, Connection handle: 1 |

Verification report FX3-CPU0

6/12/2024 3:20:01 PM



| Occurrence               | End                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Message |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Code                     | 0x65110175                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |
| Local time occurrence    | 472/0 days 0 h 36 min 52 s 919 ms                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |
| Reason                   | Connection to target refused by target. Error Code: 0xC, Connection handle: 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |
| Additional information 0 | <p>12 Error description (ODVA Spec Vol.1, Vol.5) - 0x0105: ownership conflict or OUNID mismatch - 0x0106: ownership conflict - 0x0107: target connection not found - 0x0108: invalid network connection parameter - 0x0109: invalid connection size - 0x0110: target for connection not configured - 0x0111: rpi not supported. - 0x0112: rpi value(s) not acceptable - 0x0113: out of connections - 0x0114: vendor id or product code mismatch - 0x0115: device type mismatch - 0x0116: revision mismatch - 0x0117: invalid produced or consumed application path - 0x0118: invalid or inconsistent configuration application path - 0x0119: non-listen only connection not opened - 0x011A: target object out of connections - 0x011B: the production inhibit time is greater than the rpi - 0x011C: transport class not supported - 0x011D: t?o production trigger not supported - 0x011E: direction not supported - 0x011F: invalid originator to target network connection fixvar - 0x0120: invalid target to originator network connection fixvar - 0x0121: invalid originator to target network connection priority - 0x0122: invalid target to originator network connection priority - 0x0123: invalid originator to target network connection type - 0x0124: invalid target to originator network connection type - 0x0125: invalid originator to target network connection redundant_owner - 0x0126: invalid configuration size - 0x0127: invalid originator to target network connection size - 0x0128: invalid target to originator network connection size - 0x0129: invalid configuration application path - 0x012A: invalid consuming application path - 0x012B: invalid producing application path - 0x012C: configuration symbol does not exist - 0x012D: consuming symbol does not exist - 0x012E: producing symbol does not exist - 0x012F: inconsistent application path combination - 0x0130: inconsistent consume data format - 0x0131: inconsistent produce data format - 0x0132: null forward open function not supported - 0x0133: connection timeout multiplier not acceptable - 0x0134: mismatched t?o network connection size - 0x0135: mismatched t?o network connection fixvar - 0x0136: mismatched t?o network connection priority - 0x0137: mismatched transport class - 0x0138: mismatched t?o production trigger - 0x0139: mismatched t?o production inhibit time segment - 0x0203: connection timed out - 0x0204: unconnected request timed out - 0x0205: parameter error in unconnected request service - 0x0206: message too large for unconnected_send service - 0x0207: unconnected acknowledge without reply - 0x0301: no buffer memory available - 0x0302: network bandwidth not available for data - 0x0303: no consumed connection id filter available - 0x0304: not configured to send scheduled priority data - 0x0305: schedule signature mismatch - 0x0306: schedule signature validation not possible - 0x0311: port not available - 0x0312: link address not valid - 0x0315: invalid segment in connection path - 0x0316: forward close service connection path mismatch - 0x0317: scheduling not specified - 0x0318: link address to self invalid - 0x0319: secondary resources unavailable - 0x031A: rack connection already established - 0x031B: module connection already established - 0x031C: miscellaneous - 0x031D: redundant connection mismatch - 0x031E: no more user configurable link consumer resources available in the producing module - 0x031F: no user configurable link consumer resources configured in the producing module - 0x0800: network link offline - 0x0801: incompatible multicast RPI - 0x0802: invalid safety connection size - 0x0803: invalid safety connection format - 0x0804: invalid time correction connection parameters - 0x0805: invalid ping interval EPI multiplier - 0x0806: time coordination msg min multiplier - 0x0807: network time expectation multiplier - 0x0808: timeout multiplier - 0x0809: invalid max consumer number - 0x080A: invalid CPCRC - 0x080B: time correction connection id invalid - 0x080C: SCID mismatch - 0x080D: TUNID not set - 0x080E: TUNID Mismatch - 0x080F: Configuration operation not allowed - 0x0810: no target application data available - 0x0811: no originator application data available - 0x0812: node address has changed since the network was scheduled - 0x0813: not configured for off-subnet multicast - 0x0814: invalid produce/consume data format</p> |         |
| Additional information 1 | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |
| Additional information 2 | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |
| Additional information 3 | 196                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |

| Occurrence           | End                                         | Message                                                                       |
|----------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 6/12/2024 3:18:50 PM | No time for the end of the event available. | Connection to target refused by target. Error Code: 0xC, Connection handle: 2 |

Verification report FX3-CPU0

6/12/2024 3:20:01 PM



| Occurrence               | End                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Message |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Code                     | 0x65110175                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |
| Local time occurrence    | 472/0 days 0 h 36 min 52 s 919 ms                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |
| Reason                   | Connection to target refused by target. Error Code: 0xC, Connection handle: 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |
| Additional information 0 | <p>12 Error description (ODVA Spec Vol.1, Vol.5) - 0x0105: ownership conflict or OUNID mismatch - 0x0106: ownership conflict - 0x0107: target connection not found - 0x0108: invalid network connection parameter - 0x0109: invalid connection size - 0x0110: target for connection not configured - 0x0111: rpi not supported. - 0x0112: rpi value(s) not acceptable - 0x0113: out of connections - 0x0114: vendor id or product code mismatch - 0x0115: device type mismatch - 0x0116: revision mismatch - 0x0117: invalid produced or consumed application path - 0x0118: invalid or inconsistent configuration application path - 0x0119: non-listen only connection not opened - 0x011A: target object out of connections - 0x011B: the production inhibit time is greater than the rpi - 0x011C: transport class not supported - 0x011D: t?o production trigger not supported - 0x011E: direction not supported - 0x011F: invalid originator to target network connection fixvar - 0x0120: invalid target to originator network connection fixvar - 0x0121: invalid originator to target network connection priority - 0x0122: invalid target to originator network connection priority - 0x0123: invalid originator to target network connection type - 0x0124: invalid target to originator network connection type - 0x0125: invalid originator to target network connection redundant_owner - 0x0126: invalid configuration size - 0x0127: invalid originator to target network connection size - 0x0128: invalid target to originator network connection size - 0x0129: invalid configuration application path - 0x012A: invalid consuming application path - 0x012B: invalid producing application path - 0x012C: configuration symbol does not exist - 0x012D: consuming symbol does not exist - 0x012E: producing symbol does not exist - 0x012F: inconsistent application path combination - 0x0130: inconsistent consume data format - 0x0131: inconsistent produce data format - 0x0132: null forward open function not supported - 0x0133: connection timeout multiplier not acceptable - 0x0134: mismatched t?o network connection size - 0x0135: mismatched t?o network connection fixvar - 0x0136: mismatched t?o network connection priority - 0x0137: mismatched transport class - 0x0138: mismatched t?o production trigger - 0x0139: mismatched t?o production inhibit time segment - 0x0203: connection timed out - 0x0204: unconnected request timed out - 0x0205: parameter error in unconnected request service - 0x0206: message too large for unconnected_send service - 0x0207: unconnected acknowledge without reply - 0x0301: no buffer memory available - 0x0302: network bandwidth not available for data - 0x0303: no consumed connection id filter available - 0x0304: not configured to send scheduled priority data - 0x0305: schedule signature mismatch - 0x0306: schedule signature validation not possible - 0x0311: port not available - 0x0312: link address not valid - 0x0315: invalid segment in connection path - 0x0316: forward close service connection path mismatch - 0x0317: scheduling not specified - 0x0318: link address to self invalid - 0x0319: secondary resources unavailable - 0x031A: rack connection already established - 0x031B: module connection already established - 0x031C: miscellaneous - 0x031D: redundant connection mismatch - 0x031E: no more user configurable link consumer resources available in the producing module - 0x031F: no user configurable link consumer resources configured in the producing module - 0x0800: network link offline - 0x0801: incompatible multicast RPI - 0x0802: invalid safety connection size - 0x0803: invalid safety connection format - 0x0804: invalid time correction connection parameters - 0x0805: invalid ping interval EPI multiplier - 0x0806: time coordination msg min multiplier - 0x0807: network time expectation multiplier - 0x0808: timeout multiplier - 0x0809: invalid max consumer number - 0x080A: invalid CPCRC - 0x080B: time correction connection id invalid - 0x080C: SCID mismatch - 0x080D: TUNID not set - 0x080E: TUNID Mismatch - 0x080F: Configuration operation not allowed - 0x0810: no target application data available - 0x0811: no originator application data available - 0x0812: node address has changed since the network was scheduled - 0x0813: not configured for off-subnet multicast - 0x0814: invalid produce/consume data format</p> |         |
| Additional information 1 | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |
| Additional information 2 | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |
| Additional information 3 | 196                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |

| Occurrence           | End                                         | Message                                                                       |
|----------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 6/12/2024 3:18:50 PM | No time for the end of the event available. | Connection to target refused by target. Error Code: 0xC, Connection handle: 1 |

Verification report FX3-CPU0

6/12/2024 3:20:01 PM



| Occurrence               | End                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Message |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Code                     | 0x65110175                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |
| Local time occurrence    | 472/0 days 0 h 36 min 52 s 919 ms                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |
| Reason                   | Connection to target refused by target. Error Code: 0xC, Connection handle: 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |
| Additional information 0 | <p>12 Error description (ODVA Spec Vol.1, Vol.5) - 0x0105: ownership conflict or OUNID mismatch - 0x0106: ownership conflict - 0x0107: target connection not found - 0x0108: invalid network connection parameter - 0x0109: invalid connection size - 0x0110: target for connection not configured - 0x0111: rpi not supported. - 0x0112: rpi value(s) not acceptable - 0x0113: out of connections - 0x0114: vendor id or product code mismatch - 0x0115: device type mismatch - 0x0116: revision mismatch - 0x0117: invalid produced or consumed application path - 0x0118: invalid or inconsistent configuration application path - 0x0119: non-listen only connection not opened - 0x011A: target object out of connections - 0x011B: the production inhibit time is greater than the rpi - 0x011C: transport class not supported - 0x011D: t?o production trigger not supported - 0x011E: direction not supported - 0x011F: invalid originator to target network connection fixvar - 0x0120: invalid target to originator network connection fixvar - 0x0121: invalid originator to target network connection priority - 0x0122: invalid target to originator network connection priority - 0x0123: invalid originator to target network connection type - 0x0124: invalid target to originator network connection type - 0x0125: invalid originator to target network connection redundant_owner - 0x0126: invalid configuration size - 0x0127: invalid originator to target network connection size - 0x0128: invalid target to originator network connection size - 0x0129: invalid configuration application path - 0x012A: invalid consuming application path - 0x012B: invalid producing application path - 0x012C: configuration symbol does not exist - 0x012D: consuming symbol does not exist - 0x012E: producing symbol does not exist - 0x012F: inconsistent application path combination - 0x0130: inconsistent consume data format - 0x0131: inconsistent produce data format - 0x0132: null forward open function not supported - 0x0133: connection timeout multiplier not acceptable - 0x0134: mismatched t?o network connection size - 0x0135: mismatched t?o network connection fixvar - 0x0136: mismatched t?o network connection priority - 0x0137: mismatched transport class - 0x0138: mismatched t?o production trigger - 0x0139: mismatched t?o production inhibit time segment - 0x0203: connection timed out - 0x0204: unconnected request timed out - 0x0205: parameter error in unconnected request service - 0x0206: message too large for unconnected_send service - 0x0207: unconnected acknowledge without reply - 0x0301: no buffer memory available - 0x0302: network bandwidth not available for data - 0x0303: no consumed connection id filter available - 0x0304: not configured to send scheduled priority data - 0x0305: schedule signature mismatch - 0x0306: schedule signature validation not possible - 0x0311: port not available - 0x0312: link address not valid - 0x0315: invalid segment in connection path - 0x0316: forward close service connection path mismatch - 0x0317: scheduling not specified - 0x0318: link address to self invalid - 0x0319: secondary resources unavailable - 0x031A: rack connection already established - 0x031B: module connection already established - 0x031C: miscellaneous - 0x031D: redundant connection mismatch - 0x031E: no more user configurable link consumer resources available in the producing module - 0x031F: no user configurable link consumer resources configured in the producing module - 0x0800: network link offline - 0x0801: incompatible multicast RPI - 0x0802: invalid safety connection size - 0x0803: invalid safety connection format - 0x0804: invalid time correction connection parameters - 0x0805: invalid ping interval EPI multiplier - 0x0806: time coordination msg min multiplier - 0x0807: network time expectation multiplier - 0x0808: timeout multiplier - 0x0809: invalid max consumer number - 0x080A: invalid CPCRC - 0x080B: time correction connection id invalid - 0x080C: SCID mismatch - 0x080D: TUNID not set - 0x080E: TUNID Mismatch - 0x080F: Configuration operation not allowed - 0x0810: no target application data available - 0x0811: no originator application data available - 0x0812: node address has changed since the network was scheduled - 0x0813: not configured for off-subnet multicast - 0x0814: invalid produce/consume data format</p> |         |
| Additional information 1 | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |
| Additional information 2 | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |
| Additional information 3 | 196                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |

| Occurrence           | End                                         | Message                                                                       |
|----------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 6/12/2024 3:18:50 PM | No time for the end of the event available. | Connection to target refused by target. Error Code: 0xC, Connection handle: 2 |



Verification report FX3-CPU0

6/12/2024 3:20:01 PM



| Occurrence               | End                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Message |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Code                     | 0x65110175                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |
| Local time occurrence    | 472/0 days 0 h 36 min 52 s 919 ms                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |
| Reason                   | Connection to target refused by target. Error Code: 0xC, Connection handle: 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |
| Additional information 0 | <p>12 Error description (ODVA Spec Vol.1, Vol.5) - 0x0105: ownership conflict or OUNID mismatch - 0x0106: ownership conflict - 0x0107: target connection not found - 0x0108: invalid network connection parameter - 0x0109: invalid connection size - 0x0110: target for connection not configured - 0x0111: rpi not supported. - 0x0112: rpi value(s) not acceptable - 0x0113: out of connections - 0x0114: vendor id or product code mismatch - 0x0115: device type mismatch - 0x0116: revision mismatch - 0x0117: invalid produced or consumed application path - 0x0118: invalid or inconsistent configuration application path - 0x0119: non-listen only connection not opened - 0x011A: target object out of connections - 0x011B: the production inhibit time is greater than the rpi - 0x011C: transport class not supported - 0x011D: t?o production trigger not supported - 0x011E: direction not supported - 0x011F: invalid originator to target network connection fixvar - 0x0120: invalid target to originator network connection fixvar - 0x0121: invalid originator to target network connection priority - 0x0122: invalid target to originator network connection priority - 0x0123: invalid originator to target network connection type - 0x0124: invalid target to originator network connection type - 0x0125: invalid originator to target network connection redundant_owner - 0x0126: invalid configuration size - 0x0127: invalid originator to target network connection size - 0x0128: invalid target to originator network connection size - 0x0129: invalid configuration application path - 0x012A: invalid consuming application path - 0x012B: invalid producing application path - 0x012C: configuration symbol does not exist - 0x012D: consuming symbol does not exist - 0x012E: producing symbol does not exist - 0x012F: inconsistent application path combination - 0x0130: inconsistent consume data format - 0x0131: inconsistent produce data format - 0x0132: null forward open function not supported - 0x0133: connection timeout multiplier not acceptable - 0x0134: mismatched t?o network connection size - 0x0135: mismatched t?o network connection fixvar - 0x0136: mismatched t?o network connection priority - 0x0137: mismatched transport class - 0x0138: mismatched t?o production trigger - 0x0139: mismatched t?o production inhibit time segment - 0x0203: connection timed out - 0x0204: unconnected request timed out - 0x0205: parameter error in unconnected request service - 0x0206: message too large for unconnected_send service - 0x0207: unconnected acknowledge without reply - 0x0301: no buffer memory available - 0x0302: network bandwidth not available for data - 0x0303: no consumed connection id filter available - 0x0304: not configured to send scheduled priority data - 0x0305: schedule signature mismatch - 0x0306: schedule signature validation not possible - 0x0311: port not available - 0x0312: link address not valid - 0x0315: invalid segment in connection path - 0x0316: forward close service connection path mismatch - 0x0317: scheduling not specified - 0x0318: link address to self invalid - 0x0319: secondary resources unavailable - 0x031A: rack connection already established - 0x031B: module connection already established - 0x031C: miscellaneous - 0x031D: redundant connection mismatch - 0x031E: no more user configurable link consumer resources available in the producing module - 0x031F: no user configurable link consumer resources configured in the producing module - 0x0800: network link offline - 0x0801: incompatible multicast RPI - 0x0802: invalid safety connection size - 0x0803: invalid safety connection format - 0x0804: invalid time correction connection parameters - 0x0805: invalid ping interval EPI multiplier - 0x0806: time coordination msg min multiplier - 0x0807: network time expectation multiplier - 0x0808: timeout multiplier - 0x0809: invalid max consumer number - 0x080A: invalid CPCRC - 0x080B: time correction connection id invalid - 0x080C: SCID mismatch - 0x080D: TUNID not set - 0x080E: TUNID Mismatch - 0x080F: Configuration operation not allowed - 0x0810: no target application data available - 0x0811: no originator application data available - 0x0812: node address has changed since the network was scheduled - 0x0813: not configured for off-subnet multicast - 0x0814: invalid produce/consume data format</p> |         |
| Additional information 1 | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |
| Additional information 2 | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |
| Additional information 3 | 196                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |



| Occurrence           | End                                         | Message                                                                       |
|----------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 6/12/2024 3:18:50 PM | No time for the end of the event available. | Connection to target refused by target. Error Code: 0xC, Connection handle: 1 |

Verification report FX3-CPU0

6/12/2024 3:20:01 PM



| Occurrence               | End                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Message |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Code                     | 0x65110175                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |
| Local time occurrence    | 472/0 days 0 h 36 min 52 s 919 ms                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |
| Reason                   | Connection to target refused by target. Error Code: 0xC, Connection handle: 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |
| Additional information 0 | <p>12 Error description (ODVA Spec Vol.1, Vol.5) - 0x0105: ownership conflict or OUNID mismatch - 0x0106: ownership conflict - 0x0107: target connection not found - 0x0108: invalid network connection parameter - 0x0109: invalid connection size - 0x0110: target for connection not configured - 0x0111: rpi not supported. - 0x0112: rpi value(s) not acceptable - 0x0113: out of connections - 0x0114: vendor id or product code mismatch - 0x0115: device type mismatch - 0x0116: revision mismatch - 0x0117: invalid produced or consumed application path - 0x0118: invalid or inconsistent configuration application path - 0x0119: non-listen only connection not opened - 0x011A: target object out of connections - 0x011B: the production inhibit time is greater than the rpi - 0x011C: transport class not supported - 0x011D: t?o production trigger not supported - 0x011E: direction not supported - 0x011F: invalid originator to target network connection fixvar - 0x0120: invalid target to originator network connection fixvar - 0x0121: invalid originator to target network connection priority - 0x0122: invalid target to originator network connection priority - 0x0123: invalid originator to target network connection type - 0x0124: invalid target to originator network connection type - 0x0125: invalid originator to target network connection redundant_owner - 0x0126: invalid configuration size - 0x0127: invalid originator to target network connection size - 0x0128: invalid target to originator network connection size - 0x0129: invalid configuration application path - 0x012A: invalid consuming application path - 0x012B: invalid producing application path - 0x012C: configuration symbol does not exist - 0x012D: consuming symbol does not exist - 0x012E: producing symbol does not exist - 0x012F: inconsistent application path combination - 0x0130: inconsistent consume data format - 0x0131: inconsistent produce data format - 0x0132: null forward open function not supported - 0x0133: connection timeout multiplier not acceptable - 0x0134: mismatched t?o network connection size - 0x0135: mismatched t?o network connection fixvar - 0x0136: mismatched t?o network connection priority - 0x0137: mismatched transport class - 0x0138: mismatched t?o production trigger - 0x0139: mismatched t?o production inhibit time segment - 0x0203: connection timed out - 0x0204: unconnected request timed out - 0x0205: parameter error in unconnected request service - 0x0206: message too large for unconnected_send service - 0x0207: unconnected acknowledge without reply - 0x0301: no buffer memory available - 0x0302: network bandwidth not available for data - 0x0303: no consumed connection id filter available - 0x0304: not configured to send scheduled priority data - 0x0305: schedule signature mismatch - 0x0306: schedule signature validation not possible - 0x0311: port not available - 0x0312: link address not valid - 0x0315: invalid segment in connection path - 0x0316: forward close service connection path mismatch - 0x0317: scheduling not specified - 0x0318: link address to self invalid - 0x0319: secondary resources unavailable - 0x031A: rack connection already established - 0x031B: module connection already established - 0x031C: miscellaneous - 0x031D: redundant connection mismatch - 0x031E: no more user configurable link consumer resources available in the producing module - 0x031F: no user configurable link consumer resources configured in the producing module - 0x0800: network link offline - 0x0801: incompatible multicast RPI - 0x0802: invalid safety connection size - 0x0803: invalid safety connection format - 0x0804: invalid time correction connection parameters - 0x0805: invalid ping interval EPI multiplier - 0x0806: time coordination msg min multiplier - 0x0807: network time expectation multiplier - 0x0808: timeout multiplier - 0x0809: invalid max consumer number - 0x080A: invalid CPCRC - 0x080B: time correction connection id invalid - 0x080C: SCID mismatch - 0x080D: TUNID not set - 0x080E: TUNID Mismatch - 0x080F: Configuration operation not allowed - 0x0810: no target application data available - 0x0811: no originator application data available - 0x0812: node address has changed since the network was scheduled - 0x0813: not configured for off-subnet multicast - 0x0814: invalid produce/consume data format</p> |         |
| Additional information 1 | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |
| Additional information 2 | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |
| Additional information 3 | 196                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |

| Occurrence           | End                                         | Message                                                                       |
|----------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 6/12/2024 3:18:50 PM | No time for the end of the event available. | Connection to target refused by target. Error Code: 0xC, Connection handle: 2 |

Verification report FX3-CPU0

6/12/2024 3:20:01 PM



| Occurrence               | End                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Message |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Code                     | 0x65110175                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |
| Local time occurrence    | 472/0 days 0 h 36 min 52 s 919 ms                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |
| Reason                   | Connection to target refused by target. Error Code: 0xC, Connection handle: 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |
| Additional information 0 | <p>12 Error description (ODVA Spec Vol.1, Vol.5) - 0x0105: ownership conflict or OUNID mismatch - 0x0106: ownership conflict - 0x0107: target connection not found - 0x0108: invalid network connection parameter - 0x0109: invalid connection size - 0x0110: target for connection not configured - 0x0111: rpi not supported. - 0x0112: rpi value(s) not acceptable - 0x0113: out of connections - 0x0114: vendor id or product code mismatch - 0x0115: device type mismatch - 0x0116: revision mismatch - 0x0117: invalid produced or consumed application path - 0x0118: invalid or inconsistent configuration application path - 0x0119: non-listen only connection not opened - 0x011A: target object out of connections - 0x011B: the production inhibit time is greater than the rpi - 0x011C: transport class not supported - 0x011D: t?o production trigger not supported - 0x011E: direction not supported - 0x011F: invalid originator to target network connection fixvar - 0x0120: invalid target to originator network connection fixvar - 0x0121: invalid originator to target network connection priority - 0x0122: invalid target to originator network connection priority - 0x0123: invalid originator to target network connection type - 0x0124: invalid target to originator network connection type - 0x0125: invalid originator to target network connection redundant_owner - 0x0126: invalid configuration size - 0x0127: invalid originator to target network connection size - 0x0128: invalid target to originator network connection size - 0x0129: invalid configuration application path - 0x012A: invalid consuming application path - 0x012B: invalid producing application path - 0x012C: configuration symbol does not exist - 0x012D: consuming symbol does not exist - 0x012E: producing symbol does not exist - 0x012F: inconsistent application path combination - 0x0130: inconsistent consume data format - 0x0131: inconsistent produce data format - 0x0132: null forward open function not supported - 0x0133: connection timeout multiplier not acceptable - 0x0134: mismatched t?o network connection size - 0x0135: mismatched t?o network connection fixvar - 0x0136: mismatched t?o network connection priority - 0x0137: mismatched transport class - 0x0138: mismatched t?o production trigger - 0x0139: mismatched t?o production inhibit time segment - 0x0203: connection timed out - 0x0204: unconnected request timed out - 0x0205: parameter error in unconnected request service - 0x0206: message too large for unconnected_send service - 0x0207: unconnected acknowledge without reply - 0x0301: no buffer memory available - 0x0302: network bandwidth not available for data - 0x0303: no consumed connection id filter available - 0x0304: not configured to send scheduled priority data - 0x0305: schedule signature mismatch - 0x0306: schedule signature validation not possible - 0x0311: port not available - 0x0312: link address not valid - 0x0315: invalid segment in connection path - 0x0316: forward close service connection path mismatch - 0x0317: scheduling not specified - 0x0318: link address to self invalid - 0x0319: secondary resources unavailable - 0x031A: rack connection already established - 0x031B: module connection already established - 0x031C: miscellaneous - 0x031D: redundant connection mismatch - 0x031E: no more user configurable link consumer resources available in the producing module - 0x031F: no user configurable link consumer resources configured in the producing module - 0x0800: network link offline - 0x0801: incompatible multicast RPI - 0x0802: invalid safety connection size - 0x0803: invalid safety connection format - 0x0804: invalid time correction connection parameters - 0x0805: invalid ping interval EPI multiplier - 0x0806: time coordination msg min multiplier - 0x0807: network time expectation multiplier - 0x0808: timeout multiplier - 0x0809: invalid max consumer number - 0x080A: invalid CPCRC - 0x080B: time correction connection id invalid - 0x080C: SCID mismatch - 0x080D: TUNID not set - 0x080E: TUNID Mismatch - 0x080F: Configuration operation not allowed - 0x0810: no target application data available - 0x0811: no originator application data available - 0x0812: node address has changed since the network was scheduled - 0x0813: not configured for off-subnet multicast - 0x0814: invalid produce/consume data format</p> |         |
| Additional information 1 | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |
| Additional information 2 | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |
| Additional information 3 | 196                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |

| Occurrence           | End                                         | Message                                                                       |
|----------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 6/12/2024 3:18:50 PM | No time for the end of the event available. | Connection to target refused by target. Error Code: 0xC, Connection handle: 1 |

Verification report FX3-CPU0

6/12/2024 3:20:01 PM



| Occurrence               | End                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Message |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Code                     | 0x65110175                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |
| Local time occurrence    | 472/0 days 0 h 36 min 52 s 919 ms                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |
| Reason                   | Connection to target refused by target. Error Code: 0xC, Connection handle: 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |
| Additional information 0 | <p>12 Error description (ODVA Spec Vol.1, Vol.5) - 0x0105: ownership conflict or OUNID mismatch - 0x0106: ownership conflict - 0x0107: target connection not found - 0x0108: invalid network connection parameter - 0x0109: invalid connection size - 0x0110: target for connection not configured - 0x0111: rpi not supported. - 0x0112: rpi value(s) not acceptable - 0x0113: out of connections - 0x0114: vendor id or product code mismatch - 0x0115: device type mismatch - 0x0116: revision mismatch - 0x0117: invalid produced or consumed application path - 0x0118: invalid or inconsistent configuration application path - 0x0119: non-listen only connection not opened - 0x011A: target object out of connections - 0x011B: the production inhibit time is greater than the rpi - 0x011C: transport class not supported - 0x011D: t?o production trigger not supported - 0x011E: direction not supported - 0x011F: invalid originator to target network connection fixvar - 0x0120: invalid target to originator network connection fixvar - 0x0121: invalid originator to target network connection priority - 0x0122: invalid target to originator network connection priority - 0x0123: invalid originator to target network connection type - 0x0124: invalid target to originator network connection type - 0x0125: invalid originator to target network connection redundant_owner - 0x0126: invalid configuration size - 0x0127: invalid originator to target network connection size - 0x0128: invalid target to originator network connection size - 0x0129: invalid configuration application path - 0x012A: invalid consuming application path - 0x012B: invalid producing application path - 0x012C: configuration symbol does not exist - 0x012D: consuming symbol does not exist - 0x012E: producing symbol does not exist - 0x012F: inconsistent application path combination - 0x0130: inconsistent consume data format - 0x0131: inconsistent produce data format - 0x0132: null forward open function not supported - 0x0133: connection timeout multiplier not acceptable - 0x0134: mismatched t?o network connection size - 0x0135: mismatched t?o network connection fixvar - 0x0136: mismatched t?o network connection priority - 0x0137: mismatched transport class - 0x0138: mismatched t?o production trigger - 0x0139: mismatched t?o production inhibit time segment - 0x0203: connection timed out - 0x0204: unconnected request timed out - 0x0205: parameter error in unconnected request service - 0x0206: message too large for unconnected_send service - 0x0207: unconnected acknowledge without reply - 0x0301: no buffer memory available - 0x0302: network bandwidth not available for data - 0x0303: no consumed connection id filter available - 0x0304: not configured to send scheduled priority data - 0x0305: schedule signature mismatch - 0x0306: schedule signature validation not possible - 0x0311: port not available - 0x0312: link address not valid - 0x0315: invalid segment in connection path - 0x0316: forward close service connection path mismatch - 0x0317: scheduling not specified - 0x0318: link address to self invalid - 0x0319: secondary resources unavailable - 0x031A: rack connection already established - 0x031B: module connection already established - 0x031C: miscellaneous - 0x031D: redundant connection mismatch - 0x031E: no more user configurable link consumer resources available in the producing module - 0x031F: no user configurable link consumer resources configured in the producing module - 0x0800: network link offline - 0x0801: incompatible multicast RPI - 0x0802: invalid safety connection size - 0x0803: invalid safety connection format - 0x0804: invalid time correction connection parameters - 0x0805: invalid ping interval EPI multiplier - 0x0806: time coordination msg min multiplier - 0x0807: network time expectation multiplier - 0x0808: timeout multiplier - 0x0809: invalid max consumer number - 0x080A: invalid CPCRC - 0x080B: time correction connection id invalid - 0x080C: SCID mismatch - 0x080D: TUNID not set - 0x080E: TUNID Mismatch - 0x080F: Configuration operation not allowed - 0x0810: no target application data available - 0x0811: no originator application data available - 0x0812: node address has changed since the network was scheduled - 0x0813: not configured for off-subnet multicast - 0x0814: invalid produce/consume data format</p> |         |
| Additional information 1 | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |
| Additional information 2 | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |
| Additional information 3 | 196                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |



**Verification report FX3-CPU0**

6/12/2024 3:20:01 PM



| Occurrence               | End                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Message                                           |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 6/12/2024 3:11:15 PM     | No time for the end of the event available.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | A safety connection has been set up successfully: |
| Code                     | 0x45110181                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                   |
| Local time occurrence    | 472/0 days 0 h 37 min 14 s 166 ms                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                   |
| Reason                   | A safety connection has been set up successfully.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                   |
| Additional information 0 | 2 Number of active safety I/O connections                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                   |
| Additional information 1 | 2 Connection handle for diagnostics                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                   |
| Additional information 2 | 25231511 Connection information bit area - Bits 0...15: Assembly number - Bit 16: Not used - Bit 17: 0: Single-user connection, 1: Multi-user connection - Bits 18 ... 22: Not used - Bit 23: Direction: 0: Generates connection (Tx assembly), 1: Receives connection (Rx assembly) - Bit 24: Origin of connection, 0: Target connection, 1: Originator connection - Bits 25 ... 31: Reserved |                                                   |
| Additional information 3 | 196                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                   |
| 6/12/2024 3:11:15 PM     | No time for the end of the event available.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | A safety connection has been set up successfully: |
| Code                     | 0x45110181                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                   |
| Local time occurrence    | 472/0 days 0 h 37 min 14 s 166 ms                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                   |
| Reason                   | A safety connection has been set up successfully.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                   |
| Additional information 0 | 1 Number of active safety I/O connections                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                   |
| Additional information 1 | 1 Connection handle for diagnostics                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                   |
| Additional information 2 | 16842902 Connection information bit area - Bits 0...15: Assembly number - Bit 16: Not used - Bit 17: 0: Single-user connection, 1: Multi-user connection - Bits 18 ... 22: Not used - Bit 23: Direction: 0: Generates connection (Tx assembly), 1: Receives connection (Rx assembly) - Bit 24: Origin of connection, 0: Target connection, 1: Originator connection - Bits 25 ... 31: Reserved |                                                   |
| Additional information 3 | 196                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                   |
| 6/12/2024 3:10:54 PM     | No time for the end of the event available.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | A safety connection has been set up successfully: |
| Code                     | 0x45110181                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                   |
| Local time occurrence    | 472/0 days 0 h 36 min 52 s 920 ms                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                   |
| Reason                   | A safety connection has been set up successfully.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                   |
| Additional information 0 | 2 Number of active safety I/O connections                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                   |
| Additional information 1 | 2 Connection handle for diagnostics                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                   |
| Additional information 2 | 25231511 Connection information bit area - Bits 0...15: Assembly number - Bit 16: Not used - Bit 17: 0: Single-user connection, 1: Multi-user connection - Bits 18 ... 22: Not used - Bit 23: Direction: 0: Generates connection (Tx assembly), 1: Receives connection (Rx assembly) - Bit 24: Origin of connection, 0: Target connection, 1: Originator connection - Bits 25 ... 31: Reserved |                                                   |
| Additional information 3 | 196                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                   |
| 6/12/2024 3:10:54 PM     | No time for the end of the event available.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | A safety connection has been set up successfully: |

Verification report FX3-CPU0

6/12/2024 3:20:01 PM



| Occurrence               | End                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Message                                           |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Code                     | 0x45110181                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                   |
| Local time occurrence    | 472/0 days 0 h 36 min 52 s 919 ms                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                   |
| Reason                   | A safety connection has been set up successfully.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                   |
| Additional information 0 | 2 Number of active safety I/O connections                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                   |
| Additional information 1 | 2 Connection handle for diagnostics                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                   |
| Additional information 2 | 25231511 Connection information bit area - Bits 0...15: Assembly number - Bit 16: Not used - Bit 17: 0: Single-user connection, 1: Multi-user connection - Bits 18 ... 22: Not used - Bit 23: Direction: 0: Generates connection (Tx assembly), 1: Receives connection (Rx assembly) - Bit 24: Origin of connection, 0: Target connection, 1: Originator connection - Bits 25 ... 31: Reserved |                                                   |
| Additional information 3 | 196                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                   |
| 6/12/2024 3:10:54 PM     | No time for the end of the event available.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | A safety connection has been set up successfully: |
| Code                     | 0x45110181                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                   |
| Local time occurrence    | 472/0 days 0 h 36 min 52 s 919 ms                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                   |
| Reason                   | A safety connection has been set up successfully.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                   |
| Additional information 0 | 1 Number of active safety I/O connections                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                   |
| Additional information 1 | 1 Connection handle for diagnostics                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                   |
| Additional information 2 | 16842902 Connection information bit area - Bits 0...15: Assembly number - Bit 16: Not used - Bit 17: 0: Single-user connection, 1: Multi-user connection - Bits 18 ... 22: Not used - Bit 23: Direction: 0: Generates connection (Tx assembly), 1: Receives connection (Rx assembly) - Bit 24: Origin of connection, 0: Target connection, 1: Originator connection - Bits 25 ... 31: Reserved |                                                   |
| Additional information 3 | 196                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                   |
| 6/12/2024 3:10:54 PM     | No time for the end of the event available.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | A safety connection has been set up successfully: |
| Code                     | 0x45110181                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                   |
| Local time occurrence    | 472/0 days 0 h 36 min 52 s 919 ms                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                   |
| Reason                   | A safety connection has been set up successfully.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                   |
| Additional information 0 | 2 Number of active safety I/O connections                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                   |
| Additional information 1 | 2 Connection handle for diagnostics                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                   |
| Additional information 2 | 25231511 Connection information bit area - Bits 0...15: Assembly number - Bit 16: Not used - Bit 17: 0: Single-user connection, 1: Multi-user connection - Bits 18 ... 22: Not used - Bit 23: Direction: 0: Generates connection (Tx assembly), 1: Receives connection (Rx assembly) - Bit 24: Origin of connection, 0: Target connection, 1: Originator connection - Bits 25 ... 31: Reserved |                                                   |
| Additional information 3 | 196                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                   |
| 6/12/2024 3:10:54 PM     | No time for the end of the event available.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | A safety connection has been set up successfully: |



**Verification report FX3-CPU0**

6/12/2024 3:20:01 PM



| Occurrence               | End                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Message                                                                       |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Code                     | 0x45110181                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                               |
| Local time occurrence    | 472/0 days 0 h 36 min 52 s 872 ms                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                               |
| Reason                   | A safety connection has been set up successfully.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                               |
| Additional information 0 | 1 Number of active safety I/O connections                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                               |
| Additional information 1 | 1 Connection handle for diagnostics                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                               |
| Additional information 2 | 16842902 Connection information bit area - Bits 0...15: Assembly number - Bit 16: Not used - Bit 17: 0: Single-user connection, 1: Multi-user connection - Bits 18 ... 22: Not used - Bit 23: Direction: 0: Generates connection (Tx assembly), 1: Receives connection (Rx assembly) - Bit 24: Origin of connection, 0: Target connection, 1: Originator connection - Bits 25 ... 31: Reserved |                                                                               |
| Additional information 3 | 196                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                               |
| 6/12/2024 3:10:54 PM     | No time for the end of the event available.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | A safety connection has been set up successfully:                             |
| Code                     | 0x45110181                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                               |
| Local time occurrence    | 472/0 days 0 h 36 min 52 s 871 ms                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                               |
| Reason                   | A safety connection has been set up successfully.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                               |
| Additional information 0 | 1 Number of active safety I/O connections                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                               |
| Additional information 1 | 1 Connection handle for diagnostics                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                               |
| Additional information 2 | 16842902 Connection information bit area - Bits 0...15: Assembly number - Bit 16: Not used - Bit 17: 0: Single-user connection, 1: Multi-user connection - Bits 18 ... 22: Not used - Bit 23: Direction: 0: Generates connection (Tx assembly), 1: Receives connection (Rx assembly) - Bit 24: Origin of connection, 0: Target connection, 1: Originator connection - Bits 25 ... 31: Reserved |                                                                               |
| Additional information 3 | 196                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                               |
| 6/12/2024 3:10:48 PM     | No time for the end of the event available.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Connection to target refused by target. Error Code: 0xC, Connection handle: 2 |

Verification report FX3-CPU0

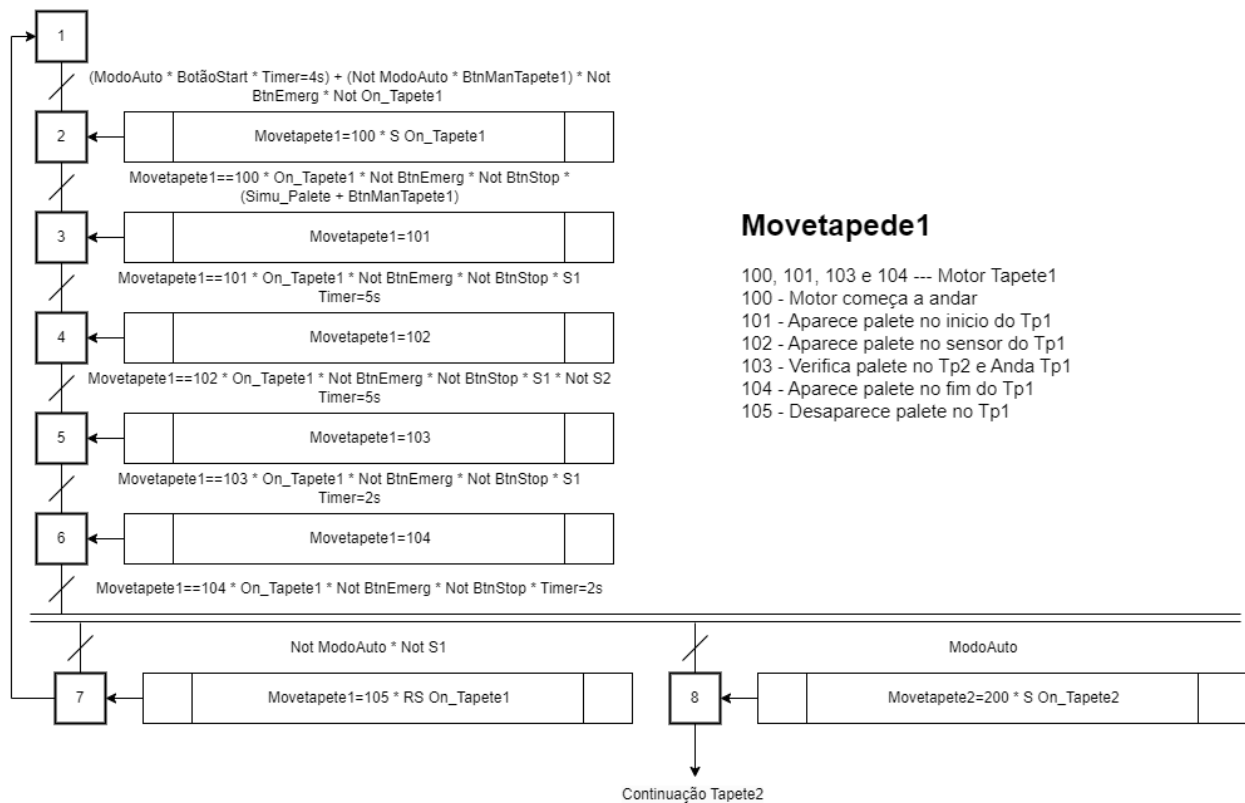
6/12/2024 3:20:01 PM



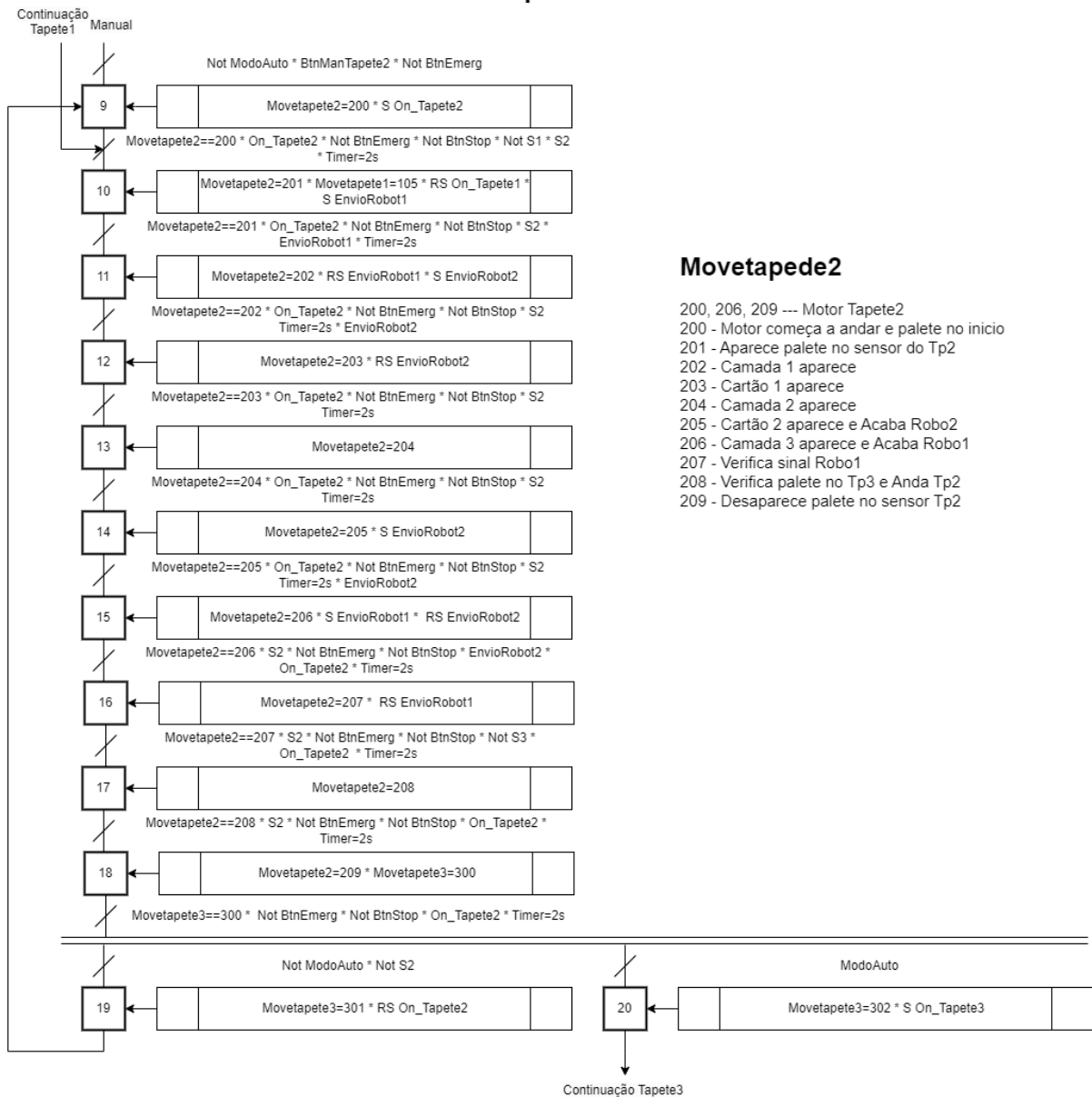
| Occurrence               | End                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Message |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Code                     | 0x65110175                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |
| Local time occurrence    | 472/0 days 0 h 36 min 47 s 838 ms                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |
| Reason                   | Connection to target refused by target. Error Code: 0xC, Connection handle: 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |
| Additional information 0 | <p>12 Error description (ODVA Spec Vol.1, Vol.5) - 0x0105: ownership conflict or OUNID mismatch - 0x0106: ownership conflict - 0x0107: target connection not found - 0x0108: invalid network connection parameter - 0x0109: invalid connection size - 0x0110: target for connection not configured - 0x0111: rpi not supported. - 0x0112: rpi value(s) not acceptable - 0x0113: out of connections - 0x0114: vendor id or product code mismatch - 0x0115: device type mismatch - 0x0116: revision mismatch - 0x0117: invalid produced or consumed application path - 0x0118: invalid or inconsistent configuration application path - 0x0119: non-listen only connection not opened - 0x011A: target object out of connections - 0x011B: the production inhibit time is greater than the rpi - 0x011C: transport class not supported - 0x011D: t?o production trigger not supported - 0x011E: direction not supported - 0x011F: invalid originator to target network connection fixvar - 0x0120: invalid target to originator network connection fixvar - 0x0121: invalid originator to target network connection priority - 0x0122: invalid target to originator network connection priority - 0x0123: invalid originator to target network connection type - 0x0124: invalid target to originator network connection type - 0x0125: invalid originator to target network connection redundant_owner - 0x0126: invalid configuration size - 0x0127: invalid originator to target network connection size - 0x0128: invalid target to originator network connection size - 0x0129: invalid configuration application path - 0x012A: invalid consuming application path - 0x012B: invalid producing application path - 0x012C: configuration symbol does not exist - 0x012D: consuming symbol does not exist - 0x012E: producing symbol does not exist - 0x012F: inconsistent application path combination - 0x0130: inconsistent consume data format - 0x0131: inconsistent produce data format - 0x0132: null forward open function not supported - 0x0133: connection timeout multiplier not acceptable - 0x0134: mismatched t?o network connection size - 0x0135: mismatched t?o network connection fixvar - 0x0136: mismatched t?o network connection priority - 0x0137: mismatched transport class - 0x0138: mismatched t?o production trigger - 0x0139: mismatched t?o production inhibit time segment - 0x0203: connection timed out - 0x0204: unconnected request timed out - 0x0205: parameter error in unconnected request service - 0x0206: message too large for unconnected_send service - 0x0207: unconnected acknowledge without reply - 0x0301: no buffer memory available - 0x0302: network bandwidth not available for data - 0x0303: no consumed connection id filter available - 0x0304: not configured to send scheduled priority data - 0x0305: schedule signature mismatch - 0x0306: schedule signature validation not possible - 0x0311: port not available - 0x0312: link address not valid - 0x0315: invalid segment in connection path - 0x0316: forward close service connection path mismatch - 0x0317: scheduling not specified - 0x0318: link address to self invalid - 0x0319: secondary resources unavailable - 0x031A: rack connection already established - 0x031B: module connection already established - 0x031C: miscellaneous - 0x031D: redundant connection mismatch - 0x031E: no more user configurable link consumer resources available in the producing module - 0x031F: no user configurable link consumer resources configured in the producing module - 0x0800: network link offline - 0x0801: incompatible multicast RPI - 0x0802: invalid safety connection size - 0x0803: invalid safety connection format - 0x0804: invalid time correction connection parameters - 0x0805: invalid ping interval EPI multiplier - 0x0806: time coordination msg min multiplier - 0x0807: network time expectation multiplier - 0x0808: timeout multiplier - 0x0809: invalid max consumer number - 0x080A: invalid CPCRC - 0x080B: time correction connection id invalid - 0x080C: SCID mismatch - 0x080D: TUNID not set - 0x080E: TUNID Mismatch - 0x080F: Configuration operation not allowed - 0x0810: no target application data available - 0x0811: no originator application data available - 0x0812: node address has changed since the network was scheduled - 0x0813: not configured for off-subnet multicast - 0x0814: invalid produce/consume data format</p> |         |
| Additional information 1 | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |
| Additional information 2 | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |
| Additional information 3 | 196                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |

## Anexo D – Grafcet do sistema de paletizadora

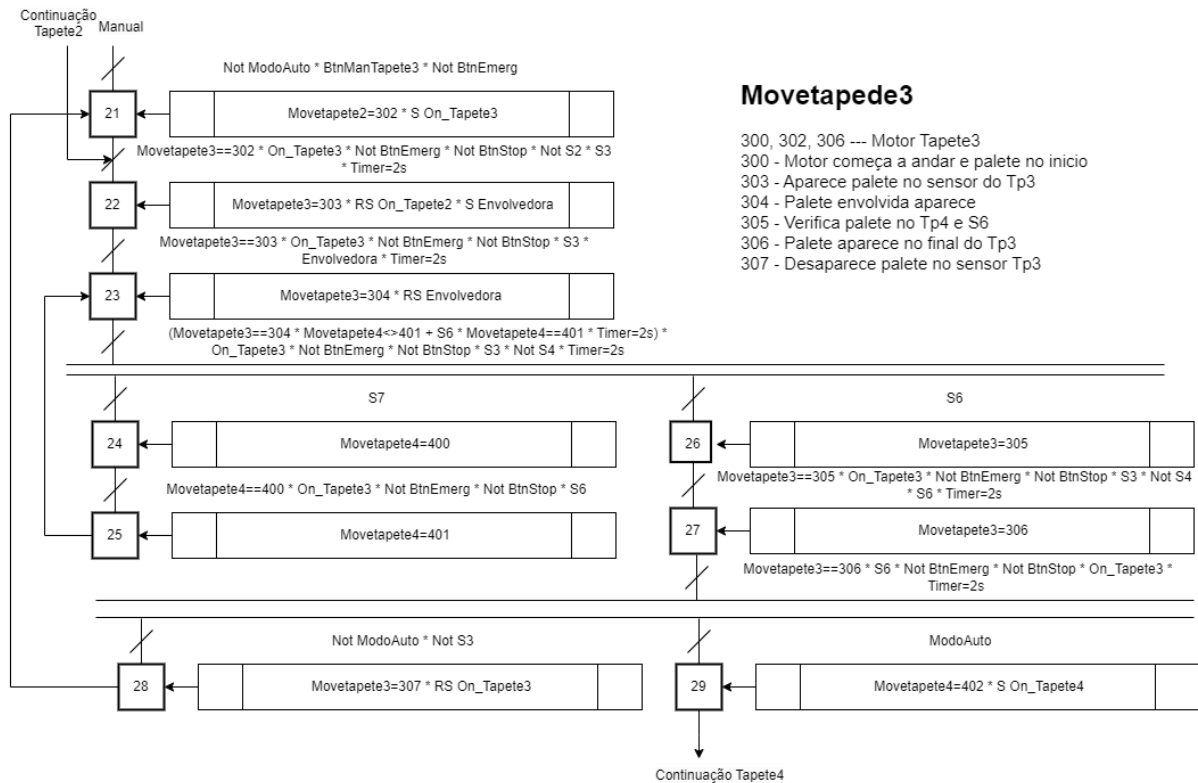
### Tapete 1



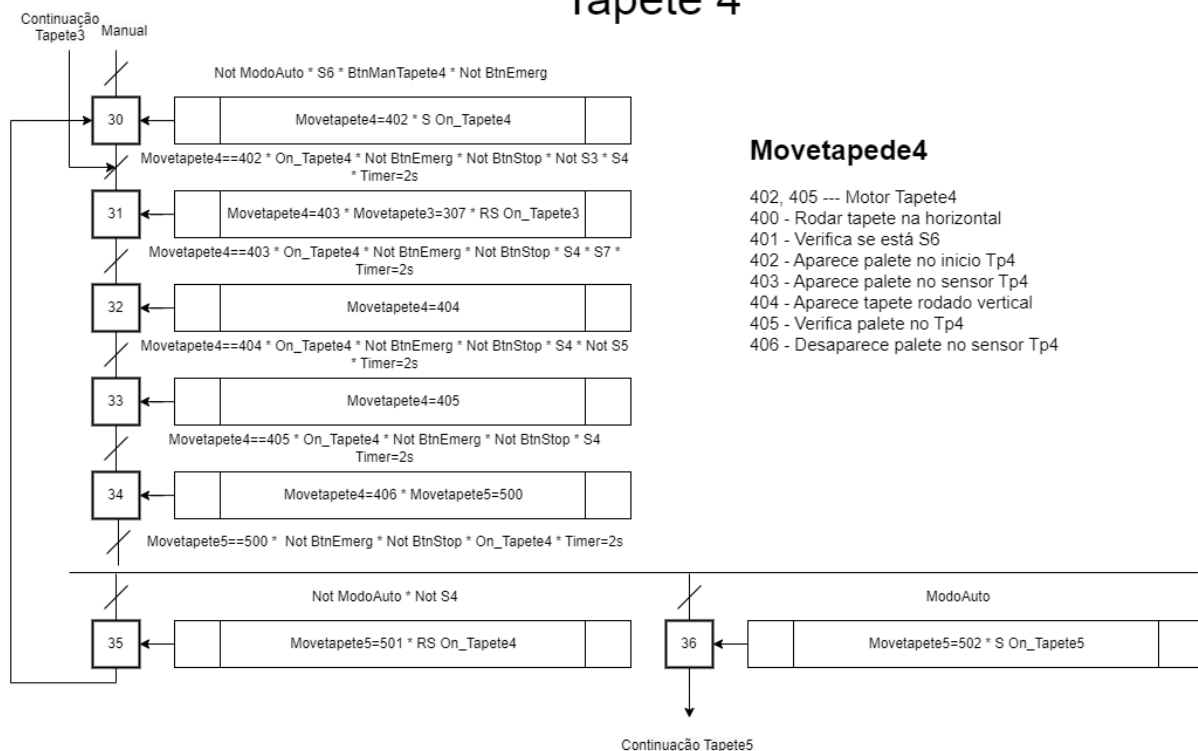
## Tapete 2



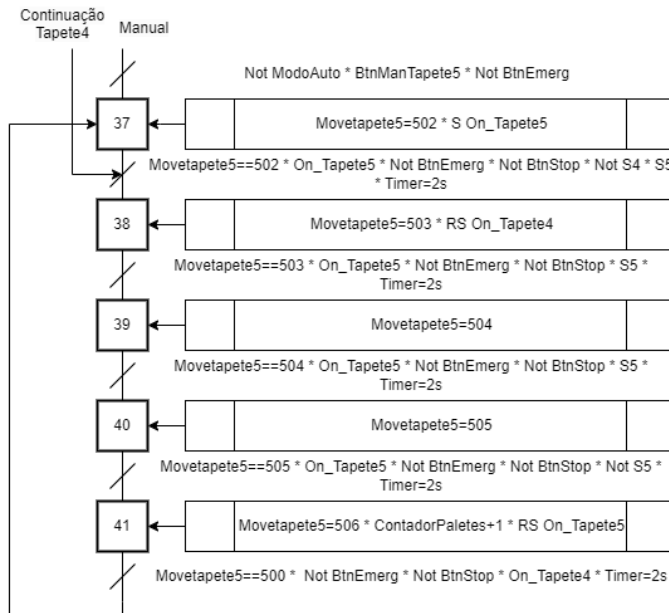
## Tapete 3



## Tapete 4



## Tapete 5



### Movetapede4

502, 504 e 505 --- Motor Tapete4

500 - Aparece paleta no inicio Tp5

503 - Aparece paleta no sensor Tp5

504 - Aparece paleta no final Tp5

505 - Motor anda

506 - Desaparece paleta no final Tp5



**Instituto Superior  
de Engenharia**

Politécnico de Coimbra