



# Instituto Superior de Engenharia

Politécnico de Coimbra

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA E  
BIOLÓGICA

## Planeamento e Implementação do Processo de Legalização de Equipamentos na Agriduarte Relatório de Estágio

Relatório de Estágio para a obtenção do grau de Mestre em  
Engenharia e Gestão Industrial

Autor

**Rafaela Moura Fernandes**

Orientador

**Jorge Alexandre Caldeira Gonçalves de Almeida**

Supervisor na empresa Agriduarte

**Carlos Duarte**

Coimbra, setembro de 2024



INSTITUTO POLITÉCNICO  
DE COIMBRA

INSTITUTO SUPERIOR  
DE ENGENHARIA  
DE COIMBRA

# Planeamento e Implementação do Processo de Legalização de Equipamentos

## RESUMO

O presente trabalho explora a implementação de processos de conformidade e a criação de documentação técnica essencial para a segurança e qualidade de equipamentos de trabalho, com foco específico em pontes rolantes e equipamentos florestais. A análise abrange a compreensão e aplicação das normas estabelecidas, destacando a importância de garantir que todos os equipamentos de trabalho atendam rigorosamente aos requisitos legais e regulamentares.

Inicialmente, o trabalho examina o panorama legislativo e regulamentar que governa a avaliação de conformidade de equipamentos de trabalho em Portugal. Através de uma revisão detalhada das leis e diretivas existentes, o trabalho identifica os principais critérios e procedimentos necessários para assegurar a segurança operacional de pontes rolantes, um equipamento crucial em várias indústrias devido à sua capacidade de movimentar cargas pesadas com precisão e eficiência.

Posteriormente, avança para a elaboração de um dossier técnico abrangente, essencial para a introdução de novos produtos no mercado, neste caso, um conjunto composto por grua florestal e reboque florestal acoplados a um trator. O processo de criação deste dossier envolve a compilação de toda a documentação técnica relevante, incluindo desenhos de engenharia, especificações de materiais, procedimentos de fabrico e testes de conformidade. Este documento não só facilita a certificação e a conformidade legal do produto, mas também serve como uma referência vital para a manutenção e operação segura do equipamento ao longo do seu ciclo de vida.

Ao longo do trabalho, são discutidos os desafios práticos enfrentados durante a implementação dos processos de conformidade, incluindo a interpretação das normas técnicas, a adaptação de processos industriais para atender a requisitos específicos, e a gestão da documentação técnica. Também aborda a importância da formação e da capacitação dos profissionais envolvidos na inspeção e manutenção dos equipamentos, destacando a necessidade de um conhecimento profundo das normas e melhores práticas da indústria.

Por fim, este trabalho contribui significativamente para a segurança e conformidade de equipamentos de trabalho, oferecendo um modelo detalhado e prático para a avaliação e documentação de conformidade que pode ser adaptado e aplicado em diversos contextos industriais.

**Palavras-chave:** Certificação, Manual de Instruções, Processo Técnico, Ponte Rolante



## **ABSTRACT**

The present work explores the implementation of compliance processes and the creation of essential technical documentation for the safety and quality of work equipment, with a specific focus on overhead cranes and forestry equipment. The analysis encompasses the understanding and application of established standards, highlighting the importance of ensuring that all work equipment strictly meets legal and regulatory requirements.

Initially, the study examines the legislative and regulatory framework governing the conformity assessment of work equipment in Portugal. Through a detailed review of existing laws and directives, it identifies the main criteria and procedures necessary to ensure the operational safety of overhead cranes, which are crucial in various industries due to their ability to move heavy loads with precision and efficiency.

Subsequently, the work advances to the development of a comprehensive technical dossier, essential for the introduction of new products to the market, in this case, a set comprising a forestry crane and a forestry trailer attached to a tractor. The process of creating this dossier involves compiling all relevant technical documentation, including engineering drawings, material specifications, manufacturing procedures, and conformity testing. This document not only facilitates the certification and legal compliance of the product but also serves as a vital reference for the safe maintenance and operation of the equipment throughout its lifecycle.

Throughout the work, practical challenges encountered during the implementation of compliance processes are discussed, including the interpretation of technical standards, the adaptation of industrial processes to meet specific requirements, and the management of technical documentation. It also addresses the importance of training and capacity building for professionals involved in the inspection and maintenance of equipment, emphasizing the need for a deep understanding of industry standards and best practices.

In conclusion, this work significantly contributes to the safety and compliance of work equipment, offering a detailed and practical model for the assessment and documentation of conformity that can be adapted and applied in various industrial contexts.

**Keywords:** Certification, Instruction Manual, Technical Process, Overhead Crane

# Planeamento e Implementação do Processo de Legalização de Equipamentos

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho às pessoas e instituições cujo apoio e inspiração foram fundamentais no meu percurso acadêmico e na realização deste trabalho. A todos os que acreditaram em mim e me incentivaram a perseguir os meus objetivos com determinação e paixão, expresso a minha mais profunda gratidão.

Que este trabalho seja uma singela expressão da minha gratidão e um tributo ao poder do apoio e da colaboração na procura do conhecimento e da excelência. Dedico este trabalho a todos os que, de uma forma ou de outra, contribuíram para o meu percurso acadêmico e para a concretização deste trabalho. O vosso apoio, encorajamento e inspiração foram essenciais ao longo desta caminhada.



## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de expressar a minha profunda gratidão a todas as pessoas que tornaram possível a realização deste trabalho:

À minha família, pelo amor e apoio incondicional que foram os alicerces desta caminhada. Aos meus pais, que sempre acreditaram em mim e incentivaram-me a perseguir os meus objetivos. Aos meus irmãos, pelo apoio inabalável e pela presença constante, mesmo nos momentos mais desafiadores.

Ao Professor Jorge Almeida, pela sua orientação sábia, paciência infinita e incansável apoio ao longo deste processo. Os seus conselhos foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho.

À empresa Agriduarte, pela oportunidade concedida em realizar o estágio nas suas instalações. O apoio e a colaboração fornecidos foram fundamentais para o sucesso deste trabalho. Agradeço também a todos os colaboradores da Agriduarte pelo caloroso acolhimento, apoio e orientação ao longo do estágio, que enriqueceram significativamente a minha experiência profissional e académica.

Aos meus amigos, verdadeiros pilares de apoio, dedico uma gratidão especial. O seu apoio inabalável, as palavras de estímulo e os momentos de descontração foram fundamentais para manter o equilíbrio entre os desafios académicos e a vida pessoal. Obrigado por serem uma fonte constante de inspiração e amizade verdadeira.



## ÍNDICE

Resumo . . . . .	ii
Abstract . . . . .	iv
Dedicatória . . . . .	vi
Agradecimentos . . . . .	viii
Índice . . . . .	x
Índice de tabelas . . . . .	xi
Índice de figuras . . . . .	xiv
Lista de abreviaturas . . . . .	xvi
1 Introdução . . . . .	1
1.1 Introdução . . . . .	1
1.2 Apresentação da Empresa . . . . .	2
1.3 Historial da Empresa . . . . .	4
1.4 Objetivos do estágio . . . . .	5
1.5 Estrutura do relatório . . . . .	6
2 Enquadramento Legal - Planeamento e Implementação de Processo de Avaliação de Conformidade de Equipamento de Trabalho . . . . .	9
2.1 Certificação . . . . .	9
2.2 Histórico da Certificação . . . . .	10
2.3 Vantagens e Desvantagens da Certificação . . . . .	11
2.3.1 Vantagens . . . . .	11
2.3.2 Desvantagens . . . . .	13
2.4 Normas ISO . . . . .	14
2.4.1 Legislação . . . . .	14
3 Introdução às Pontes Rolantes . . . . .	19
3.1 Introdução . . . . .	19

## Planeamento e Implementação do Processo de Legalização de Equipamentos

3.2	Composição e Funcionamento das Pontes Rolantes . . . . .	20
3.3	Tipos de Pontes Rolantes . . . . .	21
3.3.1	Ponte Rolante Uni-viga . . . . .	21
3.3.2	Ponte Rolante Bi-viga . . . . .	21
3.3.3	Ponte Rolante Suspensa . . . . .	22
3.3.4	Ponte Rolante Apoiada . . . . .	22
3.4	Certificação de Pontes Rolantes de acordo com o Decreto-Lei n.º 50/2005	23
4	Enquadramento Legal - Criação de Dossier Técnico de Fabrico de Produto . .	25
4.1	Processo Técnico . . . . .	25
4.1.1	Importância do Processo Técnico . . . . .	25
4.1.2	Diretiva 2006/42/CE . . . . .	26
5	Descrição das tarefas realizadas . . . . .	35
5.1	Planeamento e Implementação de Processo de Avaliação de Conformi- dade de Equipamento de Trabalho . . . . .	36
5.2	Criação de Dossier Técnico de Fabrico de Produto . . . . .	44
6	Conclusão . . . . .	59
	Referências bibliográficas . . . . .	61
	Anexos . . . . .	63
	Anexo A - Relatório de Verificação de Segurança P.01 . . . . .	64
	Anexo B - Relatório de Verificação de Segurança P.01 . . . . .	71
	Anexo C - Manual de Instruções da Ponte Rolante P.01 . . . . .	78
	Anexo D - Manual de Instruções da Ponte Rolante P.02 . . . . .	120
	Anexo E - Relatório de Equipamento de Trabalho da Ponte Rolante P.01 . . . .	162
	Anexo F - Relatório de Equipamento de Trabalho da Ponte Rolante P.02 . . . .	168
	Anexo G - Certificado de Equipamento de Trabalho da Ponte Rolante P.01 . .	173
	Anexo H - Certificado de Equipamento de Trabalho da Ponte Rolante P.02 . .	175
	Anexo I - Manual de Instruções do Reboque Florestal com Tração . . . . .	177
	Anexo J - Declaração CE da Grua Florestal . . . . .	209
	Anexo K - Declaração CE do Reboque Florestal . . . . .	211
	Anexo L - Processo Técnico do Reboque Florestal . . . . .	213
	Anexo M - Processo Técnico da Grua Florestal . . . . .	243

## ÍNDICE DE TABELAS

2.1	Legislação . . . . .	15
3.1	Procedimento da certificação de equipamentos de acordo com o Decreto-Lei n.º 50/2005 . . . . .	24
4.1	Procedimento para a elaboração do Processo Técnico . . . . .	34
5.1	Não Conformidades detetadas na Ponte Rolante P.01 . . . . .	42
5.2	Não Conformidades detetadas na Ponte Rolante P.02 . . . . .	43
5.3	Escala de Probabilidade . . . . .	45
5.4	Escala de Gravidade . . . . .	45
5.5	Relação entre as variáveis Probabilidade e Gravidade . . . . .	45
5.6	Valoração do Risco . . . . .	46
5.7	Riscos associados aos perigos mecânicos no Reboque Florestal . . . . .	46
5.8	Riscos associados aos perigos de queda no Reboque Florestal . . . . .	47
5.9	Riscos associados aos perigos elétricos no Reboque Florestal . . . . .	47
5.10	Riscos associados aos perigos de incêndio e explosão no Reboque Florestal . . . . .	48
5.11	Riscos associados aos perigos de colisão no Reboque Florestal . . . . .	48
5.12	Riscos associados aos perigos ergonómicos no Reboque Florestal . . . . .	48
5.13	Riscos associados aos perigos ambientais no Reboque Florestal . . . . .	49
5.14	Riscos associados aos perigos de ruído no Reboque Florestal . . . . .	49
5.15	Riscos associados aos perigos de vibração no Reboque Florestal . . . . .	50
5.16	Riscos associados aos perigos de fadiga no Reboque Florestal . . . . .	50
5.17	Riscos associados aos perigos de segurança no Reboque Florestal . . . . .	50
5.18	Riscos associados aos perigos de manutenção no Reboque Florestal . . . . .	51
5.19	Riscos associados aos perigos de operação no Reboque Florestal . . . . .	51
5.20	Riscos associados aos perigos de transporte no Reboque Florestal . . . . .	52
5.21	Riscos associados aos perigos de armazenamento no Reboque Florestal . . . . .	52
5.22	Riscos associados aos perigos mecânicos na Grua Florestal . . . . .	53
5.23	Riscos associados aos perigos de colisão na Grua Florestal . . . . .	53
5.24	Riscos associados aos perigos de queda na Grua Florestal . . . . .	54
5.25	Riscos associados aos perigos elétricos na Grua Florestal . . . . .	54
5.26	Riscos associados aos perigos ambientais na Grua Florestal . . . . .	54
5.27	Riscos associados aos perigos de incêndio e explosão na Grua Florestal . . . . .	55

## Planeamento e Implementação do Processo de Legalização de Equipamentos

5.28	Riscos associados aos perigos ergonómicos na Grua Florestal . . . . .	55
5.29	Riscos associados aos perigos de transporte na Grua Florestal . . . . .	55
5.30	Riscos associados aos perigos de ruído na Grua Florestal . . . . .	56
5.31	Riscos associados aos perigos de vibração na Grua Florestal . . . . .	56
5.32	Riscos associados aos perigos de fadiga na Grua Florestal . . . . .	56
5.33	Riscos associados aos perigos de operação na Grua Florestal . . . . .	56
5.34	Riscos associados aos perigos de manutenção na Grua Florestal . . . . .	57
5.35	Riscos associados aos armazenamento na Grua Florestal . . . . .	57
5.36	Riscos associados aos perigos de segurança na Grua Florestal . . . . .	57

## ÍNDICE DE FIGURAS

1.1	Rachador de Lenha . . . . .	2
1.2	Corta Matos . . . . .	3
1.3	Reboque Florestal . . . . .	3
1.4	Grua Florestal . . . . .	3
1.5	Carregador Frontal . . . . .	4
1.6	Fotografia aérea das instalações da empresa . . . . .	4
1.7	Historial da empresa . . . . .	5
3.1	Principais componentes de uma ponte rolante . . . . .	20
3.2	Ponte Rolante Monoviga . . . . .	21
3.3	Ponte Rolante Biviga . . . . .	22
3.4	Ponte Rolante Suspensa . . . . .	22
3.5	Ponte Rolante Apoiada . . . . .	23
3.6	Procedimento da certificação de equipamentos de acordo com o Decreto-Lei n.º 50/2005 . . . . .	23
5.1	Cronologia do estágio . . . . .	35
5.2	Processo de Certificação de uma Ponte Rolante pelo Decreto-Lei 50/2005	36
5.3	Sinalização luminosa e sonora . . . . .	37
5.4	Suporte de gancho . . . . .	37
5.5	Comando de controlo . . . . .	37
5.6	Cabo de suporte do comando de controlo . . . . .	38
5.7	Saco de suporte de correntes . . . . .	38
5.8	Soldadura de carril . . . . .	38
5.9	Sistema de comando . . . . .	39
5.10	Suporte de gancho . . . . .	39
5.11	Cabo de suporte do comando de controlo . . . . .	39
5.12	Processo para a criação do dossier técnico de uma máquina de acordo com a Diretiva 2006/42/CE . . . . .	44



## LISTA DE ABREVIATURAS

ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
SGQ	Sistema de Gestão da Qualidade
APP	Análise Preliminar de Perigos
FMEA	<i>Failure Mode and Effects Analysis</i>
FTA	<i>Fault Tree Analysis</i>
HACCP	<i>Hazard Analysis and Critical Control Points</i>
UE	União Europeia
EEE	Espaço Económico Europeu
ISQ	Instituto de Soldadura e Qualidade
IMT	Instituto da Mobilidade e dos Transportes



# 1

## Introdução

### 1.1 Introdução

O presente relatório de estágio é elaborado no âmbito da unidade curricular de Estágio Curricular, com vista à conclusão do Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial do Instituto Superior de Engenharia de Coimbra.

O estágio, realizado na empresa Agriduarte, decorreu entre o período de 8 de janeiro de 2024 e foi concluído em 12 de julho de 2024, e incidiu na área da qualidade. Durante o período do estágio, permitindo a oportunidade de trabalhar em ambiente industrial e enfrentar desafios práticos relacionados com a Engenharia e Gestão Industrial, sob a supervisão de profissionais experientes.

Os dois grandes objetivos delineados para o estágio foram abordados com dedicação e empenho. O primeiro objetivo concentrou-se no Planeamento e Implementação de Processo de Avaliação de Conformidade de Equipamento de Trabalho de acordo com o Decreto-Lei n.º 50 de 2005, de 25 de fevereiro, especificamente na área de Ponte Rolante. Esta etapa envolveu uma análise minuciosa dos requisitos legais e regulamentares, bem como a implementação de medidas para garantir a conformidade dos equipamentos.

O segundo objetivo centrou-se na Criação de Dossier Técnico de Fabrico de Produto para o conjunto Grua Florestal + Reboque Florestal e a sua ligação a um trator a ser introduzido no mercado. Neste contexto, enfrentou-se o desafio de compreender e aplicar os requisitos legais e regulamentares em vigor, garantindo a qualidade e segurança do produto final.

Ao longo das próximas seções deste relatório, serão detalhadas as atividades realizadas em relação a cada objetivo, bem como os resultados obtidos e as reflexões pessoais sobre a experiência adquirida.

## 1.2 Apresentação da Empresa

A Agriduarte foi fundada em 1981 pelo Sr. Manuel Rodrigues Duarte, pai do atual gerente Carlos Duarte, e situa-se em Parada de Tibães, Braga, no Norte de Portugal. A empresa dedica-se ao desenvolvimento, produção e comercialização de Equipamentos Agrícolas e Florestais. Além disso, oferece um Serviço de Após Venda de apoio ao cliente, que inclui reparação e manutenção dos equipamentos (Agriduarte, 2024).

A Agriduarte é uma sociedade por quotas com os CAE 28300 e o 29200, tem um capital social de 75.000€ e conta já com 48 colaboradores (Agriduarte, 2024).

Ao longo dos anos, a unidade de produção da Agriduarte passou por sucessivas ampliações e melhorias para atender às necessidades de produção e melhorar as condições de trabalho e segurança dos colaboradores. Os equipamentos produtivos da empresa refletem um acompanhamento contínuo da evolução tecnológica, visando garantir uma capacidade produtiva instalada e maior confiabilidade nos processos (Agriduarte, 2024).

Inicialmente focada na comercialização regional, a Agriduarte rapidamente tornou-se uma referência nacional na produção de Rachadores de Lenha (figura 1.1), Corta Matos (figura 1.2), Reboques Florestais (figura 1.3), Gruas Florestais (figura 1.4), Carregadores Frontais (figura 1.5), entre outros. Na década de 90, iniciou a sua internacionalização, penetrando no mercado espanhol. Em 2002, ampliou a sua presença no mercado europeu. Atualmente exporta para os seguintes países: Alemanha, Áustria, Bélgica, França, Reino Unido e Suíça (Agriduarte, 2024).



Figura 1.1: Rachador de Lenha, Fonte:(Agriduarte, 2024)

Operando em setores de constante evolução e exigência, a Agriduarte destaca-se pela capacidade de inovação, acompanhamento de mercado e atualização permanente, oferecendo uma gama de equipamentos e soluções adaptadas às diversas necessidades do mercado e dos clientes. Para necessidades muito específicas dos seus clientes, a empresa possui capacidade e competência técnica para desenvolver e produzir equipamentos personalizados, ou seja, à medida (Agriduarte, 2024).

## Planeamento e Implementação do Processo de Legalização de Equipamentos

A Agriduarte está empenhada em alcançar os objetivos estabelecidos, concentrando-se seriamente na inovação, conceito, credibilidade e qualidade dos seus produtos e serviços. É assim que procuram destacar-se nos mercados em que operam, visando garantir a satisfação dos clientes (Agriduarte, 2024).



Figura 1.2: Corta Matos, Fonte:(Agriduarte, 2024)



Figura 1.3: Reboque Florestal, Fonte:(Agriduarte, 2024)



Figura 1.4: Grua Florestal, Fonte:(Agriduarte, 2024)



Figura 1.5: Carregador Frontal, Fonte:(Agriduarte, 2024)

A figura 1.6, apresenta a vista de cima das instalações da empresa Agriduarte na atualidade.



Figura 1.6: Fotografia aérea das instalações da empresa, Fonte:(Google Maps, 2024)

### 1.3 Historial da Empresa

O historial de uma empresa é mais do que uma linha do tempo de eventos, é uma narrativa rica em nuances que revela as raízes, os desafios superados e os triunfos conquistados ao longo da sua trajetória.

Na figura 1.7, é possível verificar a evolução significativa que a empresa Agriduarte tem tido ao longo dos anos.

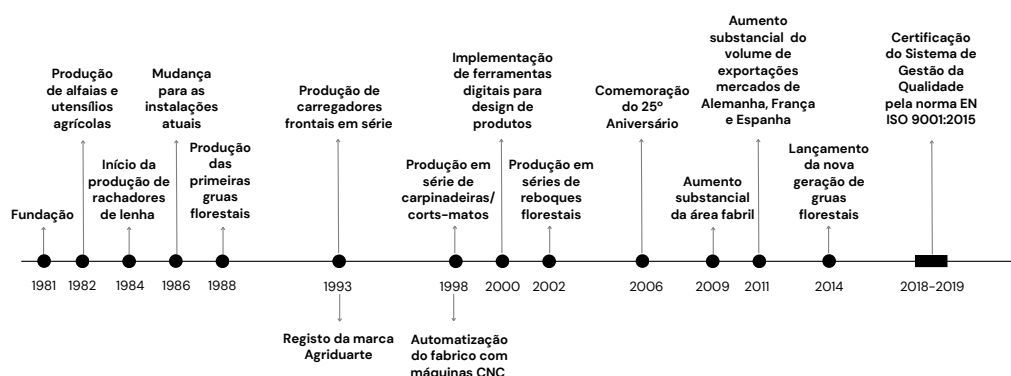


Figura 1.7: Historial da Empresa

## 1.4 Objetivos do estágio

O estágio na empresa AgriduarTE incidiu na área da qualidade e dividiu-se em dois grandes objetivos, um primeiro focado no planeamento e implementação de processo de avaliação de conformidade de equipamento de trabalho de acordo com o Decreto-Lei n.º 50 de 2005, de 25 de fevereiro numa ponte rolante e um segundo na criação de dossier técnico de fabrico de produto para o conjunto Reboque Florestal + Grua Florestal e a sua ligação a um trator a colocar num mercado, de acordo com os requisitos legais e regulamentares em vigor.

O primeiro objetivo teve como propósito a avaliação das condições de segurança associadas à exploração do equipamento, antecipando o risco de falha e acidente provocado por deficiência de conceção, instalação e/ou manutenção. Neste mesmo objetivo desenvolveram-se atividades, tendo por base a legislação em vigor, normas europeias ou regras de boa prática para o equipamento, como o enquadramento/identificação de requisitos legais aplicáveis ao equipamento e a preparação e realização de Auditoria Interna ao Equipamento de acordo com o Decreto-Lei n.º 50 de 2005, de 25 de fevereiro.

Para este objetivo foi também necessário a formulação e acompanhamento da implementação de ações de melhoria/ soluções técnicas para a integração de segurança no equipamento de trabalho, a seleção e contactos com Entidade Externa acreditada para a Verificação do equipamento de trabalho no âmbito da aplicação do Decreto-Lei n.º 50 de 2005, de 25 de fevereiro, o acompanhamento da Entidade Externa Acreditada na Auditoria de avaliação da conformidade das condições de segurança associadas ao equipamento e ensaios técnicos associados (ex. Ensaios ao limitador de carga em apa-

relhos de elevação) e, por fim, a definição e acompanhamento da implementação de eventuais ações de melhoria/ soluções no seguimento da Auditoria de avaliação da conformidade das condições de segurança.

O segundo objetivo incidiu em assegurar a colocação no mercado do conjunto Reboque Florestal + Grua Florestal e a sua ligação a um trator em conformidade legal. Neste, tendo por base a legislação em vigor, normas europeias ou regras de boa prática para o conjunto, foram desenvolvidas atividades como a identificação do enquadramento legal do conjunto Reboque Florestal + Grua Florestal e a sua ligação a um trator, no que concerne à sua colocação no mercado, o asseguramento que o conjunto cumpre os requisitos essenciais pertinentes em matéria de saúde e de segurança, a definição e o asseguramento que o processo técnico está disponível, a definição, nomeadamente, as informações necessárias, tais como o manual de instruções, o asseguramento da realização dos procedimentos de avaliação da conformidade adequados e aplicáveis ao conjunto, a elaboração da declaração CE de conformidade nos termos do enquadramento legal aplicável e certificar-se de que a mesma acompanha o conjunto e, por fim, apor a marcação "CE" nos termos do enquadramento legal aplicável.

## **1.5 Estrutura do relatório**

Este trabalho inicia com uma breve apresentação da empresa, contextualizando o seu papel no setor e as suas principais atividades. Neste primeiro capítulo também são delineados os dois grandes objetivos que guiaram o estágio, estabelecendo a base para a compreensão do trabalho desenvolvido. Esta introdução estabelece a base para a compreensão do trabalho realizado e prepara o leitor para os temas subsequentes.

No segundo capítulo, é abordado o enquadramento legal referente ao planeamento e à implementação do processo de avaliação de conformidade de equipamentos de trabalho. O capítulo discute a certificação, apresentando o seu histórico, bem como as vantagens e desvantagens associadas a esse processo. Além disso, são revisadas algumas normas, decretos-lei e diretivas relevantes que fundamentam a avaliação de conformidade, proporcionando um contexto normativo essencial para o estudo.

O terceiro capítulo oferece uma introdução detalhada às pontes rolantes, abordando a sua composição, funcionamento e os diferentes tipos disponíveis no mercado. Este capítulo também se concentra na certificação das pontes rolantes, conforme estipulado pelo Decreto-Lei n.º 50/2005, descrevendo todos os passos necessários para garantir a conformidade legal e técnica dessas estruturas essenciais para a segurança no trabalho.

No quarto capítulo, é discutido o enquadramento legal para a criação do dossier técnico de fabricação de produtos. O capítulo enfatiza a importância desse processo técnico, destacando como ele assegura a conformidade e a qualidade do produto final.

## Planeamento e Implementação do Processo de Legalização de Equipamentos

Também são descritos de forma sucinta os passos fundamentais para a elaboração do dossier técnico, abordando aspetos essenciais para garantir a eficácia e a legalidade do processo de fabricação.

O quinto capítulo detalha todas as tarefas realizadas ao longo do estágio, começando pelo processo de certificação das pontes rolantes conforme o Decreto-Lei n.º 50/2005. Em seguida, é abordada a elaboração do dossier técnico para o Reboque Florestal e para a Grua Florestal, de acordo com a Diretiva 2006/42/CE. Este capítulo fornece uma visão abrangente das atividades desenvolvidas, analisando a importância de cada etapa no contexto da conformidade e da segurança dos equipamentos.

Finalmente, o último capítulo apresenta um apanhado geral do trabalho realizado, refletindo sobre os principais resultados obtidos e a relevância das atividades desenvolvidas durante o estágio. São também discutidos os próximos passos a serem seguidos dentro da empresa, destacando as oportunidades de melhoria e as futuras iniciativas que podem ser implementadas para garantir a conformidade e a segurança dos equipamentos.



## 2

# Enquadramento Legal - Planeamento e Implementação de Processo de Avaliação de Conformidade de Equipamento de Trabalho

## 2.1 Certificação

A certificação de produtos, serviços ou sistemas de gestão é um processo organizado que visa verificar e declarar a sua conformidade com requisitos técnicos específicos. É um instrumento crucial para garantir a qualidade no processo de produção ou nos produtos, destacando-se como essencial no mercado (Filho, 2002).

Embora a certificação possa ser conduzida internamente pelo produtor (auto-certificação) ou em colaboração com terceiros, a sua legitimidade é reconhecida plenamente quando é realizada por uma entidade independente (certificadora), devidamente acreditada por um órgão autorizado para conduzir o processo de Avaliação da Conformidade.

A credibilidade da certificação é fundamentada em três elementos principais: a Definição da Norma, a Verificação e os Impactos. A Definição da Norma é um processo participativo, transparente e aberto, que estabelece os parâmetros para a certificação. A Verificação engloba etapas como auditoria, certificação, acreditação e rotulagem e os Impactos referem-se às repercussões económicas, sociais e ambientais do processo de certificação.

As normas, como o núcleo essencial da certificação, contêm princípios e critérios que delineiam os padrões mínimos para atingir os objetivos estabelecidos. Esses princípios e critérios desempenham um papel crucial na comunicação entre produtor e consumidor e devem possuir um carácter universal para serem aplicáveis em diferentes contextos.

A série ISO 9000 é um dos maiores fenómenos administrativos do mundo mo-

dero, com mais de 300.000 organizações certificadas no final do ano 2000. A sua aceitação universal como modelo para estabelecimento de Sistemas de Gestão da Qualidade surpreendeu a todos, demonstrando a necessidade de um modelo bem definido e estruturado de gestão empresarial. Apesar de se referir à Gestão da Qualidade, a sua implantação resultou em melhorias significativas em produtividade, custos e clima organizacional, com responsabilidades e tarefas melhor definidas e controladas (Ferreira, 2001).

## 2.2 Histórico da Certificação

Ao longo das últimas três décadas, as empresas viram-se diante de um cenário de competição globalizada e acirrada. Este contexto exigiu delas um aprimoramento contínuo da qualidade dos seus produtos e serviços para se manterem competitivas (Oliveira, 2004).

Diante deste desafio, a qualidade tornou-se um diferencial crucial para a competitividade e sustentabilidade das organizações. Para se destacarem, as empresas têm procurado constantemente aprimorar os seus processos e produtos, adotando uma variedade de ferramentas e técnicas para garantir altos padrões de qualidade e eficiência (Tamashiro; Hermosilla; Neves, 2003).

Um dos principais pilares para assegurar a qualidade e eficácia dos processos empresariais é a normalização de produtos, serviços e processos. Por meio da adoção de normas comuns, as organizações conseguem estabelecer padrões que promovem a consistência e excelência nas suas operações, prevenindo problemas e garantindo a conformidade com requisitos e regulamentações (Oliveira, 2004). Assim, a normalização torna-se essencial para o desenvolvimento e implementação de sistemas de gestão eficazes.

Neste contexto, a International Organization for Standardization (ISO) desempenha um papel crucial. Fundada em 1946, a ISO é um fórum internacional onde os países colaboram para o desenvolvimento de normas técnicas internacionais que refletem as melhores práticas e o consenso global em diversas áreas (Ferreira, 2005). A ISO visa promover a padronização e a interoperabilidade global, facilitando o comércio internacional e promovendo a qualidade e segurança dos produtos e serviços em todo o mundo (ISO, 2016).

Especificamente no campo da gestão da qualidade, as normas da série ISO 9000 tornaram-se uma referência para o Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) em organizações de todo o mundo (Pinto; Carvalho; HO, 2006). Desenvolvidas pelo comitê técnico (TC, do inglês Technical Committee), estas normas estabelecem diretrizes para a implementação de sistemas de gestão da qualidade eficazes e a obtenção de certificação (ISO, 2016).

Um SGQ deve também garantir a qualidade interna e externa à organização e fundamentar-se em três pontos: consistência de produtos e processos, identificação dos requisitos do cliente e melhoria contínua do sistema produtivo (Vergara; Yamarrari; Barbosa, 2019).

Dentre as normas da série ISO 9000, a ISO 9001 destaca-se como um modelo para a construção de um SGQ robusto e eficiente (Ferreira, 2005). Desde a sua primeira versão em 1987, a norma tem passado por revisões periódicas para manter-se alinhada com as melhores práticas e as necessidades do mercado. A versão mais recente, ISO 9001:2015, enfatiza a abordagem de risco, a melhoria contínua e a orientação para resultados, refletindo os princípios da gestão da qualidade moderna (ISO, 2016).

A certificação ISO 9001 não atesta apenas a qualidade dos produtos e serviços de uma empresa, como também oferece uma série de benefícios, incluindo o aumento da confiança do cliente, a melhoria da eficiência operacional e a expansão do acesso a mercados internacionais (Ost, 2018). Além disso, a norma promove uma cultura de qualidade e melhoria contínua, contribuindo para o crescimento sustentável e a competitividade das organizações (Hammes; Souza; Fattermann; Rodriguez, 2018).

### **2.3 Vantagens e Desvantagens da Certificação**

É fundamental reconhecer que, além das vantagens, a certificação também apresenta desvantagens, especialmente no que diz respeito aos impactos económicos que afetam o mercado e as partes envolvidas. Um dos principais obstáculos é o elevado custo do processo de certificação, o qual pode ser inacessível para muitos pequenos produtores, que resulta num aumento do valor final do produto certificado e pode limitar o acesso a certos grupos de consumidores.

É evidente que o mercado, por si só, não pode garantir a total conformidade com as exigências da sociedade e do meio ambiente. Neste sentido, a certificação socioambiental visa incorporar esses valores nos seus princípios fundamentais, embora a implementação prática desses princípios possa ser desafiadora, dadas as questões de custo e seleção de público.

Assim, é essencial encontrar um equilíbrio entre as vantagens e as desvantagens da certificação, de modo a encontrar soluções que garantam a acessibilidade e eficácia, ao mesmo tempo que se promove a sustentabilidade socioambiental e atendem às necessidades do mercado e da sociedade.

#### **2.3.1 Vantagens**

A avaliação e a certificação de produtos oferecem uma série de vantagens significativas, impactando positivamente diversos aspetos e setores. Estas vantagens apresentam-

se subdivididas em diferentes categorias e incluem:

1. Garantia de Conformidade e Qualidade:

- Proporciona confiança à liderança, clientes e autoridades de que os produtos atendem os requisitos de segurança e qualidade, fornecendo a opinião imparcial de terceiros (Blackman and Rivera, 2011).
- Analisa minuciosamente as características dos produtos ao longo de todo o ciclo de vida, desde a concepção até ao serviço pós-venda, especialmente aquelas que podem influenciar a saúde e segurança dos utilizadores (Blackman and Rivera, 2011).
- Identifica pontos fracos relacionados com o fabrico e testes por pessoas competentes e imparciais, contribuindo para a melhoria contínua do produto (Blackman and Rivera, 2011).
- Otimiza a relação qualidade/preço, reduzindo o risco de não conformidades por meio de vigilância regular da qualidade (Blackman and Rivera, 2011).

2. Impactos na Competitividade e Mercado:

- Abertura de novos canais de comercialização através da facilitação do acesso a mercados altamente competitivos (Filho, 2002) (Araujo, 2007).
- Diferenciação de preços e sobrepreço, influenciando diretamente a lucratividade das empresas certificadas (Araujo, 2007) (Guhl, 2009).
- Melhoria da imagem e marketing, criando maior visibilidade e reconhecimento de marca (Araujo, 2007).

3. Aspetos Socioambientais e Económicos:

- Facilitação do relacionamento com instituições financeiras, governo e sociedade, fortalecendo parcerias e comprometimento com stakeholders (Filho, 2002).
- Acesso à tecnologia e inovação, impulsionando o desenvolvimento e a competitividade (Araujo, 2007).
- Contribuição para a conservação ambiental e sustentabilidade, preservando recursos naturais e ecossistemas (Filho, 2002) (Guhl, 2009).
- Melhoria do retorno económico em longo prazo e redução de custos operacionais, aumentando a eficiência e rentabilidade (Araujo, 2007).

4. Aspetos Sociais e Laborais:

- Redução de acidentes de trabalho e qualificação de mão de obra, promovendo um ambiente de trabalho mais seguro e produtivo (Filho, 2002).
- Contribuição para a legalização da atividade económica, eliminando o trabalho escravo e infantil, assegurando direitos laborais e aumentando a renda pública (Guhl, 2009).

### 5. Transparência e Gestão Administrativa:

- Facilitação da fiscalização que desperta interesse do consumidor pelo aumento da transparência (Filho, 2002).
- Melhoria na gestão administrativa, através da melhor organização e controlo das atividades operacionais (Araujo, 2007).
- Rastreabilidade, permitindo o acompanhamento detalhado do processo produtivo e garantindo a qualidade do produto final.

### 2.3.2 Desvantagens

Embora a certificação ofereça vantagens notáveis, como a garantia de qualidade e a abertura de novos mercados, (Guhl, 2009) aponta diversas desvantagens que merecem consideração:

#### 1. Altos Custos de Implementação:

- A implementação da certificação muitas vezes acarreta custos elevados, o que pode representar um obstáculo significativo para os pequenos produtores, diminuindo a sua competitividade no mercado (Guhl, 2009).

#### 2. Divergência entre Norma e Realidade dos Produtores:

- Existe frequentemente uma disparidade entre os requisitos estabelecidos pelas normas de certificação e a realidade enfrentada pelos produtores. Essa diferença dificulta a adesão e aplicação efetiva da certificação (Guhl, 2009).

#### 3. Excesso de Critérios e Dificuldades de Adesão:

- O grande número de critérios e exigências associados à certificação pode tornar o processo de adesão desafiador para os produtores, especialmente aqueles em situações desfavoráveis (Guhl, 2009).

#### 4. Dependência Da Procura do Mercado:

- A eficácia da certificação muitas vezes está condicionada às procuras e preferências do mercado, em vez de se basear nos benefícios de sustentabilidade que ela poderia proporcionar (Guhl, 2009).

#### 5. Impacto Limitado na Qualidade de Vida:

- Contrariamente às expectativas, a certificação nem sempre se traduz em melhorias significativas na qualidade de vida das comunidades locais. Em alguns casos, como observado em regiões produtoras de cacau em Gana e Costa do Marfim, a população continua a viver em condições precárias, apesar da certificação (Guhl, 2009).

#### 6. Possibilidade de Exploração Desigual:

- A certificação pode aumentar a vulnerabilidade dos países do hemisfério sul, criando

uma dinâmica de dependência em relação aos consumidores globais, especialmente aqueles localizados no hemisfério norte. Isso pode levar a uma exploração desigual entre regiões (Guhl, 2009).

## 2.4 Normas ISO

A certificação de conformidade, seja de produtos, sistemas ou pessoal, é uma medida crucial adotada por organizações à procura de estabelecer a confiança adequada na sua conformidade com normas específicas. A ISO, ou Organização Internacional para Padronização, desempenha um papel central neste processo. Com sede em Genebra, esta desenvolveu ao longo de mais de 50 anos cerca de 10.000 padrões de qualidade, sendo o mais renomado a ISO 9001, referência em sistemas de gestão de qualidade.

De acordo com as normas ISO, a qualidade é avaliada em todas as etapas do produto ou serviço, desde a sua conceção até à entrega e serviço pós-venda. Não conformidade é identificada como a falha em satisfazer requisitos específicos, enquanto defeitos referem-se à incapacidade do produto ou serviço em atender às necessidades de uso pretendidas. A qualidade, portanto, é uma soma de todas as anomalias numa unidade económica, refletindo-se de diferentes maneiras dentro das organizações.

Estudos de mercado indicam que os consumidores estão dispostos a pagar mais por produtos ou serviços de qualidade, tornando a confiabilidade operacional e a segurança critérios fundamentais de compra. A obtenção da certificação ISO, seja para uma empresa nova ou já estabelecida, é um testemunho da qualidade e confiabilidade da organização. Esta certificação não fornece apenas uma garantia aos clientes, mas também assegura a estabilidade da empresa num mercado volátil.

A posse de múltiplas certificações ISO por uma empresa demonstra o seu compromisso com elevados padrões de qualidade. Além de ser um certificado reconhecido internacionalmente, a certificação ISO é um reflexo do comprometimento da empresa em seguir práticas de trabalho estabelecidas, cumprir requisitos do cliente e manter um desempenho consistente. Portanto, a adoção das normas ISO não é apenas uma exigência de conformidade, mas também uma estratégia empresarial para promover a qualidade, confiabilidade e excelência operacional. Esta não só estabelece um padrão para a empresa, como também a coloca numa posição competitiva no mercado global.

### 2.4.1 Legislação

Na tabela 2.1, são apresentadas as normas e a legislação aplicável:

Tabela 2.1: Legislação

Legislação	Aplicação
NP EN ISO 9000:2005	Sistema de Gestão da Qualidade - Fundamentos e vocabulário;
NP EN ISO 9001:2008	Sistema de Gestão da Qualidade - Requisitos;
NP EN ISO 9004:2009	Sistema de Gestão da Qualidade: Linhas de orientação para melhoria de desempenho;
Decreto-Lei nº50/2005 de 25 de fevereiro	Regula as prescrições mínimas de segurança e saúde dos trabalhadores na utilização de equipamentos de trabalho; (Ministério das Actividades Económicas e do Trabalho, 2005)
Diretiva 2006/42/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 17 de maio de 2006	Relativa às máquinas e que altera a Diretiva 95/16/CE (reformulação) (Parlamento Europeu e do Conselho, 2006)
Decreto-Lei nº 103/2008 de 24 de junho	O presente decreto-lei estabelece as regras a que deve obedecer a colocação no mercado e a entrada em serviço das máquinas bem como a colocação no mercado das quase -máquinas, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2006/42/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 17 de maio, relativa às máquinas e que altera a Diretiva n.º 95/16/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de junho, relativa à aproximação das legislações dos Estados membros respeitantes aos ascensores; (Ministério da Economia e da Inovação, 2008)

#### - ISO 9001

A ISO 9001 fornece requisitos para o sistema de gestão de uma organização que visa demonstrar a sua capacidade para fornecer consistentemente um produto ou serviço tanto sob a responsabilidade do cliente, requisitos e disposições legais e aumentar a satisfação do cliente através de medidas eficazes, incluindo a melhoria contínua dos processos (International Organization for Standardization, 2015a).

A implementação da ISO 9001 garante aos clientes a existência de uma qualidade constante de produtos e serviços, acarretando inúmeros benefícios para o negócio, como: aumentar a confiança dos clientes e fornecedores nos produtos e serviços, melhoria de processos, eficiência, redução significativa de custos, aumento de competitividade, mantendo a posição de mercado e conquistando novos nichos de mercado, aumentando a satisfação do cliente, benefícios em relação à imagem da empresa associados ao profissionalismo e padrões elevados (International Organization for Standardization, 2015b).

A ISO 9001, a norma utilizada por organizações em todo o mundo como estrutura para o sistema de gestão da qualidade, oferece às empresas onde está implementado, tanto a capacidade de fornecer aos clientes produtos e serviços que atendam aos seus

requisitos, mas também aos requisitos legais e regulamentados aplicáveis, bem como a possibilidade de aumentar simultaneamente a satisfação do cliente, tomando em conta os riscos e oportunidades associados ao contexto e aos objetivos da organização.

- Decreto-Lei nº. 50/2005

O Decreto-Lei nº. 50/2005, de 25 de fevereiro, regula as prescrições mínimas de segurança e de saúde dos trabalhadores na utilização de equipamentos de trabalho e também a utilização de equipamentos destinados à execução de trabalhos em altura, para proteger a segurança e saúde dos trabalhadores. A execução de trabalhos em altura expõe os trabalhadores a riscos elevados, particularmente quedas, frequentemente com consequências graves para os sinistrados e que representam uma percentagem elevada de acidentes de trabalho. É aplicável em todos ramos de atividade dos setores privado, cooperativo e social, administração pública e demais pessoas coletivas de direito público, bem como a trabalhadores por conta própria.

- Diretiva 2006/42/CE

A Diretiva 2006/42/CE, de 17 de maio de 2006, define apenas os requisitos essenciais de saúde e de segurança de alcance geral, completados por uma série de requisitos mais específicos para certas categorias de máquinas. Para tornar mais fácil a prova de conformidade com os requisitos essenciais por parte dos fabricantes, e permitir o controlo da conformidade com esses requisitos, é desejável dispor de normas harmonizadas a nível comunitário no que se refere à prevenção dos riscos decorrentes da conceção e do fabrico das máquinas. Essas normas são elaboradas por organismos de direito privado e deverão manter o estatuto de textos não vinculativos.

Tendo em conta a natureza dos riscos decorrentes da utilização das máquinas abrangidas pela presente directiva, convém criar procedimentos de avaliação da conformidade com os requisitos essenciais de saúde e de segurança. Esses procedimentos deverão ser concebidos em função do grau de perigo inerente a essas máquinas.

Os fabricantes deverão ser plenamente responsáveis pela certificação da conformidade das suas máquinas com as disposições da presente directiva. Todavia, para certo tipo de máquinas que apresentem um maior potencial de risco, é desejável um processo de certificação mais exigente.

A marcação «CE» deverá ser plenamente reconhecida como a única que garante a conformidade da máquina com os requisitos da presente directiva. Qualquer marcação susceptível de induzir terceiros em erro relativamente ao significado ou ao grafismo, ou a ambos, da marcação «CE» deverá ser proibida.

Para garantir a mesma qualidade à marcação «CE» e à marca do fabricante, é

importante que a sua aposição obedeça às mesmas técnicas. A fim de evitar confusões entre eventuais marcações «CE» que possam aparecer em certos componentes e a marcação «CE» correspondente à máquina, é conveniente apor esta última ao lado do nome de quem assumiu a responsabilidade por ela, ou seja, do fabricante ou do seu mandatário.

O fabricante, ou o seu mandatário, deverá igualmente assegurar que seja efectuada uma avaliação dos riscos relativamente à máquina que deseja colocar no mercado. Para o efeito, deverá determinar quais os requisitos essenciais de saúde e de segurança aplicáveis à máquina em causa e relativamente aos quais deverá tomar medidas.

É indispensável que, antes de emitir a declaração CE de conformidade, o fabricante, ou o seu mandatário estabelecido na Comunidade, elabore um processo técnico de fabrico. Embora não seja indispensável que toda a documentação exista permanentemente sob forma material, deverá no entanto ser possível disponibilizá-la, quando solicitada. Essa documentação pode não incluir os planos detalhados dos subconjuntos utilizados para o fabrico das máquinas, a menos que o conhecimento dos mesmos seja indispensável para a verificação da conformidade com os requisitos essenciais de saúde e de segurança.

- Decreto-Lei nº.103/2008

O Decreto-Lei nº. 103/2008, de 24 de junho, estabelece as regras a que deve obedecer a colocação no mercado e a entrada em serviço das máquinas bem como a colocação no mercado das quase-máquinas.

Pretende-se com o presente decreto-lei consolidar os resultados alcançados em termos de livre circulação e de segurança das máquinas e simultaneamente melhorar a aplicação da legislação vigente, definindo com maior precisão o âmbito e os conceitos relativos à sua aplicação.

É também clarificada a gama de componentes de segurança que estão sujeitos ao cumprimento das disposições do presente decreto-lei, sendo incluída, em anexo, uma lista indicativa de componentes de segurança. É introduzido o conceito de quase-máquinas e estabelecidas regras para a sua colocação no mercado.

Foi efetuado um aprofundamento dos requisitos essenciais de saúde e de segurança no sentido de melhorar a sua precisão, alargar a aplicação de alguns, que actualmente são apenas aplicáveis a máquinas móveis ou de elevação, a qualquer máquina que apresente os riscos em questão e incluir novos requisitos aplicáveis aos tipos de máquinas introduzidos no âmbito, sendo mantida a estrutura actual, nomeadamente a numeração, para minimizar o impacte nos utilizadores.

A conformidade das máquinas continua a ser certificada pelo fabricante, sendo

alargada a possibilidade de escolha de procedimentos de avaliação de conformidade para o caso das máquinas definidas no anexo iv em que se exigem procedimentos específicos.

É ainda introduzido, no presente decreto-lei, um mecanismo que permite a adoção de medidas específicas a nível comunitário, que exigem aos Estados membros a proibição ou a restrição da colocação no mercado de certos tipos de máquinas que apresentem os mesmos riscos para a saúde e a segurança das pessoas, quer devido a lacunas das normas harmonizadas pertinentes quer devido às suas características técnicas, ou submeter essas máquinas a condições especiais.

## 3

# Introdução às Pontes Rolantes

## 3.1 Introdução

Ao longo dos anos, verificou-se um aumento na procura industrial, levando as empresas a procurar meios para acelerar a produção sem alterar significativamente o preço final dos produtos. Como solução, começaram a utilizar pontes rolantes para aumentar a produtividade.

Segundo (Langui, 2001), o uso de pontes rolantes, outrora tímido e específico, passou a ter grande importância dentro da área da produção. Com esta modificação, a movimentação de material passou a ser vista com outros olhos e a tomar um rumo para o campo logístico da produção, que engloba o suprimento de materiais, componentes, movimentação e o controlo de produtos. Os profissionais reconheceram a necessidade de se estabelecer um conceito bem definido de logística industrial, uma vez que começaram a compreender melhor o fluxo contínuo dos materiais, as relações tempo-stock na produção e na distribuição e os aspetos de fluxo de caixa no controlo de materiais.

Com isto, as empresas desenvolveram atividades de controlo global capazes de apoiar firmemente cada fase do sistema com um máximo de eficiência e um mínimo de capital investido.

As pontes rolantes são definidas como equipamentos utilizados para o transporte de cargas em espaços físicos predeterminados (Ohta, 2014). Estes equipamentos são fundamentais no ambiente industrial, uma vez que têm como principal função mover objetos pesados e de grande porte, onde a intervenção humana é inviável (Catipar Engenharia, ).

A ponte rolante é considerada o sistema mais eficiente para mover cargas grandes e pesadas em pequenas distâncias. Este equipamento é um aparelho de elevação móvel que se desloca numa viga móvel, através do rolamento nas suas vias. Se possuir apenas uma viga, é denominada de monoviga, e se possuir duas vigas, é chamada de biviga

(Tamasauskas, 2000).

As pontes rolantes têm movimentos motorizados em três direções: longitudinal, transversal e vertical. O movimento longitudinal (esquerda ou direita) é feito pelas rodas sobre os trilhos, o movimento transversal (esquerda ou direita) é realizado pelo carro sobre a ponte, e o movimento vertical (ascendente ou descendente) é executado pelo enrolamento ou desenrolamento do cabo de aço ou corrente. Dependendo do tamanho e potência da ponte rolante, estes movimentos podem ser controlados por um operador na cabina ou por uma botoeira ao nível do piso (Pinheiro, 2015).

### 3.2 Composição e Funcionamento das Pontes Rolantes

A ponte rolante, fundamental para a movimentação e elevação de cargas, é composta por três elementos principais: vigas, cabeceiras e guincho, tal como é possível observar na figura 3.1. As cabeceiras, integrantes da estrutura, desempenham um papel crucial, conduzindo a carga do ponto de partida ao destino desejado. Por sua vez, a viga atua como sustentação da estrutura e base para as cabeceiras, enquanto os guinchos são responsáveis pela elevação da carga por meio de cabos de aço e ganchos (Catipar Engenharia, ).

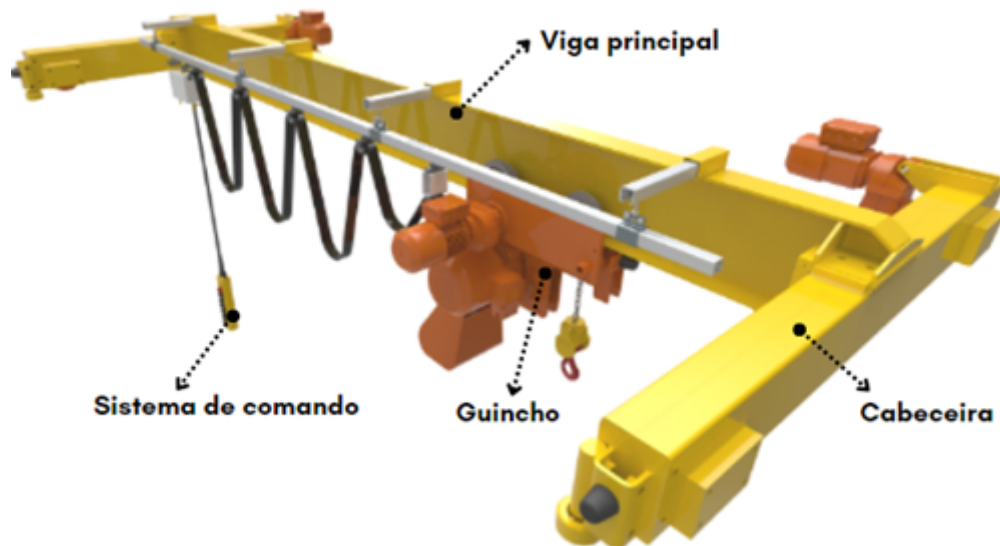


Figura 3.1: Principais componentes de uma ponte rolante

Estes equipamentos são amplamente utilizados em diversas situações e locais, incluindo portos, mineradoras, aeroportos e uma variedade de indústrias, como celulose, ferro e aço, plásticos, moldes e madeireiras. A sua presença é essencial para otimizar a logística interna, proporcionando benefícios que superam o investimento inicial em aquisição, instalação e manutenção (Catipar Engenharia, ).

### 3.3 Tipos de Pontes Rolantes

Existem diversos tipos de pontes rolantes, cada uma projetada para atender a requisitos específicos de carga, ambiente e aplicação.

#### 3.3.1 Ponte Rolante Uni-viga

Segundo (Lenz, 2012), este modelo proporciona o máximo de rigidez com o mínimo de peso próprio, permitindo uma carga reduzida sobre o caminho do rolamento e viabilizando uma instalação mais rápida e económica. Com um controlo geométrico, a ponte rolante de viga única (figura 3.2) consegue alcançar uma excelente performance nos movimentos horizontais, evitando oscilações laterais na produção e garantindo maior segurança no processo produtivo.



Figura 3.2: Ponte Rolante Monoviga, Fonte: Stahl cranes

#### 3.3.2 Ponte Rolante Bi-viga

Segundo (Lenz, 2012), este tipo de ponte oferece excelente capacidade de carga e uma movimentação de qualidade, assegurando um desempenho excepcional devido à geometria favorável e aos movimentos precisos, que reduzem o desgaste das rodas e dos trilhos.

A ponte rolante de dupla viga (figura 3.3) é um equipamento que otimiza a altura disponível da estrutura, uma vez que o seu gancho pode ser elevado entre duas vigas, permitindo uma movimentação segura e eficiente da carga.

As vigas destas pontes rolantes são instaladas sobre um par de cabeceiras, proporcionando uma plataforma de manutenção ao longo das vigas. Uma das principais vantagens da ponte rolante de dupla viga é a sua elevada capacidade de carga para vãos de grandes dimensões, garantindo um excelente desempenho em produções de grande escala.



Figura 3.3: Ponte Rolante Biviga, Fonte: Stahl cranes

### 3.3.3 Ponte Rolante Suspensa

Segundo (Bauma, ), a ponte rolante do tipo suspensa (figura 3.4) é uma alternativa aos modelos convencionais de pontes apoiadas sobre trilhos. Ideal para instalações onde o espaço de circulação não permite a instalação de colunas de sustentação dos trilhos, esta concepção de projeto prevê cabeceiras providas de carris que se deslocam em vigas metálicas de perfil tipo "I", que são fixadas ao teto dos armazéns, evitando qualquer tipo de estrutura de sustentação no piso de operação.



Figura 3.4: Ponte Rolante Suspensa, Fonte: Nautic expo

### 3.3.4 Ponte Rolante Apoiada

De acordo com (Lenz, 2012), a ponte rolante do tipo apoiada (figura 3.5) funciona com uma viga de carga em perfil laminado ou composto por chapas. A viga da ponte rolante apoiada desloca-se sobre os trilhos do caminho de rolamento e possui um travamento horizontal que impede o balanço lateral. Estes trilhos são suportados pelas colunas de betão do edifício ou por colunas de ferro instaladas no local, conforme necessário.

Cada tipo de ponte rolante tem as suas próprias vantagens e aplicações específicas, garantindo eficiência e segurança nas operações industriais.



Figura 3.5: Ponte Rolante Apoiada, Fonte: Stahl cranes

### 3.4 Certificação de Pontes Rolantes de acordo com o Decreto-Lei n.º 50/2005

A certificação de pontes rolantes é um processo fundamental para garantir a segurança e a conformidade regulatória nas operações industriais. O Decreto-Lei n.º 50/2005 estabelece os requisitos essenciais para essa certificação em Portugal, visando proteger os trabalhadores, prevenir acidentes e promover ambientes de trabalho seguros.



Figura 3.6: Procedimento da certificação de equipamentos de acordo com o Decreto-Lei n.º 50/2005

O processo de certificação de pontes rolantes de acordo com o Decreto-Lei n.º 50/2005 envolve várias etapas essenciais para garantir a conformidade dos equipamentos com os requisitos de segurança e qualidade estabelecidos pela legislação, tal como

é possível observar na tabela 3.1.

Tabela 3.1: Procedimento da certificação de equipamentos de acordo com o Decreto-Lei n.º 50/2005

Passos	Descrição
1. Análise da legislação	Realizar uma análise detalhada do Decreto-Lei n.º50/2005 e outras regulamentações relevantes para compreender os requisitos legais específicos que o equipamento deve cumprir
2. Avaliação do equipamento	Realizar uma avaliação completa do equipamento para identificar se ele atende aos requisitos de segurança e qualidade estabelecidos na legislação. Isso pode envolver inspeções visuais, testes funcionais e análise de documentação técnica.
3. Correção de não conformidades	Caso sejam identificadas não conformidades durante a avaliação do equipamento, é necessário tomar medidas corretivas para garantir que o equipamento atenda aos requisitos estabelecidos na legislação. Também é necessário identificar a causa raiz da não conformidade do equipamento para se definirem ações corretivas com vista à eliminação da não conformidade, de modo a que ela não volte a ocorrer.
4. Preparação de documentação	Preparar toda a documentação necessária para comprovar a conformidade do equipamento, incluindo relatórios de inspeção, certificados de conformidade e outros documentos relevantes.
5. Solicitação de certificação	Após garantir que o equipamento atende a todos os requisitos estabelecidos na legislação e que toda a documentação necessária está em ordem, é possível submeter uma solicitação de certificação às autoridades competentes.
6. Avaliação e emissão do certificado	As autoridades competentes irão avaliar a solicitação de certificação e a documentação apresentada. Se o equipamento for considerado conforme, será emitido um certificado de conformidade, atestando que o equipamento está em conformidade com as regulamentações aplicáveis. Este certificado confirma que o equipamento da empresa está em conformidade com o Decreto-Lei 50/2005 e é considerado seguro para operação. No caso do equipamento não estar conforme, o processo volta ao início.

É importante destacar que o processo de certificação de pontes rolantes pode variar em complexidade e duração dependendo das circunstâncias específicas de cada empresa e dos equipamentos envolvidos. No entanto, seguir estas etapas de forma diligente e completa é essencial para garantir a segurança dos trabalhadores e a conformidade regulatória das operações industriais.

## 4

# Enquadramento Legal - Criação de Dossier Técnico de Fabrico de Produto

## 4.1 Processo Técnico

O processo técnico, no contexto da fabricação e comercialização de produtos, é um conjunto de documentos, procedimentos e informações que descrevem detalhadamente o projeto, fabricação e funcionamento de um produto. Especificamente, na esfera da Diretiva 2006/42/CE da União Europeia, o processo técnico refere-se à documentação técnica obrigatória que o fabricante deve elaborar para assegurar que uma máquina atenda aos requisitos essenciais de segurança e saúde estabelecidos pela legislação.

### 4.1.1 Importância do Processo Técnico

- Garantia de Segurança e Saúde:

O processo técnico é essencial para garantir a segurança e saúde dos utilizadores das máquinas. Detalha as medidas de segurança implementadas no projeto e fabricação da máquina, identificando e mitigando os riscos potenciais associados ao seu uso.

- Conformidade Legal:

Constitui um requisito legal da Diretiva 2006/42/CE. O processo técnico é fundamental para garantir que o fabricante cumpra os requisitos legais e regulamentares aplicáveis, possibilitando a marcação CE e a comercialização da máquina na União Europeia.

- Facilitação da Avaliação da Conformidade:

Fornece informações detalhadas sobre o projeto, fabricação e operação da máquina, facilitando a avaliação da conformidade por parte das autoridades competentes e organismos notificados. Isso agiliza o processo de certificação e verifica se a máquina

atende aos requisitos de segurança exigidos pela legislação.

- Informação para Utilizadores:

A documentação técnica, parte integrante do processo técnico, contém instruções de montagem, utilização e manutenção da máquina. Isso fornece informações essenciais aos utilizadores finais sobre como operar a máquina com segurança e eficácia, contribuindo para a prevenção de acidentes e lesões.

- Responsabilidade do Fabricante:

O processo técnico é uma evidência documentada do cumprimento das obrigações legais do fabricante em relação à segurança e saúde dos produtos. Isso protege o fabricante de responsabilidades legais decorrentes de danos ou lesões causadas pelo uso inadequado da máquina.

Em resumo, o processo técnico desempenha um papel crucial no processo de fabricação e comercialização de máquinas, garantindo a conformidade legal, segurança dos utilizadores e facilitando a avaliação da conformidade por parte das autoridades reguladoras. É uma parte integral da responsabilidade do fabricante em fornecer produtos seguros e conformes com os requisitos regulamentares.

## **4.1.2 Diretiva 2006/42/CE**

A Diretiva 2006/42/CE, também conhecida como Diretiva Máquinas, estabelece os requisitos essenciais de segurança e saúde aplicáveis à concepção e fabrico de máquinas na União Europeia. A elaboração do processo técnico para cumprir com esta diretiva envolve uma série de passos importantes. Os passos a cumprir para a elaboração do processo técnico encontram-se resumidos na tabela 4.1 que se encontra no final deste capítulo.

### **4.1.2.1. Identificação dos requisitos aplicáveis**

A elaboração do processo técnico para máquinas, em conformidade com a Diretiva 2006/42/CE da União Europeia, procura uma etapa crucial: a identificação dos requisitos aplicáveis. Este processo é o ponto de partida para garantir que a máquina atenda aos requisitos essenciais de segurança e saúde estabelecidos pela legislação europeia e demais normas pertinentes.

Para alcançar esse objetivo, o fabricante deve realizar uma análise detalhada dos requisitos estabelecidos na Diretiva 2006/42/CE. Esta legislação define os requisitos essenciais de segurança e saúde que devem ser cumpridos durante o projeto, fabrico e utilização das máquinas. Aspectos como proteção contra perigos mecânicos, elétricos, químicos, ergonômicos e outros são abordados nesses requisitos, delineando os padrões necessários para a segurança dos operadores e usuários.

Além dos requisitos diretamente estabelecidos na Diretiva, o fabricante também

deve considerar a relevância de normas técnicas harmonizadas. Estas normas fornecem orientações adicionais sobre como atender aos requisitos essenciais da Diretiva, bem como boas práticas de projeto e fabricação. A aplicação dessas normas técnicas harmonizadas pode simplificar o processo de conformidade, oferecendo um caminho claro para a adesão aos requisitos regulatórios.

Por outro lado, é crucial estar ciente de outras regulamentações e normas técnicas nacionais ou internacionais que possam ser aplicáveis à máquina em questão. Dependendo do país de comercialização ou utilização da máquina, podem existir requisitos específicos que devem ser levados em consideração para garantir a conformidade global.

Neste contexto, a identificação dos requisitos aplicáveis representa o fundamento para a elaboração do processo técnico. É a base sobre a qual todo o processo de concepção, fabrico e documentação da máquina é construído. Uma análise abrangente nesta fase inicial é essencial para assegurar que todos os requisitos relevantes sejam adequadamente abordados, minimizando assim o risco de problemas de conformidade durante as etapas subsequentes do processo de fabricação e comercialização.

Portanto, a identificação dos requisitos aplicáveis é um passo crítico e fundamental na jornada rumo à conformidade regulatória. É o alicerce sobre o qual a segurança e a conformidade de máquinas são construídas, garantindo não apenas a segurança dos operadores e usuários, mas também a conformidade com as regulamentações e normas vigentes.

### 4.1.2.2. Avaliação de riscos

A avaliação de riscos é um procedimento metodológico adotado para identificar, analisar e avaliar os potenciais perigos que podem resultar em danos, lesões ou perdas em um ambiente, atividade ou situação específica. Esses riscos podem variar em natureza, abrangendo aspetos físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e psicossociais. Sua importância é multifacetada e se estende por diversas áreas de atuação.

Em primeiro lugar, a avaliação de riscos desempenha um papel crucial na prevenção de acidentes e lesões ocupacionais. Ao identificar antecipadamente os perigos potenciais, é possível implementar medidas preventivas adequadas para garantir um ambiente de trabalho seguro e proteger a saúde dos trabalhadores.

Além disso, a realização da avaliação de riscos é um requisito legal em muitas jurisdições, destinado a garantir a conformidade com as regulamentações de saúde e segurança no trabalho. As organizações são obrigadas por lei a identificar, avaliar e mitigar os riscos presentes em suas operações, com o objetivo de garantir um ambiente de trabalho seguro e saudável para todos os funcionários.

A avaliação de riscos também fornece informações essenciais para embasar a tomada de decisões informadas em relação à segurança e saúde no trabalho. Com base

nos resultados obtidos, as organizações podem priorizar áreas de preocupação, alocar recursos de maneira eficiente e implementar medidas de controle apropriadas para mitigar os riscos identificados.

Além disso, a identificação e mitigação dos riscos podem resultar em uma redução significativa nos custos associados a acidentes de trabalho, danos materiais e interrupções na produção. Investir na prevenção de riscos não apenas protege a saúde e a segurança dos trabalhadores, mas também pode resultar em economias significativas a longo prazo para as organizações.

Em resumo, a avaliação de riscos é uma ferramenta essencial na gestão da segurança e saúde ocupacional, garantindo a conformidade legal, prevenção de acidentes, proteção da saúde dos trabalhadores e redução dos custos operacionais associados aos riscos ocupacionais.

#### 4.1.2.2.1. Métodos de Avaliações de riscos

Existem diversas abordagens metodológicas para avaliar e mitigar os riscos presentes em ambientes de trabalho e processos industriais. A seguir, serão explorados e detalhados alguns dos métodos mais utilizados, cada um oferecendo uma perspectiva única na identificação e gestão dos perigos potenciais.

1. Método da Probabilidade e Consequência: Este método envolve uma análise quantitativa dos riscos, considerando tanto a probabilidade de ocorrência de um evento indesejado quanto suas possíveis consequências. Utilizando técnicas estatísticas e modelagem de dados, são calculados os níveis de risco associados a diferentes cenários. Esse método fornece uma abordagem objetiva para priorizar os riscos com base em sua gravidade e probabilidade de ocorrência.

2. Análise Preliminar de Perigos (APP): A APP é uma técnica qualitativa utilizada como uma etapa preliminar na avaliação de riscos mais detalhada. Envolve a identificação inicial de perigos potenciais em uma atividade ou processo, geralmente através de inspeções no local de trabalho, entrevistas com trabalhadores e revisão de documentos. Embora menos precisa do que métodos quantitativos, a APP é útil para identificar rapidamente os principais perigos e áreas de preocupação.

3. Análise de Modo e Efeito de Falha (FMEA): A FMEA é uma abordagem sistemática para identificar e avaliar os modos de falha potenciais em um sistema, componente ou processo, bem como os efeitos dessas falhas. Envolve a análise detalhada de cada componente do sistema, identificando possíveis falhas, suas causas e as consequências associadas. A FMEA é frequentemente utilizada na indústria para melhorar a confiabilidade e segurança de produtos e processos.

4. Análise de Árvore de Falhas (FTA): A FTA é uma técnica de análise de riscos que utiliza diagramas de árvore para representar graficamente as causas potenciais de uma falha em um sistema e suas consequências. Os eventos são representados como nós na

árvore, com suas causas e efeitos sendo conectados por meio de ramificações. A FTA é útil para identificar as sequências de eventos que podem levar a uma falha no sistema e avaliar sua probabilidade de ocorrência.

5. Análise de Perigos e Controlo de Pontos Críticos (HACCP): A HACCP é um método amplamente utilizado na indústria de alimentos para identificar e controlar os perigos que podem afetar a segurança dos alimentos ao longo da cadeia de produção. Envolve a identificação de pontos críticos de controle no processo de produção, onde medidas de controle podem ser aplicadas para garantir a segurança dos alimentos. A HACCP é baseada em princípios científicos e é reconhecida internacionalmente como uma abordagem eficaz para garantir a segurança alimentar.

6. Check-list de Verificação de Segurança: Este método envolve a utilização de listas de verificação padronizadas para identificar e avaliar os perigos em um ambiente de trabalho específico. As listas de verificação geralmente incluem uma série de perguntas ou itens a serem verificados, abrangendo uma variedade de áreas de segurança, como equipamentos de proteção, procedimentos operacionais e condições do local de trabalho. As verificações de segurança são realizadas regularmente para garantir o cumprimento dos padrões de segurança e identificar áreas de melhoria.

Estes métodos de avaliação de riscos oferecem uma variedade de abordagens para identificar, analisar e avaliar os perigos em diferentes contextos e setores. A escolha do método mais adequado depende das características específicas do ambiente de trabalho, das atividades envolvidas e dos objetivos da avaliação de riscos. Em muitos casos, uma combinação de métodos pode ser utilizada para obter uma avaliação abrangente e precisa dos riscos presentes.

### 4.1.2.3. Projeção e Conceção

A fase de conceção e projeto representa um dos pilares fundamentais na elaboração do processo técnico para máquinas, conforme exigido pela Diretiva 2006/42/CE da União Europeia. Este estágio crítico envolve uma abordagem metódica e detalhada, visando garantir não apenas a funcionalidade e eficiência da máquina, mas também a segurança dos operadores e usuários finais.

No âmbito desta etapa, o fabricante assume a responsabilidade de traduzir os requisitos regulatórios e as normas técnicas aplicáveis em soluções concretas de projeto. Isso requer uma compreensão profunda dos requisitos essenciais de segurança e saúde estabelecidos na Diretiva, bem como das melhores práticas de engenharia e *design*.

Um aspeto crucial neste processo é a identificação e mitigação de riscos. O fabricante deve conduzir uma análise de riscos abrangente, identificando todos os perigos potenciais associados à máquina ao longo de seu ciclo de vida. Esta análise serve como base para o desenvolvimento de medidas de segurança adequadas, visando eliminar ou reduzir os riscos a níveis aceitáveis.

A integração de medidas de segurança ativas e passivas é essencial neste contexto. Isso pode incluir a implementação de dispositivos de proteção, sistemas de paragem de emergência, controles de acesso, entre outros. O objetivo é projetar uma máquina que seja intrinsecamente segura, minimizando a possibilidade de acidentes ou lesões durante sua operação.

Além disso, a ergonomia também desempenha um papel fundamental no processo de concepção e projeto. O fabricante deve considerar cuidadosamente os aspetos ergonômicos da máquina, garantindo que ela seja projetada de forma a minimizar a fadiga do operador, reduzir o risco de lesões musculoesqueléticas e promover uma operação eficiente e confortável.

Por fim, a fase de concepção e projeto culmina na elaboração de documentação técnica abrangente. Esta documentação inclui especificações técnicas detalhadas, desenhos, cálculos de engenharia, relatórios de análise de riscos, bem como instruções de montagem, utilização e manutenção. Esta documentação não só serve como evidência do processo de concepção e projeto, mas também como um recurso vital para operadores e usuários finais, fornecendo informações essenciais sobre o funcionamento seguro e adequado da máquina.

Em suma, a fase de concepção e projeto representa um estágio crítico na elaboração do processo técnico para máquinas. É neste estágio que a segurança e conformidade regulatória são fundamentadas, garantindo que a máquina seja projetada e fabricada de acordo com os mais altos padrões de segurança e qualidade.

#### 4.1.2.4. Documentação Técnica

A documentação técnica desempenha um papel crucial na elaboração do processo técnico para máquinas, conforme exigido pela Diretiva 2006/42/CE da União Europeia.

O processo técnico para máquinas requer uma variedade de documentos essenciais para garantir sua conformidade e segurança. Em primeiro lugar, a especificação técnica desempenha um papel fundamental ao detalhar os requisitos de projeto, materiais, componentes e funcionalidades da máquina. Essa descrição minuciosa serve como um guia para orientar o desenvolvimento, assegurando que todos os aspetos vitais sejam considerados desde o início.

Além disso, os desenhos e diagramas são componentes cruciais da documentação técnica. Eles fornecem uma representação visual clara e precisa da máquina em todos os seus aspetos, abrangendo desde desenhos técnicos detalhados até diagramas de montagem e elétricos. Essas ilustrações são indispensáveis para compreender o projeto e o funcionamento da máquina.

Os cálculos de engenharia também desempenham um papel integral. Eles demonstram que o projeto da máquina foi submetido a uma análise metódica e dimensionado para atender aos requisitos de segurança e desempenho. Isso pode incluir cál-

culos de resistência de materiais, análises de tensão, cálculos de capacidade de carga e muito mais, dependendo das especificidades da máquina em questão.

Outro elemento essencial são os relatórios de análise de riscos. Estes documentos detalham todos os perigos potenciais identificados durante a análise de riscos, juntamente com as medidas de segurança implementadas para mitigá-los. A avaliação abrangente de riscos, cobrindo aspetos mecânicos, elétricos, químicos, ergonômicos e outros, é crucial para garantir a segurança da máquina.

Por fim, as instruções de montagem, utilização e manutenção completam a documentação técnica. Estas fornecem orientações claras e concisas para os operadores e usuários finais, garantindo que a máquina seja utilizada de forma segura e eficiente ao longo de sua vida útil. Juntas, todas essas peças formam um conjunto abrangente de documentos que são fundamentais para o processo técnico de máquinas, garantindo sua conformidade com os padrões de segurança e regulamentações aplicáveis.

### 4.1.2.5. Avaliação da Conformidade

A avaliação da conformidade desempenha um papel fundamental no processo técnico de máquinas, especialmente quando se trata de cumprir os requisitos estabelecidos pela Diretiva 2006/42/CE da União Europeia. Este processo, composto por várias etapas interligadas, visa garantir que as máquinas atendam a todos os requisitos essenciais de segurança e saúde exigidos pela legislação.

Em primeiro lugar, os testes de tipo representam uma etapa crucial da avaliação da conformidade. Estes testes envolvem a realização de ensaios e verificações detalhadas para assegurar que a máquina cumpra todos os requisitos técnicos e de segurança especificados na legislação. Os resultados desses testes fornecem evidências objetivas da conformidade da máquina.

Simultaneamente, uma análise minuciosa da documentação técnica é conduzida. Esta revisão detalhada tem como objetivo garantir que todos os requisitos estabelecidos na legislação sejam plenamente atendidos. Isso inclui a verificação da adequação dos desenhos, especificações técnicas, cálculos de engenharia, relatórios de análise de riscos e instruções de utilização e manutenção.

Adicionalmente, são realizadas inspeções no local de fabrico da máquina. Estas inspeções físicas visam verificar se os processos de produção estão em conformidade com as normas e regulamentos aplicáveis. São verificadas as práticas de fabrico, o controle de qualidade e a conformidade com os padrões de segurança.

A avaliação de riscos é outra componente essencial da avaliação da conformidade. Os potenciais perigos associados à máquina são identificados e avaliados, e são propostas medidas de segurança adequadas para mitigar esses riscos. Esta análise detalhada dos riscos é fundamental para garantir a segurança dos operadores e usuários finais da máquina.

Finalmente, em muitos casos, a avaliação da conformidade é conduzida por organizações ou laboratórios de certificação independentes, conhecidos como organismos notificados. Estes organismos têm a autoridade para conceder certificados de conformidade, indicando que a máquina cumpre todos os requisitos da legislação. Este certificado é uma confirmação oficial da conformidade da máquina e é essencial para obter acesso ao mercado europeu e manter a reputação da empresa.

Em suma, a avaliação da conformidade é um processo complexo e meticuloso que desempenha um papel crucial na garantia da segurança e conformidade regulatória das máquinas. Através de uma combinação de testes, análises, inspeções e certificações, este processo assegura que as máquinas atendam aos mais altos padrões de qualidade e segurança exigidos pela legislação europeia.

#### 4.1.2.6. Declaração CE

A Declaração CE é um documento essencial no processo de conformidade para máquinas e outros produtos comercializados no Espaço Económico Europeu (EEE), abrangendo os países da União Europeia (UE), bem como Islândia, Liechtenstein e Noruega. Esta declaração é emitida pelo fabricante como uma confirmação formal de que o produto em questão está em conformidade com todos os requisitos essenciais de saúde, segurança e proteção ambiental estabelecidos na legislação aplicável.

A Declaração CE é emitida com base na avaliação da conformidade realizada durante o processo de certificação, que inclui testes de tipo, análise de documentação técnica e, quando necessário, inspeções no local de fabricação. Este documento declara que o produto cumpre todos os requisitos estabelecidos na legislação relevante e pode ser comercializado livremente no EEE.

A declaração deve ser redigida de forma clara e concisa, incluindo informações essenciais, como a identificação do fabricante ou seu representante autorizado na UE, uma descrição detalhada do produto, referências à legislação aplicável e normas técnicas harmonizadas, além de quaisquer condições ou restrições específicas de uso.

É importante ressaltar que a emissão da Declaração CE é uma responsabilidade exclusiva do fabricante ou seu representante autorizado na UE. Este documento deve ser mantido disponível para as autoridades competentes e outros organismos de supervisão durante todo o período de comercialização do produto, garantindo assim a transparência e a conformidade contínua com os requisitos regulamentares. Em caso de não conformidade ou identificação de riscos após a colocação do produto no mercado, o fabricante é obrigado a tomar as medidas corretivas necessárias e, se aplicável, a atualizar ou retirar a Declaração CE.

#### 4.1.2.7. Marcação CE

Após a emissão da Declaração CE de Conformidade, o próximo passo é a aplicação da marcação CE no produto ou na sua embalagem. A marcação CE é colocada

de forma visível e legível e indica que o produto está em conformidade com todos os requisitos aplicáveis estabelecidos pela legislação da União Europeia em matéria de saúde, segurança e proteção ambiental.

A marcação CE deve ser aplicada de acordo com as diretrizes específicas da legislação relevante para cada tipo de produto. É importante que a marcação seja colocada de forma permanente e indelével, garantindo que não seja removida ou adulterada após a aplicação.

Além disso, a marcação CE promove a livre circulação de produtos dentro do mercado único europeu. Ao adotar um conjunto uniforme de requisitos de segurança e conformidade, a UE remove as barreiras comerciais entre os países membros e facilita o comércio transfronteiriço. Isso beneficia tanto os fabricantes, que podem acessar um mercado maior, quanto os consumidores, que têm uma maior variedade de produtos à sua disposição.

Em resumo, a marcação CE é essencial para garantir a segurança dos produtos e promover o livre comércio dentro do mercado único europeu. Ao garantir que os produtos atendam a padrões elevados de segurança e conformidade, ela contribui para a proteção dos consumidores e para o funcionamento eficiente do mercado europeu.

Os pontos enunciados acima são os passos fundamentais para a elaboração do processo técnico de acordo com a Diretiva 2006/42/CE. É importante ressaltar que o cumprimento destes requisitos não só garante a segurança dos utilizadores das máquinas, mas também é essencial para o acesso ao mercado europeu de máquinas.

Tabela 4.1: Procedimento para a elaboração do Processo Técnico

Passos	Descrição
1. Identificação dos Requisitos Aplicáveis	O primeiro passo é compreender os requisitos estabelecidos na Diretiva 2006/42/CE e em outras normas e regulamentos pertinentes. Isso inclui a identificação dos requisitos essenciais de segurança e saúde, bem como quaisquer normas técnicas harmonizadas relevantes.
2. Análise de Riscos	Realizar uma análise de riscos abrangente é fundamental para identificar e avaliar os perigos associados à máquina em questão. Isso envolve a identificação de todos os perigos potenciais ao longo do ciclo de vida da máquina e a avaliação da gravidade e probabilidade de ocorrência de cada um.
3. Conceção e Projeto	Com base na análise de riscos, a máquina deve ser concebida e projetada de forma a eliminar ou reduzir os riscos identificados. Isso pode incluir a incorporação de medidas de segurança ativas e passivas, como barreiras de proteção, sistemas de paragem de emergência e dispositivos de segurança.
4. Documentação Técnica	De acordo com a Diretiva, o fabricante é obrigado a elaborar uma documentação técnica abrangente que descreva todos os aspetos do projeto, fabrico e funcionamento da máquina. Isso inclui especificações técnicas, desenhos, cálculos, relatórios de testes, instruções de montagem, utilização e manutenção, bem como uma avaliação de conformidade com os requisitos essenciais de segurança.
5. Avaliação da Conformidade	Antes de colocar a máquina no mercado, o fabricante deve realizar uma avaliação da conformidade para verificar se a máquina cumpre todos os requisitos da Diretiva 2006/42/CE. Isso pode envolver testes de tipo, análise dos documentos técnicos, inspeções no local de fabrico e avaliação de riscos.
6. Declaração CE de Conformidade	Uma vez que o produto tenha sido considerado em conformidade com os requisitos aplicáveis, o fabricante emite uma Declaração CE de Conformidade. Esta é uma declaração formal do fabricante de que o produto cumpre com todos os requisitos essenciais e é emitida em conjunto com a marcação CE.
7. Marcação CE	Uma vez concluídos todos os passos anteriores e verificado que a máquina está em conformidade com os requisitos da Diretiva, o fabricante pode aplicar a marcação CE na máquina. A marcação CE indica que a máquina cumpre os requisitos de segurança e saúde estabelecidos na legislação da União Europeia e que pode ser colocada no mercado europeu.

# 5

## Descrição das tarefas realizadas

O estágio teve início no dia 8 de janeiro de 2024 e baseou-se primeiramente na certificação de duas pontes rolantes que circulam no mesmo carril e posteriormente na criação do Processo Técnico de Fabrico do Reboque Florestal e da Grua Florestal.

Ao longo dos seis meses de estágio foram desenvolvidas e trabalhadas diversas tarefas de modo a conseguir cumprir com os objetivos estabelecidos. Pela interpretação da figura 5.1 é possível verificar todos os passos dados ao longo destes últimos meses.

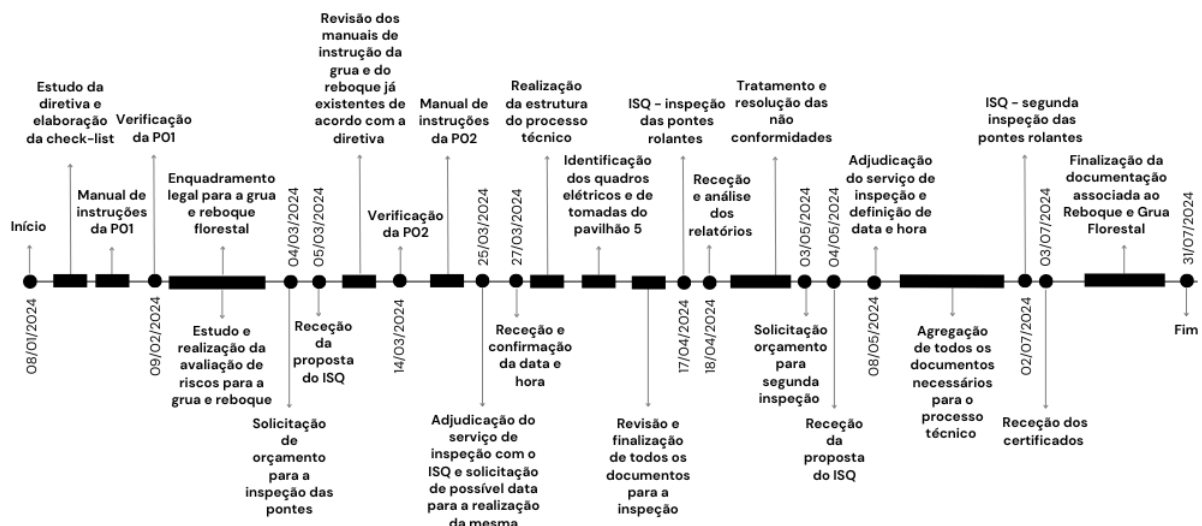


Figura 5.1: Cronologia do estágio

## 5.1 Planeamento e Implementação de Processo de Avaliação de Conformidade de Equipamento de Trabalho

A primeira fase do estágio realizado, incidiu no processo de certificação de uma ponte rolante, uma etapa crucial para garantir a segurança dos trabalhadores e a conformidade com as regulamentações industriais.

Para iniciar o processo de certificação, foi necessário realizar uma análise detalhada do Decreto-Lei n.º 50/2005, uma legislação que estabelece os requisitos legais para a operação segura de equipamentos industriais, incluindo as pontes rolantes.

Esta análise detalhada foi essencial para compreender plenamente os padrões de segurança exigidos e as diretrizes a serem seguidas para garantir que a ponte rolante estivesse totalmente em conformidade com tais critérios. Aprofundando este estudo detalhado, foi possível identificar cada aspeto que deveria ser considerado para assegurar a segurança operacional do equipamento.

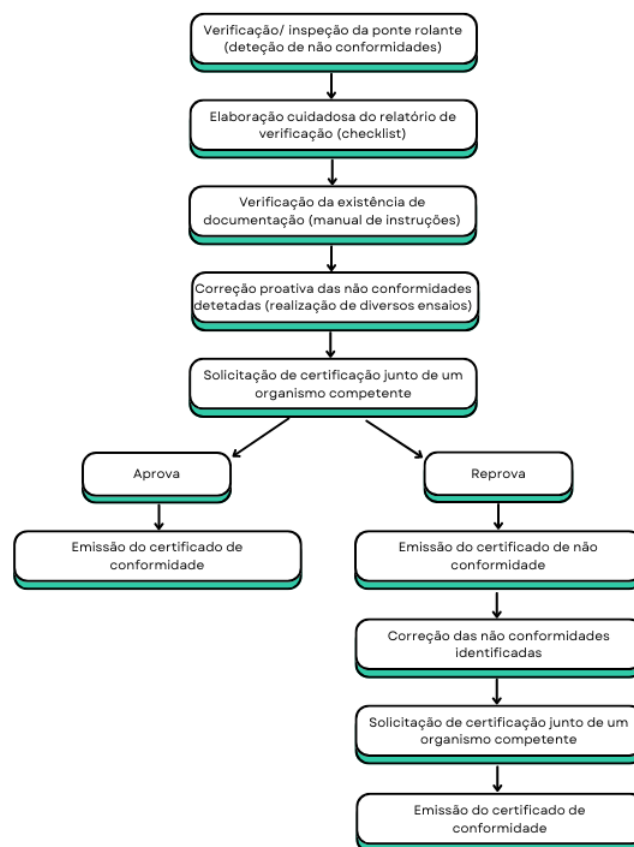


Figura 5.2: Processo de Certificação de uma Ponte Rolante pelo Decreto-Lei 50/2005

O processo de certificação das pontes rolantes segundo o Decreto-Lei n.º 50/2005,

## Planeamento e Implementação do Processo de Legalização de Equipamentos

inicia-se com uma verificação/inspeção das mesmas de modo a detetar não conformidades. Tanto na Ponte Rolante P01 como na P02 foi possível identificar diversas não conformidades como também observações.

Nas figuras abaixo, é possível observar algumas não conformidades que foram evidenciadas aquando da verificação relativamente à Ponte Rolante P01.



Figura 5.3: Sinalização luminosa e sonora, Fonte: ISQ



Figura 5.4: Suporte de gancho, Fonte: ISQ



Figura 5.5: Comando de controlo, Fonte: ISQ



Figura 5.6: Cabo de suporte do comando de controlo, Fonte: ISQ



Figura 5.7: Saco de suporte de correntes, Fonte: ISQ



Figura 5.8: Soldadura de carril, Fonte: ISQ

Quanto à ponte rolante P02, esta já não apresentava tantas não conformidades como a P01, mas, ainda assim, foi possível observar algumas, tal como é possível visualizar nas figuras abaixo.



Figura 5.9: Sistema de comando, Fonte: ISQ



Figura 5.10: Suporte de gancho, Fonte: ISQ



Figura 5.11: Cabo de suporte do comando de controlo, Fonte: ISQ

De modo a registar estas não conformidades, desenvolveu-se um relatório de verificação de segurança abrangente e meticulosamente elaborado, concebido como uma ferramenta de check-list detalhada. Este relatório de verificação de segurança foi projetado para abranger todos os elementos críticos da ponte rolante, desde a inspeção de dispositivos de segurança até à revisão minuciosa de procedimentos operacionais,

permitindo uma análise abrangente de cada componente do equipamento. (Relatórios de Verificação de Segurança de ambas as Pontes Rolantes, conforme os Anexos A e B)

Durante o processo de verificação, identificou-se uma lacuna significativa, a ausência de um manual de instruções adequado para a ponte rolante. Este documento é crucial para orientar os operadores sobre o funcionamento correto e seguro do equipamento.

Diante dessa constatação, foi necessário criar um manual de instruções personalizado para cada ponte rolante. Este documento abrangente incluiu instruções detalhadas sobre o uso seguro da ponte rolante, procedimentos operacionais, manutenção preventiva, identificação de riscos e procedimentos de emergência. A criação deste manual foi uma medida crucial para garantir que os operadores estivessem devidamente informados para operar o equipamento com segurança. (Manual de Instruções de ambas as Pontes Rolantes, conforme os Anexos C e D)

Com a realização da check-list, foi possível detetar diversas observações como também não conformidades que variaram em gravidade e complexidade. Desde problemas aparentemente menores, como falhas na sinalização, até questões mais sérias, como desgaste excessivo de componentes críticos, cada não conformidade foi cuidadosamente documentada e avaliada em termos da sua potencial influência na segurança e funcionalidade da ponte rolante.

Diante das não conformidades, foi crucial adotar medidas corretivas imediatas e eficazes para resolver os problemas identificados e assegurar que a ponte rolante estivesse em condições seguras de operação.

Este processo meticuloso e detalhado ressaltou a importância crítica de uma abordagem diligente para garantir a segurança dos trabalhadores e a conformidade com as regulamentações aplicáveis. A análise detalhada do decreto, a elaboração cuidadosa do relatório de verificação de segurança e a correção proativa de não conformidades demonstraram o compromisso contínuo com a segurança industrial e a proteção dos trabalhadores envolvidos.

Além de verificar meticulosamente os requisitos de segurança estabelecidos pelo Decreto-Lei 50/2005 e identificar várias não conformidades durante o processo de certificação da ponte rolante, foi necessário realizar uma série de ensaios complementares, sendo estes funcionais, elétricos, de frenagem e de carga.

Após completar as correções requeridas e realizar os ensaios necessários, prosseguiu-se com a solicitação de proposta para a certificação por parte de um organismo competente, apresentando toda a documentação exigida.

A certificação da ponte rolante pela empresa escolhida foi atribuída ao Instituto de Soldadura e Qualidade (ISQ). Este organismo, reconhecido pela sua competência e experiência no campo da certificação de equipamentos industriais, desempenha um

papel fundamental na garantia da conformidade da ponte rolante com os requisitos estabelecidos pelas regulamentações e normas aplicáveis.

O ISQ adota uma abordagem abrangente para a certificação da ponte rolante, além de avaliar se todos os requisitos estão conformes, realiza também ensaios complementares para garantir a segurança e o desempenho do equipamento. Entre estes ensaios complementares, destacam-se os ensaios funcionais, elétricos, de carga e de frenagem.

Os ensaios funcionais são realizados para verificar se a ponte rolante opera corretamente de acordo com as especificações técnicas e os procedimentos operacionais estabelecidos. Os ensaios elétricos garantem que todos os sistemas elétricos da ponte rolante estão em conformidade com as normas de segurança e não apresentam riscos de falha ou curto-circuito.

Os ensaios de carga são fundamentais para determinar a capacidade de carga máxima da ponte rolante e garantir que esta seja capaz de suportar as cargas especificadas sem comprometer a segurança ou a integridade estrutural do equipamento. Por fim, os ensaios de frenagem são realizados para verificar a eficácia dos sistemas de frenagem da ponte rolante, garantindo uma paragem segura e controlada em caso de emergência.

Através da realização destes ensaios complementares, o ISQ assegura não apenas a conformidade da ponte rolante com os requisitos legais, mas também a sua segurança, fiabilidade e desempenho operacional. Esta abordagem rigorosa e abrangente contribui para garantir a segurança dos trabalhadores e a eficiência das operações industriais envolvendo a ponte rolante certificada pelo ISQ.

Assim, foi marcado um dia para a realização da inspeção das pontes rolantes. Em 17 de abril de 2024, representantes do Instituto de Soldadura e Qualidade compareceram à empresa para conduzir a inspeção das duas pontes rolantes. Durante este processo, foram examinados detalhadamente vários aspetos importantes para a conformidade dos equipamentos.

Ao analisar minuciosamente todos estes aspetos, o ISQ emitiu o relatório de inspeção das duas pontes rolantes e concluiu que “O equipamento foi submetido a uma verificação e constataram-se, à data da inspeção, deficiências contrárias legislação aplicável - Decreto-Lei 50/05 de 25 fevereiro (Diretiva 2009/104/CE, de 16 de setembro que resulta da codificação da Diretiva 89/655/CEE, de 30 de novembro, alterada pela Diretiva 95/63/CE, de 5 de dezembro e pela Diretiva 2001/45/CE, de 27 de junho)” em relação às duas pontes rolantes. (Relatórios de Equipamentos de Trabalho de ambas as Pontes Rolantes, conforme os Anexos E e F)

Perante os relatórios de inspeção recebidos por parte do ISQ, verifica-se que a cada requisito mínimo identificado como não conforme (NC), é associado uma/várias não conformidades. Nas tabelas abaixo, é possível observar os resultados obtidos de

um modo resumido.

Na ponte rolante Oxicorte (P01), com capacidade de 3.2t, foram identificadas doze não conformidades tal como constam na tabela abaixo:

Tabela 5.1: Não Conformidades detetadas na Ponte Rolante P.01

Artigo	Requisitos Mínimos Gerais	Não Conformidades
11	Sistemas de comando	A função dos órgãos de comando não é coerente com o efeito. O efeito não é coerente com os pictogramas instalados;
13	Paragem do equipamento	O dispositivo de paragem de emergência não possui o fundo em cor amarela;
14	Estabilidade e rotura	Não foi evidenciado controlo não destrutivo aos cordões de soldadura das estruturas portantes e do caminho de rolamento;
20	Riscos elétricos, de incêndio e de explosão	O transformador não se encontra ligado ao circuito de proteção; Não se encontra assegurado o IP (índice de proteção) adequado contra a entrada de líquidos e sólidos;
21	Fontes de energia	O dispositivo de isolamento da fonte de energia elétrica não se encontra claramente identificado; Os dispositivos de limitação de movimento encontram-se inoperacionais: o fim de curso inferior não se encontra aferido ao plano de referência;  Ausência de dispositivos de limitação de movimentos. Ausência de limitadores de velocidade e fins de curso associados ao movimento de translação da ponte rolante;
27	Instalação	O dispositivo anti-colisão encontra-se inoperacional. Possibilidade de choque entre pontes rolantes;  Não foi possível comprovar a existência e/ou operacionalidade do limitador de carga, para a carga de ensaio. Todos os aparelhos de elevação com capacidade nominal igual ou superior a 1000kg, ou um momento de derrube devido à carga de 40 000N.m devem dispor de um limitador de carga regulado para uma carga tão próxima quanto possível da carga nominal do equipamento;
28	Sinalização e marcação	Os batentes amortecedores de borracha encontram-se em mau estado de conservação; Incoerência entre a capacidade de carga nominal do diferencial e da ponte rolante. A capacidade de carga do diferencial é superior à da viga. O diferencial de capacidade 5t e a ponte rolante de 3,2t.

Já na ponte rolante Robot's (P02), com capacidade de 3.2t, foram identificadas sete não conformidades tal como estão descritas na tabela abaixo:

Tabela 5.2: Não Conformidades detetadas na Ponte Rolante P.02

Artigo	Requisitos Mínimos Gerias	Não Conformidades
14	Estabilidade rotura	Não foi evidenciado controlo não destrutivo aos cordões de soldadura das estruturas portantes e do caminho de rolamento;
21	Fontes de energia	O dispositivo de isolamento da fonte de energia elétrica não se encontra claramente identificado;
27	Instalação	Os dispositivos de limitação de movimento encontram-se inoperacionais: o fim de curso inferior não se encontra aferido ao plano de referência;
		Ausência de dispositivos de limitação de movimentos. Ausência de limitadores de velocidade e fins de curso associados ao movimento de translação da ponte rolante;
		O dispositivo anti-colisão encontra-se inoperacional. Possibilidade de choque entre pontes rolantes;
		Ausência de dispositivos de limitação de movimentos. Ausência de limitadores de velocidade e/ou fins de curso associados ao movimento de direção de diferencial;
		Os batentes amortecedores de borracha encontram-se danificados;

Em ambas as pontes rolantes, nas observações foi anotado a não evidencia de relatórios nem registos de manutenção. No que diz respeito aos ensaios complementares (funcional, elétrico, de carga e de frenagem), foram todos identificados como conforme.

Após a receção e análise detalhada dos relatórios por parte ISQ, procedeu-se então ao tratamento e à resolução das não conformidades identificadas. Durante este processo, solicitou-se um novo orçamento e uma nova data ao ISQ para a realização de uma segunda inspeção às pontes rolantes. Em resposta, o ISQ propôs a data de 2 de julho de 2024 para a inspeção, proposta que foi aceite pela empresa. Durante a resolução das não conformidades, surgiram várias dúvidas, algumas das quais foram debatidas internamente, enquanto outras foram esclarecidas pelo próprio auditor do ISQ.

Durante a segunda inspeção realizada pelo ISQ, foram analisadas todas as não conformidades identificadas na primeira inspeção. No final do processo, não foram evidenciadas quaisquer não conformidades. Com isso, foi possível obter os certificados de ambas as pontes rolantes, que atestam que estão em conformidade com as pres-

crições mínimas de segurança e saúde. (Certificados de Equipamento de Trabalho das Pontes Rolantes, conforme os Anexos G e H)

## 5.2 Criação de Dossier Técnico de Fabrico de Produto

A segunda parte do estágio incidiu na elaboração do dossier técnico para um Reboque Florestal e uma Grua Florestal, em conformidade com a Diretiva 2006/42/CE da União Europeia, que envolveu uma série de etapas cruciais.

Inicialmente, foi realizada uma análise detalhada da legislação aplicável para determinar os requisitos legais específicos relacionados ao equipamento em questão, enunciados no Anexo I da diretiva. Este processo foi fundamental para garantir a conformidade legal do produto final com as regulamentações da UE.

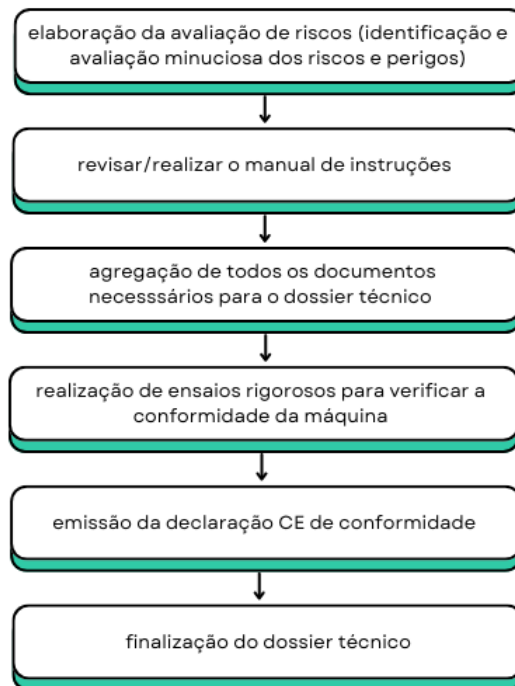


Figura 5.12: Processo para a criação do dossier técnico de uma máquina de acordo com a Diretiva 2006/42/CE

Posteriormente, procedeu-se à identificação e avaliação minuciosa dos riscos e perigos, pelo método de probabilidade e consequência, associados à operação do Reboque Florestal e da Grua Florestal. Conforme estabelecido no Anexo I da Diretiva, foram identificados os potenciais riscos à segurança dos operadores e demais indivíduos envolvidos no manuseio do equipamento.

O método utilizado para a avaliação de riscos foi o método de probabilidade e consequência. Neste método considera-se que o risco resulta do produto da Probabili-

dade pela Gravidade.

Na tabela 5.3 estão resumidos os dados associados às categorias de Probabilidade consideradas.

Tabela 5.3: Escala de Probabilidade

Escala de Probabilidade	
3 - Frequente	O dano/prejuízo ocorre com grande probabilidade. Espera-se que venha a ocorrer com muita facilidade.
2 - Provável	O dano/prejuízo tem alguma probabilidade de ocorrer. Espera-se que venha a ocorrer com relativa facilidade.
1 - Remota	O dano/prejuízo ocorre raramente. Espera-se que ocorra raras vezes ou é improvável.

Por sua vez, na tabela 5.4 podem ser visualizadas as categorias de Gravidade estipuladas nesta metodologia.

Tabela 5.4: Escala de Gravidade

Escala de Gravidade	
3 - Grave	Quando pode provocar grave prejuízo/lesão.
2 - Moderado	Quando é suscetível de provocar prejuízo/lesão.
1 - Leve	Quando dificilmente gera prejuízo/lesão.

Na tabela 5.5 estão resumidas as informações relativas à conjugação entre os níveis de Probabilidade e de Gravidade.

Tabela 5.5: Relação entre as variáveis Probabilidade e Gravidade

Gravidade	Probabilidade		
	3 - Frequente	2 - Provável	1 - Remota
3 - Grave	Intolerável - 9	Alto - 6	Médio - 3
2 - Moderado	Alto - 6	Médio - 4	Baixo - 2
1 - Leve	Médio - 3	Baixo - 2	Tolerável - 1

Por fim, na tabela 5.6, encontra-se o resumo associado à Valoração do Risco, no contexto desta metodologia.

Tabela 5.6: Valoração do Risco

Risco	Ação e temporização
1 - Tolerável	Não se requer ação específica.
2 - Baixo	Atividade periódica de controlo, para confirmar a manutenção de condições.
3,4 - Médio	Programação de ações de melhoria para a redução do risco.
6 - Alto	Eliminação/redução do risco, com tomada de ações a curto prazo.
9 - Intolerável	Eliminação imediata do risco, com tomada imediata de ações.

Tanto para o reboque florestal como para a grua, foi possível identificar diversos perigos aos quais estão associados riscos e, por sua vez, consequências e medidas corretivas. Tanto para o reboque florestal como para a grua florestal foram identificados perigos de origem mecânica, de queda, elétrica, de incêndio e explosão, de colisão, ergonômicos, ambientais, de ruído, de vibração, de fadiga, de segurança, de manutenção, de operação, de transporte e de armazenamento.

Para o reboque florestal foram identificados os seguintes perigos associados aos seguintes riscos:

#### - Perigos Mecânicos

Tabela 5.7: Riscos associados aos perigos mecânicos no Reboque Florestal

Risco Potencial	Consequências	Avaliação			Medidas Corretivas
		NP	NC	NR	
Aprisionamento de membros do corpo entre peças móveis	Aprisionamento de membros do corpo entre peças móveis	2	2	4	Instalação de proteções físicas em áreas de risco, como engrenagens e correias, para prevenir aprisionamentos
Cortes ou lacerações devido a bordas afiadas ou pontos de aperto	Lesões superficiais ou graves dependendo da gravidade do incidente	1	2	2	Informar os operadores sobre as práticas seguras de operação e manipulação de cargas (consultar o ponto 2 - Instruções de Segurança, no manual de instruções)

## Planeamento e Implementação do Processo de Legalização de Equipamentos

### - Perigos de Queda

Tabela 5.8: Riscos associados aos perigos de queda no Reboque Florestal

Risco Potencial	Consequências	Avaliação			Medidas Corretivas
		NP	NC	NR	
Queda de objetos durante a carga e descarga	Lesões para os operadores ou outras pessoas presentes	2	2	4	Utilização de equipamentos de proteção individual (EPI), como capacetes, durante as operações de carga e descarga (consultar o manual de instruções no ponto 2.5 - Em Operação, onde afirma: "Ao operador do equipamento aconselha-se o uso de capacete de proteção, luvas, auriculares e botas de segurança")
Queda de operadores devido a superfícies escorregadias ou desequilíbrio	Lesões graves ou fatais por quedas de altura	2	2	4	Implementação de procedimentos de trabalho seguros, incluindo o uso de dispositivos de retenção de carga e inspeção regular das superfícies de trabalho para identificar e corrigir possíveis riscos de queda. (consultar o manual de instruções, no ponto 2.5 - Em Operação, onde afirma: "Não utilize o Reboque como meio de transporte de pessoas ou animais))

### - Perigos Elétricos

Tabela 5.9: Riscos associados aos perigos elétricos no Reboque Florestal

Risco Potencial	Consequências	Avaliação			Medidas Corretivas
		NP	NC	NR	
Choque elétrico devido à exposição de cabos danificados	Choque elétrico, que pode variar de leves a, graves dependendo da magnitude da corrente elétrica	1	2	2	Manutenção regular e inspeção dos sistemas elétricos do reboque para identificar e corrigir possíveis falhas ou danos. Consultar o manual de instruções no ponto 2.3 - Antes do início de operação, onde afirma: "Verificar se os circuitos elétricos estão em bom funcionamento"
Curto-circuito ou incêndio elétrico devido a falhas no sistema elétrico	Incêndio ou explosão, resultando em danos materiais, lesões ou morte	1	2	2	Informação aos operadores sobre os procedimentos seguros de manuseio de equipamentos elétricos e como responder a situações de emergência, como curtos-circuitos

### - Perigos de Incêndio e Explosão

Tabela 5.10: Riscos associados aos perigos de incêndio e explosão no Reboque Florestal

Risco Potencial	Consequências	Avaliação			Medidas Corretivas
		NP	NC	NR	
Incêndio devido a materiais inflamáveis	Danos materiais, lesões ou morte devido a incêndio	1	2	2	Armazenamento adequado de materiais inflamáveis, como óleo hidráulico e combustível, em recipientes apropriados e longe de fontes de ignição
Explosão devido a vazamentos de óleo hidráulico	Danos materiais, lesões ou morte devido a explosão	1	2	2	Instalação de sistemas de deteção e supressão de incêndios, como extintores, no reboque para responder rapidamente a emergências

## - Perigos de Colisão

Tabela 5.11: Riscos associados aos perigos de colisão no Reboque Florestal

Risco Potencial	Consequências	Avaliação			Medidas Corretivas
		NP	NC	NR	
Colisão com veículos, árvores ou estruturas	Danos materiais, lesões ou morte para os ocupantes do reboque ou outros usuários da estrada	2	2	4	Adoção de medidas de segurança no transporte do reboque, incluindo a instalação de sistemas de freios eficazes e sinalização adequada para alertar outros usuários da estrada
Capotamento devido a curvas fechadas ou terreno irregular	Lesões graves ou fatais para ocupantes	2	2	4	Treino dos operadores sobre as técnicas seguras de condução, especialmente em terrenos irregulares ou em condições climáticas adversas. Consultar o manual de instruções, no ponto 2.5 - Em Operação, onde afirma: "Sempre que realize trabalhos em zonas com declives, procure manter a máquina o mais estável possível. Evite capotamentos"

## - Perigos Ergonómicos

Tabela 5.12: Riscos associados aos perigos ergonómicos no Reboque Florestal

Risco Potencial	Consequências	Avaliação			Medidas Corretivas
		NP	NC	NR	
Lesões musculoesqueléticas devido a posturas inadequadas	Lesões crónicas, como distensões musculares ou lesões na coluna vertebral	1	2	2	Implementação de programas de saúde ocupacional para monitorar e mitigar os riscos de lesões musculoesqueléticas entre os operadores
Fadiga física e mental devido a longas horas de trabalho	Acidentes devido a diminuição da capacidade de concentração e reação	1	2	2	Projeto ergonómico do local de trabalho, incluindo a disposição dos controlos e assentos ajustáveis para minimizar a fadiga e o desconforto dos operadores

- Perigos Ambientais

Tabela 5.13: Riscos associados aos perigos ambientais no Reboque Florestal

Risco Potencial	Consequências	Avaliação			Medidas Corretivas
		NP	NC	NR	
Exposição a condições climáticas extremas	Hipotermia. Insolação, queimaduras solares ou outros danos à saúde devido à exposição prolongada a condições climáticas adversas	1	2	2	Utilização de EPI adequado, como roupas de proteção e equipamentos de respiração, para proteger os operadores contra condições climáticas extremas e riscos ambientais

- Perigos de Ruído

Tabela 5.14: Riscos associados aos perigos de ruído no Reboque Florestal

Risco Potencial	Consequências	Avaliação			Medidas Corretivas
		NP	NC	NR	
Danos auditivos devido a exposição prolongada a ruídos do motor	Perda auditiva permanente ou temporária	1	2	2	Uso de medidas de controlo de ruído, como isolamento acústico na cabine do trator e a utilização de equipamentos de proteção auricular para os operadores (consultar o manual de instruções no ponto 2.5 - Em Operação, onde afirma: "Ao operador do equipamento aconselha-se o uso de capacete de proteção, luvas, auriculares e botas de segurança")
Stress e desconforto devido a níveis elevados de ruído	Distúrbios do sono, problemas de concentrações ou outras consequências para a saúde mental	1	2	2	Uso de medidas de controlo de ruído, como isolamento acústico na cabine do trator e a utilização de equipamentos de proteção auricular para os operadores (consultar o manual de instruções no ponto 2.5 - Em Operação, onde afirma: "Ao operador do equipamento aconselha-se o uso de capacete de proteção, luvas, auriculares e botas de segurança")

- Perigos de Vibração

Tabela 5.15: Riscos associados aos perigos de vibração no Reboque Florestal

Risco Potencial	Consequências	Avaliação			Medidas Corretivas
		NP	NC	NR	
Danos aos operadores devido à exposição a vibrações excessivas	Danos aos músculos, ossos ou articulações devidas à exposição prolongada a vibrações	1	2	2	Adoção de tecnologias de suspensão e amortecimento para reduzir a transmissão de vibrações ao operador e minimizar o desconforto durante a operação
Desconforto e fadiga devido à exposição prolongada a vibrações	Redução do conforto do operador e aumento da probabilidade de erros devido à fadiga	1	2	2	Adoção de tecnologias de suspensão e amortecimento para reduzir a transmissão minimizar o desconforto durante a operação

- Perigos de Fadiga

Tabela 5.16: Riscos associados aos perigos de fadiga no Reboque Florestal

Risco Potencial	Consequências	Avaliação			Medidas Corretivas
		NP	NC	NR	
Fadiga física e mental devido a longas horas de trabalho	Acidentes devido à diminuição da capacidade de concentração, tempo de reação mais lento ou erros de julgamento	1	2	2	Implementação de políticas para gerir a fadiga, incluindo limites de horas de trabalho e programação de intervalos regulares para descanso e recuperação
Aumento da probabilidade de erros devido à fadiga	Acidentes devido à redução da vigilância e tomada de decisões prejudicada	1	2	2	Programação de pausas regulares durante o turno de trabalho para permitir descanso e recuperação

- Perigos de Segurança

Tabela 5.17: Riscos associados aos perigos de segurança no Reboque Florestal

Risco Potencial	Consequências	Avaliação			Medidas Corretivas
		NP	NC	NR	
Falhas dos sistemas de segurança	Acidentes graves devido à falta de proteção adequada para os operadores e presentes	1	2	2	Inspeção regular e manutenção preventiva dos sistemas de segurança, como freios e sistemas de iluminação (consultar o manual de instruções no ponto 2.3 - Antes do início de operação)
Mau funcionamento dos dispositivos projetados para garantir a segurança dos operadores	Lesões ou danos devido à falha dos dispositivos projetados para garantir a segurança dos operadores	1	2	2	Informação contínua aos operadores sobre o uso correto dos dispositivos de segurança e procedimentos de emergência (consultar o manual de instruções no ponto 2 - Instruções de Segurança)

## Planeamento e Implementação do Processo de Legalização de Equipamentos

### - Perigos de Manutenção

Tabela 5.18: Riscos associados aos perigos de manutenção no Reboque Florestal

Risco Potencial	Consequências	Avaliação			Medidas Corretivas
		NP	NC	NR	
Lesões durante a realização de manutenção ou reparos	Acidentes devido a condições inseguras ou procedimentos inadequados de manutenção	2	2	4	Implementação de procedimentos de bloqueio durante a manutenção para garantir que o equipamento não seja ativado acidentalmente. Consultar o manual de instruções, no ponto 2.6 - Manutenção, onde afirma: "Durante a manutenção do Reboque Florestal, garanta que fica imobilizado e que é impossível coloca-lo em funcionamento, desligando o trator e retirando a chave de ignição
Possibilidade de exposição a produtos durante a manutenção	Irritação devido ao manuseio inadequado de substâncias perigosas	1	2	2	Fornecimento de informação adequada em segurança para os funcionários responsáveis pela manutenção. Consultar o manual de instruções no ponto 2.6 - Manutenção, onde afirma: "Para a realização dos trabalhos de manutenção aconselha-se o uso de fato de trabalho, luvas, óculos e calçado de segurança. Eventualmente para intervenções específicas, serão necessárias outras de forma a reduzir a exposição ao risco do técnico"

### - Perigos de Operação

Tabela 5.19: Riscos associados aos perigos de operação no Reboque Florestal

Risco Potencial	Consequências	Avaliação			Medidas Corretivas
		NP	NC	NR	
Acidentes devido a erros humanos	Lesões ou danos materiais devido a decisões erradas ou ações imprudentes dos operadores	2	2	4	Auditorias regulares de segurança para identificar áreas de melhoria nas práticas operacionais (consultar e respeitar o manual de instruções no ponto 2 - Instruções de Segurança)
Possibilidade de falha de comunicação entre os operadores	Acidentes devido à falta de comunicação adequada durante as operações críticas	1	2	2	Estabelecimento de protocolos de comunicação claros entre os operadores durante as operações críticas

- Perigos de Transporte

Tabela 5.20: Riscos associados aos perigos de transporte no Reboque Florestal

Risco Potencial	Consequências	Avaliação			Medidas Corretivas
		NP	NC	NR	
Acidentes durante o transporte do reboque	Lesões ou danos materiais devido a colisões, capotamentos ou outros incidentes durante o transporte em estradas públicas	1	2	2	Verificação regular da condição dos pneus, freios e sistemas de suspensão do reboque antes de cada viagem (consultar o manual de instruções no ponto 2.3 - Antes do início de operação)
Instabilidade do reboque durante o transporte	Acidentes devido a problemas de estabilidade do reboque, especialmente ao transportar cargas pesadas ou em terrenos irregulares	2	2	4	Informar os operadores das técnicas de condução defensiva e manobras seguras de transporte (consultar o manual de instruções no ponto 2.4 -Transporte e uso, onde afirma: "Não ultrapasse a carga máxima aconselhada pelo fabricante e tenha em atenção o tipo de solo e declives existentes pois pode causar risco de capotamento")

- Perigos de Armazenamento

Tabela 5.21: Riscos associados aos perigos de armazenamento no Reboque Florestal

Risco Potencial	Consequências	Avaliação			Medidas Corretivas
		NP	NC	NR	
Quedas ou lesões ao armazenar ou posicionar o reboque	Lesões devido a condições inseguras de armazenamento ou manuseio inadequado	1	2	2	Designação de áreas de armazenamento seguras e bem iluminadas para o reboque florestal quando não estiver em uso
Possibilidade de danos ao reboque ou às cargas durante o armazenamento	Danos materiais devido a condições ambientais adversas ou manuseio inadequado durante o armazenamento de longo prazo	1	2	2	Implementação de procedimentos de estacionamento seguro, como uso de freios de estacionamento e calços de rodas, para evitar deslocamento acidental

Já para a Grua Florestal foram identificados perigos com a mesma origem, mas associados a riscos diferentes. Pode-se observar os mesmos nas tabelas abaixo:

- Perigos Mecânicos

## Planeamento e Implementação do Processo de Legalização de Equipamentos

Tabela 5.22: Riscos associados aos perigos mecânicos na Grua Florestal

Risco Potencial	Consequências	Avaliação			Medidas Corretivas
		NP	NC	NR	
Aprisionamento entre peças móveis	Amputação, esmagamento ou lesões graves	2	2	4	Implementação de procedimentos de bloqueio durante a manutenção para prevenir movimentos inesperados
Risco de esmagamento durante operações de carga e descarga	Lesões graves ou fatais para os operadores ou outras pessoas presentes	1	2	2	Uso de dispositivos de segurança, como sensores de proximidade e sistemas de paragem de emergência, para interromper a operação em caso de perigo iminente
Queda de partes móveis	Lesões por impacto, como cortes ou contusões	1	2	2	Estabelecimento de zonas de exclusão durante a operação da grua para evitar a presença de pessoas. Consultar o manual de instruções, no ponto 2.5 - Em Operação, onde informa: "Antes de iniciar o trabalho, o operador deve verificar e salvaguardar que não existem pessoas, crianças ou animais no perímetro mínimo de segurança em relação ao alcance da Grua Florestal. Pode eventualmente haver queda ou projeção materiais que provoquem ferimentos graves ou até a morte. Mantenha a distância de segurança (20 m)".

### - Perigos de Colisão

Tabela 5.23: Riscos associados aos perigos de colisão na Grua Florestal

Risco Potencial	Consequências	Avaliação			Medidas Corretivas
		NP	NC	NR	
Colisão com obstáculos	Danos materiais, lesões ou morte dos ocupantes da grua ou de outras pessoas envolvidas	2	2	4	Utilização de sinais de advertência, espelhos retrovisores e sistemas de deteção de obstáculos para evitar colisões
Capotamento	Lesões graves ou fatais para os ocupantes da grua devido à virada do equipamento	2	2	4	Treino adequado dos operadores sobre as técnicas de condução segura da grua em diferentes condições. Consultar o manual de instruções, no ponto 2.5 - Em Operação, onde informa: "Sempre que realize trabalhos em zonas com declives, procure manter a máquina o mais estável possível. Evite capotamentos".

### - Perigos de Queda

Tabela 5.24: Riscos associados aos perigos de queda na Grua Florestal

Risco Potencial	Consequências	Avaliação			Medidas Corretivas
		NP	NC	NR	
Queda de objetos	Lesões por impacto em pessoas ou danos materiais	2	2	4	Estabelecimento de zonas de exclusão durante a operação da grua para evitar a presença de pessoas. Consultar o manual de instruções, no ponto 2.5 - Em Operação, onde informa: "Antes de iniciar o trabalho, o operador deve verificar e salvaguardar que não existem pessoas, crianças ou animais no perímetro mínimo de segurança em relação ao alcance da Grua Florestal. Pode eventualmente haver queda ou projeção materiais que provocam ferimentos graves ou até a morte. Mantenha a distância de segurança (20 m)".
Queda de operadores	Lesões graves ou fatais devido a quedas de altura	1	2	2	Consultar o manual de instruções, no ponto 2.5 - Em Operação, onde informa: "Não utilize a Grua como meio de elevação de pessoas ou animais".

- Perigos Elétricos

Tabela 5.25: Riscos associados aos perigos elétricos na Grua Florestal

Risco Potencial	Consequências	Avaliação			Medidas Corretivas
		NP	NC	NR	
Choque elétrico	Queimaduras, paragem cardíaca ou lesões neurológicas	1	2	2	Inspeção regular do sistema elétrico da grua para identificar e corrigir problemas elétricos
Incêndio elétrico	Queimaduras, danos materiais ou lesões devido ao fogo	1	2	2	Uso de equipamentos elétricos à prova de explosão em ambientes potencialmente explosivos

- Perigos Ambientais

Tabela 5.26: Riscos associados aos perigos ambientais na Grua Florestal

Risco Potencial	Consequências	Avaliação			Medidas Corretivas
		NP	NC	NR	
Exposição a condições climáticas extremas	Queimaduras solares, hipotermia, desidratação ou outros problemas de saúde relacionados ao clima	1	2	2	Utilização de equipamentos de proteção individual (EPI) adequados para condições climáticas extremas

- Perigos de Incêndio e Explosão

## Planeamento e Implementação do Processo de Legalização de Equipamentos

Tabela 5.27: Riscos associados aos perigos de incêndio e explosão na Grua Florestal

Risco Potencial	Consequências	Avaliação			Medidas Corretivas
		NP	NC	NR	
Incêndio	Danos materiais, lesões ou morte devido ao fogo	1	2	2	Manutenção regular de sistemas de prevenção de incêndio, como extintores.
Explosão	Danos materiais, lesões ou morte devido à pressão e ao calor resultantes da explosão	1	2	2	Armazenamento adequado de fluídos inflamáveis em recipientes seguros.

### - Perigos Ergonómicos

Tabela 5.28: Riscos associados aos perigos ergonómicos na Grua Florestal

Risco Potencial	Consequências	Avaliação			Medidas Corretivas
		NP	NC	NR	
Lesões musculoesqueléticas	Distensões musculares, lesões nas costas ou outras lesões relacionadas à postura inadequada	1	2	2	Projeto ergonómico da cabine do operador para promover posturas de trabalho corretas
Fadiga física e mental	Diminuição da capacidade de reação, concentração ou tomada de decisões aumentando o risco de acidentes	1	2	2	Implementação de pausas regulares durante o trabalho para prevenir fadiga muscular e mental

### - Perigos de Transporte

Tabela 5.29: Riscos associados aos perigos de transporte na Grua Florestal

Risco Potencial	Consequências	Avaliação			Medidas Corretivas
		NP	NC	NR	
Danos materiais ou lesões durante o transporte	Colisões, capotamentos ou outros acidentes que resultam em danos à grua ou lesões às pessoas envolvidas	1	2	2	Inspeção regular dos veículos de transporte para garantir que estejam em boas condições de funcionamento
Instabilidade da carga	Risco de acidentes devido a cargas mal equilibradas ou deslocamento durante o transporte	1	2	2	Amarração adequada da carga durante o transporte para evitar deslocamentos ou tombamentos. Consultar o manual de instruções no ponto 2.5 - Em Operação, onde afirma: "Se o conjunto se tornar instável pare imediatamente, baixe ou pouse a carga. Mantenha a máquina o mais estável possível".

### - Perigos de Ruído

Tabela 5.30: Riscos associados aos perigos de ruído na Grua Florestal

Risco Potencial	Consequências	Avaliação			Medidas Corretivas
		NP	NC	NR	
Danos auditivos	Perda auditiva permanente ou temporária devido à exposição prolongada ao ruído	1	2	2	Uso de equipamentos com isolamento acústico e sistemas de amortecimento de vibração. Rotatividade de tarefas para reduzir a exposição contínua ao ruído e às vibrações

- Perigos de Vibrações

Tabela 5.31: Riscos associados aos perigos de vibração na Grua Florestal

Risco Potencial	Consequências	Avaliação			Medidas Corretivas
		NP	NC	NR	
Lesões musculoesqueléticas	Danos aos músculos, ossos ou articulações devido à exposição a vibrações excessivas ao ruído	1	2	2	Uso de equipamentos com isolamento acústico e sistemas de amortecimento de vibração. Rotatividade de tarefas para reduzir a exposição contínua ao ruído e às vibrações

- Perigos de Fadiga

Tabela 5.32: Riscos associados aos perigos de fadiga na Grua Florestal

Risco Potencial	Consequências	Avaliação			Medidas Corretivas
		NP	NC	NR	
Fadiga física e mental	Diminuição da capacidade de concentração, tempo de reação mais lento ou erros de julgamento devido à exaustão prolongada	1	2	2	Estabelecimento de horários de trabalho regulares e adequados para evitar excesso de horas trabalhadas

- Perigos de Operação

Tabela 5.33: Riscos associados aos perigos de operação na Grua Florestal

Risco Potencial	Consequências	Avaliação			Medidas Corretivas
		NP	NC	NR	
Acidentes devido a erros humanos	Lesões ou danos materiais devido a decisões erradas ou ações imprudentes dos operadores	2	2	4	Informação abrangente para os operadores da grua (consultar o manual de instruções no ponto 2 - Instruções de Segurança).

- Perigos de Manutenção

## Planeamento e Implementação do Processo de Legalização de Equipamentos

Tabela 5.34: Riscos associados aos perigos de manutenção na Grua Florestal

Risco Potencial	Consequências	Avaliação			Medidas Corretivas
		NP	NC	NR	
Lesões durante a manutenção	Cortes, contusões, queimaduras ou outras lesões decorrentes de operações de manutenção inadequadas	2	2	4	Utilização de ferramentas e equipamentos de segurança, como luvas e óculos de proteção, durante operações de manutenção. Consultar o manual de instruções, no ponto 2.7 - Manutenção, onde informa: "Antes de iniciar o trabalho de manutenção, coloque o seu equipamento proteção individual".

### - Perigos de Armazenamento

Tabela 5.35: Riscos associados aos armazenamento na Grua Florestal

Risco Potencial	Consequências	Avaliação			Medidas Corretivas
		NP	NC	NR	
Quedas ou lesões durante o armazenamento	Lesões devido a condições inseguras de armazenamento ou manuseio inadequado	1	2	2	Utilização de estruturas de armazenamento robustas e seguras para acomodar a grua e seus componentes
Danos à grua ou às cargas	Danos materiais devido a condições ambientais adversas ou armazenamento inadequado	1	2	2	Adoção de práticas de armazenamento adequadas para proteger a grua contra danos causados por condições ambientais adversas

### - Perigos de Segurança

Tabela 5.36: Riscos associados aos perigos de segurança na Grua Florestal

Risco Potencial	Consequências	Avaliação			Medidas Corretivas
		NP	NC	NR	
Falha dos sistemas de segurança	Risco aumentado de lesões ou acidentes graves devido à falta de proteção adequada	1	2	2	Uso de sistemas de monitoramento e alarme para alertar os operadores sobre situações de risco iminente
Operação não autorizada	Possibilidade de acidentes devido à operação inadequada por pessoas	2	2	4	Implementação de procedimentos de treino e certificação para garantir que apenas operadores qualificados operem a grua. Consultar o manual de instruções no ponto 2.1 - Regras Gerias, onde afirma: "O uso desta máquina só deve ser confiado a indivíduos maiores de idade e que estejam devidamente habilitados para trabalhar com a mesma."

Com base na identificação dos riscos, os manuais de instrução do reboque florestal e da grua florestal foram revisados e atualizados para garantir que fornecessem informações claras e precisas sobre o uso seguro e adequado do equipamento. Essas atualizações foram realizadas em estrita conformidade com os requisitos estabelecidos no ponto 1.7.4.2 da Diretiva 2006/42/CE. (Manual de Instruções do Reboque Florestal, conforme o Anexo I)

Todos os documentos necessários para compor o dossier técnico foram cuidadosamente agregados, incluindo descrições gerais da máquina, desenhos técnicos detalhados, resultados de ensaios, normas técnicas aplicáveis, relatórios técnicos, exemplares do manual de instruções e declarações de conformidade. Esta etapa foi realizada em conformidade com o Anexo VII - Parte A da Diretiva. (Declarações CE da Grua Florestal e do Reboque Florestal, conforme os Anexos J e K, respetivamente)

Após a agregação dos documentos, o equipamento foi submetido a ensaios rigorosos para verificar a sua conformidade com os padrões estabelecidos. Os ensaios foram conduzidos em conformidade com a check-list do Instituto da Mobilidade e dos Transportes (IMT), garantindo que o equipamento atendesse a todos os requisitos técnicos e de segurança exigidos pela legislação.

Baseando-se nos resultados dos ensaios e na verificação de conformidade, foi emitida a declaração CE de conformidade, conforme estabelecido no Anexo II - Parte A da Diretiva. Em seguida, o equipamento foi marcado com o símbolo CE, indicando a sua conformidade com os padrões de segurança da União Europeia, conforme estipulado no Anexo III da legislação.

A elaboração dos processos técnicos do Reboque Florestal e da Grua Florestal foi um processo complexo que demonstrou a importância de seguir os procedimentos estabelecidos pela Diretiva 2006/42/CE para garantir a conformidade legal e a segurança do equipamento. (Processo Técnico do Reboque Florestal e da Grua Florestal, conforme os Anexos L e M, respetivamente)

## 6

### Conclusão

A certificação profissional, como instrumento de validação de competências e promoção na carreira, encontra-se num momento crítico de evolução e adaptação. À medida que as exigências do mercado de trabalho se transformam e novas tecnologias emergem, os sistemas de certificação enfrentam desafios significativos e, simultaneamente, abraçam tendências inovadoras que moldarão o seu futuro.

Os desafios enfrentados pelas certificações são variados e complexos. A necessidade de atualização contínua dos conteúdos é imperativa para garantir a relevância das certificações num cenário em rápida transformação. Além disso, a manutenção da credibilidade e integridade das certificações num mundo cada vez mais digital é um obstáculo considerável. A globalização impõe desafios adicionais, como a necessidade de padronização e reconhecimento internacional, que podem dificultar a mobilidade e a aplicabilidade das certificações em diferentes contextos. A acessibilidade financeira e cultural também representa um desafio significativo, restringindo o acesso de muitos profissionais a essas credenciais essenciais.

Contudo, as tendências emergentes oferecem um vislumbre promissor para o futuro da certificação profissional. A digitalização dos processos de certificação e a inteligência artificial prometem tornar a aprendizagem mais envolvente e personalizada. A inclusão de competências socioemocionais (*soft skills*) nas certificações reflete a crescente importância dessas habilidades no ambiente de trabalho moderno.

A integração das certificações com a educação formal e a emergência de novas áreas de certificação, como sustentabilidade e ética em tecnologia, demonstram a capacidade do sistema de certificação de se adaptar às necessidades emergentes da sociedade e do mercado de trabalho. Este movimento não só facilita a progressão académica e profissional, mas também assegura que os profissionais estejam equipados com as competências mais relevantes e atuais.

Em suma, embora os desafios sejam significativos, as tendências e inovações no campo da certificação profissional indicam um futuro de constante adaptação e melho-

ria. As certificações continuarão a ser uma peça fundamental na educação contínua, capacitando os profissionais a manterem-se competitivos e atualizados num mundo em rápida transformação. A capacidade de se adaptar às mudanças tecnológicas, econômicas e sociais será crucial para a sustentabilidade e eficácia dos sistemas de certificação no futuro. Portanto, as certificações devem ser vistas não apenas como marcos de competência, mas como um processo contínuo de aprendizagem e desenvolvimento profissional.

Num futuro, na empresa, havia ainda muito a ser feito no âmbito da qualidade. Os próximos passos passariam por certificar as restantes pontes rolantes como também alguns equipamentos de produção (ex: quinadeira, fresadora, máquina de solda). Finalizar a implementação dos processos técnicos das máquinas seria também um passo, visto que atualmente só cerca de 5% desses processos estão concluídos.

## Referências bibliográficas

- Agriduarte (2024). site oficial da agriduarte. <https://agriduarte.com/v4/>. Acedido: 2024-05-06.
- Araujo, M.; Kant, S. (2007). Forest certification in brazil: Choices and impacts. Bauma. <http://www.bauma.ind.br/produtos.php?id=10>. Acedido: 2024-05-10.
- Blackman, A. and Rivera, J. (2011). Producer - level benefits of sustainability certification. 25(6):1176–1185.
- Catipar Engenharia. <http://www.catiparengenharia.com.br/pontes-rolantes>. Acedido: 2024-05-10.
- Ferreira, J. J. A. (2001). A série iso 9000:2000. page 2.
- Ferreira, J. J. A. (2005). Modelos normalizados de sistemas de gestão. pages 153–186.
- Filho, W. S. (2002). O que é e como funciona o fsc?. *Certificação florestal*.
- Google Maps (2024). site oficial do google maps. <https://www.google.com/maps>. Acedido: 2024-05-06.
- Guhl, A. (2009). Café, bosques y certificación agrícola em aratoca, santander. *Revista de Estudios Sociales*, (32).
- Hammes; Souza; Fattermann; Rodriguez, T. (2018). Efeito da adesão das certificações iso 9001 no volume de exportações brasileiras. *Revista FSA, Teresina*, 15(6):168–180.
- ISO (2016). Selection and use of the iso 9000 family of standards. *International Organization for Standardization*.
- Langui, C. A. (2001). Pontes rolantes - a importância do equipamento nas áreas de produção industrial. *Universidade de Taubaté*.
- Lenz, A. L. (2012). Tecnologia para automação de pontes rolantes.
- Ministério da Economia e da Inovação (2008). site do decreto-lei 103/2008. <https://files.diariodarepublica.pt/1s/2008/06/12000/0376503795.pdf>. Acedido: 2024-04-15.
- Ministério das Actividades Económicas e do Trabalho (2005). site do decreto-lei

- nº 50/2005. <https://files.diariodarepublica.pt/1s/2005/02/040a00/17661773.pdf>.  
Acedido: 2024-04-15.
- Ohta, R. (2014). Gestão da manutenção centrada na confiabilidade em pontes rolantes. *Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Engenharia Mecânica) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá*.
- Oliveira, O. J.; Melhado, S. B. (2004). Gestão da qualidade: tópicos avançados. pages 57–75.
- Ost, J.; Silveira, C. G. (2018). Avaliação do processo de transição da iso 9001:2008 para a iso 9001:2015: um estudo voltado para empresas químicas do estado do rio grande do sul. *Gestão e Produção, São Carlos*, 25(4):726–736.
- Parlamento Europeu e do Conselho (2006). site da diretiva 2006/42/cee. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006L0042>. Acedido: 2024-04-15.
- Pinheiro, J. (2015). Projeto e desenvolvimento de uma linha de pontes rolantes padronizadas para uma empresa de metal mecânica. *Monografia (Engenharia Mecânica) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul*.
- Pinto; Carvalho; HO, L. L. (2006). Implementação de programas de qualidade: um survey em empresas de grande porte no brasil. *Gestão e Produção*, 13.
- Tamasauskas, A. (2000). Metodologia do projeto básico de equipamento de manuseio e transporte de cargas – ponte rolante – aplicação não-siderúrgica. *dissertação apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Engenharia Mecânica*.
- Tamashiro; Hermosilla; Neves, M. (2003). A certificação iso 9000 como estratégia internacional para a competitividade: um estudo em empresas industriais. *Revista de Administração da Unimep*, 1(1):82–108.
- Vergara; Yamarari; Barbosa, F. A. (2019). Gestão da qualidade: redução de custos em uma usina sucroenergética. *Revista Sodebras*, 14(168):48–52.

## **Anexos**

# Anexo A

## Relatório de Verificação de Segurança P.01

## Relatório de Verificação de Segurança - Máquinas e Equipamentos de Trabalho n.º 1

Identificação do Equipamento					
Equipamento	Ponte Rolante Oxicorte				
Marca		Modelo		N.º Série	222001 P.01
Ano Fabrico		Fabricante			
Características Específicas	Ano de instalação: 2011				

Documentação do Equipamento				
Documento	Sim	Não	N.a.	Observações
Manual de Instruções		OBS01		
Declaração CE		NC01		
Marcação CE		X		diferencial tem marcação CE
Declaração do Cedente			X	
Declaração de Conformidade ON		NC02		

Identificação Operador(es)	
Nome	Todos os operadores da produção

Tipo de Verificação
<input type="checkbox"/> Após Instalação <input type="checkbox"/> Antes de arranque <input type="checkbox"/> Periódica <input checked="" type="checkbox"/> Extraordinária

	Data	Responsável
Última Auditoria/verificação	---	---
Auditoria/verificação atual	01/02/2024	Rafaela Fernandes

**Abreviaturas:**  
**C** = Conforme, **NC** = Não conforme, **N.a.** = Não aplicável

Local/Data	Responsável	Pág. 1 de 6
Braga, 01/02/2024	Rafaela Fernandes	

<b>I – Colocação no Mercado</b>	<b>C</b>	<b>NC</b>	<b>N.a.</b>
1.Existe marcação CE		NC01	
2.Identifica-se e está legível o nome e endereço do fabricante, bem como o seu n.º de série ou modelo		NC03	
3.Existe declaração de conformidade CE		NC01	
4.A declaração CE está redigida na mesma língua que o manual de instruções original e acompanhada de uma tradução em português		NC01	
5.Existe um Manual de Instruções onde estão especificados os procedimentos para operar com a máquina e realizar a sua manutenção de forma segura		OBS01	
6.O Manual de instruções está redigido numa das línguas comunitárias e acompanhado da sua tradução em português		OBS01	
7.Existem avisos para advertir sobre os riscos que não foram eliminados		NC04	
<b>II - Requisitos mínimos de segurança dos equipamentos de trabalho</b>	<b>C</b>	<b>NC</b>	<b>N.a.</b>
<b>Sistemas de comando</b>			
8.São claramente visíveis e identificáveis e têm, se for o caso, marcação apropriada		NC05	
9.Estão colocados fora das zonas perigosas			X
10.No caso de se localizarem dentro da zona de perigo, o seu acionamento, por uma manobra não intencional, não ocasiona riscos suplementares	X		
11.É possível a verificação, a partir do posto de comando principal, a ausência de pessoas nas zonas perigosas	X		
12.Quando não é possível essa visualização, o arranque é automaticamente precedido de um sistema de aviso seguro (sinal sonoro ou visual)			X
13.Após o aviso, o trabalhador exposto dispõe do tempo e dos meios indispensáveis para se afastar imediatamente da zona perigosa			X
14.Os equipamentos de trabalho e os respetivos elementos encontram-se devidamente estabilizados por fixação ou por outros meios		OBS02	
15.Existem medidas de segurança adequadas no caso de riscos de estilhaçamento ou de rotura de elementos de um equipamento		NC04	
<b>Arranque do equipamento</b>			
O sistema de comando permite aos equipamentos:			
16.Serem postos em funcionamento	X		
17.Arrancar após uma paragem	X		
18.Sufrir uma modificação importante das condições de funcionamento (velocidade e/ou pressão)	x		
<b>Paragem de equipamento</b>			
19.Existente um sistema de comando que permita a sua paragem geral em condições de segurança	X		
20.Existente um dispositivo de paragem de emergência	X		
21.A ordem de paragem tem prioridade sobre as ordens de arranque	X		
22.Quando se verifica a paragem do equipamento a alimentação de energia dos acionadores do equipamento de trabalho é interrompida	X		
<b>Estabilidade e rotura</b>			
23.Equipamento e os seus elementos estão estabilizados por fixação ou outro meio	X		
24.Os meios de fixação são suficientes e estão em bom estado de conservação		OBS02	
25.Estão tomadas as medidas adequadas para os riscos de estilhaçamento ou rotura de elementos		NC04	
<b>Projeções e emanações</b>			
26.Equipamento de trabalho dispõe de dispositivos de segurança adequados no caso de riscos devido a quedas ou projeções de objetos.	X		
Equipamento de trabalho que provoque riscos devido a emanações de gases, vapores ou líquidos ou a emissão de poeiras, dispõe de dispositivos de:			
27.Retenção de líquidos			X
28.Exaustão de gases			X
29.Protecção contra riscos de projecção			X
<b>Local/Data</b>	<b>Responsável</b>		<b>Pág. 2 de 6</b>
Braga, 01/02/2024	Rafaela Fernandes		

30.Os dispositivos estão instalados próximos da fonte.			X
<b>Riscos de contacto mecânico</b>			
31.Elementos móveis dispõem de protetores que impeçam o acesso às zonas perigosas ou de dispositivos que interrompam o movimento dos elementos móveis antes do acesso a essas zonas.	X		
Protetores e os dispositivos de proteção são:			
32.Robustos	X		
33.Não provocam riscos suplementares	X		
34.Não são facilmente neutralizados ou tornados inoperantes (invioláveis)	X		
35.Situados a uma distância suficiente da zona perigosa	X		
36.Não limitam a observação do ciclo de trabalho	X		
Protetores e os dispositivos de proteção permitem sem a sua desmontagem (tendo apenas acesso ao sector em causa):			
37.Colocação ou substituição de elementos do equipamento	X		
38.Operações de manutenção	X		
<b>Iluminação e temperatura</b>			
39.As zonas e pontos de trabalho ou de manutenção dos equipamentos de trabalho encontram-se convenientemente iluminados em função dos trabalhos a realizar	X		
40.As partes de um equipamento de trabalho que atinjam temperaturas elevadas ou muito baixas dispõem de proteção contra os riscos de contacto	X		
<b>Dispositivos de alerta</b>			
41.Os dispositivos de alerta são facilmente ouvidos		NC06	
42.Os dispositivos de alerta são facilmente compreendidos e sem ambiguidade (não são confundidos com outros sons)		NC06	
43.Existe dispositivo de alerta que indique início de movimentação e/ou marcha-atrás		NC06	
<b>Manutenção do equipamento</b>			
44.Existe livrete de manutenção		OBS03	
45.O livrete de manutenção encontra-se atualizado		OBS04	
46.As operações de manutenção podem efetuar-se com o equipamento de trabalho parado	X		
47.Não sendo possível, são tomadas medidas de proteção adequadas à execução dessas operações ou estas são efetuadas fora das áreas perigosas			X
<b>Riscos elétricos, de incêndio e explosão</b>			
Os equipamentos de trabalho:			
48.Protegem os trabalhadores expostos contra os riscos de contacto direto ou indireto com a eletricidade	X		
49.Protegem os trabalhadores contra os riscos de incêndio, sobreaquecimento ou libertação de gases, poeiras, líquidos e vapores	X		
<b>Sinalização de segurança</b>			
50.Os equipamentos de trabalho encontram-se sinalizados com avisos ou outra sinalização normalizada		OBS05	
<b>III - Requisitos complementares dos equipamentos móveis</b>			
	<b>C</b>	<b>NC</b>	<b>N.a.</b>
<b>Equipamentos que transportem trabalhadores e riscos de capotamento</b>			
Os equipamentos de trabalho que transportem um ou mais trabalhadores:			
51.São adaptados de forma a reduzir os riscos durante a deslocação (contacto dos trabalhadores com as rodas/lagartas ou o seu entalamento por essas peças)			X
52.Existe um sistema de retenção dos trabalhadores quando existe o risco de esmagamento dos trabalhadores entre o equipamento e o pavimento			X
<b>Risco de capotamento de empilhadores</b>			
53.O empilhador está equipado de uma estrutura que limita o risco de capotamento (ex.: cabina)			X
<b>Equipamentos móveis automotores</b>			
54.Os equipamentos móveis automotores que comportem risco de incêndio estão equipados com dispositivos adequados de combate ao fogo (exceto se os houver disponíveis na proximidade do local de utilização)			X
55.Os equipamentos telecomandados imobilizam-se automaticamente sempre que saem do campo de controlo			X

<b>Local/Data</b>	<b>Responsável</b>	<b>Pág. 3 de 6</b>
Braga, 01/02/2024	Rafaela Fernandes	

<b>IV - Requisitos complementares dos equipamentos de elevação de cargas</b>	<b>C</b>	<b>NC</b>	<b>N.a.</b>
<b>Instalação</b>			
Os equipamentos de trabalho de elevação de cargas que estejam instalados permanentemente devem:			
56. Manter a solidez e estabilidade durante a sua utilização		OBS02	
57. Ser instalados de modo a reduzir o risco de as cargas colidirem com os trabalhadores, balancearem perigosamente, bascularem, caírem ou de se soltarem involuntariamente.	X		
<b>Sinalização e marcação</b>			
58. Os equipamentos de elevação de cargas devem ostentar a indicação, de forma bem visível, da sua carga nominal e, se necessário, uma placa que indique a carga nominal para cada configuração da máquina.		OBS06	
59. Os acessórios de elevação devem ser marcados de forma que se possam identificar as características essenciais da sua utilização com segurança.		OBS06	
60. Se o equipamento de trabalho não se destinar à elevação de trabalhadores, deve ter aposta, de forma bem visível, uma sinalização de proibição adequada.		OBS05	
<b>Equipamentos de elevação ou transporte de trabalhadores</b>			
Os equipamentos de trabalho de elevação ou transporte de trabalhadores permitem:			
61. Evitar os riscos de queda do habitáculo, se este existir, por meio de dispositivos adequados			X
62. Evitar os riscos de queda do utilizador para fora do habitáculo, se este existir			X
63. Evitar os riscos de esmagamento, entalamento ou colisão do utilizador, nomeadamente os devidos a contacto fortuito com objetos			X
64. Garantir a segurança dos trabalhadores bloqueados em caso de acidente no habitáculo e possibilitar a sua evacuação com segurança			X
<b>V - Utilização dos equipamentos de trabalho</b>			
	<b>C</b>	<b>NC</b>	<b>N.a.</b>
65. Existe um espaço livre suficiente entre os elementos móveis e os elementos fixos do meio circundante	X		
66. Estão protegidos por dispositivos ou medidas adequadas contra os efeitos dos raios, nos casos em que possam ser atingidos durante a sua utilização			X
67. A energia ou qualquer substância utilizada ou produzida é movimentada ou libertada com segurança	X		
<b>Equipamentos móveis</b>			
68. Os equipamentos de trabalho automotores são conduzidos, unicamente, por trabalhadores competentes			X
69. São respeitadas as regras de circulação nas zonas de trabalho onde os equipamentos se movimentam			X
70. Os trabalhadores não se deslocam a pé nas zonas em que operam equipamentos de trabalho automotores			X
71. Os trabalhadores que se deslocam para executar as suas tarefas, respeitam as medidas adequadas para evitar que sejam atingidos pelos equipamentos			X
72. No caso de efetuar trabalhos durante a deslocação, a velocidade dos equipamentos de trabalho móveis é reduzida			X
73. Os equipamentos de trabalho móveis com motor de combustão são utilizados, exclusivamente, em zonas de trabalho com atmosfera respirável adequada			X
<b>Equipamentos de trabalho de elevação de cargas</b>			
74. É garantida a estabilidade dos equipamentos de trabalho de elevação de cargas durante a sua utilização		OBS02	
Os acessórios de elevação de cargas:			
75. São escolhidos em função das cargas a manipular, dos pontos de preensão, do dispositivo de fixação e das condições atmosféricas			X
76. Têm em conta o modo e a configuração da lingada			X
77. São claramente identificáveis para que o utilizador conheça as suas características		OBS06	
78. São devidamente armazenados, evitando-se a sua danificação ou deterioração			X
<b>Elevação de cargas não guiadas</b>			
79. São tomadas medidas adequadas para evitar colisões entre cargas e outros elementos, quando existem mais			
<b>Local/Data</b>	<b>Responsável</b>		<b>Pág. 4 de 6</b>
Braga, 01/02/2024	Rafaela Fernandes		

de dois equipamentos de trabalho de elevação que se sobrepõem	X		
Durante a utilização de equipamentos de trabalho móveis de elevação de cargas não guiadas são tomadas medidas para evitar:			
80.o basculamento			X
81.o capotamento			X
82.a deslocação			X
83.o deslizamento dos equipamentos			X
Quando as condições meteorológicas afetam a segurança do funcionamento ao ar livre destes equipamentos:			
84.a sua utilização é adiada ou interrompida			X
85.adoptam-se medidas que impeçam o seu capotamento			X
<b>Organização do trabalho na elevação de cargas</b>			
86.As operações de cargas suspensas são vigiadas permanentemente	X		
87.Verifica-se a coordenação dos trabalhadores quando a carga é elevada por mais de dois equipamentos de elevação			X
88.Existe um sinaleiro para dar apoio ao operador de um equipamento de elevação de cargas não guiadas, quando este não consegue observar o trajeto da carga			X
89.O trabalhador mantém o controlo das operações cuja carga é fixada ou libertada manualmente	X		
90.Os trabalhos em altura são realizados quando as condições meteorológicas não comprometem a segurança e a saúde dos trabalhadores			X
<b>Utilização de escadas</b>			
91.São colocadas de forma a garantir a estabilidade durante a sua utilização			X
92.Os apoios das escadas portáteis assentam em suporte estável e resistente, de dimensão adequada e imóvel, de forma que os degraus se mantêm em posição horizontal durante a utilização			X
93.A parte superior ou inferior dos montantes encontram-se revestidos por dispositivo antiderrapante			X
94.As escadas utilizadas como meio de acesso apresentam um comprimento de, pelo menos, 90cm, exceto quando existe outro dispositivo que garante um apoio seguro			X
95.As escadas de enganchar com vários segmentos e as escadas telescópicas são utilizadas garantindo a imobilização do conjunto dos segmentos			X
96.As escadas móveis são imobilizadas antes da sua utilização			X
97.As escadas suspensas são fixadas de forma a evitar a sua deslocação ou balanço			X
<b>Técnicas de acesso e de posicionamento por cordas</b>			
98.A corda de trabalho a utilizar como meio de acesso e a corda de segurança a utilizar como dispositivo de socorro, encontram-se em pontos de fixação independentes			X
99.O trabalhador utiliza arneses adequados			X
100.A corda de trabalho está equipada com um mecanismo seguro de subida e descida, e de um sistema autobloqueante que impede a queda do trabalhador			X
101.A corda de segurança deve estar equipada com um dispositivo móvel anti queda que acompanhe as deslocações do trabalhador			X
102.A corda de trabalho possui um assento equipado com acessórios ergonomicamente adequados			X
103.As ferramentas e outros acessórios utilizados pelo trabalhador estão ligados ao seu arnês ou assento, ou presos de forma adequada			X
104.O trabalhador pode ser imediatamente socorrido em caso de necessidade			X
<b>Utilização de andaime</b>			
105.A montagem, desmontagem ou reconversão do andaime só é realizada sob a direção de uma pessoa competente com formação específica sobre os riscos dessas operações			X
106.Os elementos de apoio do andaime evitam deslizamento através da sua fixação a superfície antiderrapante			X
107.A superfície de suporte do andaime tem capacidade suficiente			X

<b>Local/Data</b>	<b>Responsável</b>	<b>Pág. 5 de 6</b>
Braga, 01/02/2024	Rafaela Fernandes	

108.O andaime sobre rodas possui dispositivos que impedem a deslocação acidental durante a sua utilização			X
109.As dimensões, forma e disposição das plataformas do andaime estão adequadas ao trabalho a executar e às cargas a suportar			X
<b>Verificação dos equipamentos de trabalho</b>			
110.O empregador conserva os relatórios da última verificação e de outras verificações ou ensaios efetuados nos dois anos anteriores		NC07	
<p><b>Observações:</b></p> <p>OBS01 - Localizar / arranjar manual de instruções em português</p> <p>OBS02 – O cabo de apoio ao sistema de comando principal deve ser substituído/retificado; A estrutura de apoio à viga precisa de ser soldada de modo a que a solda fique uniforme; Substituir apoios das cabeceiras; Melhorar soldadura dos batentes dos carros; Substituir caixa das correntes; Reparar paragem da ponte (a ponte não para de imediato).</p> <p>OBS03 - Deve existir um registo de manutenção; não foi possível constatar a sua existência.</p> <p>OBS04 - O registo de manutenção deve estar atualizado.</p> <p>OBS05 - Melhorar e complementar as sinaléticas de segurança (Colocar sinal de proibição de elevação de trabalhadores).</p> <p>OBS06 - Substituir o autocolante de carga do elemento de elevação de carga (gancho).</p> <p><b>Não Conformidades:</b></p> <p>NC01 - Não há declaração CE – realizar verificação por organismo notificado</p> <p>NC02 - Não há declaração ON – realizar verificação por organismo notificado</p> <p>NC03 – Identificar e colocar o seu nº de série ou modelo bem como a referência interna.</p> <p>NC04 - Falta sinalética de aviso de cargas suspensas na entrada do local.</p> <p>NC05 - Os órgãos de comando precisam de ser identificados/legendados.</p> <p>NC06 - Colocar os dispositivos de alerta a funcionar.</p> <p>NC07 - Não existem registos de inspeções anteriores; manter em arquivo este e posteriores relatórios de inspeções de segurança ao equipamento.</p> <p><b>Prazo para implementação de medidas corretivas:</b> o quanto antes</p>			

<b>Local/Data</b>	<b>Responsável</b>	<b>Pág. 6 de 6</b>
Braga, 01/02/2024	Rafaela Fernandes	

## Anexo B

### Relatório de Verificação de Segurança P.01

## Relatório de Verificação de Segurança - Máquinas e Equipamentos de Trabalho n.º 2

Identificação do Equipamento					
Equipamento	Ponte Rolante Robot`s				
Marca		Modelo		N.º Série	221002 P.02
Ano Fabrico		Fabricante			
Características Específicas	Ano de instalação: 2012				

Documentação do Equipamento				
Documento	Sim	Não	N.a.	Observações
Manual de Instruções		OBS01		
Declaração CE		NC01		
Marcação CE		x		diferencial tem marcação CE
Declaração do Cedente			x	
Declaração de Conformidade ON		NC02		

Identificação Operador(es)	
Nome	Todos os operadores da produção

Tipo de Verificação
<input type="checkbox"/> Após Instalação <input type="checkbox"/> Antes de arranque <input type="checkbox"/> Periódica <input checked="" type="checkbox"/> Extraordinária

	Data	Responsável
Última Auditoria/verificação	---	---
Auditoria/verificação atual	14/03/2024	Rafaela Fernandes

Abreviaturas:  
**C** = Conforme, **NC** = Não conforme, **N.a.** = Não aplicável

Local/Data	Responsável	Pág. 1 de 6
Braga, 14/03/2024	Rafaela Fernandes	

<b>I – Colocação no Mercado</b>	<b>C</b>	<b>NC</b>	<b>N.a.</b>
1.Existe marcação CE		NC01	
2.Identifica-se e está legível o nome e endereço do fabricante, bem como o seu n.º de série ou modelo		NC03	
3.Existe declaração de conformidade CE		NC01	
4.A declaração CE está redigida na mesma língua que o manual de instruções original e acompanhada de uma tradução em português		NC01	
5.Existe um Manual de Instruções onde estão especificados os procedimentos para operar com a máquina e realizar a sua manutenção de forma segura		OBS01	
6.O Manual de instruções está redigido numa das línguas comunitárias e acompanhado da sua tradução em português		OBS01	
7.Existem avisos para advertir sobre os riscos que não foram eliminados		NC04	
<b>II - Requisitos mínimos de segurança dos equipamentos de trabalho</b>	<b>C</b>	<b>NC</b>	<b>N.a.</b>
<b>Sistemas de comando</b>			
8.São claramente visíveis e identificáveis e têm, se for o caso, marcação apropriada		NC05	
9.Estão colocados fora das zonas perigosas			X
10.No caso de se localizarem dentro da zona de perigo, o seu acionamento, por uma manobra não intencional, não ocasiona riscos suplementares	X		
11.É possível a verificação, a partir do posto de comando principal, a ausência de pessoas nas zonas perigosas	X		
12.Quando não é possível essa visualização, o arranque é automaticamente precedido de um sistema de aviso seguro (sinal sonoro ou visual)			X
13.Após o aviso, o trabalhador exposto dispõe do tempo e dos meios indispensáveis para se afastar imediatamente da zona perigosa			X
14.Os equipamentos de trabalho e os respetivos elementos encontram-se devidamente estabilizados por fixação ou por outros meios		OBS02	
15.Existem medidas de segurança adequadas no caso de riscos de estilhaçamento ou de rotura de elementos de um equipamento		NC04	
<b>Arranque do equipamento</b>			
O sistema de comando permite aos equipamentos:			
16.Serem postos em funcionamento	X		
17.Arrancar após uma paragem	X		
18.Sufrer uma modificação importante das condições de funcionamento (velocidade e/ou pressão)	x		
<b>Paragem de equipamento</b>			
19.Existente um sistema de comando que permita a sua paragem geral em condições de segurança	X		
20.Existente um dispositivo de paragem de emergência	X		
21.A ordem de paragem tem prioridade sobre as ordens de arranque	X		
22.Quando se verifica a paragem do equipamento a alimentação de energia dos acionadores do equipamento de trabalho é interrompida	X		
<b>Estabilidade e rotura</b>			
23.Equipamento e os seus elementos estão estabilizados por fixação ou outro meio	X		
24.Os meios de fixação são suficientes e estão em bom estado de conservação		OBS02	
25.Estão tomadas as medidas adequadas para os riscos de estilhaçamento ou rotura de elementos		NC04	
<b>Projeções e emanações</b>			
26.Equipamento de trabalho dispõe de dispositivos de segurança adequados no caso de riscos devido a quedas ou projeções de objetos.	X		
Equipamento de trabalho que provoque riscos devido a emanações de gases, vapores ou líquidos ou a emissão de poeiras, dispõe de dispositivos de:			
27.Retenção de líquidos			X
28.Exaustão de gases			X
29.Protecção contra riscos de projecção			X
<b>Local/Data</b>	<b>Responsável</b>		<b>Pág. 2 de 6</b>
Braga, 14/03/2024	Rafaela Fernandes		

30.Os dispositivos estão instalados próximos da fonte.			X
<b>Riscos de contacto mecânico</b>			
31.Elementos móveis dispõem de protetores que impeçam o acesso às zonas perigosas ou de dispositivos que interrompam o movimento dos elementos móveis antes do acesso a essas zonas.	X		
Protetores e os dispositivos de proteção são:			
32.Robustos	X		
33.Não provocam riscos suplementares	X		
34.Não são facilmente neutralizados ou tornados inoperantes (invioláveis)	X		
35.Situados a uma distância suficiente da zona perigosa	X		
36.Não limitam a observação do ciclo de trabalho	X		
Protetores e os dispositivos de proteção permitem sem a sua desmontagem (tendo apenas acesso ao sector em causa):			
37.Colocação ou substituição de elementos do equipamento	X		
38.Operações de manutenção	X		
<b>Iluminação e temperatura</b>			
39.As zonas e pontos de trabalho ou de manutenção dos equipamentos de trabalho encontram-se convenientemente iluminados em função dos trabalhos a realizar	X		
40.As partes de um equipamento de trabalho que atinjam temperaturas elevadas ou muito baixas dispõem de proteção contra os riscos de contacto	X		
<b>Dispositivos de alerta</b>			
41.Os dispositivos de alerta são facilmente ouvidos		NC06	
42.Os dispositivos de alerta são facilmente compreendidos e sem ambiguidade (não são confundidos com outros sons)		NC06	
43.Existe dispositivo de alerta que indique início de movimentação e/ou marcha-atrás		NC06	
<b>Manutenção do equipamento</b>			
44.Existe livrete de manutenção		OBS03	
45.O livrete de manutenção encontra-se atualizado		OBS04	
46.As operações de manutenção podem efetuar-se com o equipamento de trabalho parado	X		
47.Não sendo possível, são tomadas medidas de proteção adequadas à execução dessas operações ou estas são efetuadas fora das áreas perigosas			X
<b>Riscos elétricos, de incêndio e explosão</b>			
Os equipamentos de trabalho:			
48.Protegem os trabalhadores expostos contra os riscos de contacto direto ou indireto com a eletricidade		OBS05	
49.Protegem os trabalhadores contra os riscos de incêndio, sobreaquecimento ou libertação de gases, poeiras, líquidos e vapores	x		
<b>Sinalização de segurança</b>			
50.Os equipamentos de trabalho encontram-se sinalizados com avisos ou outra sinalização normalizada		OBS06	
<b>III - Requisitos complementares dos equipamentos móveis</b>			
	<b>C</b>	<b>NC</b>	<b>N.a.</b>
<b>Equipamentos que transportem trabalhadores e riscos de capotamento</b>			
Os equipamentos de trabalho que transportem um ou mais trabalhadores:			
51.São adaptados de forma a reduzir os riscos durante a deslocação (contacto dos trabalhadores com as rodas/lagartas ou o seu entalamento por essas peças)			X
52.Existe um sistema de retenção dos trabalhadores quando existe o risco de esmagamento dos trabalhadores entre o equipamento e o pavimento			X
<b>Risco de capotamento de empilhadores</b>			
53.O empilhador está equipado de uma estrutura que limita o risco de capotamento (ex.: cabina)			X
<b>Equipamentos móveis automotores</b>			
54.Os equipamentos móveis automotores que comportem risco de incêndio estão equipados com dispositivos adequados de combate ao fogo (exceto se os houver disponíveis na proximidade do local de utilização)			X
55.Os equipamentos telecomandados imobilizam-se automaticamente sempre que saem do campo de controlo			X

<b>Local/Data</b>	<b>Responsável</b>	<b>Pág. 3 de 6</b>
Braga, 14/03/2024	Rafaela Fernandes	

<b>IV - Requisitos complementares dos equipamentos de elevação de cargas</b>	<b>C</b>	<b>NC</b>	<b>N.a.</b>
<b>Instalação</b>			
Os equipamentos de trabalho de elevação de cargas que estejam instalados permanentemente devem:			
56. Manter a solidez e estabilidade durante a sua utilização		OBS02	
57. Ser instalados de modo a reduzir o risco de as cargas colidirem com os trabalhadores, balancearem perigosamente, bascularem, caírem ou de se soltarem involuntariamente.	x		
<b>Sinalização e marcação</b>			
58. Os equipamentos de elevação de cargas devem ostentar a indicação, de forma bem visível, da sua carga nominal e, se necessário, uma placa que indique a carga nominal para cada configuração da máquina.		OBS07	
59. Os acessórios de elevação devem ser marcados de forma que se possam identificar as características essenciais da sua utilização com segurança.		OBS07	
60. Se o equipamento de trabalho não se destinar à elevação de trabalhadores, deve ter aposta, de forma bem visível, uma sinalização de proibição adequada.		OBS06	
<b>Equipamentos de elevação ou transporte de trabalhadores</b>			
Os equipamentos de trabalho de elevação ou transporte de trabalhadores permitem:			
61. Evitar os riscos de queda do habitáculo, se este existir, por meio de dispositivos adequados			X
62. Evitar os riscos de queda do utilizador para fora do habitáculo, se este existir			X
63. Evitar os riscos de esmagamento, entalamento ou colisão do utilizador, nomeadamente os devidos a contacto fortuito com objetos			X
64. Garantir a segurança dos trabalhadores bloqueados em caso de acidente no habitáculo e possibilitar a sua evacuação com segurança			X
<b>V - Utilização dos equipamentos de trabalho</b>			
	<b>C</b>	<b>NC</b>	<b>N.a.</b>
65. Existe um espaço livre suficiente entre os elementos móveis e os elementos fixos do meio circundante	X		
66. Estão protegidos por dispositivos ou medidas adequadas contra os efeitos dos raios, nos casos em que possam ser atingidos durante a sua utilização			X
67. A energia ou qualquer substância utilizada ou produzida é movimentada ou libertada com segurança	X		
<b>Equipamentos móveis</b>			
68. Os equipamentos de trabalho automotores são conduzidos, unicamente, por trabalhadores competentes			X
69. São respeitadas as regras de circulação nas zonas de trabalho onde os equipamentos se movimentam			X
70. Os trabalhadores não se deslocam a pé nas zonas em que operam equipamentos de trabalho automotores			X
71. Os trabalhadores que se deslocam para executar as suas tarefas, respeitam as medidas adequadas para evitar que sejam atingidos pelos equipamentos			X
72. No caso de efetuar trabalhos durante a deslocação, a velocidade dos equipamentos de trabalho móveis é reduzida			X
73. Os equipamentos de trabalho móveis com motor de combustão são utilizados, exclusivamente, em zonas de trabalho com atmosfera respirável adequada			X
<b>Equipamentos de trabalho de elevação de cargas</b>			
74. É garantida a estabilidade dos equipamentos de trabalho de elevação de cargas durante a sua utilização		OBS02	
Os acessórios de elevação de cargas:			
75. São escolhidos em função das cargas a manipular, dos pontos de preensão, do dispositivo de fixação e das condições atmosféricas			x
76. Têm em conta o modo e a configuração da lingada			X
77. São claramente identificáveis para que o utilizador conheça as suas características		OBS07	
78. São devidamente armazenados, evitando-se a sua danificação ou deterioração			x
<b>Elevação de cargas não guiadas</b>			
79. São tomadas medidas adequadas para evitar colisões entre cargas e outros elementos, quando existem mais			
<b>Local/Data</b>	<b>Responsável</b>		<b>Pág. 4 de 6</b>
Braga, 14/03/2024	Rafaela Fernandes		

de dois equipamentos de trabalho de elevação que se sobrepõem	X		
Durante a utilização de equipamentos de trabalho móveis de elevação de cargas não guiadas são tomadas medidas para evitar:			
80.o basculamento			X
81.o capotamento			X
82.a deslocação			X
83.o deslizamento dos equipamentos			X
Quando as condições meteorológicas afetam a segurança do funcionamento ao ar livre destes equipamentos:			
84.a sua utilização é adiada ou interrompida			X
85.adoptam-se medidas que impeçam o seu capotamento			X
<b>Organização do trabalho na elevação de cargas</b>			
86.As operações de cargas suspensas são vigiadas permanentemente	X		
87.Verifica-se a coordenação dos trabalhadores quando a carga é elevada por mais de dois equipamentos de elevação			X
88.Existe um sinaleiro para dar apoio ao operador de um equipamento de elevação de cargas não guiadas, quando este não consegue observar o trajeto da carga			X
89.O trabalhador mantém o controlo das operações cuja carga é fixada ou libertada manualmente	X		
90.Os trabalhos em altura são realizados quando as condições meteorológicas não comprometem a segurança e a saúde dos trabalhadores			X
<b>Utilização de escadas</b>			
91.São colocadas de forma a garantir a estabilidade durante a sua utilização			X
92.Os apoios das escadas portáteis assentam em suporte estável e resistente, de dimensão adequada e imóvel, de forma que os degraus se mantêm em posição horizontal durante a utilização			X
93.A parte superior ou inferior dos montantes encontram-se revestidos por dispositivo antiderrapante			X
94.As escadas utilizadas como meio de acesso apresentam um comprimento de, pelo menos, 90cm, exceto quando existe outro dispositivo que garante um apoio seguro			X
95.As escadas de enganchar com vários segmentos e as escadas telescópicas são utilizadas garantindo a imobilização do conjunto dos segmentos			X
96.As escadas móveis são imobilizadas antes da sua utilização			X
97.As escadas suspensas são fixadas de forma a evitar a sua deslocação ou balanço			X
<b>Técnicas de acesso e de posicionamento por cordas</b>			
98.A corda de trabalho a utilizar como meio de acesso e a corda de segurança a utilizar como dispositivo de socorro, encontram-se em pontos de fixação independentes			x
99.O trabalhador utiliza arneses adequados			x
100.A corda de trabalho está equipada com um mecanismo seguro de subida e descida, e de um sistema autobloqueante que impede a queda do trabalhador			x
101.A corda de segurança deve estar equipada com um dispositivo móvel anti queda que acompanhe as deslocações do trabalhador			x
102.A corda de trabalho possui um assento equipado com acessórios ergonomicamente adequados			x
103.As ferramentas e outros acessórios utilizados pelo trabalhador estão ligados ao seu arnês ou assento, ou presos de forma adequada			x
104.O trabalhador pode ser imediatamente socorrido em caso de necessidade			x
<b>Utilização de andaime</b>			
105.A montagem, desmontagem ou reconversão do andaime só é realizada sob a direção de uma pessoa competente com formação específica sobre os riscos dessas operações			x
106.Os elementos de apoio do andaime evitam deslizamento através da sua fixação a superfície antiderrapante			x
107.A superfície de suporte do andaime tem capacidade suficiente			x

<b>Local/Data</b>	<b>Responsável</b>	<b>Pág. 5 de 6</b>
Braga, 14/03/2024	Rafaela Fernandes	

108.O andaime sobre rodas possui dispositivos que impedem a deslocação acidental durante a sua utilização			x
109.As dimensões, forma e disposição das plataformas do andaime estão adequadas ao trabalho a executar e às cargas a suportar			x
<b>Verificação dos equipamentos de trabalho</b>			
110.O empregador conserva os relatórios da última verificação e de outras verificações ou ensaios efetuados nos dois anos anteriores		NC07	
<p><b>Observações:</b></p> <p>OBS01 - Localizar / arranjar manual de instruções em português</p> <p>OBS02 – O cabo de apoio ao sistema de comando principal deve ser substituído/retificado; Substituir/ Reparar caixa das correntes; Melhorar soldadura dos trilhos; Reparar patilha de segurança do gancho; Melhorar pintura de fins de curso; Melhorar chumaceiras; Analisar elementos de fixação como parafusos das calhas, guincho, caixa elétrica e sensores.</p> <p>OBS03 - Deve existir um registo de manutenção; não foi possível constatar a sua existência.</p> <p>OBS04 - O registo de manutenção deve estar atualizado.</p> <p>OBS05 – Disjuntor dedicado e devidamente identificado.</p> <p>OBS06 - Melhorar e complementar as sinaléticas de segurança (Colocar sinal de proibição de elevação de trabalhadores).</p> <p>OBS07 - Substituir o autocolante de carga do elemento de elevação de carga (gancho e guincho).</p> <p><b>Não Conformidades:</b></p> <p>NC01 - Não há declaração CE – realizar verificação por organismo notificado.</p> <p>NC02 - Não há declaração ON – realizar verificação por organismo notificado.</p> <p>NC03 – Identificar e colocar o seu nº de série ou modelo bem como a referência interna.</p> <p>NC04 - Falta sinalética de aviso de cargas suspensas na entrada do local.</p> <p>NC05 - Os órgãos de comando precisam de ser identificados/legendados.</p> <p>NC06 - Colocar os dispositivos de alerta luminosos a funcionar.</p> <p>NC07 - Não existem registos de inspeções anteriores; manter em aquivo este e posteriores relatórios de inspeções de segurança ao equipamento.</p> <p><b>Prazo para implementação de medidas corretivas:</b> o quanto antes</p>			

<b>Local/Data</b>	<b>Responsável</b>	<b>Pág. 6 de 6</b>
Braga, 14/03/2024	Rafaela Fernandes	

## Anexo C

# Manual de Instruções da Ponte Rolante P.01

# MANUAL DE INSTRUÇÕES E MANUTENÇÃO



**Equipamento:** Ponte Rolante Oxycorte (P01)

## ÍNDICE

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>4</b>
1.1.	TERMINOLOGIA .....	4
<b>2.</b>	<b>DESCRIÇÃO DO EQUIPAMENTO .....</b>	<b>5</b>
<b>3.</b>	<b>INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA.....</b>	<b>6</b>
3.1.	SIMBOLOGIA DE SEGURANÇA.....	6
3.2.	UTILIZAÇÃO CONFORME.....	7
<b>4.</b>	<b>INSTRUÇÕES OU CONHECIMENTOS DO OPERADOR DA MÁQUINA .....</b>	<b>8</b>
4.1.	CONHECIMENTOS DO OPERADOR .....	8
4.2.	INSTRUÇÕES PARA O OPERADOR .....	8
4.3.	INSTRUÇÕES OU CONHECIMENTOS DO PESSOAL QUE MANTÉM OU REPARA A MÁQUINA .....	9
4.4.	DADOS FUNDAMENTAIS RELATIVAMENTE À SEGURANÇA .....	9
4.5.	INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA PARA A MONTAGEM E DESMONTAGEM.....	10
4.6.	INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA PARA A PRIMEIRA COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO APÓS A MONTAGEM ..	10
4.7.	INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA PARA A OPERAÇÃO.....	10
4.8.	INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA PARA A CONSERVAÇÃO/ MANUTENÇÃO .....	13
<b>5.</b>	<b>INSTRUÇÕES DE UTILIZAÇÃO .....</b>	<b>14</b>
5.1.	FUNCIONAMENTO E REGULAÇÃO.....	14
5.2.	INSTRUÇÕES DE USO E CONDUÇÃO.....	14
5.3.	VERIFICAÇÕES GERAIS ANTES DA ENTRADA EM SERVIÇO DIÁRIO.....	14
5.3.1.	DURANTE O FUNCIONAMENTO.....	15
5.3.2.	NO FIM DO SERVIÇO.....	15
5.4.	INSTRUÇÕES DE UTILIZAÇÃO DE BOTONEIRAS.....	15
5.4.1.	PARAGEM DE EMERGÊNCIA.....	16
5.4.2.	UTILIZAÇÃO DOS BOTÕES .....	16
<b>6.</b>	<b>MONTAGEM.....</b>	<b>17</b>
6.1.	MONTAGEM DO CARRO DE TRANSLAÇÃO .....	17
6.1.1.	RELATIVAMENTE À MONTAGEM.....	17
6.1.2.	PREPARAÇÃO DA VIGA DA PONTE.....	17
6.1.3.	LIGAÇÃO “LATERAL” .....	17
6.1.4.	LIGAÇÃO “SUPERIOR” .....	18
6.1.5.	MANUTENÇÃO .....	18
6.2.	MONTAGEM DA PONTE .....	18
6.2.1.	VERIFICAR O CAMINHO DA PONTE.....	18
6.2.2.	BATENTES DO CAMINHO DE ROLAMENTO .....	19
6.3.	MECANISMOS DE TRANSLAÇÃO .....	19
6.3.1.	MONTAGEM.....	19
6.3.2.	MANUTENÇÃO .....	19
6.3.3.	FREIO DE MECANISMO DE TRANSLAÇÃO.....	19
6.3.4.	ENGRENAGEM.....	19
6.4.	CABECEIRAS.....	20
6.5.	DIFERENCIAL DE CORRENTE ELÉTRICO .....	20

6.5.1.	MONTAGEM DO DIFERENCIAL .....	20
6.5.2.	MONTAGEM CARRO DE TRANSLAÇÃO .....	20
6.5.3.	MONTAR O CARRO DE TRANSLAÇÃO NO DIFERENCIAL.....	20
6.5.4.	LIGAÇÃO DO CARRO ELÉTRICO.....	20
6.5.5.	BATENTE DE FIM DE CURSO.....	20
6.5.6.	MONTAR E FIXAR A CAIXA DE CORRENTE.....	20
6.5.7.	MONTAR A BOTONEIRA DO COMANDO.....	21
6.5.8.	VERIFICAR AS UNIÕES APARAFUSADAS.....	21
6.5.9.	LIGAÇÃO À REDE.....	21
6.5.10.	DESMONTAGEM.....	21
<b>7.</b>	<b>INSTRUÇÕES DE MANUTENÇÃO.....</b>	<b>22</b>
7.1.	PREVENÇÕES GERAIS DURANTE AS REPARAÇÕES.....	22
7.2.	CABOS DE AÇO.....	22
7.2.1.	LUBRIFICAÇÃO DOS CABOS DE AÇO EM SERVIÇO.....	23
7.2.2.	ESTADO DO CABO ANTES DA SUA INSTALAÇÃO.....	23
7.2.3.	MANUTENÇÃO, INSPEÇÃO E CRITÉRIO DE SUBSTITUIÇÃO DOS CABOS.....	24
7.2.4.	GRAMPOS DE AMARRAÇÃO AO CABO.....	26
7.2.5.	TERMINAL DE CUNHA.....	26
7.2.6.	ROLDANAS E TAMBORES.....	27
7.3.	CORRENTES DE AÇO.....	27
7.3.1.	LUBRIFICAÇÃO DAS CORRENTES DE AÇO EM SERVIÇO.....	27
7.3.2.	ESTADO DA CORRENTE ANTES DA SUA INSTALAÇÃO.....	27
7.3.3.	MANUTENÇÃO, INSPEÇÃO E CRITÉRIO DE SUBSTITUIÇÃO DAS CORRENTES DE AÇO.....	28
7.3.4.	Critérios de substituição.....	29
7.3.5.	PINOS E TERMINAIS DE AMARRAÇÃO DA CORRENTE DE AÇO.....	29
7.3.6.	ROLDANAS.....	29
7.4.	MOTORES.....	29
7.4.1.	INSPEÇÃO.....	29
7.4.2.	LUBRIFICAÇÃO.....	30
7.5.	ESTRUTURA.....	30
7.6.	CAMINHO DE ROLAMENTO.....	30
7.7.	DIFERENCIAL DE CORRENTE.....	30
7.7.1.	INTERVALOS DE MANUTENÇÃO.....	31
7.7.2.	VERIFICAR O DESGASTE DOS GANCHOS.....	31
7.7.3.	VERIFICAR E LUBRIFICAR A CORRENTE.....	31
7.7.4.	VERIFICAR O FUNCIONAMENTO DA EMBRAIAGEM – SEM CARGA.....	32
7.7.5.	AJUSTAR A EMBRAIAGEM – SEM CARGA.....	32
7.7.6.	AJUSTAR A EMBRAIAGEM COM CARGA DE PROVA.....	32
7.7.7.	FREIO DO MOTOR DE ELEVAÇÃO.....	32
7.7.8.	VERIFICAR O FREIO.....	33
7.7.9.	AJUSTAR O FREIO.....	33
7.7.10.	TROCA DE ÓLEO.....	33
7.7.11.	CARRO DE TRANSLAÇÃO.....	33
<b>8.</b>	<b>INSPEÇÃO DA PONTE ROLANTE.....</b>	<b>34</b>
<b>9.</b>	<b>PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVO.....</b>	<b>36</b>
8.1.	INSPEÇÃO DIÁRIA.....	36
8.2.	INSPEÇÃO PERIÓDICA.....	36
<b>10.</b>	<b>LUBRIFICANTES.....</b>	<b>38</b>
<b>11.</b>	<b>DIAGNÓSTICO E SOLUÇÃO DE AVARIAS.....</b>	<b>40</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Este manual contém as informações para a operação e manutenção da **ponte rolante monoviça com diferencial motorizado no movimento de direção**.

A prevenção dos acidentes de trabalho tem por objetivo a determinação de medidas a adotar que visem eliminar ou diminuir os riscos profissionais a que estão potencialmente expostos os trabalhadores.

Entende-se por acidente de trabalho a possibilidade de um trabalhador sofrer um determinado dano derivado do seu trabalho.

Consideram-se danos provocados pelo trabalho, as lesões corporais, perturbações funcionais ou doenças que determinem redução na capacidade de trabalho do trabalhador, resultantes de acidentes de trabalho.

As técnicas preventivas são ações e medidas que devem ser implementadas em todas as atividades da empresa, para eliminar, reduzir os riscos ou diminuir as suas consequências em caso de ocorrerem acidentes.

Se na avaliação de riscos for detetada a necessidade de adotar medidas preventivas, deve-se:

- Eliminar ou reduzir o risco mediante a aplicação de medidas de prevenção na sua origem, medidas de proteção coletiva e individual, formação e informação dos trabalhadores;
- Controlo periódico das condições de trabalho, da organização, dos métodos e do estado de saúde dos trabalhadores;



### **ADVERTÊNCIA!**

A não observância das instruções e normas de segurança constantes deste manual pode resultar em morte ou acidentes pessoais graves.

### 1.1. TERMINOLOGIA

Neste manual são utilizados os seguintes termos e definições:

Perigo	Uma fonte potencial de lesões ou danos para a saúde;
Zona perigosa	Qualquer zona dentro ou em torno de um equipamento de trabalho onde a presença de um trabalhador exposto o submeta a riscos para a sua segurança ou saúde;
Pessoa exposta	Qualquer pessoa que se encontre total ou parcialmente numa zona perigosa;
Operador	A(s) pessoa(s) encarregada(s) de instalar, fazer funcionar, regular, limpar, reparar ou deslocar uma máquina ou de proceder à sua manutenção;
Risco	A combinação da probabilidade da ocorrência de um fenómeno perigoso com a gravidade das lesões ou danos para a saúde que tal fenómeno possa causar;
Protetor	O elemento da máquina especificamente utilizado para garantir proteção por meio de uma barreira material;
Dispositivo de proteção	O dispositivo (diferente de um protetor) que, por si só ou associado a um protetor, reduza o risco;
Utilização prevista	A utilização da máquina de acordo com as informações fornecidas no manual de instruções;

## MANUAL DE INSTRUÇÕES E MANUTENÇÃO

Má utilização razoavelmente previsível	A utilização da máquina de um modo não previsto no manual de instruções, mas que pode resultar de comportamento humano facilmente previsível.
Acessório de elevação	O componente ou equipamento não ligado à máquina de elevação que permite a preensão da carga e é colocado entre a máquina e a carga ou sobre a própria carga ou destinado a fazer parte integrante da carga e que é colocado isoladamente no mercado; são igualmente considerados como acessórios de elevação as lingas e seus componentes.
Correntes, cabos e correias	As correntes, os cabos e as correias concebidas e construídas para efeitos de elevação como componentes das máquinas ou dos acessórios de elevação;
Vigas principais	As vigas onde se desloca o diferencial. Quando a ponte rolante é constituída por apenas uma viga é designada por monoviga e, quando é constituída por duas vigas, por biviga;
Cabeceiras	Estão localizadas nas extremidades das vigas principais. Nas cabeceiras estão fixadas as rodas, uma das quais geralmente é acionada por uma caixa de engrenagem, que por sua vez é acionada por um motor elétrico, o que permite o movimento de translação da ponte rolante. As rodas movem-se sobre os carris que compõem o caminho de rolamento;
Diferencial	Movimenta-se sobre as vigas principais da ponte rolante e é o mecanismo onde se localiza o sistema de elevação e de direção. É responsável pelo movimento transversal e vertical da carga;
Caminho de rolamento	Par de carris, normalmente fixados em vigas colocadas nas laterais do edifício, que servem como caminho para o deslocamento longitudinal da ponte rolante.

## 2. DESCRIÇÃO DO EQUIPAMENTO

A ponte rolante é um equipamento destinado à elevação e movimentação de materiais e cargas através de movimentos verticais e horizontais no interior e exterior de edifícios industriais e armazéns.

A ponte rolante é constituída por uma viga principal, transversal ao caminho de rolamento, fixa por ligações aparafusadas às cabeceiras dispostas longitudinalmente ao caminho de rolamento.

A ponte rolante constituída por uma viga principal é designada por monoviga (Figura 1). A viga principal poderá ser em perfil simples (laminado) ou em caixão (construção soldada).

### Movimentos de uma ponte rolante:

Translação da ponte rolante	movimento na longitudinal do edifício, realizado através dos motores ligados às rodas motoras das cabeceiras;
Direção do diferencial	movimento na transversal do edifício, realizado ao longo das vigas principais;
Elevação	movimento vertical, realizado através do diferencial.

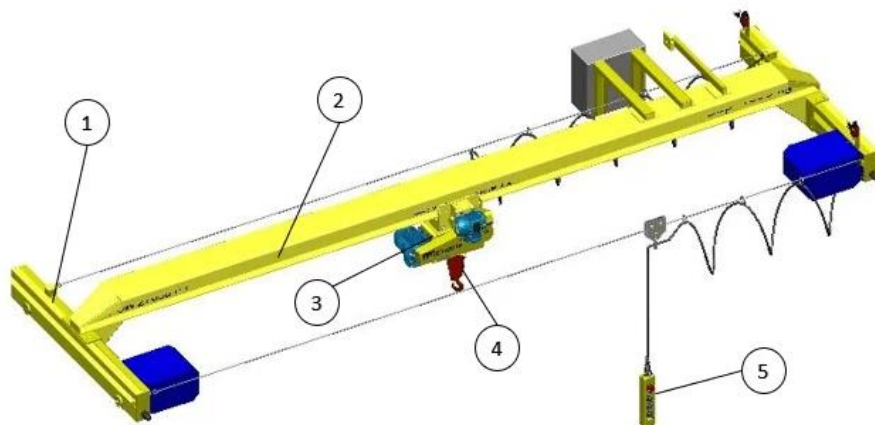


Figura 1 - Ponte Rolante Monoviga

**Legenda:**

- 1 – Cabeceiras
- 2 – Viga principal da ponte rolante
- 3 – Diferencial
- 4 – Talha
- 5 – Comando de Botoneira

### 3. INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA

**Não opere a ponte rolante a não ser que:**

Aprenda e pratique os princípios de operação segura contidos neste manual;

1. Evite situações de risco. Conheça e compreenda as normas de segurança.
2. Realize sempre uma inspeção antes de operar com o equipamento.
3. Inspeccione o local de trabalho.
4. Utilize a ponte rolante somente para o fim indicado no presente manual.

Leia, atentamente e siga:

1. As instruções e normas de segurança indicadas no manual.
2. As normas de segurança do empregador e do local de trabalho;
3. A legislação e normas aplicáveis.


Tenha recebido formação adequada para operar com a ponte rolante em segurança.



#### 3.1. SIMBOLOGIA DE SEGURANÇA

A simbologia de segurança é utilizada para marcar áreas potencialmente perigosas do equipamento ou em seu redor. Para garantir a segurança do operador, devem cumprir-se as seguintes condições:

- Comprovar que todos os símbolos estão em bom estado de conservação;
- Não modificar a simbologia de segurança;
- Solicitar símbolos de substituição caso necessário;

A simbologia de segurança é composta pelos seguintes símbolos:

Símbolo de Segurança	Descrição Geral
	<p><b>Advertência: Perigos Vários</b></p> <p>Este símbolo encontra-se sempre que haja risco para a integridade física ou risco de vida para as pessoas envolvidas. Respeite sempre as indicações e proceda com extrema atenção e cautela.</p>

	<p><b>Advertência: Perigo de Eletrocussão</b></p> <p>O contacto com peças que se encontrem sob tensão pode causar morte imediata. As coberturas, por exemplo tampas de aparelhos elétricos, que estejam identificadas por este sinal só podem ser abertas por eletricitistas, tendo o cuidado de cortar previamente a respetiva tensão de serviço (tensão de alimentação, tensão de funcionamento ou tensão de alimentação externa).</p>
	<p><b>Advertência: Cargas Suspensas (Colocação na área de trabalho, da responsabilidade do cliente)</b></p> <p>Quem quer que permaneça nesta zona perigosa corre o risco de sofrer ferimentos graves ou mesmo morte se for atingido pela queda da carga suspensa.</p>

### 3.2. UTILIZAÇÃO CONFORME

As pontes rolantes destinam-se unicamente a executar operações de elevação e movimentação de cargas, podendo ser utilizadas tanto de forma estacionária como de forma móvel.

As pontes rolantes só podem ser operadas quando a irrepreensibilidade do seu estado técnico geral não suscite qualquer dúvida, por operários que tenham recebido formação nesse sentido e em observância das normas vigentes em matéria de segurança e de prevenção de acidentes de trabalho.

Durante os trabalhos de conservação, os interruptores gerais devem ser desligados e bloqueados. Durante a operação, se o interruptor geral não estiver desligado há componentes elétricos no interior de caixas, motores, armários de distribuição, caixas de bornes, etc., que ficam sob tensão. Esta tensão representa perigo de vida.

Ao utilizar a ponte rolante em ambiente exterior assegure-se que a área selecionada tem condições térmicas para o efeito. A temperatura ambiente deve estar entre -10°C e os +40°C. A humidade relativa deve ser inferior a 90%.

Se pretender utilizar o equipamento de elevação em condições ambientais excecionais, como áreas ventosas, com tendência à ocorrência de sismos ou com um nível de corrosão considerável, ou manejar materiais perigosos, como metal fundido, é recomendável contactar o fornecedor de modo que este determine se é necessário a incorporação de componentes especiais.

O nível de intensidade acústica na área de funcionamento da ponte rolante não é superior a 70 dB (A).

**Podem ocorrer graves danos pessoais ou materiais em caso de:**

- Remoção não permitida de coberturas de proteção dos equipamentos.
- Operação incorreta.
- Conservação insuficiente.
- Ultrapassagem da carga máxima permitida. A capacidade de carga indicada (**3.2T**) representa a carga máxima permitida, na qual já deverão estar contabilizados os pesos dos acessórios de elevação.
- Trabalhar em peças que estejam sob tensão.



**IMPORTANTE!**

As operações ciclo a ciclo devem ser evitadas, uma vez que podem causar grande desgaste e avarias prematuras do mecanismo de elevação. As operações ciclo a ciclo são o ligar o motor por um curto espaço de tempo, para conseguir pequenos movimentos.

## 4. INSTRUÇÕES OU CONHECIMENTOS DO OPERADOR DA MÁQUINA

### 4.1. CONHECIMENTOS DO OPERADOR

Antes de utilizar a máquina, o operário deverá ser instruído relativamente:

- Ao uso correto e seguro da máquina.
- As partes que a constitui.
- O funcionamento das mesmas.
- Os perigos inerentes à máquina.
- Os sistemas de segurança de que vai munida.
- Os métodos operativos corretos.
- As ações que devem ser efetuadas e aquelas que são proibidas.
- As avarias mais comuns e a forma de repará-las com segurança.
- As medidas de proteção que têm de ser utilizadas.



#### PERIGO!

As pessoas que se encontrem sob o efeito de estupefacentes, álcool ou medicamentos não podem montar, colocar em funcionamento, operar, conservar, reparar ou desmontar a ponte rolante.

### 4.2. INSTRUÇÕES PARA O OPERADOR

- A elevação da carga deve ser feita sempre na perpendicular. Caso a elevação seja efetuada num plano inclinado causará danos ao cabo/corrente de aço, reduzindo sensivelmente a sua vida útil e proporcionando a possibilidade de graves acidentes. Também deve ser evitado o atrito do cabo/corrente de aço sobre quaisquer superfícies;
- As paragens devem ocorrer normalmente soltando-se o botão de manobra, não devendo ser utilizado o botão de paragem de emergência para parar a manobra. **Este é somente para atuar em caso de emergência;**
- Não baixe o gancho mais que o necessário, ou seja, não deixar nunca o gancho pousar sobre as cargas ou sobre o chão, para evitar que o cabo fique folgado e sofra deformação, podendo ocasionar a rotura do mesmo;

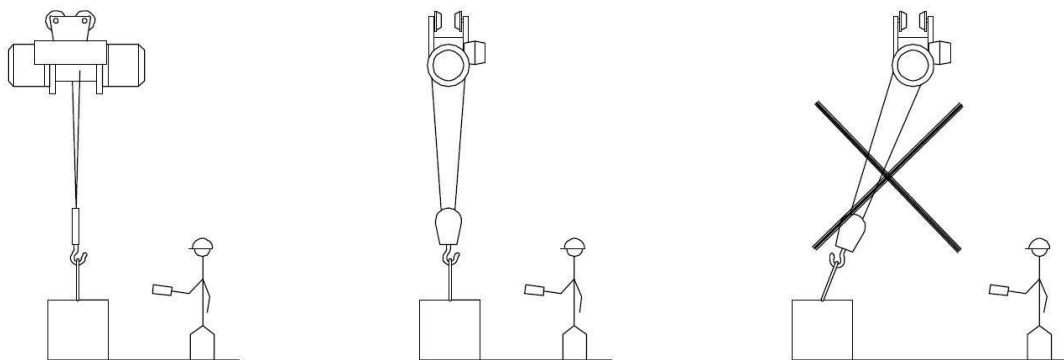


Figura 2 – Elevação da carga

- O excesso inútil de manipulações da botoneira provoca um desgaste prematuro dos contactos, sobreaquecimento dos freios e dos motores;
- Use a ponte rolante unicamente para transporte de cargas. É proibida a utilização da ponte rolante para transporte de pessoas;



Figura 3 – Elevação da carga

- Não passe com a carga sobre pessoas;
- Trabalhe com a carga à menor altura possível do solo;
- Evite o movimento pendular da carga (balanço);
- Quando elevar a carga, certifique-se de que a mesma não está presa a outros equipamentos;
- Não eleve a carga com peso superior à capacidade da ponte rolante;
- Não faça qualquer modificação na ponte sem consultar o fabricante;
- Não deixe a carga suspensa sem vigilância;



### ADVERTÊNCIA!

As pontes rolantes são projetadas conforme normas que visam única e exclusivamente a sua utilização na movimentação de cargas, sendo proibida a sua utilização para o transporte de pessoas.

### 4.3. INSTRUÇÕES OU CONHECIMENTOS DO PESSOAL QUE MANTÉM OU REPARA A MÁQUINA

O encarregado da manutenção da ponte rolante deve ter conhecimentos de eletropneumática, mecânica, eletricidade e hidráulica, além de estar instruído acerca dos perigos que apresenta a máquina e na utilização correta e segura da mesma.

### 4.4. DADOS FUNDAMENTAIS RELATIVAMENTE À SEGURANÇA

- a) Os trabalhos nos equipamentos elétricos da ponte rolante só podem ser executados por eletricitistas, em observância das boas práticas no domínio da eletrotécnica. Em caso de perturbações de funcionamento, a ponte rolante tem de ser imediatamente imobilizada, desligada e o respetivo interruptor geral bloqueado. As avarias têm de ser imediatamente solucionadas!
- b) As prescrições nacionais específicas no domínio da prevenção de acidentes e as disposições gerais em matéria de segurança têm de ser estritamente cumpridas durante a operação. As indicações importantes estão assinaladas pelos respetivos símbolos. As indicações ou normas de segurança têm de ser respeitadas de forma a evitar acidentes.
- c) O proprietário tem o dever de instruir o seu pessoal em conformidade com estes princípios normativos. O desrespeito das indicações de segurança contidas no presente manual pode implicar ferimentos ou mesmo a morte. Cumpra e faça cumprir, como complemento ao manual, as regulamentações legais e normativas no âmbito da prevenção de acidentes e da proteção do meio ambiente. As obrigações deste tipo podem também ser alargadas, por exemplo ao manuseamento de substâncias perigosas ou à utilização de equipamentos de proteção individual.
- d) Qualquer trabalho que seja realizado na ponte rolante deve reger-se por estas prescrições bem como pelas prescrições gerais no domínio da prevenção de acidentes de trabalho em vigor. Ainda assim, nas pontes rolantes podem resultar riscos para a integridade física e perigo de morte, caso elas sejam manobradas ou utilizadas por pessoal sem formação ou sem treino específico neste tipo de equipamentos, revelando imperícia e/ou negligência face ao que está determinado. O manual deverá ser complementado pelo utilizador, contribuindo este com orientações, incluindo, nomeadamente, o dever de supervisão e de participação, que levem em linha de conta as

## MANUAL DE INSTRUÇÕES E MANUTENÇÃO

particularidades da sua empresa, por exemplo do ponto de vista da organização laboral, dos ciclos de trabalho e dos empregados.

- e) Cabe ao utilizador zelar para que a ponte rolante seja manobrada apenas se estiver em perfeitas condições técnicas e assegurar-se de que são cumpridos todos os requisitos em termos de segurança.
- f) A ponte rolante deverá ser colocada imediatamente fora de serviço, caso se detetem falhas ou irregularidades no funcionamento. Em caso de paralisação (por exemplo, quando são detetadas deficiências que possam pôr em causa a segurança e a fiabilidade operacional, em situações de emergência, perturbações de funcionamento e trabalhos de manutenção, sempre que se detetam danos ou depois de terminado o trabalho), o utilizador/técnico especializado tem de executar todas as medidas de segurança. Desde que requerido ou legalmente prescrito, use vestuário de proteção individual. A sinalização de segurança e de aviso, seja sob a forma de placas, seja sob a forma de autocolantes ou de marcas, deve ser conservada em estado perfeitamente legível.
- g) Não é permitido introduzir modificações, fazer acrescentos ou transformações na ponte rolante, que possam pôr em perigo a segurança. Isto aplica-se igualmente à montagem posterior de dispositivos de segurança, bem como a trabalhos de soldadura em peças importantes. Não é permitido desativar os dispositivos de segurança.



### **IMPORTANTE!**

Guarde sempre este manual em local acessível junto do local de utilização do equipamento de elevação! Este manual contém aspetos essenciais e extratos elucidativos retirados das diretivas, normas e demais regulamentos aplicáveis.

## 4.5. INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA PARA A MONTAGEM E DESMONTAGEM

Os trabalhos de montagem e desmontagem só podem ser realizados por técnicos especializados, contudo alertamos para os seguintes aspetos:

- As operações de montagem e desmontagem devem ser discutidas responsabilmente entre o executante e o utilizador.
- A zona de trabalho e de perigo tem de ser delimitada.
- O veículo de transporte deve estar estacionado numa superfície nivelada.
- A instalação tem de ser autorizada atendendo às disposições eletrotécnicas.
- As disposições específicas do cliente têm de ser respeitadas.
- Só podem ser utilizados aparelhos e ferramentas adequados, testados e calibrados.
- Na eventualidade de trabalhos de soldadura, a pinça porta-eléctrodos e a terra têm de ser presas no mesmo componente (no caso de retorno de corrente por intermédio do fio de terra, blindagens ou chumaceiras de rolamento pode haver danos graves nestes ou nos outros componentes).

## 4.6. INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA PARA A PRIMEIRA COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO APÓS A MONTAGEM

- A zona de trabalho ou de perigo tem de ser delimitada.
- De seguida deve verificar-se se a tensão e a frequência que constam das chapas indicadoras da potência correspondem às da rede elétrica que serve o utilizador.
- Fazem parte da colocação em funcionamento os controlos de todas as cotas livres e distâncias de segurança.
- Aquando da colocação em funcionamento pode ser necessário realizar trabalhos na zona de perigo.
- No decurso da colocação em funcionamento pode ser necessário desativar temporariamente os dispositivos de segurança.
- As atividades relacionadas com a primeira colocação em funcionamento só podem ser efetuadas por técnicos especializados.

## 4.7. INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA PARA A OPERAÇÃO

É responsabilidade do operador cumprir todas as normas e instruções de segurança constante no presente manual.

- Somente pessoas com formação e autorizadas devem ter permissão para operar a ponte rolante. Se mais de um operador for utilizar a ponte rolante em horários diferentes no mesmo turno de trabalho, cada novo operador deve executar uma inspeção, testes das funções e uma inspeção do local de trabalho antes de utilizar a ponte rolante.

## MANUAL DE INSTRUÇÕES E MANUTENÇÃO

- Antes de iniciar os trabalhos, o operador tem de verificar o funcionamento dos travões, dos dispositivos terminais de paragem de emergência e dos dispositivos de paragem de emergência.
- Antes de movimentar a carga o operador deverá verificar a sua estabilidade e fixação. Se uma vez iniciada a manobra de movimentação da carga e o operador observar que a mesma não se encontra em segurança, deverá interromper a manobra e baixar a carga até ao solo.
- O operador deverá movimentar a carga lentamente, evitando movimentos bruscos. Devendo a mesma ser movimentada a uma altura reduzida do solo. Quando a ponte rolante está sem carga, o gancho deve ser elevado até à sua altura máxima, evitando chocar com obstáculos durante o deslocamento do equipamento.
- Antes de iniciar o movimento da carga o operador deve verificar se não existem obstáculos no campo de ação da ponte rolante.
- Quando a ponte rolante é operada em ambiente exterior, o operador deverá ter atenção ao aviso sonoro de alarme do anemómetro, vento limite de serviço. Caso o mesmo seja acionado o operador deve colocar de imediato a carga no solo, e deslocar a ponte rolante para a sua área de segurança. O travão de segurança que fixa a ponte rolante ao caminho de rolamento deverá ser acionado.
- O operador deve acompanhar sempre a carga que está a ser movimentada, para um maior controlo das distâncias e observar em todo o momento a trajetória da mesma, evitando deste modo choques com obstáculos.
- Sempre que sejam detetadas deficiências na segurança e na fiabilidade de funcionamento, a ponte rolante deve ser imediatamente imobilizada ou mantida fora de serviço. Os dispositivos de segurança não podem ser desativados, e muito menos modificados ou utilizados para fins diversos daqueles para que foram concebidos.
- As pontes rolantes só poderão ser manobradas quando todos os dispositivos e demais equipamentos afetos à segurança, como sejam dispositivos de proteção e de paragem de emergência, estiverem devidamente instalados e funcionais.
- Todo aquele que detetar uma situação de perigo iminente para as pessoas deve pressionar sem demora o botão de paragem de emergência. O mesmo vale para as circunstâncias em que a ocorrência de danos em partes do sistema ou do equipamento requeiram a sua paralisação imediata.
- Se o operador se aperceber da existência de pessoas que, de alguma forma, corram perigo, deve parar imediatamente o serviço, retomando-o só depois de as pessoas em questão terem abandonado a zona perigosa.
- Os meios de arrefecimento, como sejam rasgos de ventilação, não podem ser obstruídos (cobertos ou tapados com autocolante).

Devido a condições específicas locais ou a aplicações especiais pode haver ou ocorrer situações desconhecidas por altura da elaboração deste manual. Nesses casos o cliente terá de tomar medidas de segurança especiais adequadas às circunstâncias.



### **ADVERTÊNCIA!**

Após uma "paragem de emergência" o operador só está autorizado a voltar a ligar a ponte rolante e a restabelecer a marcha depois de se ter assegurado de que a causa que esteve na origem da ativação desta função foi eliminada e de que, portanto, a continuação do serviço normal não representa quaisquer perigos.

A ponte rolante deverá ser imediatamente imobilizada em presença de qualquer uma das seguintes situações anómalas:

- Danos nos equipamentos e condutores elétricos, bem como em partes do isolamento.
- Falha nos travões e dispositivos de segurança.
- Falha dos dispositivos de segurança.
- Ativação do aviso sonoro do anemómetro (caso possua).

**Equipamento de proteção individual**

O operador da ponte rolante deverá utilizar o seguinte equipamento de proteção individual, obrigatório:



**Capacete Segurança**



**Proteção Antirruídos**



**Calçado de proteção**

**Elementos de segurança / Check-List**

Elementos de segurança indispensáveis que o operador deve verificar para uma utilização segura.

		<b>Sim</b>	<b>Não</b>
<b>1</b>	A botoneira de comando está corretamente identificada com indicação dos comandos de controlo.	×	
<b>2</b>	A botoneira de comando está equipada com um botão de encravamento mecânico de paragem de emergência.	×	
<b>3</b>	A paragem de emergência não pode ser rearmada involuntariamente.	×	
<b>4</b>	A ponte rolante está equipada com dispositivos de paragem de fim de curso superior e inferior no movimento de elevação.	×	
<b>5</b>	A ponte rolante está equipada com dispositivos de paragem de fim de curso no movimento de direção do diferencial.	×	
<b>6</b>	A ponte rolante está equipada com dispositivos de paragem de fim de curso no movimento de translação.	×	
<b>7</b>	A ponte rolante está equipada com dispositivo limitador de carga.	×	
<b>8</b>	O freio do motor de elevação do diferencial está a funcionar.	×	
<b>9</b>	O gancho está equipado com patilha de segurança.	×	
<b>10</b>	O cabo de aço/corrente não apresenta desgaste, inícios de rotura ou corrosão.	×	
<b>11</b>	O posto de comando da ponte rolante dispõe de boa visibilidade em todas as direções.	×	
<b>12</b>	Existência de zonas de circulação da carga.	×	
<b>13</b>	O operador pode acompanhar a carga durante a sua manipulação.	×	
<b>14</b>	A capacidade de carga nominal da ponte rolante está visível.	×	
<b>15</b>	Os acessórios de elevação estão marcados com indicação da sua capacidade de carga nominal.	×	

### 4.8. INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA PARA A CONSERVAÇÃO/ MANUTENÇÃO

Entende-se por conservação as medidas de manutenção, inspeção e reparação. As reparações nos sistemas mecânico e elétrico, bem como o restabelecimento da operacionalidade só podem ser realizados por profissionais competentes (técnicos qualificados). Respeite as atividades e prazos de ajuste, manutenção e inspeção especificados no Manual, incluindo as informações respeitantes à troca de peças/partes da ponte rolante.

Antes de dar início aos trabalhos nas instalações e equipamentos elétricos certifique-se de que todos os componentes se encontram isentos de tensão.

Depois de concluídos todos os trabalhos na ponte rolante, o utilizador volta a habilitá-la para o serviço.

Durante qualquer trabalho de reparação e de manutenção, a ponte rolante tem de ser desligada, imobilizada e depois bloqueada, para que não entre inadvertidamente em marcha (rearranque). Todos os interruptores devem ser trancados.

#### Assegure-se de que:

- A área de trabalho está sinalizada com a indicação **ZONA DE PERIGO, EQUIPAMENTO EM REPARAÇÃO** e delimitada com correntes de segurança vermelhas/ brancas ou fitas de segurança e assinalada com placas de aviso.
- O utilizador ou a pessoa autorizada em seu nome tem de verificar, em cada circunstância particular, se o trabalho indicado pode ser realizado durante o serviço sem riscos para as pessoas, considerando a especificidade das condições locais.
- A ponte rolante está imobilizada, inspecionada quanto à ausência de tensão.
- As peças móveis estão paradas e imobilizadas e que é impossível que as mesmas entrem em movimento durante os trabalhos de manutenção.
- Durante os trabalhos de manutenção, ajuste e reparação das ferramentas e acessórios utilizados deverão ser calibrados e adequados.
- A alimentação de corrente não volta a ser restabelecida acidentalmente, enquanto a ponte rolante permanecer fora de serviço, em virtude dos trabalhos de manutenção/reparação em curso.
- Os carburantes e aditivos, bem como as peças substituídas, são tratados de uma forma que seja segura e compatível com o meio ambiente.



#### ADVERTÊNCIA!

Evite chamas desprotegidas, calor extremo ou a formação de faíscas quando lidar com produtos de limpeza e na proximidade de partes inflamáveis ou deformáveis (por ex. madeira, peças em plástico, óleos, massas lubrificantes), bem como de instalações elétricas. Se assim não fizer, corre o risco de provocar incêndio, de dar origem a gases nocivos ou de destruir os isolamentos.

#### Indicações adicionais para trabalhos em grupos construtivos elétricos:

- Utilize somente fusíveis originais com a amperagem e a classe de disparo prescritas! Um fusível queimado é um fusível inutilizado. Não tente, por isso repará-lo ou ligá-lo em curto-circuito.
- Sempre que se registem avarias no sistema de abastecimento de energia elétrica, pare de imediato a ponte rolante!
- Todos os trabalhos, seja no sistema eletrónico, seja nos componentes ou equipamentos elétricos, devem estar apenas a cargo de eletricistas habilitados para o efeito. A corrente elétrica dos componentes nos quais se intervém, a fim de realizar trabalhos de conservação, tem de ser cortada. Verifique primeiro a inexistência de tensão nas peças colocadas fora de tensão.
- O equipamento elétrico da ponte rolante deve ser inspecionado e controlado com regularidade. Falhas do tipo de ligações soltas, condutores danificados ou contactos de contactores desgastados têm de ser solucionadas de imediato.
- Uma vez que é possível que, após um período maior de funcionamento, devido ao envelhecimento dos elementos construtivos, os pontos de comutação dos relés (de tempo de frequência de monitorização) se alterem, torna-se necessário verificá-los regularmente nos circuitos relevantes para a segurança.
- Por precaução, os aparelhos elétricos devem ser substituídos quando terminar o tempo previsto de vida útil.

Caso seja necessário realizar trabalhos em peças condutoras de tensão, é necessário a colaboração de uma outra pessoa, a qual fica incumbida de carregar no botão de paragem de emergência ou no interruptor de ligação à rede/interruptor-seccionador, a fim de cortar a tensão na eventualidade de alguma emergência. Esta segunda pessoa terá de estar familiarizada com as técnicas de reanimação.

### Equipamento de proteção individual

Os funcionários da equipa de manutenção da ponte rolante deverão utilizar o seguinte equipamento de proteção individual, OBRIGATÓRIO:



Capacete Segurança



Proteção Antirruídos



Calçado de Proteção



Proteção de Suspensão

## 5. INSTRUÇÕES DE UTILIZAÇÃO

### 5.1. FUNCIONAMENTO E REGULAÇÃO

A utilização correta e prevista da ponte rolante implica:

Ser operada e mantida por pessoal habilitado para o efeito, que deverá:

- Possuir os conhecimentos para operar a ponte rolante a fim de desenvolver o seu trabalho em condições de segurança.
- Estar adequadamente formado e instruído da utilização e funcionamento:
  - a) Da ponte rolante;
  - b) Das partes mais importantes da mesma;
  - c) Das medidas de segurança a adotar na operação da ponte rolante;
  - d) Das ações de operação que deve tomar e daquelas que estão expressamente proibidas
  - e) Dos EPI que deve utilizar.
- Não ultrapassar a capacidade de carga nominal da ponte rolante, nem os parâmetros nos quais opera.
- Verificar e manter a ponte rolante conforme com o que vem indicado no manual.
- Trabalhar com os sistemas de segurança de que vai munida a ponte rolante, verificá-los e mantê-los em ótimas condições.

### 5.2. INSTRUÇÕES DE USO E CONDUÇÃO

As seguintes instruções não têm o objetivo de substituir as que os operadores recebem das suas próprias empresas, só são facultadas como orientação.

### 5.3. VERIFICAÇÕES GERAIS ANTES DA ENTRADA EM SERVIÇO DIÁRIO

Antes de iniciar os trabalhos é preciso verificar as seguintes condições:

- O equipamento de elevação, caminho de rolamento/ zona de trabalho deverão ficar livres de pessoas alheias ao serviço.
- Não deverá existir nenhum elemento solto sobre o equipamento (ferramentas, tambores de combustível, etc).
- Todos os dispositivos de comando e manobra deverão estar na posição neutra.
- Os freios e os fins de curso deverão funcionar de forma correta.
- Verificar todos os dispositivos de sinalização e alarme.
- O enrolamento do cabo deverá ser correto.
- Verificar se o cabo de aço de suporte da botoneira está a suportar o seu peso evitando danos nos cabos de comando.
- No início de cada operação deverá ser anotada qualquer anomalia observada.

## MANUAL DE INSTRUÇÕES E MANUTENÇÃO

### 5.3.1. DURANTE O FUNCIONAMENTO

- No caso de ter de deslocar a carga por cima das pessoas, o operador deverá parar imediatamente o equipamento de elevação e só poderá retomar a operação quando a área estiver desimpedida.
- Para realizar os movimentos de direção do diferencial e de elevação, realizar as verificações indicadas nos pontos anteriores.
- Sempre que exista uma carga suspensa, o operador deverá manter os comandos de controlo ao alcance da mão.
- No caso de perturbações durante o movimento duma carga, o operador deverá acionar imediatamente o botão de emergência da botoneira ou do rádio comando.
- Em caso de falta de tensão de serviço o operador deverá deixar todos os comandos na posição neutra.

Sempre que atua o fim de curso, é impedido o movimento que vem sendo realizado. A fim de retomar o movimento da ponte rolante em condições de segurança, é necessário comandar o movimento no sentido oposto ao que tinha sido realizado até liberar o fim de curso.

### 5.3.2. NO FIM DO SERVIÇO

- O operador deverá deixar o gancho de carga na sua posição superior, sem que este atinja a posição de acionamento do fim de curso.
- Todos os comandos devem de ser fixados na posição neutra.
- A ponte rolante deverá ser parada no extremo do caminho de rolamento.
- Desligar o interruptor principal da ponte rolante.
- Se existir cabine de comando na ponte rolante, esta deverá ser fechada, guardando as chaves em local estabelecido.

## 5.4. INSTRUÇÕES DE UTILIZAÇÃO DE BOTONEIRAS

A elevação e movimento de translação do diferencial, assim como o movimento de translação da ponte rolante, são realizados através de uma botoneira ou controlo remoto.

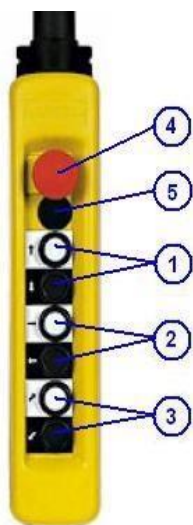


Figura 4 – Comando de Botoneira

1. Botão “Cima /Baixo”;
2. Botão “Direita/Esquerda” do carro;
3. Botão “Frente/Trás” da ponte rolante;
4. Botão de “Paragem de Emergência” (para soltá-lo é necessário rodá-lo, em certos modelos é possível bloqueá-lo);
5. Botão “START”;



#### ADVERTÊNCIA!

Se o operador não estiver a pressionar a tecla, esta voltará à posição zero. O movimento do equipamento de elevação desliga-se automaticamente. (comando em ponto morto).

Se houver danos no equipamento de elevação, como por ex: se o movimento não for o pretendido, soltar imediatamente a tecla. Se o movimento, mesmo assim, não parar, pressionar o interruptor de emergência.

## MANUAL DE INSTRUÇÕES E MANUTENÇÃO

### 5.4.1. PARAGEM DE EMERGÊNCIA

Todos os diferenciais têm de permitir interromper – a partir do corredor – o transporte de energia elétrica para todos os acionamentos de movimento sob carga.

- O interruptor de paragem de emergência encontra-se na botoneira de comando.
- Acionando o interruptor de paragem de emergência, o sistema imobiliza-se.
- Para desbloquear a paragem de emergência: rodar a tecla no sentido indicado.



#### ADVERTÊNCIA!

Após uma paragem de emergência, o operador só pode voltar a pôr o diferencial/ o sistema de ponte rolante em funcionamento depois de um perito se ter certificado de que o motivo que levou à ativação desta função foi eliminado e de que já não há qualquer perigo no caso de se pôr a instalação em funcionamento.

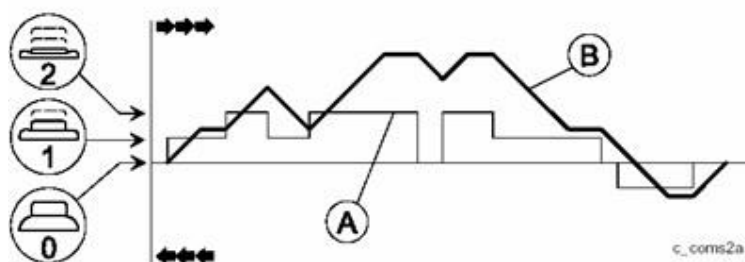
**Para colocar o diferencial em movimento, deve-se seguir os seguintes passos:**

- a) Solte o botão de emergência **4**, rodando-o (se está bloqueado, utilize uma chave para soltá-lo);
- b) Pressione o botão **5** “START” durante cerca de 5s até ouvir o sinal sonoro indicando o funcionamento da ponte rolante;
- c) Utilize os botões **1, 2, 3** para entrar em funcionamento.

**Depois de utilizar o equipamento de elevação, coloque-o em repouso da seguinte forma:**

- a) Conduza o diferencial até à sua posição de estacionamento;
- b) Uma vez na posição correta, acione o botão de emergência **4**, bloqueando todos os outros botões.

### 5.4.2. UTILIZAÇÃO DOS BOTÕES



A – Posição do botão acionador (0, 1, 2)

B – Velocidade

**A posição dos botões acionadores, repercute-se na velocidade do diferencial da seguinte forma:**

- **Posição 0:** Posição neutra. O movimento anula-se;
- **Posição 1:** Velocidade lenta (1ª velocidade);
- **Posição 2:** Velocidade rápida (2ª velocidade).

#### ADVERTÊNCIA!



Deve utilizar sempre a velocidade lenta, ao iniciar o movimento do diferencial, evitando-se assim o seu arranque brusco. Apenas passe à segunda velocidade (velocidade rápida) quando a carga está livre de qualquer obstáculo. Ao descer a carga, deve controlar a velocidade de descida, mudando de velocidade rápida para lenta à medida que a carga se aproxima do solo. A velocidade lenta permite dispor de tempo para manobrar a carga até à posição desejada. Não mude da posição neutra para a velocidade rápida diretamente ou vice-versa.

## 6. MONTAGEM

### 6.1. MONTAGEM DO CARRO DE TRANSLAÇÃO

Por norma, o carro de translação é fornecido completo e com os jogos de rodas, os amortecedores frontais, o mecanismo de translação e as placas de união roscadas da viga da ponte montados.

- Verifique se a capacidade de carga do carro de translação é suficiente para o modo de funcionamento previsto para a ponte.
- Verifique se a largura da roda se ajusta ao carril do caminho de rolamento, ver desenhos e tabelas.
- Assegurar-se de que as transições entre os carris da ponte são planas; devem ser retificadas se for necessário.
- Tem de se ter a certeza de que a ponte corra ao longo de todo o percurso sem nenhum aperto ou elevada fricção no verdugo. Uma elevada fricção pode levar a um aumento de desgaste. Isto tem de ser evitado.
- Assegurar-se de que a dimensão livre entre o bordo superior do carril e o bordo superior do caminho de rolamento, ou da fixação do carril no caso de roletes de guia, corresponde ao valor adequado.

#### 6.1.1. RELATIVAMENTE À MONTAGEM

Graças a um procedimento particularmente rigoroso e cuidadoso na montagem do carro de translação e da viga da ponte obtém-se uma geometria perfeita da ponte, que garante uma operação silenciosa e com reduzido desgaste da ponte.

#### 6.1.2. PREPARAÇÃO DA VIGA DA PONTE

- As partes frontais da viga da ponte devem ser colocadas em ângulo reto na horizontal e na vertical.
- Remova qualquer ferrugem, poeiras, óleo, tinta e outras impurezas da zona da soldadura.
- Se necessário, proceda à preparação necessário os bordos antes da soldadura.

#### 6.1.3. LIGAÇÃO “LATERAL”

##### Soldadura da placa de união

- Alinhe a viga da ponte com o carro de translação.
- Solde mediante o processo de soldadura por pontos a parte frontal da viga da ponte à placa de união aparafusada.
- Retire a tampa de cobertura dos orifícios de inspeção.
- Desaparafuse a placa de união do carro de translação e solde-as à viga da ponte.

##### Montagem do carro de translação e da viga da ponte

Para realizar a montagem, as superfícies de contacto entre o carro de translação e as placas de união têm de estar totalmente isentas de ferrugem, poeiras, óleo, tinta e outras impurezas. Qualquer película fina de ferrugem deve ser removida com uma escova de arame.



---

#### ADVERTÊNCIA!

**Atenção!** A presença de impurezas nas superfícies de contacto pode dar origem a que as uniões aparafusadas se soltem acidentalmente. **Esta situação representa perigo de vida!**

---

Para as juntas roscadas utilize sempre peças de origem!

- Aparafuse a viga da ponte, com as placas de união soldadas, ao carro de translação.
- Aperte as juntas roscadas.
- Confirme a precisão do ângulo da aba da roda.
- Confirme o vão.
- Cubra os orifícios de inspeção com a tampa.

6.1.4. LIGAÇÃO “SUPERIOR”

Soldadura da placa de união

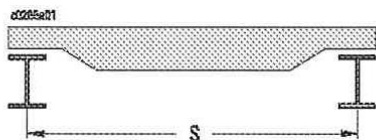
- Alinhe a viga da ponte com o carro de translação.
- Prenda a viga da ponte com grampos à placa de união aparafusada.
- Retire a tampa de cobertura dos orifícios de inspeção.
- Desaparafuse a placa de união do carro de translação e solde-as à viga da ponte.

6.1.5. MANUTENÇÃO

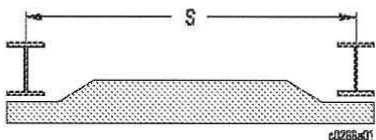
- Realizar trabalhos de manutenção e reparações apenas com a ponte rolante descarregada.
- Desligar e trancar o interruptor de ligação à rede.

6.2. MONTAGEM DA PONTE

6.2.1. VERIFICAR O CAMINHO DA PONTE

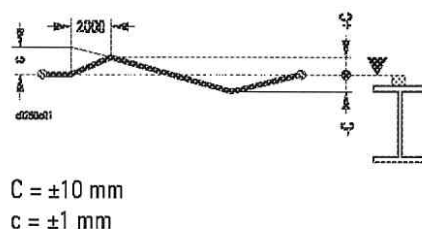
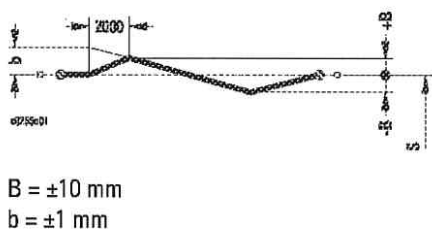


- $S \leq 15 \text{ m: } \Delta S = \pm 5 \text{ mm}$
- $S \leq 20 \text{ m: } \Delta S = \pm 6 \text{ mm}$
- $S \leq 25 \text{ m: } \Delta S = \pm 8 \text{ mm}$
- $S \leq 30 \text{ m: } \Delta S = \pm 9 \text{ mm}$
- $S \leq 32,5 \text{ m: } \Delta S = \pm 9,5 \text{ mm}$

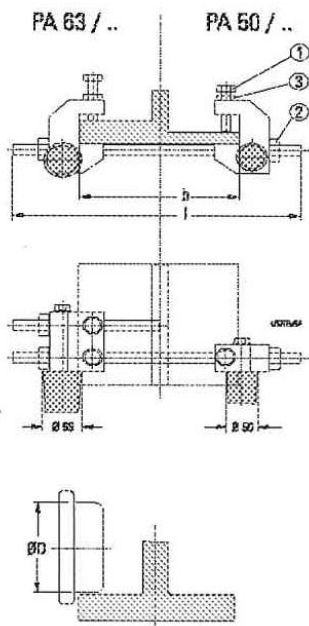


$\Delta S = \pm 3 \text{ mm}$

- Verificar as dimensões do caminho de rolamento da ponte e se não há obstáculos ao seu movimento.
- Comparar a largura do carril ou da aba do caminho de rolamento com largura de roda/afinação do rolete de guia ou largura da aba ajustadas nos carros de translação. A folga entre a aba da roda/rolete de guia e carril da ponte/caminho de rolamento da ponte deve ser a indicada.
- Montar batentes estáveis nos extremos do caminho de rolamento da ponte. Os bordos dianteiros dos batentes devem estar alinhados par a par e formar um ângulo reto com o caminho de rolamento.
- Assegurar-se de que as superfícies de rolamento estão isentas de óleo, massa, tinta ou outras sujidades.
- Assegurar-se de que as transições entre os carris da ponte são planas; devem ser retificadas se for necessário.



### 6.2.2. BATENTES DO CAMINHO DE ROLAMENTO



Os batentes do caminho de rolamento são apertados à aba inferior de uma ponte monoviga e podem ser ajustados a diversas vigas perfiladas.

- Colocar o batente em angulo reto com a viga.
- Aperte os parafusos.
- Bloqueie com porcas.

### 6.3. MECANISMOS DE TRANSLAÇÃO

#### 6.3.1. MONTAGEM

Os mecanismos de translação são mecanismos de qualidade com uma suavidade característica no arranque e na travagem, essenciais a nível da tecnologia de transporte.

- Respeite a posição de montagem. O parafuso de purga do ar das engrenagens tem de encontrar-se sempre no ponto mais alto da engrenagem.
- Retire o adesivo de fecho do parafuso de purga do ar.
- Aperte os parafusos de fixação com o binário recomendado.
- Verifique o nível de óleo antes de colocar o mecanismo em serviço.
- Execute as ligações elétricas de acordo com a planta de circuitos.

#### 6.3.2. MANUTENÇÃO

- Realizar trabalhos de manutenção e reparações apenas com a ponte rolante descarregada.
- Desligar e trancar o interruptor de ligação à rede.

#### 6.3.3. FREIO DE MECANISMO DE TRANSLAÇÃO

Verificar regularmente os travões. Adaptar os intervalos da verificação conforme a utilização. Uma longa travagem leva ao aquecimento do motor e danos mecânicos.

- Conduzir o carro numa posição segura.

#### 6.3.4. ENGRENAGEM

As engrenagens têm uma grande durabilidade. As dentaduras da engrenagem são temperadas, duramente trabalhadas e têm elevados valores de segurança.

- Ter em atenção às fugas de óleo (poças de óleo por baixo da engrenagem, gotas de óleo na engrenagem). Na confirmação de perda de óleo, verificar a vareta indicadora do nível de óleo e se necessário encher.
- Ter em atenção aos ruídos na engrenagem, com o equipamento de elevação com carga ou sem carga. Ruídos roucos, altos ou a bater são eventuais indícios de danos.
- Se verificar danos, planear uma reparação.
- Na incerteza poderá consultar os peritos para averiguação.

### 6.4. CABECEIRAS

A substituição e as reparações de qualquer componente das cabeceiras só podem ser efetuadas por pessoal especializado.

### 6.5. DIFERENCIAL DE CORRENTE ELÉTRICO

Guinchos, diferenciais e equipamentos de tração são equipamentos utilizados sozinhos ou a outros dispositivos para elevar, baixar, puxar ou fixar cargas e são movidos por cabos ou correntes.

#### 6.5.1. MONTAGEM DO DIFERENCIAL

Ter em atenção a posição de montagem do olhal de suspensão e do gancho de suspensão.

#### 6.5.2. MONTAGEM CARRO DE TRANSLAÇÃO

- Ajustar a folga dos roletes.
- Apertar as porcas com o binário de aperto específico.
- Colocar os freios nos parafusos.



---

**ADVERTÊNCIA!**

O diferencial de corrente não deve ser utilizado sem freios nos parafusos.  
Antes de pôr o equipamento em funcionamento controlar a montagem correta.  
Suspender sempre o diferencial de corrente no centro do carro.  
Lubrificar sempre as estrias do tambor.  
Só executar alterações da largura da flange com peças originais.

---

#### 6.5.3. MONTAR O CARRO DE TRANSLAÇÃO NO DIFERENCIAL

1. Montar a peça de suspensão com a cavilha de suspensão no diferencial de corrente. Ter em atenção a posição de montagem da peça de suspensão! Fixar a cavilha com a prancha de segurança e o parafuso cilíndrico.
  2. Introduzir o dispositivo de elevação com o carro no carril, por uma extremidade do mesmo, ou de baixo para cima, abrindo primeiro as chapas de suporte dos roletes.
  3. Verificar se os parafusos e as porcas estão apertados com o binário de aperto especificado.
  4. Os freios têm de ser colocados nos parafusos.
- 

**ADVERTÊNCIA!**

Uma cavilha de suspensão não fixada pode soltar-se e causar a queda do diferencial. Fixar sempre a cavilha.

---

#### 6.5.4. LIGAÇÃO DO CARRO ELÉTRICO

Encaixar a ficha do cabo de ligação na tomada do diferencial de corrente e fixá-la.

#### 6.5.5. BATENTE DE FIM DE CURSO



---

**ADVERTÊNCIA!**

Sem batentes de fim de curso há perigo de o carro de translação sair do carril de rolamento.  
Antes de pôr o equipamento em funcionamento há que montar batentes de fim de curso adequados na extremidade da via de rolamento.

---

#### 6.5.6. MONTAR E FIXAR A CAIXA DE CORRENTE



---

**ADVERTÊNCIA!**

O diferencial de corrente não deve ser utilizado sem batente de corrente.  
Antes de pôr o equipamento em funcionamento controlar a montagem correta do batente de corrente.

---

**ADVERTÊNCIA!**

A corrente não deve tirar em outros elementos.  
Lubrificar a corrente com a massa de lubrificação de correntes fornecida.  
A caixa da corrente tem de poder deslocar-se livremente.  
Comprimento máximo da corrente ver autocolante na caixa da corrente.

---



### 6.5.7. MONTAR A BOTONEIRA DO COMANDO

Assegurar uma distância suficiente entre o cabo elétrico e a corrente, rodando eventualmente a ficha. O cabo elétrico **não** pode tocar na corrente.

- 1.Ligar e fixar o cabo elétrico.
- 2.Prender o cabo de segurança.



---

**ADVERTÊNCIA!**

A botoneira de comando tem de ficar suspensa pelo cabo de segurança e não pelo cabo elétrico!

---

### 6.5.8. VERIFICAR AS UNIÕES APARAFUSADAS

- Fixação da guia da corrente
- Cavilhas distanciadoras do carro
- Suspensão do carro



---

**ADVERTÊNCIA!**

Material de montagem inadequado e binários de aperto errados podem causar danos e acidentes. Utilizar apenas peças sobressalentes originais. Apertar os parafusos com o binário de aperto prescrito.

---

### 6.5.9. LIGAÇÃO À REDE



---

**ADVERTÊNCIA!**

A ligação elétrica do diferencial de corrente só poderá ser efetuada por um técnico electricista. O cabo de ligação à rede tem de satisfazer todos os requisitos de acordo com os dados técnicos. Ter em atenção as medidas de segurança e de prevenção de acidente!

---

### 6.5.10. DESMONTAGEM



**PERIGO!**

**Antes de desmontar o diferencial desligar e trancar o interruptor de ligação à rede.**

- 1.Retirar qualquer carga do diferencial de corrente.
- 2.Desligar o interruptor geral da alimentação do diferencial de corrente.
- 3.Desligar os cabos elétricos.
- 4.Despender o diferencial de corrente.
- 5.Desmontar o carro, se existente.
- 6.Limpar o diferencial de corrente e oleá-lo ligeiramente.
- 7.Fechar o parafuso do respiro da transmissão

### 7. INSTRUÇÕES DE MANUTENÇÃO

O objetivo deste manual é recomendar os procedimentos para a manutenção da ponte rolante.

A vida útil da ponte rolante, nomeadamente do diferencial, divide-se em períodos de trabalho em segurança, SWP. A percentagem de SWP de um diferencial novo é de 100%. Quando a percentagem é zero, o período de trabalho em segurança termina. É neste momento que se deve realizar uma revisão geral. No entanto, durante o SWP é necessário efetuar tarefas de manutenção e revisão, para assegurar um funcionamento seguro e efetivo da ponte rolante.

Deverão ser testados todos os mecanismos sem carga a fim de verificar o nível excessivo de ruído, vibrações, uniformidades de acelerações e funcionamentos, segurança nas juntas e parafusos de amarração, ancoragem, etc.

Neste manual vêm indicadas as inspeções de cada equipamento. As peças cujas instruções de manutenção indicam que devem ser inspecionadas tanto diária como semanalmente, realizando um breve exame todos os dias e uma inspeção a fundo cada semana, procedendo de igual forma para outros casos similares onde se indicam duas periodicidades de inspeção.

As inspeções diárias têm como objetivo principal detetar os defeitos evidentes nas peças mais importantes, assim como a limpeza e lubrificação quando seja necessário.

A ponte rolante deve ser inspecionada, pelo menos uma vez por ano, eventualmente antes conforme os preceitos específicos de cada país, por **personal qualificado**. O resultado da inspeção deve ser protocolado e guardado no livro de inspeções.

Todas as inspeções devem ser acompanhadas pelo operador.



#### **ADVERTÊNCIA!**

Para que a ponte rolante se possa manter fiável, é de grande importância seguir um plano regular de manutenção preventiva.

---

#### 7.1. PREVENÇÕES GERAIS DURANTE AS REPARAÇÕES

No caso de eventuais reparações ter em conta as seguintes precauções:

- Assegurar-se de desligar totalmente a ponte rolante e ainda se necessário os dois cabos principais de alimentação de corrente.
- Isolar o espaço compreendido pela zona de trabalho rotulando para isso com clareza a frase **ZONA DE PERIGO, EQUIPAMENTO EM REPARAÇÃO**.
- Os trabalhos deverão ser realizados sempre depois de ter informado a pessoa responsável.
- No caso de percorrer no mesmo caminho de rolamento duas ou mais pontes rolantes, deverão ser adotadas precauções com respeito a cada máquina em reparação para que não seja atingido pelas demais.
- Quando for possível, posicionar a ponte rolante no extremo do caminho de rolamento para facilitar o acesso dos operários da manutenção.
- A reparação deverá ser efetuada, sempre que seja possível, fora do horário de trabalho. Ao termo da reparação e depois de ser verificada pela pessoa responsável da fábrica, realizar-se-á a entrega da ponte rolante reparada, informando acerca das tarefas realizadas.
- As manobras de testes correspondentes só poderão ser realizadas pelos operadores da ponte rolante.

#### 7.2. CABOS DE AÇO

O cabo de aço é constituído por uma alma/núcleo e pernas em torno dessa alma/núcleo. A perna é composta por vários arames em torno de um arame central, conforme a figura abaixo.

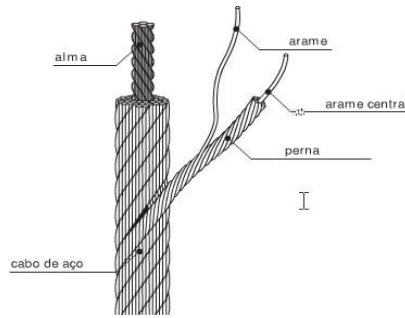


Figura 4 – Composição cabo aço

### 7.2.1. LUBRIFICAÇÃO DOS CABOS DE AÇO EM SERVIÇO

Um cabo de aço lubrificado, geralmente, possui um desempenho e uma vida útil superior à de um cabo sem lubrificar. É conveniente repor a lubrificação a cada 3 meses conforme as condições climáticas do lugar. O lubrificante deve cumprir as seguintes funções:

- Diminuir a fricção entre os arames e cordões facilitando um deslizamento relativo.
- Evitar a corrosão do cabo.
- Preservar a alma têxtil.

Os cabos são entregues sempre lubrificados, mas com o tempo de utilização, o lubrificante vai desaparecendo, existindo a necessidade de nova lubrificação.

Para esta operação é necessário limpar primeiramente com uma escova de aço os restos de lubrificante anterior e o pó aderido.

O lubrificante a ser aplicado deverá de reunir as seguintes condições:

- Ser o suficientemente fluído para penetrar no interior do cabo.
- Ser aderente para que não escorra.
- Estar livre de resíduos ácidos.

É recomendável manter em cada instalação as anotações indicando:

- Data da instalação.
- Características do cabo.
- Intervalo para lubrificação e lubrificante indicado.
- Anotações complementares.

### 7.2.2. ESTADO DO CABO ANTES DA SUA INSTALAÇÃO

O utilizador deverá assegurar a sua instalação. Para substituir um cabo de aço, deve utilizar outro do mesmo tipo do que vai ser substituído. Se utilizar outro tipo de cabo de aço, deve certificar-se de que este possui, pelo menos, propriedades equivalentes às do cabo de aço substituído.

Quando o comprimento necessário dum cabo de aço é obtido a partir de outro mais comprido, é necessário efetuar uma ligadura em ambos os lados do corte ou usar outro procedimento conveniente para evitar que o cabo se desenrancha a partir da ponta.

Antes da colocação do novo cabo de aço, é necessário verificar se as gargantas dos tambores e das roldanas correspondem ao diâmetro do cabo e se não apresentam desgaste excessivo.

**Cuidados a ter na instalação de um cabo de aço:**

- É preciso armazenar os cabos num local frio e seco sob temperatura constante.
- É importante não o deixar no solo.
- Nunca colocar os cabos em lugares expostos a gases, ácidos, vapores e outros agentes corrosivos.
- Para retirar o cabo de aço da bobina, é conveniente colocar uma barra através desta e levantá-la em cavaletes para poder girar livremente.
- Quando o cabo estiver em rolos, haverá que rolar sobre o solo para poder enrolar ou desenrolar de forma natural.
- Quando se remove um cabo duma bobina ou de um cilindro, é necessário tomar todas as precauções para não

## MANUAL DE INSTRUÇÕES E MANUTENÇÃO

distorcer e aumentar a sua torção, pois podem formar-se anéis, nós ou cotovelos no cabo.

- Se o cabo, quando não é submetido a tensão, roçar contra alguma peça do equipamento, os pontos de fricção deverão ser devidamente protegidos.



---

### IMPORTANTE!

1. Antes da entrada em serviço de um cabo de aço que acaba de ser instalado, o utilizador deverá certificar-se de que todos os elementos associados ao cabo estão montados e funcionam corretamente.
2. Dever-se-á efetuar várias manobras com uma carga da ordem dos 10% da carga nominal para estabilizar o cabo.

### 7.2.3. MANUTENÇÃO, INSPEÇÃO E CRITÉRIO DE SUBSTITUIÇÃO DOS CABOS

Nesta secção, reportamo-nos à ISO 4309:2010.

#### 7.2.3.1. Manutenção

A manutenção do cabo deverá efetuar-se em função da ponte rolante, do seu uso, enrolamento e tipo de cabo. Salvo indicações em contrário do fabricante da ponte rolante ou do cabo, este deverá ser limpo, se possível, e impregnado de massa ou óleo particularmente nas zonas de flexão à passagem sobre as roldanas.

O lubrificante de manutenção deverá ser compatível com as massas de origem empregues no fabrico do cabo.

Um menor tempo de vida casos do cabo pode ser resultado de falta de manutenção, particularmente quando a ponte rolante trabalha num meio corrosivo e, em alguns quando, por razões ligadas à sua utilização, não se pode aplicar nenhum lubrificante.

#### 7.2.3.2. Inspeções

##### 7.2.3.2.1. Inspeções Diárias

Na medida do possível, todas as partes visíveis dos cabos deverão ser examinadas diariamente, a fim de identificar sinais de deterioração e deformações. Deverá dar-se especial atenção aos pontos de amarração do cabo de aço. Todas as alterações acerca do estado do cabo deverão ser assinaladas e seguidas duma inspeção por pessoa competente devendo ser seguidas as indicações do ponto 5.2. de acordo com a ISO 4309:2010.

##### 7.2.3.2.2. Inspeções periódicas

**Para determinar a frequência destas inspeções periódicas, é necessário ter em conta:**

- As condições legais requeridas pelo aparelho de elevação.
- O tipo de diferencial e as respetivas condições de utilização.
- O grupo de classificação da ponte rolante.
- Os resultados das inspeções anteriores.
- O tempo durante o qual o cabo foi utilizado.

As inspeções periódicas devem ser realizadas pelo menos uma vez por mês, ou mais frequentemente, em conformidade com as instruções da pessoa ou entidade competente para realizar a inspeção.

##### 7.2.3.2.3. Inspeções especiais



---

### IMPORTANTE!

Dependendo da condição do cabo de aço, a pessoa competente pela inspeção pode considerar necessário reduzir o intervalo de tempo entre inspeções.

---

- Em todos os casos em que um incidente possa ter provocado desgaste nos cabos e/ou nos pontos de amarração, ou em qualquer circunstância, como quando um cabo foi posto em funcionamento depois da sua desmontagem, o cabo deverá ser novamente inspecionado.
- Em todos os casos em que a ponte rolante tenha sido colocada fora de serviço durante um determinado período, os cabos deverão ser inspecionados antes de começar um novo trabalho.



---

### IMPORTANTE!

Dependendo da condição do cabo de aço, a pessoa competente pela inspeção pode considerar necessário reduzir o intervalo de tempo entre inspeções.

---

7.2.3.2.4. Pontos que devem ser inspecionados

Quando for necessário, deve-se inspecionar o cabo em toda a sua extensão, examinando em particular:

- Os pontos de amarração às extremidades do cabo.

As partes do cabo que passam pelas roldanas do diferencial e do tambor, e para os aparelhos que efetuam um trabalho repetitivo, os pontos de passagem nas roldanas no lugar correspondente às tomadas de carga.

- As partes do cabo que passam pelas roldanas de compensação.
- As partes do cabo que possam estar sujeitas a abrasão por fatores externos.
- O exame interno de corrosão e fadiga.

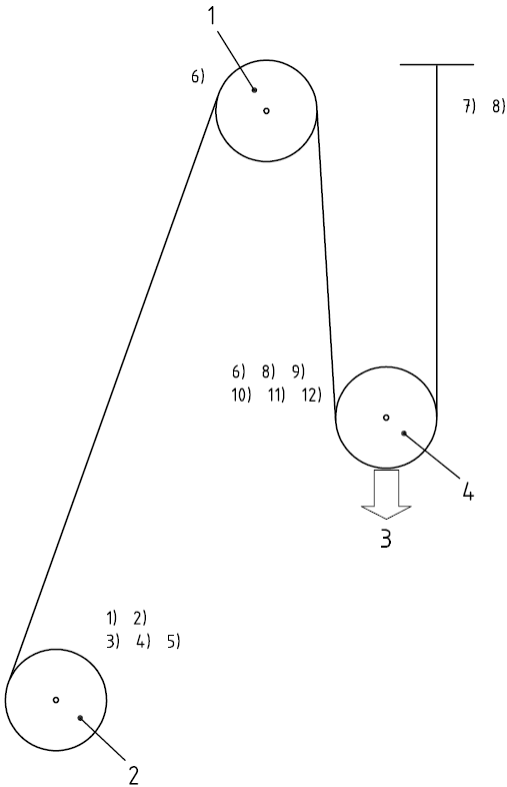
Os resultados da inspeção devem ser registados na ficha de inspeção do cabo de aço.



**IMPORTANTE!**

A corrosão interna dos cabos são as principais causas de desgaste, e muitas vezes a inspeção externa pode não revelar a extensão da deterioração interna, até mesmo quando os cabos estão prestes a romper. A inspeção interna deve sempre ser feita por uma pessoa qualificada.

**Áreas críticas a examinar e defeitos associados:**

	LOCAL NA FIGURA	TIPO DE EXAME
	1)	Exame da extremidade do cabo no tambor.
	2)	Exame enrolamento defeituoso, que provoca deformações (porções achatadas) e desgaste.
	3)	Examinar quebra dos arames.
	4)	Examinar corrosão.
	5)	Verificar deformações.
	6)	Examinar quebra dos arames e desgaste na zona da roldana do bloco do gancho.
	7)	Pontos de fixação: verificar quebras dos arames, corrosão, secção do cabo.
	8)	Examinar deformação.
	9)	Verificar diâmetro do cabo.
	10)	Exame cuidado do comprimento que atravessa o bloco do gancho, particularmente o comprimento do cabo que fica em contacto com a roldana do bloco do gancho, quando o cabo está em tensão.
	11)	Examinar quebra dos arames e desgaste da superfície.
	12)	Exame de corrosão.

**LEGENDA:**

- 1 – Roldana;      2 – Tambor;
- 3 – Carga;        4 – Bloco de gancho;

7.2.3.3. Terminais com exclusão das lingas

O cabo deverá ser examinado:

- Na zona onde as fixações das extremidades se encontram, zona crítica no que diz respeito à rotura de arames e corrosão.
- Os encaixes da extremidade do cabo deverão ser igualmente examinados no ponto em que o cabo encaixe, a fim de verificar deformações e desgaste.
- As uniões das extremidades realizadas por emenda deverão ser objeto de um exame, com vista a determinar as roturas dos arames e o deslize dos cordões incrustados e, para fazê-lo recomenda-se que deixe o ponto da emenda acessível e não a envolva numa ligadura têxtil.

## MANUAL DE INSTRUÇÕES E MANUTENÇÃO

As fixações do cabo através de casquilhos de fixação deverão ser examinadas, de forma idêntica, no que diz respeito à rotura de arames do lado do casquilho, a fendas no material do casquilho e ao deslize do cabo relativamente a este. As uniões das extremidades amovíveis, aperta-cabos, grampos em cabos para tambor, etc., devem ser objeto de um exame para verificação da rotura dos arames, dos deslizes das uniões e do afrouxamento dos parafusos de fixação. Este exame deverá permitir verificar se as prescrições estabelecidas nas normas e regulamentos relativos aos terminais foram observadas.

Quando se verificam roturas dos arames, deverá ser possível cortar e fixar novamente o cabo e, se se verificar um deslize deste e um afrouxamento dos parafusos, deve proceder-se ao aperto da fixação. No entanto, o comprimento do cabo deverá ser suficiente para permitir o número mínimo necessário de enrolamentos no tambor.

### 7.2.3.4. Critérios de substituição

A segurança de operação dos cabos em serviço baseia-se nos seguintes critérios:

- Natureza e número de roturas dos arames.
- Roturas dos arames na zona do terminal.
- Ninhos de roturas dos arames;
- Escalonamento no tempo do número de roturas dos arames
- Rotura de um cordão;
- Diminuição do diâmetro do cabo de aço devido a rotura da alma.
- Diminuição da elasticidade.
- Desgaste externo e interno.
- Corrosão externa e interna.
- Deformação;
- Deterioração produzida pelo calor ou por um fenómeno elétrico.
- Taxa de aumento do alargamento permanente.

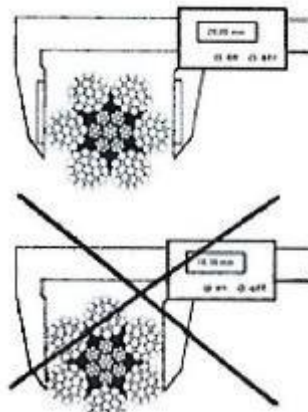


Figura 5 – Medição diâmetro do cabo de aço

### Tipos de defeitos que ocorrem nos cabos de aço de acordo com ISO 4309:2010:

Os critérios do tipo de defeito devem ser examinados separadamente. No entanto, a justaposição de certas alterações, em determinadas zonas, pode dar lugar a um efeito acumulativo que deverá ser tido em conta pela pessoa competente, ao decidir entre a substituição ou a colocação em funcionamento do cabo.

Em qualquer caso, é necessário investigar se os defeitos não são causados por uma falha do aparelho e, se assim for, proceder-se à sua reparação antes da instalação do novo cabo.

### 7.2.4. GRAMPOS DE AMARRAÇÃO AO CABO

Deve-se verificar visualmente o estado dos mesmos.

### 7.2.5. TERMINAL DE CUNHA

Deve-se verificar visualmente o estado destes, certificando-se que o cabo de aço não se moveu e que a cunha está a exercer pressão.

## MANUAL DE INSTRUÇÕES E MANUTENÇÃO

Estes devem ser mantidos em bom estado e verificar se não existem fendas ou deformações. Deve-se inspecionar o anel giratório e os rolamentos, assim como as roldanas do gancho. Deve-se também limpar o interior das cobertas de fundo das roldanas, se existir, evitando que fiquem impregnadas de pó.

### 7.2.6. ROLDANAS E TAMBORES

Para o bom funcionamento do cabo de aço, das roldanas e das ranhuras dos tambores é fundamental que estejam sempre em bom estado. Para isso estas peças devem ser inspecionadas periodicamente. É também de grande importância o correto enrolamento dos cabos nos tambores, para evitar a deterioração prematura dos cabos, eliminando a tendência a enrolar de forma incorreta. Deste modo deve-se inspecionar a forma como os cabos se enrolam no tambor durante a rotação, em todo o curso. Se o enrolamento tende a ser desordenado, deve-se verificar o motivo.

### 7.3. CORRENTES DE AÇO

#### 7.3.1. LUBRIFICAÇÃO DAS CORRENTES DE AÇO EM SERVIÇO

Uma corrente de aço lubrificada, geralmente, possui um desempenho e uma vida útil superior à de uma sem lubrificação. É conveniente repor a lubrificação a cada 3 meses conforme as condições climáticas do lugar. O lubrificante deve cumprir as seguintes funções:

- Diminuir a fricção entre os elos da corrente facilitando um deslizamento relativo.
- Evitar a corrosão da corrente.

As correntes de aço são entregues sempre lubrificadas, mas com o tempo de uso, o lubrificante vai desaparecendo, existindo a necessidade de nova lubrificação.

Para esta operação é necessário limpar primeiramente com uma escova de aço os restos de lubrificante anterior e o pó aderido.

O lubrificante a ser aplicado deverá reunir as seguintes condições:

- Ser o suficientemente fluido.
- Ser aderente para que não escorra.
- Estar livre de resíduos ácidos.

É recomendável manter em cada instalação as anotações indicando:

- Data da instalação.
- Características da corrente de aço.
- Intervalo para lubrificação e lubrificante indicado.
- Anotações complementares.

#### 7.3.2. ESTADO DA CORRENTE ANTES DA SUA INSTALAÇÃO

O utilizador deverá assegurar a sua instalação. Para substituir uma corrente de aço, deve utilizar outra do mesmo tipo da que vai ser substituída. Se utilizar outro tipo de corrente de aço, deve certificar-se de que esta possui, pelo menos, propriedades equivalentes às da corrente de aço substituída.

Antes da colocação da nova corrente de aço, é necessário verificar se as gargantas das roldanas e dos acessórios correspondem ao elo da corrente de aço e se não apresentam desgaste excessivo.

#### Cuidados a ter na instalação da corrente de aço:

- É preciso armazenar as correntes de aço num local frio e seco sob temperatura constante.
- É importante não deixar no solo.
- Nunca colocar as correntes de aço em lugares expostos a gases, ácidos, vapores e outros agentes corrosivos.
- Para retirar a corrente de aço da bobina, é conveniente colocar uma barra através desta e levantá-la em cavaletes para poder girar livremente.
- Se a corrente de aço, quando não é submetida a tensão, roçar contra alguma peça do equipamento, os pontos de fricção deverão ser devidamente protegidos.



### IMPORTANTE!

1. Antes da entrada em serviço de uma corrente de aço que acaba de ser instalada, o utilizador deverá certificar-se de que todos os elementos associados à sua fixação estão montados e funcionam corretamente.
2. Dever-se-á efetuar várias manobras com uma carga da ordem dos 10% da carga nominal para estabilizar a corrente de aço.

### 7.3.3. MANUTENÇÃO, INSPEÇÃO E CRITÉRIO DE SUBSTITUIÇÃO DAS CORRENTES DE AÇO

Nesta secção, reportamo-nos à EN 818-1.

#### 7.3.3.1. Manutenção

A manutenção da corrente de aço deverá efetuar-se em função da ponte rolante e do seu uso.

Salvo indicações em contrário do fabricante da ponte rolante ou da corrente de aço, esta deverá ser limpa, se possível, e impregnada de massa ou óleo particularmente nas zonas de flexão à passagem sobre as roldanas.

O lubrificante de manutenção deverá ser compatível com as massas de origem empregues na corrente de aço.

Um menor tempo de vida da corrente pode ser resultado de falta de manutenção, particularmente quando a ponte rolante trabalha num meio corrosivo e, em alguns casos, quando, por razões ligadas à sua utilização, não se pode aplicar nenhum lubrificante.

#### 7.3.3.2. Inspeções

##### 7.3.3.2.1. Inspeções Diárias

Na medida do possível, todas as partes visíveis da corrente de aço deverão ser examinadas diariamente, a fim de identificar sinais de deterioração e deformações. Deverá dar-se especial atenção aos pontos de amarração das correntes de aço. Todas as alterações sensíveis acerca do estado da corrente de aço deverão ser assinaladas e seguidas duma inspeção por pessoa competente.

##### 7.3.3.2.2. Inspeções periódicas

Para determinar a frequência destas inspeções periódicas, é necessário ter em conta:

- As condições legais requeridas pelo aparelho de elevação.
- O tipo de diferencial e as respetivas condições de utilização.
- O grupo de classificação da ponte rolante.
- Os resultados das inspeções anteriores.
- O tempo que a corrente de aço foi utilizada.

As inspeções periódicas devem ser realizadas pelo menos uma vez por mês, ou mais frequentemente, em conformidade com as instruções da pessoa ou entidade competente para realizar a inspeção.



### IMPORTANTE!

Dependendo da condição da corrente de aço, a pessoa competente pela inspeção pode considerar necessário reduzir o intervalo de tempo entre inspeções.

##### 7.3.3.2.3. Inspeções especiais

- ✓ Em todos os casos em que um incidente possa ter provocado desgastes na corrente de aço e/ou nos pontos de amarração, ou em qualquer circunstância, como quando uma corrente de aço foi posta em funcionamento depois da sua desmontagem, a corrente deverá ser novamente inspecionada.
- ✓ Em todos os casos em que a ponte rolante tenha sido colocada fora de serviço durante um determinado período, a corrente deverá ser inspecionada antes de começar um novo trabalho.

#### 7.3.3.3. Pontos que devem ser inspecionados

Quando for necessário, deve-se inspecionar a corrente de aço em toda a sua extensão, examinando em particular:

- Os pontos de amarração às extremidades da corrente de aço.

## MANUAL DE INSTRUÇÕES E MANUTENÇÃO

- As partes da corrente de aço que passam pelas roldanas do diferencial e do bloco do gancho.
- As partes da corrente de aço que possam estar sujeitas a abrasão por fatores externos.
- A dimensão dos elos da corrente de aço.
- O exame de corrosão e fadiga.

Os resultados da inspeção devem ser registados na ficha de inspeção da corrente de aço.

### 7.3.4. Critérios de substituição

A segurança de operação das correntes de aço em serviço baseia-se nos seguintes critérios:

- Dimensão dos elos da corrente. A corrente deverá ser substituída caso a altura interna do elo ( $t$ ) for  $t > 1,05 t_n$ , sendo  $t_n$  a altura interna nominal (ver figura seguinte).
- O desgaste é definido como o valor médio de duas dimensões  $d_1$  e  $d_2$ . A corrente deverá ser substituída caso  $d_m = (d_1 + d_2) / 2 \leq 0,9 \cdot d_n$  (ver figura seguinte).
- Cortes, entalhes, fissuras superficiais, descoloração excessiva devido a aquecimento, corrosão excessiva, sinais de soldadura posterior dos elos.
  - Ligações aos terminais com elos torcidos.

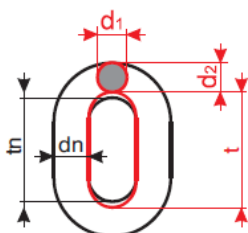


Figura 6 – Elo corrente de aço

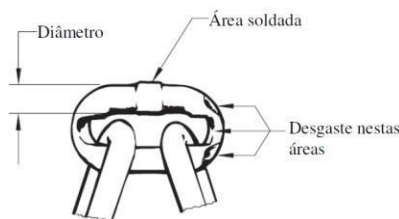


Figura 7 – Zonas de desgaste dos elos

### 7.3.5. PINOS E TERMINAIS DE AMARRAÇÃO DA CORRENTE DE AÇO

Deve-se verificar visualmente o estado dos mesmos de modo a detetar cortes, entalhes, fissuras, corrosão excessiva, sinais de soldadura posteriores, etc.

### 7.3.6. ROLDANAS

É fundamental para o bom funcionamento da corrente de aço que as roldanas e o pinhão do diferencial estejam sempre em bom estado. Para isso estas peças devem ser inspecionadas periodicamente.

Deste modo deve-se inspecionar a forma como as correntes de aço se enrolam nas roldanas e no pinhão do diferencial durante a rotação, em todo o curso. Se o enrolamento tende a ser desordenado, deve-se verificar o motivo.

## 7.4. MOTORES

### 7.4.1. INSPEÇÃO



#### ADVERTÊNCIA!

Caso os motores apresentem ruídos de funcionamento e/ou vibrações estranhas, é possível que as engrenagens da caixa redutora não estejam em boas condições e possam danificar permanentemente a caixa redutora. Neste caso, é necessário imobilizar de imediato a ponte rolante e submeter o motor a uma inspeção mais detalhada levada a cabo por técnicos especializados.

#### 7.4.1.1. Inspeções Diárias

Para o bom funcionamento dos motores deve-se verificar a existência de fugas. Para além disso, a caixa redutora deve ser inspecionada quanto a danos externos, assim como fissuras nos acoplamentos e nos amortecedores de borracha. No caso de fugas, como por ex. óleo da caixa redutora, a ponte rolante deverá ser imediatamente imobilizada.

#### 7.4.1.2. Inspeções periódicas

As inspeções periódicas devem ser realizadas em conformidade com as instruções da pessoa ou entidade competente

## MANUAL DE INSTRUÇÕES E MANUTENÇÃO

para realizar a inspeção.

Para o bom funcionamento dos motores deve-se examinar as proteções das ventoinhas de refrigeração verificando se estão obstruídas, se necessário utilizar aspiradores de pó para limpar o interior (não usar sopro de ar comprimido).

### Pontos de inspeção a cada 3000 horas ou pelos menos seis em seis meses:

- Verificar o estado e o nível do óleo.
- Controlo visual dos retentores para ver se apresentam fugas.
- Em redutores com braço binário: verifique o amortecedor de borracha e substitua-o se necessário.
- Inspeccione o freio do motor.
- Limpe as passagens de ar de arrefecimento do motor.

### Pontos de inspeção a cada 3 anos:

- Substituição do óleo do redutor;
- Substituição do lubrificante dos rolamentos;
- Substituição dos retentores;

### 7.4.2. LUBRIFICAÇÃO

O lubrificante a ser utilizado deve ser o que vem especificado nas tabelas de lubrificação.

Deverão ser tomados cuidados especiais quando exista um aumento da temperatura do óleo nos redutores de velocidade e engrenagens.

A manutenção do nível correto de óleo do motor é fundamental para o bom desempenho e aumento da vida útil do motor. A operação da máquina com um nível de óleo inadequado pode danificar os componentes do motor.



---

#### ADVERTÊNCIA!

A verificação do nível do óleo deve ser efetuada com o motor desligado.

---

### 7.5. ESTRUTURA

Uma vez por ano é preciso inspecionar a estrutura a fim de verificar se existe alguma deformação ou rotura desta. Deve-se inspecionar as juntas soldadas, a fim de assegurar que não existem indícios de fissuras e deve-se verificar o ajuste dos parafusos de união entre as cabeceiras, as vigas principais da ponte rolante.

### 7.6. CAMINHO DE ROLAMENTO

A inspeção e manutenção do caminho de rolamento é muito importante para a conservação em perfeitas condições das rodas de translação e da estrutura.

Para além das inspeções que recomendamos como regulares, é necessário verificar os carris imediatamente depois de qualquer indício de trepidação, ou quando exista um desgaste excessivo dos aros ou pestanas das rodas.

Instalar e manter o caminho de rolamento da ponte rolante em níveis admissíveis de alinhamento, nivelamento e congruência é uma condição essencial para o perfeito rolamento da ponte rolante sem desgaste das rodas e carris. Levando em consideração estes fatores, deverá ser feita uma verificação anual ao caminho de rolamento. A tabela seguinte apresenta as condições admissíveis sugeridas pela norma NP 3846 - 1992.



---

#### IMPORTANTE!

Se numa utilização normal as tolerâncias indicadas forem ultrapassadas em 20%, deve proceder-se a um realinhamento do caminho de rolamento. Se o comportamento durante a translação for muito afetado, pode ser necessário realinhar o caminho de rolamento, mesmo que não sejam atingidos os 20% anteriormente referidos.

---

### 7.7. DIFERENCIAL DE CORRENTE

Os trabalhos de manutenção do diferencial de corrente só podem ser executados por pessoas qualificadas.

Outros trabalhos de manutenção, para além dos descritos nestas instruções, só podem ser executados pelo fabricante ou por pessoal de assistência técnica com formação específica para o efeito.

### 7.7.1. INTERVALOS DE MANUTENÇÃO

#### 7.7.1.1. Diariamente

- Verificar o funcionamento dos freios.
- Verificar a corrente – limpa, lubrificada e não torcida.
- Verificar o moitão/o fixador do gancho (inspeção visual).

#### 7.7.1.2. Mensalmente

- Verificar a suspensão da botoneira de comando (o cabo elétrico e o cabo de aço têm de estar montados).
- Verificar o desgaste da corrente.

#### 7.7.1.3. Trimestralmente

- Verificar o desgaste dos ganchos.
- Verificar a fixação do gancho.
- Lubrificar o pinhão e a parte aberta do acionamento do carro elétrico.
- Verificar a fixação da suspensão fixa ou da suspensão do carro.
- Limpar e lubrificar a corrente de carga.
- Verificar a fixação da corrente.

#### 7.7.1.4. Anualmente

- Verificar as uniões aparafusadas (binário de aperto, corrosão).
- Ajustar o freio.
- Ajustar a embraiagem; a patinação da embraiagem com sobrecarga verifica ao mesmo tempo a função do fim de curso de emergência.
- Determinar a vida útil consumida. Ler o contador de horas de serviço, se existente.
- Verificar o batente de fim de curso da corrente (inspeção visual).

#### A cada 5 anos

- Óleo da caixa de engrenagens – trocar o óleo.



---

#### ADVERTÊNCIA!

Inspeção periódica incluindo manutenção a cada 12 meses, eventualmente antes conforme aos preceitos específicos do país, deve efetuar-se por um montador encarregado por o fabricante. A utilização com cargas pesadas e sob condições desfavoráveis (sujeidade, solventes, funcionamento em vários turnos) implica uma redução desse intervalo de inspeção e de manutenção.

---

### 7.7.2. VERIFICAR O DESGASTE DOS GANCHOS

Verificar o gancho de carga, o gancho de suspensão e o moitão referente a danificação e desgastes. Deformações, pontos fracos, fendas por embate ou corrosão são de apreciar.

A patilha de segurança do gancho tem de fechar completamente, substituí-la se for o caso.

Para apreciação é necessário pessoal da manutenção especializado.

- Quando o gancho de carga ou o gancho de suspensão apresentam deformações, pontos fracos, fendas ou corrosão devem ser substituídos.

### 7.7.3. VERIFICAR E LUBRIFICAR A CORRENTE

Verificar regularmente a corrente, o batente de corrente e as polias de inversão referente a danificação e desgastes.

Quando a corrente de carga apresenta deformações, pontos fracos, fendas ou corrosão deve ser substituída imediatamente.

- Operar o diferencial com carga. Se notar estalos fortes, verificar a corrente, a noz da corrente e as polias de inversão.
- Verificar as dimensões da corrente; medir o comprimento de 11 elos de corrente.

As medidas da corrente não devem exceder os valores da tabela a seguir.



### IMPORTANTE!

Lubrificar a corrente, em especial nos pontos de articulação dos elos.

- Verificar a guia da corrente e a polia do moitão e, se necessário, substituir.
- Verificar o ponto fixo da corrente, substituí-lo se for o caso.



### ADVERTÊNCIA!

Utilizar como peças sobressalentes exclusivamente correntes originais do fabricante.

Se a cavilha de suspensão da corrente já tiver sido utilizada, não a rodar e remontar!

### 7.7.4. VERIFICAR O FUNCIONAMENTO DA EMBRAIAGEM – SEM CARGA

1. Elevar ou baixar o gancho sem carga na posição mais elevada ou mais baixa.
2. Deitar a embraiagem a patinar na posição mais elevada ou mais baixa durante um máximo de 3 segundos. A corrente não pode mover-se e o motor tem de rodar.



### ADVERTÊNCIA!

As embraiagens e os freios só podem ser ajustados por pessoas qualificadas.

Para todos os trabalhos na embraiagem, o motor tem de estar parado! Perigo de acidente!

No início do ajuste da embraiagem, o diferencial de corrente tem de ser descartado!

Recomendamos uma consulta aos nossos serviços de assistência técnica.

Antes de ajustar o funcionamento a embraiagem deve verificar-se.

### 7.7.5. AJUSTAR A EMBRAIAGEM – SEM CARGA

A embraiagem de fricção pode verificar-se facilmente com o dispositivo de verificação e de ser necessário ajustar-se sem perigo à estrutura de aço superposta. O valor nominal para a embraiagem de fricção é 125% da carga máxima de utilização. O funcionamento do diferencial de corrente tem de estar verificado com carga nominal ao menos a cada 12 meses. A regulação com o dispositivo de verificação não pode substituir esta verificação!

### 7.7.6. AJUSTAR A EMBRAIAGEM COM CARGA DE PROVA

Ajustar a embraiagem de fricção com carga de prova só pode ser efetuado por uma pessoa qualificada. Antes de iniciar, deve assegurar-se que a estrutura de suspensão completa do diferencial (como ponte rolante, caminho de rolamento, suspensões do caminho de rolamento, até teto do edifício) resiste à carga aumentada.

Devido ao efeito poligonal, as vibrações e as tolerâncias dos revestimentos de fricção, segundo a FEM valores de ajuste entre min. 110% e max. 160% da carga máxima de utilização estão permitidos para diferenciais de corrente.

De ser necessário, despende o diferencial e efetuar o ajuste numa banca de ensaios. A regulação de fábrica importa 125% da carga máxima de utilização.

É inadmissível elevar a carga de prova na posição mais elevada e ativar a embraiagem. A carga de prova tem de levantar-se de máx. 300mm.

- Suspender a carga de prova de 1,25 vezes a carga máxima de utilização no ponto mais baixo do gancho.
- Desmontar a tampa.
- Quando é desmontada a tampa, pode escorrer uma pequena quantidade de óleo da transmissão.
- Virar para trás a chapa de travamento.
- Desbloquear o ajuste da embraiagem com o parafuso de aperto.
- Ajustar a embraiagem, rodando o parafuso de aperto.
- Rodar para a direita – a força de encosto é aumentada.
- Rodar para a esquerda – a força de encosto é reduzida.

Se a força de encosto for excessiva, é necessário desapertar uma volta o parafuso de ajuste ou a porca.

- Ajustar a embraiagem de modo que a carga de prova ainda seja elevada. A carga de prova tem de poder ser sustida em qualquer posição.
- Virar para cima a chapa de segurança em 2 faces do parafuso de ajuste.
- Bloquear o ajuste da embraiagem com o parafuso de aperto.
- Montar a tampa e a junta.

### 7.7.7. FREIO DO MOTOR DE ELEVAÇÃO

**ADVERTÊNCIA!**

Verificar regularmente o freio.

---

### 7.7.8. VERIFICAR O FREIO

1. Suspender a carga de prova.
2. Acionar o freio no sentido ascendente e descendente. São admissíveis escorregamentos até 10cm.

### 7.7.9. AJUSTAR O FREIO

Substituir a unidade do freio/embraiagem, se já tiverem sido retificadas todas as anilhas de afinação. Ajustar então a folga do freio.

**ADVERTÊNCIA!**

O freio só pode ser ajustado por uma pessoa qualificada. Após trabalhos no freio, proceder sempre a uma verificação do funcionamento com a carga máxima de utilização.

---

### 7.7.10. TROCA DE ÓLEO

Recolher corretamente o óleo usado:

- Efetuar a troca de óleo quando o diferencial estiver à temperatura de serviço.
- Renovar junta de estanquidade de cobre.
- Apertar bem o bujão de dreno e o parafuso de abastecimento de óleo.

### 7.7.11. CARRO DE TRANSLAÇÃO

#### Rodas, acionamento das rodas e carril

- Inspeção visual das rodas quanto a desgaste. Substituir se o diâmetro se tiver reduzido no máx. 5%.
- Inspeção visual do acionamento das rodas quanto ao desgaste.

O comportamento do deslocamento do carro pode ser melhorado através de um sistema de guias. Este evita o desgaste e permite reduzir a folga lateral do carro.

- Verificação do desgaste dos frisos das rodas.

Um elevado desgaste dos frisos dos roletes indica desalinhamento ou forte arrasto lateral do carro. Determinar e eliminar as causas.

**ADVERTÊNCIA!**

Tem de se ter a certeza de que o carro corra ao longo de todo o percurso suavemente. Uma má qualidade da viga ou uma má montagem do carro podem levar a um aumento de desgaste.

---

8. INSPEÇÃO DA PONTE ROLANTE

COMPONENTE/ ESTRUTURA	PONTO DE INSPEÇÃO	MÉTODO DE INSPEÇÃO		
		Visual	Auditivo	Teste Manual/Medição
PONTE ROLANTE	Funcionamento dos motores de translação	x	x	x
	Funcionamento dos freios – motores de translação	x	x	x
	Funcionamento da caixa de engrenagens dos motores de translação	x	x	
	Nível de lubrificante das caixas de engrenagens			x
	Estado/Desgaste das rodas das cabeceiras	x		x
	Estados dos rolamentos das rodas das cabeceiras	x	x	
DIFERENCIAL	Bloco do gancho: desgaste das roldanas e do gancho	x		
	Estado do cabo/corrente de aço	x		x
	Estado das fixações terminais cabo/corrente aço	x		x
	Funcionamento dos freios de elevação e direção	x	x	x
	Fixação dos componentes móveis do diferencial	x		
	Funcionamento do(s) motor(es) elevação	x	x	x
	Funcionamento do(s) motor(es) de direção	x	x	x
	Funcionamento da caixa de engrenagens do motor de elevação	x	x	
	Funcionamento da caixa de engrenagens do(s) motor(es) de direção	x	x	
	Nível de lubrificante da caixa de engrenagens do motor de elevação			x
	Nível de lubrificante da caixa de engrenagens do(s) motor(es) de direção			x
	Estado/Desgaste das rodas de direção	x		x
	Estados dos rolamentos das rodas de direção	x	x	

COMPONENTE/ ESTRUTURA	PONTO DE INSPEÇÃO	MÉTODO DE INSPEÇÃO		
		Visual	Auditivo	Prova Manual/Medição
MECANISMOS DE SEGURANÇA	Funcionamento limitador de carga do diferencial			x
	Funcionamento fim de curso de elevação superior	x		x
	Funcionamento fim de curso de elevação inferior	x		x
	Funcionamento fim de curso de direção do diferencial	x		x
	Funcionamento fim de curso de translação	x		x
	Funcionamento células anticolisão	x		x
	Funcionamento pirilampo	x		
	Funcionamento Sirene		x	
	Estado dos batentes mecânicos das cabeceiras	x		x
	Estado dos batentes mecânicos da direção do diferencial	x		x
EQUIPAMENTO ELÉCTRICO/ QUADROS ELÉCTRICOS	Estado e funcionamento botões de comando da botoneira	x		x
	Estado e funcionamento botões de comando do rádio comando	x		x
	Limpeza do equipamento e dispositivos	x		
	Estado das ligações dos quadros elétricos	x		x
	Estado das abraçadeiras dos cabos	x		x
	Funcionamento dos relés	x	x	
	Funcionamento dos contactores	x	x	x
	Ajuste dos protetores de sobre corrente	x		x
	Estado dos fusíveis	x		
	Limpeza dos reóstatos de arranque	x		
	Funcionamento e estado do interruptor principal	x		x
Estado da alimentação elétrica do caminho de rolamento	x		x	
ESTRUTURA DE AÇO	Estado dos parafusos de fixação das cabeceiras	x		
	Estado caminho rolamento	x		x
	Estado das soldaduras das vigas principais	x		
	Estado da pintura da ponte rolante	x		
	Estado da pintura do caminho de rolamento	x		
	Limpeza e eliminação de substâncias estranhas	x		
	Estado da plataforma de manutenção	x		

## MANUAL DE INSTRUÇÕES E MANUTENÇÃO

### 9. PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVO

A manutenção de uma ponte rolante consiste num conjunto de verificações, substituições e ajustes que se realizam de modo que a ponte mantenha um nível aceitável de segurança compatível com as exigências do quadro regulamentar. O proprietário deve tomar as medidas necessárias para que, mediante uma manutenção adequada, a ponte rolante se mantenha durante todo o seu tempo de utilização em condições que garantam a segurança do operador. A manutenção deverá ter em conta as instruções do fabricante ou na sua ausência, as indicações regulamentares em vigor.

O plano de manutenção preventivo da ponte rolante consiste em realizar determinadas reparações ou substituições de componentes ou peças, segundo intervalos de tempo ou segundo critérios pré-determinados para reduzir a probabilidade de avaria ou perda de rendimento. O plano de manutenção preventivo engloba a manutenção preventiva dos componentes mecânicos e dos componentes elétricos.

Os intervalos de manutenção dependem da natureza crítica dos componentes e do grau da sua exposição ao desgaste, deterioração e mau funcionamento. Os intervalos definidos para a manutenção preventiva são os seguintes:

- Manutenção diária;
- Manutenção trimestral;
- Manutenção anual;

#### 8.1. INSPECÇÃO DIÁRIA

Nas inspeções diárias da ponte rolante deverão ser efetuadas verificações aos seguintes componentes:

- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| • Freios:                        | Verifique o seu funcionamento;                              |
| • Interruptores de fim de curso: | Verifique o seu funcionamento;                              |
| • Cabo de aço:                   | Verifique o seu estado (roturas dos arames e lubrificação). |

#### 8.2. INSPECÇÃO PERIÓDICA

As manutenções trimestrais, anuais, a cada dois anos ou três anos devem ser executadas por técnicos treinados e qualificados para realizar a manutenção, de acordo com os procedimentos que se encontram na tabela seguinte. As pontes rolantes que estiveram paradas por um período superior a três meses devem ser submetidas à inspeção trimestral antes de serem utilizadas novamente.

**MANUAL DE INSTRUÇÕES E MANUTENÇÃO**

Tarefa a executar	Verificação na entrada em serviço em fábrica	Primeiras revisões		Intervalo entre revisões		
		3 Meses	12 Meses	12 Meses	24 Meses	48 Meses
<b>Redutor de elevação do diferencial, redutor de direção do diferencial e redutor de translação da ponte rolante</b>						
Verificar níveis e proceder ao enchimento, se necessário	x					
Primeiro esvaziamento			x			
Controlo do nível de óleo				x		
Esvaziamentos posteriores						x
<b>Freios dos motores de elevação do diferencial, direção do diferencial e de translação da ponte rolante</b>						
Medir o jogo de freio e ajustar na translação do carro			x		x	
Observar o desgaste do disco do freio e substituir caso necessário			x		x	
<b>Cabo/Corrente de aço, guia e mola de guia</b>						
Grampos e estado de fixação			x	x		
Lubrificação		x		x		
Verificação desgaste cabo/corrente de aço			x	x		
Verificação do estado de desgaste da guia		x		x		
Verificação do estado da mola da guia		x		x		
<b>Gancho e roldanas</b>						
Verificação do gancho, rotação do gancho e lingueta			x	x		
Observar o desgaste das roldanas do gancho e de retorno, bem como dos rolamentos			x	x		
<b>Limitador de carga</b>						
Verificar funcionamento	x		x	x		
<b>Rodas do diferencial e da ponte rolante</b>						
Verificar o desgaste das rodas, estado dos rolamentos			x	x		
<b>Eixos e pinhões da transmissão do diferencial</b>						
Verificar o seu estado, folgas e rolamentos			x	x		
<b>Cabos de alimentação e comando da ponte rolante e carros porta fita</b>						
Verificar o seu estado			x	x		
<b>Botoneira/Rádio Comando</b>						
Verificar o estado do cabo e botões, bem como o seu funcionamento			x	x		
<b>Estrutura</b>						
Verificar o estado do caminho de rolamento e as suas tolerâncias			x	x		
Verificar estado uniões aparafusadas e soldadas			x	x		
<b>Ruídos</b>						
Verificar que não existem ruídos estranhos no funcionamento dos motores, redutores e demais elementos do diferencial e do carro			x	x		

## 10. LUBRIFICANTES

O uso de lubrificantes de fraca qualidade ou incompatíveis pode danificar as engrenagens ou os rolamentos. Utilize só lubrificantes originais recomendados pelo fabricante.

Todos os rolamentos e rodas, assim como as roldanas, são de lubrificação permanente.

Pontos de lubrificação	Instalação	Tipo de lubrificante	Temperatura de funcionamento °C
<b>Engrenagens do diferencial</b>	Fábrica	Mobilux EP 004	-30...+120
(Série GEN1, GEN2 e GEN3)	Alternativos	Shell Alvania GC	-15...+80
	Alternativos	Shell Alvania EP00	-15...+80
Engrenagens de movimento	Alternativos	Shell Tivela Compound A (sintético)	-20...+130
	Alternativos	Neste Center Grease 00 EP	-35...+100
	Alternativos	Castrol EPL 00	-35...+100
	Alternativos	Mobilith SHC 007 (sintético)	-50...+230
<b>Engrenagens do diferencial</b>	Fábrica	Móbil SHC 634 (sintético)	-35...+100
(Série GEN4)	Alternativos	Neste Vaihteisto S 460 EP (sintético)	-30...+100
	Alternativos	Shell Gear Oil HDS 460 (sintético)	-25...+130
<b>Rolamentos</b>	Fábrica	Mobilith SHC460 (sintético)	-40...+235
	Alternativos	Shell Alpida Grease EMS (sintético)	-50...+150
	Alternativos	Shell Alpida Grease HLS 2 (sintético)	-35...+150
	Alternativos	Esso Unirex EP2	-25...+150
<b>Cabos/Correntes de aço</b>	Fábrica	Shell Albida Grease PPS (sintético)	-30...+150
	Alternativos	Neste Synlix (sintético)	-40...+150
	Alternativos	Castrol S (sintético)	-40...+140
<b>Transmissões abertas</b>	Fábrica	LE Almagard 3752	-40...+250
Coroa de transmissão do tambor	Alternativos	Shell Albida GC	-40...+120
Conectores	Alternativos	Neste Avora	-30...+150

## MANUAL DE INSTRUÇÕES E MANUTENÇÃO

Antes de substituir o lubrificante, assegure-se que o que vai utilizar é compatível com o aconselhado pelo fabricante. Se for necessário, limpe a caixa da engrenagem com água abundante.

Se utilizar a ponte rolante em condições de frio intenso, por longos períodos de tempo (temperaturas inferiores a - 25°C) ou de calor extremo (temperaturas superiores a + 55°C), é aconselhável utilizar um lubrificante sintético.

QUANTIDADE DE LUBRIFICANTE DOS DIFERENCIAIS				
<b>Engrenagens do diferencial</b>				
<i>Tamanho do Tambor</i>	<i>Tipo de engrenagem</i>	<i>Volume</i>		
Φ 303 mm	GEN1	600 ml	21,1 fl.oz (Imperial)	
Φ 355 mm	GEN2	900 ml	31,7 fl.oz (Imperial)	
Φ 406 mm	GEN3	1400ml	49,3 fl.oz (Imperial)	
Φ 608 mm	GEN4	2300 ml	81,0 fl.oz (Imperial)	
Φ Diferencial de 608 mm(montagem horizontal)	GEN4	2200 ml	77,4 fl.oz (Imperial)	
<b>Engrenagens de movimento</b>				
<i>Tipo de carro</i>	<i>Tamanho do tambor</i>	<i>Tipo de engrenagem</i>	<i>Volume</i>	
Altura reduzida	todos	GEK1	20 ml	0,7 fl.oz
Biviga	Φ 608 mm	GES3	250 ml	8,8 fl.oz
Biviga	Φ 303/355/406 mm	GS2 / GS3	400 ml	14,1 fl.oz
<b>Coroa de transmissão do tambor</b>				
<i>Diâmetro do tambor</i>		<i>Volume</i>		
Φ 303 mm		70 ml	2,5 fl.oz	
Φ 355 mm		100 ml	3,5 fl.oz	
Φ 406 mm		150 ml	5,3 fl.oz	
Φ 608 mm		500 ml	17,6 fl.oz	

## 11. DIAGNÓSTICO E SOLUÇÃO DE AVARIAS

Todas as avarias descritas deverão ser solucionadas por **peçoal especializado**.

Todas as reparações devem ser realizadas por especialistas **autorizados**.

MECANISMOS	AVARIAS	POSSÍVEIS CAUSAS
<b>Elevação do Diferencial</b>	O diferencial não se desloca	Falha na alimentação elétrica Fusíveis de entrada Falha na instalação Fusíveis de comando Limitador F.C. de segurança
	O motor de elevação silva, mas não gira	Algum fusível queimado Eletroíman funciona Contator falha numa fase
	Salta o diferencial ao premir Subida ou Descida	Possível derivação à terra do motor Possível derivação à terra do eletroíman
	O motor funciona, mas muito devagar	Magneto térmico de elevação disparado Falha no controlo de freio
	Em descida a carga escorrega	Falha do freio de elevação
	O gancho sobe demais e bloqueia todo o equipamento	Disparo Fim de Curso de Segurança
	O gancho ao suspender a carga dispara em elevação, mas funciona na descida	Disparo do limitador de sobrecarga
	Torceu o bloco do gancho e o cabo/corrente de aço	O cabo/corrente tem torção
	Desenrolou o cabo no tambor	Falha do anel de guia Falha do cabo
<b>Direção do Diferencial</b>	O diferencial não se desloca	Falha no motor Falha na instalação FC disparado
	O diferencial desloca-se muito devagar	Falha nas fases do motor Falha do freio Falha na posição FC
	A frenagem é longa	Disco de freio
	O diferencial só vai em marcha lenta num sentido ou na 1ª velocidade só vai num sentido	Fim de curso atuado
	O motor gira, mas não transmite movimento	Avaria na caixa redutora
<b>Translação da ponte rolante</b>	A ponte rolante não se desloca	Falha nos motores Falha na instalação FC disparado
	A ponte rolante cruza ao arrancar	Falha de um dos motores Falha de um dos eletroímanes Falha numa das redutoras
	A ponte rolante desloca-se muito devagar	Falha em fases do motor Falha do freio Falha na posição FC
	A frenagem é longa	Disco de freio



## Anexo D

# Manual de Instruções da Ponte Rolante P.02

# MANUAL DE INSTRUÇÕES E MANUTENÇÃO



**Equipamento:** Ponte Rolante Robot`s (P02)

## ÍNDICE

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>4</b>
1.1.	TERMINOLOGIA .....	4
<b>2.</b>	<b>DESCRIÇÃO DO EQUIPAMENTO .....</b>	<b>5</b>
<b>3.</b>	<b>INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA.....</b>	<b>6</b>
3.1.	SIMBOLOGIA DE SEGURANÇA.....	6
3.2.	UTILIZAÇÃO CONFORME.....	7
<b>4.</b>	<b>INSTRUÇÕES OU CONHECIMENTOS DO OPERADOR DA MÁQUINA .....</b>	<b>8</b>
4.1.	CONHECIMENTOS DO OPERADOR .....	8
4.2.	INSTRUÇÕES PARA O OPERADOR .....	8
4.3.	INSTRUÇÕES OU CONHECIMENTOS DO PESSOAL QUE MANTÉM OU REPARA A MÁQUINA .....	9
4.4.	DADOS FUNDAMENTAIS RELATIVAMENTE À SEGURANÇA .....	9
4.5.	INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA PARA A MONTAGEM E DESMONTAGEM.....	10
4.6.	INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA PARA A PRIMEIRA COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO APÓS A MONTAGEM ..	10
4.7.	INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA PARA A OPERAÇÃO.....	10
4.8.	INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA PARA A CONSERVAÇÃO / MANUTENÇÃO .....	13
<b>5.</b>	<b>INSTRUÇÕES DE UTILIZAÇÃO .....</b>	<b>14</b>
5.1.	FUNCIONAMENTO E REGULAÇÃO.....	14
5.2.	INSTRUÇÕES DE USO E CONDUÇÃO.....	14
5.3.	VERIFICAÇÕES GERAIS ANTES DA ENTRADA EM SERVIÇO DIÁRIO.....	14
5.3.1.	DURANTE O FUNCIONAMENTO.....	15
5.3.2.	NO FIM DO SERVIÇO.....	15
5.4.	INSTRUÇÕES DE UTILIZAÇÃO DE BOTONEIRAS.....	15
5.4.1.	PARAGEM DE EMERGÊNCIA.....	15
5.4.2.	UTILIZAÇÃO DOS BOTÕES .....	16
<b>6.</b>	<b>MONTAGEM.....</b>	<b>17</b>
6.1.	MONTAGEM DO CARRO DE TRANSLAÇÃO .....	17
6.1.1.	RELATIVAMENTE À MONTAGEM.....	17
6.1.2.	PREPARAÇÃO DA VIGA DA PONTE.....	17
6.1.3.	LIGAÇÃO “LATERAL” .....	17
6.1.4.	LIGAÇÃO “SUPERIOR” .....	18
6.1.5.	MANUTENÇÃO .....	18
6.2.	MONTAGEM DA PONTE .....	18
6.2.1.	VERIFICAR O CAMINHO DA PONTE.....	18
6.2.2.	BATENTES DO CAMINHO DE ROLAMENTO .....	19
6.3.	MECANISMOS DE TRANSLAÇÃO .....	19
6.3.1.	MONTAGEM.....	19
6.3.2.	MANUTENÇÃO .....	19
6.3.3.	FREIO DE MECANISMO DE TRANSLAÇÃO.....	19
6.3.4.	ENGRENAGEM.....	19
6.4.	CABECEIRAS.....	20
6.5.	DIFERENCIAL DE CORRENTE ELÉTRICO .....	20

6.5.1.	MONTAGEM DO DIFERENCIAL .....	20
6.5.2.	MONTAGEM CARRO DE TRANSLAÇÃO .....	20
6.5.3.	MONTAR O CARRO DE TRANSLAÇÃO NO DIFERENCIAL.....	20
6.5.4.	LIGAÇÃO DO CARRO ELÉTRICO.....	20
6.5.5.	BATENTE DE FIM DE CURSO.....	20
6.5.6.	MONTAR E FIXAR A CAIXA DE CORRENTE .....	20
6.5.7.	MONTAR A BOTONEIRA DO COMANDO .....	21
6.5.8.	VERIFICAR AS UNIÕES APARAFUSADAS.....	21
6.5.9.	LIGAÇÃO À REDE.....	21
6.5.10.	DESMONTAGEM.....	21
<b>7.</b>	<b>INSTRUÇÕES DE MANUTENÇÃO.....</b>	<b>21</b>
7.1.	PREVENÇÕES GERAIS DURANTE AS REPARAÇÕES.....	22
7.2.	CABOS DE AÇO.....	22
7.2.1.	LUBRIFICAÇÃO DOS CABOS DE AÇO EM SERVIÇO.....	23
7.2.2.	ESTADO DO CABO ANTES DA SUA INSTALAÇÃO .....	23
7.2.3.	MANUTENÇÃO, INSPEÇÃO E CRITÉRIO DE SUBSTITUIÇÃO DOS CABOS.....	23
7.2.4.	GRAMPOS DE AMARRAÇÃO AO CABO .....	26
7.2.5.	TERMINAL DE CUNHA.....	26
7.2.6.	ROLDANAS E TAMBORES.....	26
7.3.	CORRENTES DE AÇO.....	26
7.3.1.	LUBRIFICAÇÃO DAS CORRENTES DE AÇO EM SERVIÇO .....	26
7.3.2.	ESTADO DA CORRENTE ANTES DA SUA INSTALAÇÃO.....	27
7.3.3.	MANUTENÇÃO, INSPEÇÃO E CRITÉRIO DE SUBSTITUIÇÃO DAS CORRENTES DE AÇO .....	27
7.3.4.	Critérios de substituição .....	28
7.3.5.	PINOS E TERMINAIS DE AMARRAÇÃO DA CORRENTE DE AÇO.....	29
7.3.6.	ROLDANAS .....	29
7.4.	MOTORES .....	29
7.4.1.	INSPEÇÃO.....	29
7.4.2.	LUBRIFICAÇÃO.....	30
7.5.	ESTRUTURA .....	30
7.6.	CAMINHO DE ROLAMENTO .....	30
7.7.	DIFERENCIAL DE CORRENTE .....	30
7.7.1.	INTERVALOS DE MANUTENÇÃO .....	30
7.7.2.	VERIFICAR O DESGASTE DOS GANCHOS .....	31
7.7.3.	VERIFICAR E LUBRIFICAR A CORRENTE .....	31
7.7.4.	VERIFICAR O FUNCIONAMENTO DA EMBRAIAGEM – SEM CARGA .....	31
7.7.5.	AJUSTAR A EMBRAIAGEM – SEM CARGA.....	32
7.7.6.	AJUSTAR A EMBRAIAGEM COM CARGA DE PROVA.....	32
7.7.7.	FREIO DO MOTOR DE ELEVAÇÃO .....	32
7.7.8.	VERIFICAR O FREIO .....	32
7.7.9.	AJUSTAR O FREIO .....	32
7.7.10.	TROCA DE ÓLEO .....	33
7.7.11.	CARRO DE TRANSLAÇÃO.....	33
<b>8.</b>	<b>INSPEÇÃO DA PONTE ROLANTE .....</b>	<b>33</b>
<b>9.</b>	<b>PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVO .....</b>	<b>36</b>
8.1.	INSPEÇÃO DIÁRIA.....	36
8.2.	INSPEÇÃO PERIÓDICA.....	36
<b>10.</b>	<b>LUBRIFICANTES.....</b>	<b>38</b>
<b>11.</b>	<b>DIAGNÓSTICO E SOLUÇÃO DE AVARIAS.....</b>	<b>40</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Este manual contém as informações para a operação e manutenção da **ponte rolante monoviga com diferencial motorizado no movimento de direção**.

A prevenção dos acidentes de trabalho tem por objetivo a determinação de medidas a adotar que visem eliminar ou diminuir os riscos profissionais a que estão potencialmente expostos os trabalhadores.

Entende-se por acidente de trabalho a possibilidade de um trabalhador sofrer um determinado dano derivado do seu trabalho.

Consideram-se danos provocados pelo trabalho, as lesões corporais, perturbações funcionais ou doenças que determinem redução na capacidade de trabalho do trabalhador, resultantes de acidentes de trabalho.

As técnicas preventivas são ações e medidas que devem ser implementadas em todas as atividades da empresa, para eliminar, reduzir os riscos ou diminuir as suas consequências em caso de ocorrerem acidentes.

Se na avaliação de riscos for detetada a necessidade de adotar medidas preventivas, deve-se:

- Eliminar ou reduzir o risco mediante a aplicação de medidas de prevenção na sua origem, medidas de proteção coletiva e individual, formação e informação dos trabalhadores;
- Controlo periódico das condições de trabalho, da organização, dos métodos e do estado de saúde dos trabalhadores;



---

**ADVERTÊNCIA!**

A não observância das instruções e normas de segurança constantes deste manual pode resultar em morte ou acidentes pessoais graves.

---

### 1.1. TERMINOLOGIA

Neste manual são utilizados os seguintes termos e definições:

Perigo	Uma fonte potencial de lesões ou danos para a saúde;
Zona perigosa	Qualquer zona dentro ou em torno de um equipamento de trabalho onde a presença de um trabalhador exposto o submeta a riscos para a sua segurança ou saúde;
Pessoa exposta	Qualquer pessoa que se encontre total ou parcialmente numa zona perigosa;
Operador	A(s) pessoa(s) encarregada(s) de instalar, fazer funcionar, regular, limpar, reparar ou deslocar uma máquina ou de proceder à sua manutenção;
Risco	A combinação da probabilidade da ocorrência de um fenómeno perigoso com a gravidade das lesões ou danos para a saúde que tal fenómeno possa causar;
Protetor	O elemento da máquina especificamente utilizado para garantir proteção por meio de uma barreira material;
Dispositivo de proteção	O dispositivo (diferente de um protetor) que, por si só ou associado a um protetor, reduza o risco;
Utilização prevista	A utilização da máquina de acordo com as informações fornecidas no manual de instruções;
Má utilização razoavelmente previsível	A utilização da máquina de um modo não previsto no manual de instruções, mas que pode resultar de comportamento humano facilmente previsível.

Acessório de elevação	O componente ou equipamento não ligado à máquina de elevação que permite a prensão da carga e é colocado entre a máquina e a carga ou sobre a própria carga ou destinado a fazer parte integrante da carga e que é colocado isoladamente no mercado; são igualmente considerados como acessórios de elevação as lingas e seus componentes.
Correntes, cabos e correias	As correntes, os cabos e as correias concebidas e construídas para efeitos de elevação como componentes das máquinas ou dos acessórios de elevação;
Vigas principais	As vigas onde se desloca o diferencial. Quando a ponte rolante é constituída por apenas uma viga é designada por monoviga e, quando é constituída por duas vigas, por biviga;
Cabeceiras	Estão localizadas nas extremidades das vigas principais. Nas cabeceiras estão fixadas as rodas, uma das quais geralmente é acionada por uma caixa de engrenagem, que por sua vez é acionada por um motor elétrico, o que permite o movimento de translação da ponte rolante. As rodas movem-se sobre os carris que compõem o caminho de rolamento;
Diferencial	Movimenta-se sobre as vigas principais da ponte rolante e é o mecanismo onde se localiza o sistema de elevação e de direção. É responsável pelo movimento transversal e vertical da carga;
Caminho de rolamento	Par de carris, normalmente fixados em vigas colocadas nas laterais do edifício, que servem como caminho para o deslocamento longitudinal da ponte rolante.

## 2. DESCRIÇÃO DO EQUIPAMENTO

A ponte rolante é um equipamento destinado à elevação e movimentação de materiais e cargas através de movimentos verticais e horizontais no interior e exterior de edifícios industriais e armazéns.

A ponte rolante é constituída por uma viga principal, transversal ao caminho de rolamento, fixa por ligações aparafusadas às cabeceiras dispostas longitudinalmente ao caminho de rolamento.

A ponte rolante constituída por uma viga principal é designada por monoviga (Figura 1). A viga principal poderá ser em perfil simples (laminado) ou em caixão (construção soldada).

### Movimentos de uma ponte rolante:

Translação da ponte rolante	movimento na longitudinal do edifício, realizado através dos motores ligados às rodas motoras das cabeceiras;
Direção do diferencial	movimento na transversal do edifício, realizado ao longo das vigas principais;
Elevação	movimento vertical, realizado através do diferencial.

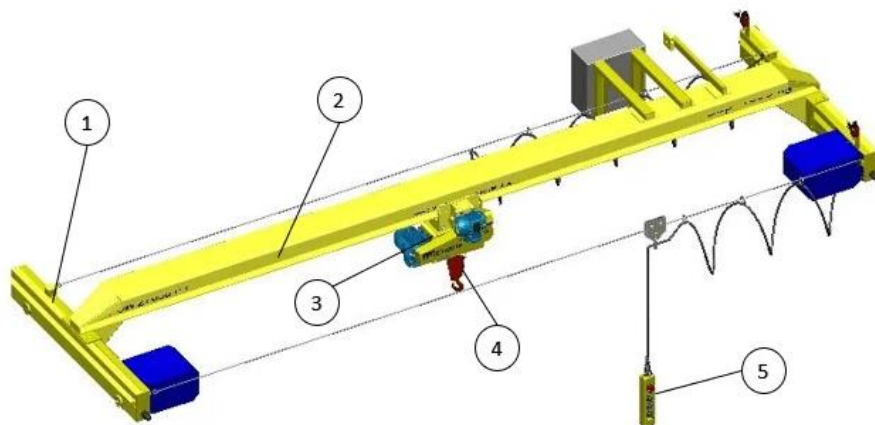


Figura 1 - Ponte Rolante Monoviga

**Legenda:**

- 1 – Cabeceiras
- 2 – Viga principal da ponte rolante
- 3 – Diferencial
- 4 – Talha
- 5 – Comando de Botoneira

### 3. INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA

**Não opere a ponte rolante a não ser que:**

Aprenda e pratique os princípios de operação segura contidos neste manual;

1. Evite situações de risco. Conheça e compreenda as normas de segurança.
2. Realize sempre uma inspeção antes de operar com o equipamento.
3. Inspeccione o local de trabalho.
4. Utilize a ponte rolante somente para o fim indicado no presente manual.

Leia, atentamente e siga:

1. As instruções e normas de segurança indicadas no manual.
2. As normas de segurança do empregador e do local de trabalho;
3. A legislação e normas aplicáveis.


Tenha recebido formação adequada para operar com a ponte rolante em segurança.



#### 3.1. SIMBOLOGIA DE SEGURANÇA

A simbologia de segurança é utilizada para marcar áreas potencialmente perigosas do equipamento ou em seu redor. Para garantir a segurança do operador, devem cumprir-se as seguintes condições:

- Comprovar que todos os símbolos estão em bom estado de conservação;
- Não modificar a simbologia de segurança;
- Solicitar símbolos de substituição caso necessário;

A simbologia de segurança é composta pelos seguintes símbolos:

Símbolo de Segurança	Descrição Geral
	<p><b>Advertência: Perigos Vários</b></p> <p>Este símbolo encontra-se sempre que haja risco para a integridade física ou risco de vida para as pessoas envolvidas. Respeite sempre as indicações e proceda com extrema atenção e cautela.</p>

	<p><b>Advertência: Perigo de Eletrocussão</b></p> <p>O contacto com peças que se encontrem sob tensão pode causar morte imediata. As coberturas, por exemplo tampas de aparelhos elétricos, que estejam identificadas por este sinal só podem ser abertas por eletricitas, tendo o cuidado de cortar previamente a respetiva tensão de serviço (tensão de alimentação, tensão de funcionamento ou tensão de alimentação externa).</p>
	<p><b>Advertência: Cargas Suspensas (Colocação na área de trabalho, da responsabilidade do cliente)</b></p> <p>Quem quer que permaneça nesta zona perigosa corre o risco de sofrer ferimentos graves ou mesmo morte se for atingido pela queda da carga suspensa.</p>

### 3.2. UTILIZAÇÃO CONFORME

As pontes rolantes destinam-se unicamente a executar operações de elevação e movimentação de cargas, podendo ser utilizadas tanto de forma estacionária como de forma móvel.

As pontes rolantes só podem ser operadas quando a irrepreensibilidade do seu estado técnico geral não suscite qualquer dúvida, por operários que tenham recebido formação nesse sentido e em observância das normas vigentes em matéria de segurança e de prevenção de acidentes de trabalho.

Durante os trabalhos de conservação, os interruptores gerais devem ser desligados e bloqueados. Durante a operação, se o interruptor geral não estiver desligado há componentes elétricos no interior de caixas, motores, armários de distribuição, caixas de bornes, etc., que ficam sob tensão. Esta tensão representa perigo de vida.

Ao utilizar a ponte rolante em ambiente exterior assegure-se que a área selecionada tem condições térmicas para o efeito. A temperatura ambiente deve estar entre -10°C e os +40°C. A humidade relativa deve ser inferior a 90%.

Se pretender utilizar o equipamento de elevação em condições ambientais excecionais, como áreas ventosas, com tendência à ocorrência de sismos ou com um nível de corrosão considerável, ou manejar materiais perigosos, como metal fundido, é recomendável contactar o fornecedor de modo que este determine se é necessário a incorporação de componentes especiais.

O nível de intensidade acústica na área de funcionamento da ponte rolante não é superior a 70 dB (A).

#### Podem ocorrer graves danos pessoais ou materiais em caso de:

- Remoção não permitida de coberturas de proteção dos equipamentos.
- Operação incorreta.
- Conservação insuficiente.
- Ultrapassagem da carga máxima permitida. A capacidade de carga indicada (**3.2T**) representa a carga máxima permitida, na qual já deverão estar contabilizados os pesos dos acessórios de elevação.
- Trabalhar em peças que estejam sob tensão.



#### **IMPORTANTE!**

As operações ciclo a ciclo devem ser evitadas, uma vez que podem causar grande desgaste e avarias prematuras do mecanismo de elevação. As operações ciclo a ciclo são o ligar o motor por um curto espaço de tempo, para conseguir pequenos movimentos.

## 4. INSTRUÇÕES OU CONHECIMENTOS DO OPERADOR DA MÁQUINA

### 4.1. CONHECIMENTOS DO OPERADOR

Antes de utilizar a máquina, o operário deverá ser instruído relativamente:

- Ao uso correto e seguro da máquina.
- As partes que a constitui.
- O funcionamento das mesmas.
- Os perigos inerentes à máquina.
- Os sistemas de segurança de que vai munida.
- Os métodos operativos corretos.
- As ações que devem ser efetuadas e aquelas que são proibidas.
- As avarias mais comuns e a forma de repará-las com segurança.
- As medidas de proteção que têm de ser utilizadas.



#### PERIGO!

As pessoas que se encontrem sob o efeito de estupefacientes, álcool ou medicamentos não podem montar, colocar em funcionamento, operar, conservar, reparar ou desmontar a ponte rolante.

### 4.2. INSTRUÇÕES PARA O OPERADOR

- A elevação da carga deve ser feita sempre na perpendicular. Caso a elevação seja efetuada num plano inclinado causará danos ao cabo/corrente de aço, reduzindo sensivelmente a sua vida útil e proporcionando a possibilidade de graves acidentes. Também deve ser evitado o atrito do cabo/corrente de aço sobre quaisquer superfícies;
- As paragens devem ocorrer normalmente soltando-se o botão de manobra, não devendo ser utilizado o botão de paragem de emergência para parar a manobra. **Este é somente para atuar em caso de emergência;**
- Não baixe o gancho mais que o necessário, ou seja, não deixar nunca o gancho pousar sobre as cargas ou sobre o chão, para evitar que o cabo fique folgado e sofra deformação, podendo ocasionar a rotura do mesmo;

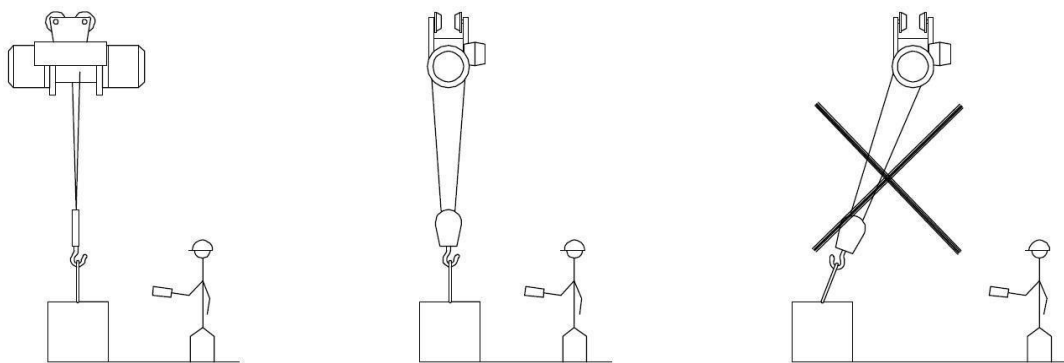


Figura 2 – Elevação da carga

- O excesso inútil de manipulações da botoneira provoca um desgaste prematuro dos contactos, sobreaquecimento dos freios e dos motores;
- Use a ponte rolante unicamente para transporte de cargas. É proibida a utilização da ponte rolante para transporte de pessoas;



Figura 3 – Elevação da carga

- Não passe com a carga sobre pessoas;
- Trabalhe com a carga à menor altura possível do solo;
- Evite o movimento pendular da carga (balanço);
- Quando elevar a carga, certifique-se de que a mesma não está presa a outros equipamentos;
- Não eleve a carga com peso superior à capacidade da ponte rolante;
- Não faça qualquer modificação na ponte sem consultar o fabricante;
- Não deixe a carga suspensa sem vigilância;



### **ADVERTÊNCIA!**

As pontes rolantes são projetadas conforme normas que visam única e exclusivamente a sua utilização na movimentação de cargas, sendo proibida a sua utilização para o transporte de pessoas.

### **4.3. INSTRUÇÕES OU CONHECIMENTOS DO PESSOAL QUE MANTÉM OU REPARA A MÁQUINA**

O encarregado da manutenção da ponte rolante deve ter conhecimentos de eletropneumática, mecânica, eletricidade e hidráulica, além de estar instruído acerca dos perigos que apresenta a máquina e na utilização correta e segura da mesma.

### **4.4. DADOS FUNDAMENTAIS RELATIVAMENTE À SEGURANÇA**

- a) Os trabalhos nos equipamentos elétricos da ponte rolante só podem ser executados por eletricitistas, em observância das boas práticas no domínio da eletrotécnica. Em caso de perturbações de funcionamento, a ponte rolante tem de ser imediatamente imobilizada, desligada e o respetivo interruptor geral bloqueado. As avarias têm de ser imediatamente solucionadas!
- b) As prescrições nacionais específicas no domínio da prevenção de acidentes e as disposições gerais em matéria de segurança têm de ser estritamente cumpridas durante a operação. As indicações importantes estão assinaladas pelos respetivos símbolos. As indicações ou normas de segurança têm de ser respeitadas de forma a evitar acidentes.
- c) O proprietário tem o dever de instruir o seu pessoal em conformidade com estes princípios normativos. O desrespeito das indicações de segurança contidas no presente manual pode implicar ferimentos ou mesmo a morte. Cumpra e faça cumprir, como complemento ao manual, as regulamentações legais e normativas no âmbito da prevenção de acidentes e da proteção do meio ambiente. As obrigações deste tipo podem também ser alargadas, por exemplo ao manuseamento de substâncias perigosas ou à utilização de equipamentos de proteção individual.
- d) Qualquer trabalho que seja realizado na ponte rolante deve reger-se por estas prescrições bem como pelas prescrições gerais no domínio da prevenção de acidentes de trabalho em vigor. Ainda assim, nas pontes rolantes podem resultar riscos para a integridade física e perigo de morte, caso elas sejam manobradas ou utilizadas por pessoal sem formação ou sem treino específico neste tipo de equipamentos, revelando imperícia e/ou negligência face ao que está determinado. O manual deverá ser complementado pelo utilizador, contribuindo este com orientações, incluindo, nomeadamente, o dever de supervisão e de participação, que levem em linha de conta as particularidades da sua empresa, por exemplo do ponto de vista da organização laboral, dos ciclos de trabalho e dos empregados.
- e) Cabe ao utilizador zelar para que a ponte rolante seja manobrada apenas se estiver em perfeitas condições técnicas e assegurar-se de que são cumpridos todos os requisitos em termos de segurança.

- f) A ponte rolante deverá ser colocada imediatamente fora de serviço, caso se detetem falhas ou irregularidades no funcionamento. Em caso de paralisação (por exemplo, quando são detetadas deficiências que possam pôr em causa a segurança e a fiabilidade operacional, em situações de emergência, perturbações de funcionamento e trabalhos de manutenção, sempre que se detetem danos ou depois de terminado o trabalho), o utilizador/técnico especializado tem de executar todas as medidas de segurança. Desde que requerido ou legalmente prescrito, use vestuário de proteção individual. A sinalização de segurança e de aviso, seja sob a forma de placas, seja sob a forma de autocolantes ou de marcas, deve ser conservada em estado perfeitamente legível.
- g) Não é permitido introduzir modificações, fazer acrescentos ou transformações na ponte rolante, que possam pôr em perigo a segurança. Isto aplica-se igualmente à montagem posterior de dispositivos de segurança, bem como a trabalhos de soldadura em peças importantes. Não é permitido desativar os dispositivos de segurança.



### **IMPORTANTE!**

Guarde sempre este manual em local acessível junto do local de utilização do equipamento de elevação! Este manual contém aspetos essenciais e extratos elucidativos retirados das diretivas, normas e demais regulamentos aplicáveis.

## 4.5. INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA PARA A MONTAGEM E DESMONTAGEM

Os trabalhos de montagem e desmontagem só podem ser realizados por técnicos especializados, contudo alertamos para os seguintes aspetos:

- As operações de montagem e desmontagem devem ser discutidas responsabilmente entre o executante e o utilizador.
- A zona de trabalho e de perigo tem de ser delimitada.
- O veículo de transporte deve estar estacionado numa superfície nivelada.
- A instalação tem de ser autorizada atendendo às disposições eletrotécnicas.
- As disposições específicas do cliente têm de ser respeitadas.
- Só podem ser utilizados aparelhos e ferramentas adequados, testados e calibrados.
- Na eventualidade de trabalhos de soldadura, a pinça porta-eléttodos e a terra têm de ser presas no mesmo componente (no caso de retorno de corrente por intermédio do fio de terra, blindagens ou chumaceiras de rolamento pode haver danos graves nestes ou nos outros componentes).

## 4.6. INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA PARA A PRIMEIRA COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO APÓS A MONTAGEM

- A zona de trabalho ou de perigo tem de ser delimitada.
- De seguida deve verificar-se se a tensão e a frequência que constam das chapas indicadoras da potência correspondem às da rede elétrica que serve o utilizador.
- Fazem parte da colocação em funcionamento os controlos de todas as cotas livres e distâncias de segurança.
- Aquando da colocação em funcionamento pode ser necessário realizar trabalhos na zona de perigo.
- No decurso da colocação em funcionamento pode ser necessário desativar temporariamente os dispositivos de segurança.
- As atividades relacionadas com a primeira colocação em funcionamento só podem ser efetuadas por técnicos especializados.

## 4.7. INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA PARA A OPERAÇÃO

É responsabilidade do operador cumprir todas as normas e instruções de segurança constante no presente manual.

- Somente pessoas com formação e autorizadas devem ter permissão para operar a ponte rolante. Se mais de um operador for utilizar a ponte rolante em horários diferentes no mesmo turno de trabalho, cada novo operador deve executar uma inspeção, testes das funções e uma inspeção do local de trabalho antes de utilizar a ponte rolante.
- Antes de iniciar os trabalhos, o operador tem de verificar o funcionamento dos travões, dos dispositivos terminais de paragem de emergência e dos dispositivos de paragem de emergência.
- Antes de movimentar a carga o operador deverá verificar a sua estabilidade e fixação. Se uma vez iniciada a manobra de movimentação da carga e o operador observar que a mesma não se encontra em segurança, deverá interromper a manobra e baixar a carga até ao solo.
- O operador deverá movimentar a carga lentamente, evitando movimentos bruscos. Devendo a mesma ser movimentada a uma

## MANUAL DE INSTRUÇÕES E MANUTENÇÃO

altura reduzida do solo. Quando a ponte rolante está sem carga, o gancho deve ser elevado até à sua altura máxima, evitando chocar com obstáculos durante o deslocamento do equipamento.

- Antes de iniciar o movimento da carga o operador deve verificar se não existem obstáculos no campo de ação da ponte rolante.
- Quando a ponte rolante é operada em ambiente exterior, o operador deverá ter atenção ao aviso sonoro de alarme do anemómetro, vento limite de serviço. Caso o mesmo seja acionado o operador deve colocar de imediato a carga no solo, e deslocar a ponte rolante para a sua área de segurança. O travão de segurança que fixa a ponte rolante ao caminho de rolamento deverá ser acionado.
- O operador deve acompanhar sempre a carga que está a ser movimentada, para um maior controlo das distâncias e observar em todo o momento a trajetória da mesma, evitando deste modo choques com obstáculos.
- Sempre que sejam detetadas deficiências na segurança e na fiabilidade de funcionamento, a ponte rolante deve ser imediatamente imobilizada ou mantida fora de serviço. Os dispositivos de segurança não podem ser desativados, e muito menos modificados ou utilizados para fins diversos daqueles para que foram concebidos.
- As pontes rolantes só poderão ser manobradas quando todos os dispositivos e demais equipamentos afetos à segurança, como sejam dispositivos de proteção e de paragem de emergência, estiverem devidamente instalados e funcionais.
- Todo aquele que detetar uma situação de perigo iminente para as pessoas deve pressionar sem demora o botão de paragem de emergência. O mesmo vale para as circunstâncias em que a ocorrência de danos em partes do sistema ou do equipamento requeiram a sua paralisação imediata.
- Se o operador se aperceber da existência de pessoas que, de alguma forma, corram perigo, deve parar imediatamente o serviço, retomando-o só depois de as pessoas em questão terem abandonado a zona perigosa.
- Os meios de arrefecimento, como sejam rasgos de ventilação, não podem ser obstruídos (cobertos ou tapados com autocolante).

Devido a condições específicas locais ou a aplicações especiais pode haver ou ocorrer situações desconhecidas por altura da elaboração deste manual. Nesses casos o cliente terá de tomar medidas de segurança especiais adequadas às circunstâncias.



### ADVERTÊNCIA!

Após uma "paragem de emergência" o operador só está autorizado a voltar a ligar a ponte rolante e a restabelecer a marcha depois de se ter assegurado de que a causa que esteve na origem da ativação desta função foi eliminada e de que, portanto, a continuação do serviço normal não representa quaisquer perigos.

A ponte rolante deverá ser imediatamente imobilizada em presença de qualquer uma das seguintes situações anómalas:

- Danos nos equipamentos e condutores elétricos, bem como em partes do isolamento.
- Falha nos travões e dispositivos de segurança.
- Falha dos dispositivos de segurança.
- Ativação do aviso sonoro do anemómetro (caso possua).

### Equipamento de proteção individual

O operador da ponte rolante deverá utilizar o seguinte equipamento de proteção individual, obrigatório:



Capacete Segurança



Proteção Antirruídos



Calçado de proteção



**ADVERTÊNCIA!**

Esta sinalética deverá existir na entrada das instalações.

**Elementos de segurança / Check-List**

Elementos de segurança indispensáveis que o operador deve verificar para uma utilização segura.

		<b>Sim</b>	<b>Não</b>
<b>1</b>	A botoneira de comando está corretamente identificada com indicação dos comandos de controlo.	×	
<b>2</b>	A botoneira de comando está equipada com um botão de encravamento mecânico de paragem de emergência.	×	
<b>3</b>	A paragem de emergência não pode ser rearmada involuntariamente.	×	
<b>4</b>	A ponte rolante está equipada com dispositivos de paragem de fim de curso superior e inferior no movimento de elevação.	×	
<b>5</b>	A ponte rolante está equipada com dispositivos de paragem de fim de curso no movimento de direção do diferencial.	×	
<b>6</b>	A ponte rolante está equipada com dispositivos de paragem de fim de curso no movimento de translação.	×	
<b>7</b>	A ponte rolante está equipada com dispositivo limitador de carga.	×	
<b>8</b>	O freio do motor de elevação do diferencial está a funcionar.	×	
<b>9</b>	O gancho está equipado com patilha de segurança.	×	
<b>10</b>	O cabo de aço/corrente não apresenta desgaste, inícios de rotura ou corrosão.	×	
<b>11</b>	O posto de comando da ponte rolante dispõe de boa visibilidade em todas as direções.	×	
<b>12</b>	Existência de zonas de circulação da carga.	×	
<b>13</b>	O operador pode acompanhar a carga durante a sua manipulação.	×	
<b>14</b>	A capacidade de carga nominal da ponte rolante está visível.	×	
<b>15</b>	Os acessórios de elevação estão marcados com indicação da sua capacidade de carga nominal.	×	

### 4.8. INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA PARA A CONSERVAÇÃO / MANUTENÇÃO

Entende-se por conservação as medidas de manutenção, inspeção e reparação. As reparações nos sistemas mecânico e elétrico, bem como o restabelecimento da operacionalidade só podem ser realizados por profissionais competentes (técnicos qualificados). Respeite as atividades e prazos de ajuste, manutenção e inspeção especificados no Manual, incluindo as informações respeitantes à troca de peças/partes da ponte rolante.

Antes de dar início aos trabalhos nas instalações e equipamentos elétricos certifique-se de que todos os componentes se encontram isentos de tensão.

Depois de concluídos todos os trabalhos na ponte rolante, o utilizador volta a habilitá-la para o serviço.

Durante qualquer trabalho de reparação e de manutenção, a ponte rolante tem de ser desligada, imobilizada e depois bloqueada, para que não entre inadvertidamente em marcha (rearranque). Todos os interruptores devem ser trancados.

#### Assegure-se de que:

- A área de trabalho está sinalizada com a indicação **ZONA DE PERIGO, EQUIPAMENTO EM REPARAÇÃO** e delimitada com correntes de segurança vermelhas/ brancas ou fitas de segurança e assinalada com placas de aviso.
- O utilizador ou a pessoa autorizada em seu nome tem de verificar, em cada circunstância particular, se o trabalho indicado pode ser realizado durante o serviço sem riscos para as pessoas, considerando a especificidade das condições locais.
- A ponte rolante está imobilizada, inspecionada quanto à ausência de tensão.
- As peças móveis estão paradas e imobilizadas e que é impossível que as mesmas entrem em movimento durante os trabalhos de manutenção.
- Durante os trabalhos de manutenção, ajuste e reparação das ferramentas e acessórios utilizados deverão ser calibrados e adequados.
- A alimentação de corrente não volta a ser restabelecida acidentalmente, enquanto a ponte rolante permanecer fora de serviço, em virtude dos trabalhos de manutenção/reparação em curso.
- Os carburantes e aditivos, bem como as peças substituídas, são tratados de uma forma que seja segura e compatível com o meio ambiente.



#### ADVERTÊNCIA!

Evite chamas desprotegidas, calor extremo ou a formação de faíscas quando lidar com produtos de limpeza e na proximidade de partes inflamáveis ou deformáveis (por ex. madeira, peças em plástico, óleos, massas lubrificantes), bem como de instalações elétricas. Se assim não fizer, corre o risco de provocar incêndio, de dar origem a gases nocivos ou de destruir os isolamentos.

#### Indicações adicionais para trabalhos em grupos construtivos elétricos:

- Utilize somente fusíveis originais com a amperagem e a classe de disparo prescritas! Um fusível queimado é um fusível inutilizado. Não tente, por isso repará-lo ou ligá-lo em curto-circuito.
- Sempre que se registem avarias no sistema de abastecimento de energia elétrica, pare de imediato a ponte rolante!
- Todos os trabalhos, seja no sistema eletrónico, seja nos componentes ou equipamentos elétricos, devem estar apenas a cargo de eletricistas habilitados para o efeito. A corrente elétrica dos componentes nos quais se intervém, a fim de realizar trabalhos de conservação, tem de ser cortada. Verifique primeiro a inexistência de tensão nas peças colocadas fora de tensão.
- O equipamento elétrico da ponte rolante deve ser inspecionado e controlado com regularidade. Falhas do tipo de ligações soltas, condutores danificados ou contactos de contactores desgastados têm de ser solucionadas de imediato.
- Uma vez que é possível que, após um período maior de funcionamento, devido ao envelhecimento dos elementos construtivos, os pontos de comutação dos relés (de tempo de frequência de monitorização) se alterem, torna-se necessário verificá-los regularmente nos circuitos relevantes para a segurança.
- Por precaução, os aparelhos elétricos devem ser substituídos quando terminar o tempo previsto de vida útil.

Caso seja necessário realizar trabalhos em peças condutoras de tensão, é necessário a colaboração de uma outra pessoa, a qual fica incumbida de carregar no botão de paragem de emergência ou no interruptor de ligação à rede/interruptor-seccionador, a fim de cortar a tensão na eventualidade de alguma emergência. Esta segunda pessoa terá de estar familiarizada com as técnicas de reanimação.

#### Equipamento de proteção individual

Os funcionários da equipa de manutenção da ponte rolante deverão utilizar o seguinte equipamento de proteção individual, OBRIGATÓRIO:



Capacete Segurança



Proteção Antirruidos



Calçado de Proteção



Proteção de Suspensão

## **5. INSTRUÇÕES DE UTILIZAÇÃO**

### **5.1. FUNCIONAMENTO E REGULAÇÃO**

**A utilização correta e prevista da ponte rolante implica:**

Ser operada e mantida por pessoal habilitado para o efeito, que deverá:

- Possuir os conhecimentos para operar a ponte rolante a fim de desenvolver o seu trabalho em condições de segurança.
- Estar adequadamente formado e instruído da utilização e funcionamento:
  - a) Da ponte rolante;
  - b) Das partes mais importantes da mesma;
  - c) Das medidas de segurança a adotar na operação da ponte rolante;
  - d) Das ações de operação que deve tomar e daquelas que estão expressamente proibidas
  - e) Dos EPI que deve utilizar.
- Não ultrapassar a capacidade de carga nominal da ponte rolante, nem os parâmetros nos quais opera.
- Verificar e manter a ponte rolante conforme com o que vem indicado no manual.
- Trabalhar com os sistemas de segurança de que vai munida a ponte rolante, verificá-los e mantê-los em ótimas condições.

### **5.2. INSTRUÇÕES DE USO E CONDUÇÃO**

As seguintes instruções não têm o objetivo de substituir as que os operadores recebem das suas próprias empresas, só são facultadas como orientação.

### **5.3. VERIFICAÇÕES GERAIS ANTES DA ENTRADA EM SERVIÇO DIÁRIO**

Antes de iniciar os trabalhos é preciso verificar as seguintes condições:

- O equipamento de elevação, caminho de rolamento/ zona de trabalho deverão ficar livres de pessoas alheias ao serviço.
- Não deverá existir nenhum elemento solto sobre o equipamento (ferramentas, tambores de combustível, etc).
- Todos os dispositivos de comando e manobra deverão estar na posição neutra.
- Os freios e os fins de curso deverão funcionar de forma correta.
- Verificar todos os dispositivos de sinalização e alarme.
- O enrolamento do cabo deverá ser correto.
- Verificar se o cabo de aço de suporte da botoneira está a suportar o seu peso evitando danos nos cabos de comando.
- No início de cada operação deverá ser anotada qualquer anomalia observada.

## MANUAL DE INSTRUÇÕES E MANUTENÇÃO

### 5.3.1. DURANTE O FUNCIONAMENTO

- No caso de ter de deslocar a carga por cima das pessoas, o operador deverá parar imediatamente o equipamento de elevação e só poderá retomar a operação quando a área estiver desimpedida.
- Para realizar os movimentos de direção do diferencial e de elevação, realizar as verificações indicadas nos pontos anteriores.
- Sempre que exista uma carga suspensa, o operador deverá manter os comandos de controlo ao alcance da mão.
- No caso de perturbações durante o movimento duma carga, o operador deverá acionar imediatamente o botão de emergência da botoneira ou do rádio comando.
- Em caso de falta de tensão de serviço o operador deverá deixar todos os comandos na posição neutra.

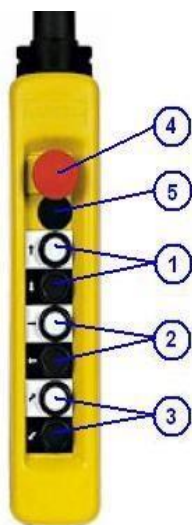
Sempre que atua o fim de curso, é impedido o movimento que vem sendo realizado. A fim de retomar o movimento da ponte rolante em condições de segurança, é necessário comandar o movimento no sentido oposto ao que tinha sido realizado até liberar o fim de curso.

### 5.3.2. NO FIM DO SERVIÇO

- O operador deverá deixar o gancho de carga na sua posição superior, sem que este atinja a posição de acionamento do fim de curso.
- Todos os comandos devem de ser fixados na posição neutra.
- A ponte rolante deverá ser parada no extremo do caminho de rolamento.
- Desligar o interruptor principal da ponte rolante.
- Se existir cabine de comando na ponte rolante, esta deverá ser fechada, guardando as chaves em local estabelecido.

## 5.4. INSTRUÇÕES DE UTILIZAÇÃO DE BOTONEIRAS

A elevação e movimento de translação do diferencial, assim como o movimento de translação da ponte rolante, são realizados através de uma botoneira ou controlo remoto.



1. Botão “Cima /Baixo”;
2. Botão “Direita/Esquerda” do carro;
3. Botão “Frente/Trás” da ponte rolante;
4. Botão de “Paragem de Emergência” (para soltá-lo é necessário rodá-lo, em certos modelos é possível bloqueá-lo);
5. Botão “START”;

Figura 4 – Comando de Botoneira



#### ADVERTÊNCIA!

Se o operador não estiver a pressionar a tecla, esta voltará à posição zero. O movimento do equipamento de elevação desliga-se automaticamente. (comando em ponto morto).

Se houver danos no equipamento de elevação, como por ex: se o movimento não for o pretendido, soltar imediatamente a tecla. Se o movimento, mesmo assim, não parar, pressionar o interruptor de emergência.

### 5.4.1. PARAGEM DE EMERGÊNCIA

## MANUAL DE INSTRUÇÕES E MANUTENÇÃO

Todos os diferenciais têm de permitir interromper – a partir do corredor – o transporte de energia elétrica para todos os acionamentos de movimento sob carga.

- O interruptor de paragem de emergência encontra-se na botoneira de comando.
- Acionando o interruptor de paragem de emergência, o sistema imobiliza-se.
- Para desbloquear a paragem de emergência: rodar a tecla no sentido indicado.



### ADVERTÊNCIA!

Após uma paragem de emergência, o operador só pode voltar a pôr o diferencial/ o sistema de ponte rolante em funcionamento depois de um perito se ter certificado de que o motivo que levou à ativação desta função foi eliminado e de que já não há qualquer perigo no caso de se pôr a instalação em funcionamento.

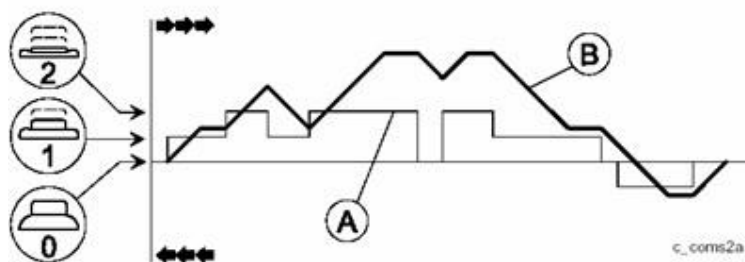
**Para colocar o diferencial em movimento, deve-se seguir os seguintes passos:**

- a) Solte o botão de emergência **4**, rodando-o (se está bloqueado, utilize uma chave para soltá-lo);
- b) Pressione o botão **5** “START” durante cerca de 5s até ouvir o sinal sonoro indicando o funcionamento da ponte rolante;
- c) Utilize os botões **1, 2, 3** para entrar em funcionamento.

**Depois de utilizar o equipamento de elevação, coloque-o em repouso da seguinte forma:**

- a) Conduza o diferencial até à sua posição de estacionamento;
- b) Uma vez na posição correta, acione o botão de emergência **4**, bloqueando todos os outros botões.

### 5.4.2. UTILIZAÇÃO DOS BOTÕES



**A** – Posição do botão acionador (0, 1, 2)

**B** – Velocidade

**A posição dos botões acionadores, repercute-se na velocidade do diferencial da seguinte forma:**

- **Posição 0:** Posição neutra. O movimento anula-se;
- **Posição 1:** Velocidade lenta (1ª velocidade);
- **Posição 2:** Velocidade rápida (2ª velocidade).



### ADVERTÊNCIA!

Deve utilizar sempre a velocidade lenta, ao iniciar o movimento do diferencial, evitando-se assim o seu arranque brusco. Apenas passe à segunda velocidade (velocidade rápida) quando a carga está livre de qualquer obstáculo. Ao descer a carga, deve controlar a velocidade de descida, mudando de velocidade rápida para lenta à medida que a carga se aproxima do solo. A velocidade lenta permite dispor de tempo para manobrar a carga até à posição desejada. Não mude da posição neutra para a velocidade rápida diretamente ou vice-versa.

## 6. MONTAGEM

### 6.1. MONTAGEM DO CARRO DE TRANSLAÇÃO

Por norma, o carro de translação é fornecido completo e com os jogos de rodas, os amortecedores frontais, o mecanismo de translação e as placas de união roscadas da viga da ponte montados.

- Verifique se a capacidade de carga do carro de translação é suficiente para o modo de funcionamento previsto para a ponte.
- Verifique se a largura da roda se ajusta ao carril do caminho de rolamento, ver desenhos e tabelas.
- Assegurar-se de que as transições entre os carris da ponte são planas; devem ser retificadas se for necessário.
- Tem de se ter a certeza de que a ponte corra ao longo de todo o percurso sem nenhum aperto ou elevada fricção no verdugo. Uma elevada fricção pode levar a um aumento de desgaste. Isto tem de ser evitado.
- Assegurar-se de que a dimensão livre entre o bordo superior do carril e o bordo superior do caminho de rolamento, ou da fixação do carril no caso de roletes de guia, corresponde ao valor adequado.

#### 6.1.1. RELATIVAMENTE À MONTAGEM

Graças a um procedimento particularmente rigoroso e cuidadoso na montagem do carro de translação e da viga da ponte obtém-se uma geometria perfeita da ponte, que garante uma operação silenciosa e com reduzido desgaste da ponte.

#### 6.1.2. PREPARAÇÃO DA VIGA DA PONTE

- As partes frontais da viga da ponte devem ser colocadas em ângulo reto na horizontal e na vertical.
- Remova qualquer ferrugem, poeiras, óleo, tinta e outras impurezas da zona da soldadura.
- Se necessário, proceda à preparação necessário os bordos antes da soldadura.

#### 6.1.3. LIGAÇÃO “LATERAL”

##### Soldadura da placa de união

- Alinhe a viga da ponte com o carro de translação.
- Solde mediante o processo de soldadura por pontos a parte frontal da viga da ponte à placa de união aparafusada.
- Retire a tampa de cobertura dos orifícios de inspeção.
- Desaparafuse a placa de união do carro de translação e solde-as à viga da ponte.

##### Montagem do carro de translação e da viga da ponte

Para realizar a montagem, as superfícies de contacto entre o carro de translação e as placas de união têm de estar totalmente isentas de ferrugem, poeiras, óleo, tinta e outras impurezas. Qualquer película fina de ferrugem deve ser removida com uma escova de arame.



---

#### ADVERTÊNCIA!

**Atenção!** A presença de impurezas nas superfícies de contacto pode dar origem a que as uniões aparafusadas se soltem acidentalmente. Esta situação representa perigo de vida!

---

Para as juntas roscadas utilize sempre peças de origem!

- Aparafuse a viga da ponte, com as placas de união soldadas, ao carro de translação.
- Aperte as juntas roscadas.
- Confirme a precisão do ângulo da aba da roda.
- Confirme o vão.
- Cubra os orifícios de inspeção com a tampa.

6.1.4. LIGAÇÃO “SUPERIOR”

Soldadura da placa de união

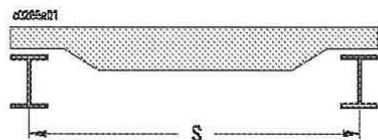
- Alinhe a viga da ponte com o carro de translação.
- Prenda a viga da ponte com grampos à placa de união aparafusada.
- Retire a tampa de cobertura dos orifícios de inspeção.
- Desaparafuse a placa de união do carro de translação e solde-as à viga da ponte.

6.1.5. MANUTENÇÃO

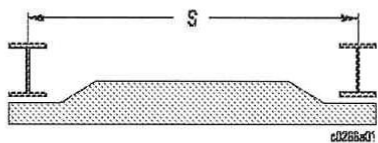
- Realizar trabalhos de manutenção e reparações apenas com a ponte rolante descarregada.
- Desligar e trancar o interruptor de ligação à rede.

6.2. MONTAGEM DA PONTE

6.2.1. VERIFICAR O CAMINHO DA PONTE

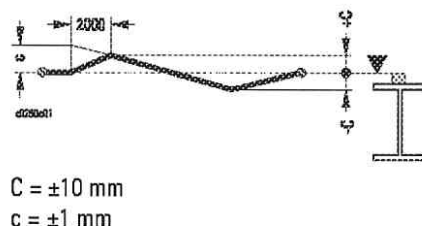
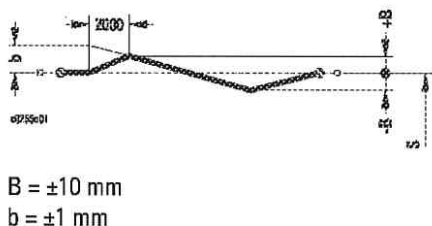


- $S \leq 15 \text{ m: } \Delta S = \pm 5 \text{ mm}$
- $S \leq 20 \text{ m: } \Delta S = \pm 6 \text{ mm}$
- $S \leq 25 \text{ m: } \Delta S = \pm 8 \text{ mm}$
- $S \leq 30 \text{ m: } \Delta S = \pm 9 \text{ mm}$
- $S \leq 32,5 \text{ m: } \Delta S = \pm 9,5 \text{ mm}$

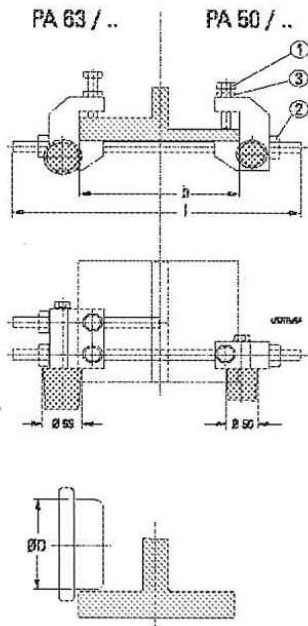


$\Delta S = \pm 3 \text{ mm}$

- Verificar as dimensões do caminho de rolamento da ponte e se não há obstáculos ao seu movimento.
- Comparar a largura do carril ou da aba do caminho de rolamento com largura de roda/afinação do rolete de guia ou largura da aba ajustadas nos carros de translação. A folga entre a aba da roda/rolete de guia e carril da ponte/caminho de rolamento da ponte deve ser a indicada.
- Montar batentes estáveis nos extremos do caminho de rolamento da ponte. Os bordos dianteiros dos batentes devem estar alinhados par a par e formar um ângulo reto com o caminho de rolamento.
- Assegurar-se de que as superfícies de rolamento estão isentas de óleo, massa, tinta ou outras sujidades.
- Assegurar-se de que as transições entre os carris da ponte são planas; devem ser retificadas se for necessário.



### 6.2.2. BATENTES DO CAMINHO DE ROLAMENTO



Os batentes do caminho de rolamento são apertados à aba inferior de uma ponte monoviga e podem ser ajustados a diversas vigas perfiladas.

- Colocar o batente em angulo reto com a viga.
- Aperte os parafusos.
- Bloqueie com porcas.

## 6.3. MECANISMOS DE TRANSLAÇÃO

### 6.3.1. MONTAGEM

Os mecanismos de translação são mecanismos de qualidade com uma suavidade característica no arranque e na travagem, essenciais a nível da tecnologia de transporte.

- Respeite a posição de montagem. O parafuso de purga do ar das engrenagens tem de encontrar-se sempre no ponto mais alto da engrenagem.
- Retire o adesivo de fecho do parafuso de purga do ar.
- Aperte os parafusos de fixação com o binário recomendado.
- Verifique o nível de óleo antes de colocar o mecanismo em serviço.
- Execute as ligações elétricas de acordo com a planta de circuitos.

### 6.3.2. MANUTENÇÃO

- Realizar trabalhos de manutenção e reparações apenas com a ponte rolante descarregada.
- Desligar e trancar o interruptor de ligação à rede.

### 6.3.3. FREIO DE MECANISMO DE TRANSLAÇÃO

Verificar regularmente os travões. Adaptar os intervalos da verificação conforme a utilização. Uma longa travagem leva ao aquecimento do motor e danos mecânicos.

- Conduzir o carro numa posição segura.

### 6.3.4. ENGRENAGEM

As engrenagens têm uma grande durabilidade. As dentaduras da engrenagem são temperadas, duramente trabalhadas e têm elevados valores de segurança.

- Ter em atenção às fugas de óleo (poças de óleo por baixo da engrenagem, gotas de óleo na engrenagem). Na confirmação de perda de óleo, verificar a vareta indicadora do nível de óleo e se necessário encher.
- Ter em atenção aos ruídos na engrenagem, com o equipamento de elevação com carga ou sem carga. Ruídos roucos, altos ou a bater são eventuais indícios de danos.
- Se verificar danos, planejar uma reparação.

- Na incerteza poderá consultar os peritos para averiguação.

### 6.4. CABECEIRAS

A substituição e as reparações de qualquer componente das cabeceiras só podem ser efetuadas por pessoal especializado.

### 6.5. DIFERENCIAL DE CORRENTE ELÉTRICO

Guinchos, diferenciais e equipamentos de tração são equipamentos utilizados sozinhos ou a outros dispositivos para elevar, baixar, puxar ou fixar cargas e são movidos por cabos ou correntes.

#### 6.5.1. MONTAGEM DO DIFERENCIAL

Ter em atenção a posição de montagem do olhal de suspensão e do gancho de suspensão.

#### 6.5.2. MONTAGEM CARRO DE TRANSLAÇÃO

- Ajustar a folga dos roletes.
- Apertar as porcas com o binário de aperto específico.
- Colocar os freios nos parafusos.



---

**ADVERTÊNCIA!**

O diferencial de corrente não deve ser utilizado sem freios nos parafusos.  
Antes de pôr o equipamento em funcionamento controlar a montagem correta.  
Suspender sempre o diferencial de corrente no centro do carro.  
Lubrificar sempre as estrias do tambor.  
Só executar alterações da largura da flange com peças originais.

---

#### 6.5.3. MONTAR O CARRO DE TRANSLAÇÃO NO DIFERENCIAL

1. Montar a peça de suspensão com a cavilha de suspensão no diferencial de corrente. Ter em atenção a posição de montagem da peça de suspensão! Fixar a cavilha com a prancha de segurança e o parafuso cilíndrico.
2. Introduzir o dispositivo de elevação com o carro no carril, por uma extremidade do mesmo, ou de baixo para cima, abrindo primeiro as chapas de suporte dos roletes.
3. Verificar se os parafusos e as porcas estão apertados com o binário de aperto especificado.
4. Os freios têm de ser colocados nos parafusos.



---

**ADVERTÊNCIA!**

Uma cavilha de suspensão não fixada pode soltar-se e causar a queda do diferencial. Fixar sempre a cavilha.

---

#### 6.5.4. LIGAÇÃO DO CARRO ELÉTRICO

Encaixar a ficha do cabo de ligação na tomada do diferencial de corrente e fixá-la.

#### 6.5.5. BATENTE DE FIM DE CURSO



---

**ADVERTÊNCIA!**

Sem batentes de fim de curso há perigo de o carro de translação sair do carril de rolamento.  
Antes de pôr o equipamento em funcionamento há que montar batentes de fim de curso adequados na extremidade da via de rolamento.

---

#### 6.5.6. MONTAR E FIXAR A CAIXA DE CORRENTE

**ADVERTÊNCIA!**

O diferencial de corrente não deve ser utilizado sem batente de corrente.

Antes de pôr o equipamento em funcionamento controlar a montagem correta do batente de corrente.

**ADVERTÊNCIA!**

A corrente não deve tirar em outros elementos.

Lubrificar a corrente com a massa de lubrificação de correntes fornecida.



A caixa da corrente tem de poder deslocar-se livremente.

Comprimento máximo da corrente ver autocolante na caixa da corrente.

### 6.5.7. MONTAR A BOTONEIRA DO COMANDO

Assegurar uma distância suficiente entre o cabo elétrico e a corrente, rodando eventualmente a ficha. O cabo elétrico **não** pode tocar na corrente.

1. Ligar e fixar o cabo elétrico.
2. Prender o cabo de segurança.

**ADVERTÊNCIA!**

A botoneira de comando tem de ficar suspensa pelo cabo de segurança e não pelo cabo elétrico!

### 6.5.8. VERIFICAR AS UNIÕES APARAFUSADAS

- Fixação da guia da corrente
- Cavilhas distanciadoras do carro
- Suspensão do carro

**ADVERTÊNCIA!**

Material de montagem inadequado e binários de aperto errados podem causar danos e acidentes.

Utilizar apenas peças sobressalentes originais. Apertar os parafusos com o binário de aperto prescrito.

### 6.5.9. LIGAÇÃO À REDE

**ADVERTÊNCIA!**

A ligação elétrica do diferencial de corrente só poderá ser efetuada por um técnico eletricitista. O cabo de ligação à rede tem de satisfazer todos os requisitos de acordo com os dados técnicos. Ter em atenção as medidas de segurança e de prevenção de acidente!

### 6.5.10. DESMONTAGEM

**Antes de desmontar o diferencial desligar e trancar o interruptor de ligação à rede.**



**PERIGO!**

1. Retirar qualquer carga do diferencial de corrente.
2. Desligar o interruptor geral da alimentação do diferencial de corrente.
3. Desligar os cabos elétricos.
4. Despendar o diferencial de corrente.
5. Desmontar o carro, se existente.
6. Limpar o diferencial de corrente e oleá-lo ligeiramente.
7. Fechar o parafuso do respiro da transmissão

## 7. INSTRUÇÕES DE MANUTENÇÃO

O objetivo deste manual é recomendar os procedimentos para a manutenção da ponte rolante.

## MANUAL DE INSTRUÇÕES E MANUTENÇÃO

A vida útil da ponte rolante, nomeadamente do diferencial, divide-se em períodos de trabalho em segurança, SWP. A percentagem de SWP de um diferencial novo é de 100%. Quando a percentagem é zero, o período de trabalho em segurança termina. É neste momento que se deve realizar uma revisão geral. No entanto, durante o SWP é necessário efetuar tarefas de manutenção e revisão, para assegurar um funcionamento seguro e efetivo da ponte rolante.

Deverão ser testados todos os mecanismos sem carga a fim de verificar o nível excessivo de ruído, vibrações, uniformidades de acelerações e funcionamentos, segurança nas juntas e parafusos de amarração, ancoragem, etc.

Neste manual vêm indicadas as inspeções de cada equipamento. As peças cujas instruções de manutenção indicam que devem ser inspecionadas tanto diária como semanalmente, realizando um breve exame todos os dias e uma inspeção a fundo cada semana, procedendo de igual forma para outros casos similares onde se indicam duas periodicidades de inspeção.

As inspeções diárias têm como objetivo principal detetar os defeitos evidentes nas peças mais importantes, assim como a limpeza e lubrificação quando seja necessário.

A ponte rolante deve ser inspecionada, pelo menos uma vez por ano, eventualmente antes conforme os preceitos específicos de cada país, por **pessoal qualificado**. O resultado da inspeção deve ser protocolado e guardado no livro de inspeções.

Todas as inspeções devem ser acompanhadas pelo operador.



### ADVERTÊNCIA!

Para que a ponte rolante se possa manter fiável, é de grande importância seguir um plano regular de manutenção preventiva.

## 7.1. PREVENÇÕES GERAIS DURANTE AS REPARAÇÕES

No caso de eventuais reparações ter em conta as seguintes precauções:

- Assegurar-se de desligar totalmente a ponte rolante e ainda se necessário os dois cabos principais de alimentação de corrente.
- Isolar o espaço compreendido pela zona de trabalho rotulando para isso com clareza a frase **ZONA DE PERIGO, EQUIPAMENTO EM REPARAÇÃO**.
- Os trabalhos deverão ser realizados sempre depois de ter informado a pessoa responsável.
- No caso de percorrer no mesmo caminho de rolamento duas ou mais pontes rolantes, deverão ser adotadas precauções com respeito a cada máquina em reparação para que não seja atingido pelas demais.
- Quando for possível, posicionar a ponte rolante no extremo do caminho de rolamento para facilitar o acesso dos operários da manutenção.
- A reparação deverá ser efetuada, sempre que seja possível, fora do horário de trabalho. Ao termo da reparação e depois de ser verificada pela pessoa responsável da fábrica, realizar-se-á a entrega da ponte rolante reparada, informando acerca das tarefas realizadas.
- As manobras de testes correspondentes só poderão ser realizadas pelos operadores da ponte rolante.

## 7.2. CABOS DE AÇO

O cabo de aço é constituído por uma alma/núcleo e pernas em torno dessa alma/núcleo. A perna é composta por vários arames em torno de um arame central, conforme a figura abaixo.

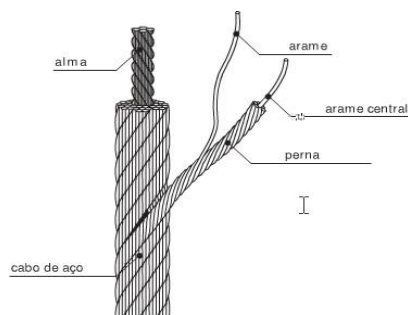


Figura 4 – Composição cabo aço

### 7.2.1. LUBRIFICAÇÃO DOS CABOS DE AÇO EM SERVIÇO

Um cabo de aço lubrificado, geralmente, possui um desempenho e uma vida útil superior à de um cabo sem lubrificar. É conveniente repor a lubrificação a cada 3 meses conforme as condições climáticas do lugar. O lubrificante deve cumprir as seguintes funções:

- Diminuir a fricção entre os arames e cordões facilitando um deslizamento relativo.
- Evitar a corrosão do cabo.
- Preservar a alma têxtil.

Os cabos são entregues sempre lubrificados, mas com o tempo de utilização, o lubrificante vai desaparecendo, existindo a necessidade de nova lubrificação.

Para esta operação é necessário limpar primeiramente com uma escova de aço os restos de lubrificante anterior e o pó aderido.

O lubrificante a ser aplicado deverá reunir as seguintes condições:

- Ser o suficientemente fluído para penetrar no interior do cabo.
- Ser aderente para que não escorra.
- Estar livre de resíduos ácidos.

É recomendável manter em cada instalação as anotações indicando:

- Data da instalação.
- Características do cabo.
- Intervalo para lubrificação e lubrificante indicado.
- Anotações complementares.

### 7.2.2. ESTADO DO CABO ANTES DA SUA INSTALAÇÃO

O utilizador deverá assegurar a sua instalação. Para substituir um cabo de aço, deve utilizar outro do mesmo tipo do que vai ser substituído. Se utilizar outro tipo de cabo de aço, deve certificar-se de que este possui, pelo menos, propriedades equivalentes às do cabo de aço substituído.

Quando o comprimento necessário dum cabo de aço é obtido a partir de outro mais comprido, é necessário efetuar uma ligadura em ambos os lados do corte ou usar outro procedimento conveniente para evitar que o cabo se desentranche a partir da ponta.

Antes da colocação do novo cabo de aço, é necessário verificar se as gargantas dos tambores e das roldanas correspondem ao diâmetro do cabo e se não apresentam desgaste excessivo.

#### **Cuidados a ter na instalação de um cabo de aço:**

- É preciso armazenar os cabos num local frio e seco sob temperatura constante.
- É importante não o deixar no solo.
- Nunca colocar os cabos em lugares expostos a gases, ácidos, vapores e outros agentes corrosivos.
- Para retirar o cabo de aço da bobina, é conveniente colocar uma barra através desta e levantá-la em cavaletes para poder girar livremente.
- Quando o cabo estiver em rolos, haverá que rolar sobre o solo para poder enrolar ou desenrolar de forma natural.
- Quando se remove um cabo duma bobina ou de um cilindro, é necessário tomar todas as precauções para não distorcer e aumentar a sua torção, pois podem formar-se anéis, nós ou cotovelos no cabo.
- Se o cabo, quando não é submetido a tensão, roçar contra alguma peça do equipamento, os pontos de fricção deverão ser devidamente protegidos.



---

#### **IMPORTANTE!**

1. Antes da entrada em serviço de um cabo de aço que acaba de ser instalado, o utilizador deverá certificar-se de que todos os elementos associados ao cabo estão montados e funcionam corretamente.
2. Dever-se-á efetuar várias manobras com uma carga da ordem dos 10% da carga nominal para estabilizar o cabo.

### 7.2.3. MANUTENÇÃO, INSPEÇÃO E CRITÉRIO DE SUBSTITUIÇÃO DOS CABOS

Nesta secção, reportamo-nos à ISO 4309:2010.

### 7.2.3.1. Manutenção

A manutenção do cabo deverá efetuar-se em função da ponte rolante, do seu uso, enrolamento e tipo de cabo. Salvo indicações em contrário do fabricante da ponte rolante ou do cabo, este deverá ser limpo, se possível, e impregnado de massa ou óleo particularmente nas zonas de flexão à passagem sobre as roldanas.

O lubrificante de manutenção deverá ser compatível com as massas de origem empregues no fabrico do cabo.

Um menor tempo de vida casos do cabo pode ser resultado de falta de manutenção, particularmente quando a ponte rolante trabalha num meio corrosivo e, em alguns quando, por razões ligadas à sua utilização, não se pode aplicar nenhum lubrificante.

### 7.2.3.2. Inspeções

#### 7.2.3.2.1. Inspeções Diárias

Na medida do possível, todas as partes visíveis dos cabos deverão ser examinadas diariamente, a fim de identificar sinais de deterioração e deformações. Deverá dar-se especial atenção aos pontos de amarração do cabo de aço. Todas as alterações acerca do estado do cabo deverão ser assinaladas e seguidas duma inspeção por pessoa competente devendo ser seguidas as indicações do ponto 5.2. de acordo com a ISO 4309:2010.

#### 7.2.3.2.2. Inspeções periódicas

**Para determinar a frequência destas inspeções periódicas, é necessário ter em conta:**

- As condições legais requeridas pelo aparelho de elevação.
- O tipo de diferencial e as respetivas condições de utilização.
- O grupo de classificação da ponte rolante.
- Os resultados das inspeções anteriores.
- O tempo durante o qual o cabo foi utilizado.

As inspeções periódicas devem ser realizadas pelo menos uma vez por mês, ou mais frequentemente, em conformidade com as instruções da pessoa ou entidade competente para realizar a inspeção.

#### 7.2.3.2.3. Inspeções especiais



---

**IMPORTANTE!**

Dependendo da condição do cabo de aço, a pessoa competente pela inspeção pode considerar necessário reduzir o intervalo de tempo entre inspeções.

---

- Em todos os casos em que um incidente possa ter provocado desgaste nos cabos e/ou nos pontos de amarração, ou em qualquer circunstância, como quando um cabo foi posto em funcionamento depois da sua desmontagem, o cabo deverá ser novamente inspecionado.
- Em todos os casos em que a ponte rolante tenha sido colocada fora de serviço durante um determinado período, os cabos deverão ser inspecionados antes de começar um novo trabalho.



---

**IMPORTANTE!**

Dependendo da condição do cabo de aço, a pessoa competente pela inspeção pode considerar necessário reduzir o intervalo de tempo entre inspeções.

---

#### 7.2.3.2.4. Pontos que devem ser inspecionados

**Quando for necessário, deve-se inspecionar o cabo em toda a sua extensão, examinando em particular:**

- Os pontos de amarração às extremidades do cabo.

As partes do cabo que passam pelas roldanas do diferencial e do tambor, e para os aparelhos que efetuam um trabalho repetitivo, os pontos de passagem nas roldanas no lugar correspondente às tomadas de carga.

- As partes do cabo que passam pelas roldanas de compensação.
- As partes do cabo que possam estar sujeitas a abrasão por fatores externos.
- O exame interno de corrosão e fadiga.

Os resultados da inspeção devem ser registados na ficha de inspeção do cabo de aço.



**IMPORTANTE!**

A corrosão interna dos cabos são as principais causas de desgaste, e muitas vezes a inspeção externa pode não revelar a extensão da deterioração interna, até mesmo quando os cabos estão prestes a romper. A inspeção interna deve sempre ser feita por uma pessoa qualificada.

**Áreas críticas a examinar e defeitos associados:**

	<b>LOCAL NA FIGURA</b>	<b>TIPO DE EXAME</b>
	1)	Exame da extremidade do cabo no tambor.
	2)	Exame enrolamento defeituoso, que provoca deformações (porções achatadas) e desgaste.
	3)	Examinar quebra dos arames.
	4)	Examinar corrosão.
	5)	Verificar deformações.
	6)	Examinar quebra dos arames e desgaste na zona da roldana do bloco do gancho.
	7)	Pontos de fixação: verificar quebras dos arames, corrosão, secção do cabo.
	8)	Examinar deformação.
	9)	Verificar diâmetro do cabo.
	10)	Exame cuidado do comprimento que atravessa o bloco do gancho, particularmente o comprimento do cabo que fica em contacto com a roldana do bloco do gancho, quando o cabo está em tensão.
	11)	Examinar quebra dos arames e desgaste da superfície.
12)	Exame de corrosão.	

**LEGENDA:**

- 1 – Roldana;      2 – Tambor;
- 3 – Carga;        4 – Bloco de gancho;

**7.2.3.3. Terminais com exclusão das lingas**

O cabo deverá ser examinado:

- Na zona onde as fixações das extremidades se encontram, zona crítica no que diz respeito à rotura de arames e corrosão.
- Os encaixes da extremidade do cabo deverão ser igualmente examinados no ponto em que o cabo encaixe, a fim de verificar deformações e desgaste.
- As uniões das extremidades realizadas por emenda deverão ser objeto de um exame, com vista a determinar as roturas dos arames e o deslize dos cordões incrustados e, para fazê-lo recomenda-se que deixe o ponto da emenda acessível e não a envolva numa ligadura têxtil.

As fixações do cabo através de casquilhos de fixação deverão ser examinadas, de forma idêntica, no que diz respeito à rotura de arames do lado do casquilho, a fendas no material do casquilho e ao deslize do cabo relativamente a este. As uniões das extremidades amovíveis, aperta-cabos, grampos em cabos para tambor, etc., devem ser objeto de um exame para verificação da rotura dos arames, dos deslizes das uniões e do afrouxamento dos parafusos de fixação. Este exame deverá permitir verificar se as prescrições estabelecidas nas normas e regulamentos relativos aos terminais foram observadas.

Quando se verificam roturas dos arames, deverá ser possível cortar e fixar novamente o cabo e, se se verificar um deslize deste e um afrouxamento dos parafusos, deve proceder-se ao aperto da fixação. No entanto, o comprimento do cabo deverá ser suficiente para permitir o número mínimo necessário de enrolamentos no tambor.

**7.2.3.4. Critérios de substituição**

A segurança de operação dos cabos em serviço baseia-se nos seguintes critérios:

- Natureza e número de roturas dos arames.

- Roturas dos arames na zona do terminal.
- Ninhos de roturas dos arames;
- Escalonamento no tempo do número de roturas dos arames
- Rotura de um cordão;
- Diminuição do diâmetro do cabo de aço devido a rotura da alma.
- Diminuição da elasticidade.
- Desgaste externo e interno.
- Corrosão externa e interna.
- Deformação;
- Deterioração produzida pelo calor ou por um fenómeno elétrico.
- Taxa de aumento do alargamento permanente.

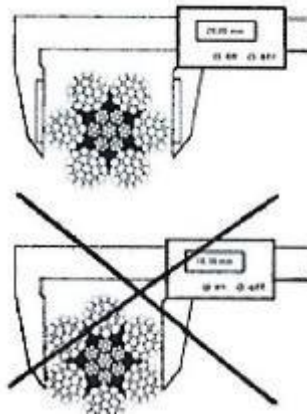


Figura 5 – Medição diâmetro do cabo de aço

### **Tipos de defeitos que ocorrem nos cabos de aço de acordo com ISO 4309:2010:**

Os critérios do tipo de defeito devem ser examinados separadamente. No entanto, a justaposição de certas alterações, em determinadas zonas, pode dar lugar a um efeito acumulativo que deverá ser tido em conta pela pessoa competente, ao decidir entre a substituição ou a colocação em funcionamento do cabo.

Em qualquer caso, é necessário investigar se os defeitos não são causados por uma falha do aparelho e, se assim for, proceder-se à sua reparação antes da instalação do novo cabo.

#### **7.2.4. GRAMPOS DE AMARRAÇÃO AO CABO**

Deve-se verificar visualmente o estado dos mesmos.

#### **7.2.5. TERMINAL DE CUNHA**

Deve-se verificar visualmente o estado destes, certificando-se que o cabo de aço não se moveu e que a cunha está a exercer pressão.

Estes devem ser mantidos em bom estado e verificar se não existem fendas ou deformações. Deve-se inspecionar o anel giratório e os rolamentos, assim como as roldanas do gancho. Deve-se também limpar o interior das cobertas de fundo das roldanas, se existir, evitando que fiquem impregnadas de pó.

#### **7.2.6. ROLDANAS E TAMBORES**

Para o bom funcionamento do cabo de aço, das roldanas e das ranhuras dos tambores é fundamental que estejam sempre em bom estado. Para isso estas peças devem ser inspecionadas periodicamente. É também de grande importância o correto enrolamento dos cabos nos tambores, para evitar a deterioração prematura dos cabos, eliminando a tendência a enrolar de forma incorreta. Deste modo deve-se inspecionar a forma como os cabos se enrolam no tambor durante a rotação, em todo o curso. Se o enrolamento tende a ser desordenado, deve-se verificar o motivo.

### **7.3. CORRENTES DE AÇO**

#### **7.3.1. LUBRIFICAÇÃO DAS CORRENTES DE AÇO EM SERVIÇO**

Uma corrente de aço lubrificada, geralmente, possui um desempenho e uma vida útil superior à de uma sem lubrificação. É conveniente repor a lubrificação a cada 3 meses conforme as condições climáticas do lugar. O lubrificante deve cumprir as seguintes funções:

- Diminuir a fricção entre os elos da corrente facilitando um deslizamento relativo.
- Evitar a corrosão da corrente.

As correntes de aço são entregues sempre lubrificadas, mas com o tempo de uso, o lubrificante vai desaparecendo, existindo a necessidade de nova lubrificação.

Para esta operação é necessário limpar primeiramente com uma escova de aço os restos de lubrificante anterior e o pó aderido.

O lubrificante a ser aplicado deverá reunir as seguintes condições:

- Ser o suficientemente fluido.
- Ser aderente para que não escorra.
- Estar livre de resíduos ácidos.

É recomendável manter em cada instalação as anotações indicando:

- Data da instalação.
- Características da corrente de aço.
- Intervalo para lubrificação e lubrificante indicado.
- Anotações complementares.

### 7.3.2. ESTADO DA CORRENTE ANTES DA SUA INSTALAÇÃO

O utilizador deverá assegurar a sua instalação. Para substituir uma corrente de aço, deve utilizar outra do mesmo tipo da que vai ser substituída. Se utilizar outro tipo de corrente de aço, deve certificar-se de que esta possui, pelo menos, propriedades equivalentes às da corrente de aço substituída.

Antes da colocação da nova corrente de aço, é necessário verificar se as gargantas das roldanas e dos acessórios correspondem ao elo da corrente de aço e se não apresentam desgaste excessivo.

#### Cuidados a ter na instalação da corrente de aço:

- É preciso armazenar as correntes de aço num local frio e seco sob temperatura constante.
- É importante não deixar no solo.
- Nunca colocar as correntes de aço em lugares expostos a gases, ácidos, vapores e outros agentes corrosivos.
- Para retirar a corrente de aço da bobina, é conveniente colocar uma barra através desta e levantá-la em cavaletes para poder girar livremente.
- Se a corrente de aço, quando não é submetida a tensão, roçar contra alguma peça do equipamento, os pontos de fricção deverão ser devidamente protegidos.

---

#### IMPORTANTE!



1. Antes da entrada em serviço de uma corrente de aço que acaba de ser instalada, o utilizador deverá certificar-se de que todos os elementos associados à sua fixação estão montados e funcionam corretamente.
  2. Dever-se-á efetuar várias manobras com uma carga da ordem dos 10% da carga nominal para estabilizar a corrente de aço.
- 

### 7.3.3. MANUTENÇÃO, INSPEÇÃO E CRITÉRIO DE SUBSTITUIÇÃO DAS CORRENTES DE AÇO

Nesta secção, reportamo-nos à EN 818-1.

#### 7.3.3.1. Manutenção

A manutenção da corrente de aço deverá efetuar-se em função da ponte rolante e do seu uso.

Salvo indicações em contrário do fabricante da ponte rolante ou da corrente de aço, esta deverá ser limpa, se possível, e impregnada de massa ou óleo particularmente nas zonas de flexão à passagem sobre as roldanas.

O lubrificante de manutenção deverá ser compatível com as massas de origem empregues na corrente de aço.

Um menor tempo de vida da corrente pode ser resultado de falta de manutenção, particularmente quando a ponte rolante trabalha num meio corrosivo e, em alguns casos, quando, por razões ligadas à sua utilização, não se pode aplicar nenhum lubrificante.

### 7.3.3.2. Inspeções

#### 7.3.3.2.1. Inspeções Diárias

Na medida do possível, todas as partes visíveis da corrente de aço deverão ser examinadas diariamente, a fim de identificar sinais de deterioração e deformações. Deverá dar-se especial atenção aos pontos de amarração das correntes de aço. Todas as alterações sensíveis acerca do estado da corrente de aço deverão ser assinaladas e seguidas duma inspeção por pessoa competente.

#### 7.3.3.2.2. Inspeções periódicas

**Para determinar a frequência destas inspeções periódicas, é necessário ter em conta:**

- As condições legais requeridas pelo aparelho de elevação.
- O tipo de diferencial e as respetivas condições de utilização.
- O grupo de classificação da ponte rolante.
- Os resultados das inspeções anteriores.
- O tempo que a corrente de aço foi utilizada.

As inspeções periódicas devem ser realizadas pelo menos uma vez por mês, ou mais frequentemente, em conformidade com as instruções da pessoa ou entidade competente para realizar a inspeção.



#### **IMPORTANTE!**

Dependendo da condição da corrente de aço, a pessoa competente pela inspeção pode considerar necessário reduzir o intervalo de tempo entre inspeções.

#### 7.3.3.2.3. Inspeções especiais

- ✓ Em todos os casos em que um incidente possa ter provocado desgastes na corrente de aço e/ou nos pontos de amarração, ou em qualquer circunstância, como quando uma corrente de aço foi posta em funcionamento depois da sua desmontagem, a corrente deverá ser novamente inspecionada.
- ✓ Em todos os casos em que a ponte rolante tenha sido colocada fora de serviço durante um determinado período, a corrente deverá ser inspecionada antes de começar um novo trabalho.

### 7.3.3.3. Pontos que devem ser inspecionados

**Quando for necessário, deve-se inspecionar a corrente de aço em toda a sua extensão, examinando em particular:**

- Os pontos de amarração às extremidades da corrente de aço.
- As partes da corrente de aço que passam pelas roldanas do diferencial e do bloco do gancho.
- As partes da corrente de aço que possam estar sujeitas a abrasão por fatores externos.
- A dimensão dos elos da corrente de aço.
- O exame de corrosão e fadiga.

Os resultados da inspeção devem ser registados na ficha de inspeção da corrente de aço.

### 7.3.4. Critérios de substituição

A segurança de operação das correntes de aço em serviço baseia-se nos seguintes critérios:

- Dimensão dos elos da corrente. A corrente deverá ser substituída caso a altura interna do elo ( $t$ ) for  $t > 1,05 t_n$ , sendo  $t_n$  a altura interna nominal (ver figura seguinte).
- O desgaste é definido como o valor médio de duas dimensões  $d_1$  e  $d_2$ . A corrente deverá ser substituída caso  $d_m = (d_1 + d_2) / 2 \leq 0,9 \cdot d_n$  (ver figura seguinte).
- Cortes, entalhes, fissuras superficiais, descoloração excessiva devido a aquecimento, corrosão excessiva, sinais de soldadura posterior dos elos.

- Ligações aos terminais com elos torcidos.

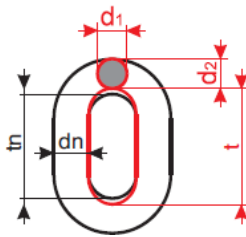


Figura 6 – Elo corrente de aço

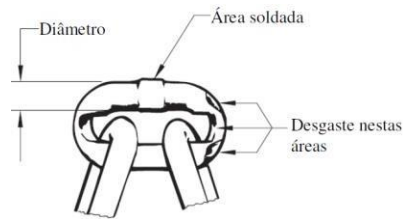


Figura 7 – Zonas de desgaste dos elos

### 7.3.5. PINOS E TERMINAIS DE AMARRAÇÃO DA CORRENTE DE AÇO

Deve-se verificar visualmente o estado dos mesmos de modo a detetar cortes, entalhes, fissuras, corrosão excessiva, sinais de soldadura posteriores, etc.

### 7.3.6. ROLDANAS

É fundamental para o bom funcionamento da corrente de aço que as roldanas e o pinhão do diferencial estejam sempre em bom estado. Para isso estas peças devem ser inspecionadas periodicamente.

Deste modo deve-se inspecionar a forma como as correntes de aço se enrolam nas roldanas e no pinhão do diferencial durante a rotação, em todo o curso. Se o enrolamento tende a ser desordenado, deve-se verificar o motivo.

## 7.4. MOTORES

### 7.4.1. INSPEÇÃO



#### ADVERTÊNCIA!

Caso os motores apresentem ruídos de funcionamento e/ou vibrações estranhas, é possível que as engrenagens da caixa redutora não estejam em boas condições e possam danificar permanentemente a caixa redutora. Neste caso, é necessário imobilizar de imediato a ponte rolante e submeter o motor a uma inspeção mais detalhada levada a cabo por técnicos especializados.

#### 7.4.1.1. Inspeções Diárias

Para o bom funcionamento dos motores deve-se verificar a existência de fugas. Para além disso, a caixa redutora deve ser inspecionada quanto a danos externos, assim como fissuras nos acoplamentos e nos amortecedores de borracha. No caso de fugas, como por ex. óleo da caixa redutora, a ponte rolante deverá ser imediatamente imobilizada.

#### 7.4.1.2. Inspeções periódicas

As inspeções periódicas devem ser realizadas em conformidade com as instruções da pessoa ou entidade competente para realizar a inspeção.

Para o bom funcionamento dos motores deve-se examinar as proteções das ventoinhas de refrigeração verificando se estão obstruídas, se necessário utilizar aspiradores de pó para limpar o interior (não usar sopro de ar comprimido).

#### Pontos de inspeção a cada 3000 horas ou pelos menos seis em seis meses:

- Verificar o estado e o nível do óleo.
- Controlo visual dos retentores para ver se apresentam fugas.
- Em redutores com braço binário: verifique o amortecedor de borracha e substitua-o se necessário.
- Inspeccione o freio do motor.
- Limpe as passagens de ar de arrefecimento do motor.

#### Pontos de inspeção a cada 3 anos:

- Substituição do óleo do redutor;

- Substituição do lubrificante dos rolamentos;
- Substituição dos retentores;

### 7.4.2. LUBRIFICAÇÃO

O lubrificante a ser utilizado deve ser o que vem especificado nas tabelas de lubrificação.

Deverão ser tomados cuidados especiais quando exista um aumento da temperatura do óleo nos redutores de velocidade e engrenagens.

A manutenção do nível correto de óleo do motor é fundamental para o bom desempenho e aumento da vida útil do motor. A operação da máquina com um nível de óleo inadequado pode danificar os componentes do motor.



---

**ADVERTÊNCIA!**

A verificação do nível do óleo deve ser efetuada com o motor desligado.

---

### 7.5. ESTRUTURA

Uma vez por ano é preciso inspecionar a estrutura a fim de verificar se existe alguma deformação ou rotura desta. Deve-se inspecionar as juntas soldadas, a fim de assegurar que não existem indícios de fissuras e deve-se verificar o ajuste dos parafusos de união entre as cabeceiras, as vigas principais da ponte rolante.

### 7.6. CAMINHO DE ROLAMENTO

A inspeção e manutenção do caminho de rolamento é muito importante para a conservação em perfeitas condições das rodas de translação e da estrutura.

Para além das inspeções que recomendamos como regulares, é necessário verificar os carris imediatamente depois de qualquer indício de trepidação, ou quando exista um desgaste excessivo dos aros ou pestanas das rodas.

Instalar e manter o caminho de rolamento da ponte rolante em níveis admissíveis de alinhamento, nivelamento e congruência é uma condição essencial para o perfeito rolamento da ponte rolante sem desgaste das rodas e carris. Levando em consideração estes fatores, deverá ser feita uma verificação anual ao caminho de rolamento. A tabela seguinte apresenta as condições admissíveis sugeridas pela norma NP 3846 - 1992.



---

**IMPORTANTE!**

Se numa utilização normal as tolerâncias indicadas forem ultrapassadas em 20%, deve proceder-se a um realinhamento do caminho de rolamento. Se o comportamento durante a translação for muito afetado, pode ser necessário realinhar o caminho de rolamento, mesmo que não sejam atingidos os 20% anteriormente referidos.

---

### 7.7. DIFERENCIAL DE CORRENTE

Os trabalhos de manutenção do diferencial de corrente só podem ser executados por pessoas qualificadas.

Outros trabalhos de manutenção, para além dos descritos nestas instruções, só podem ser executados pelo fabricante ou por pessoal de assistência técnica com formação específica para o efeito.

#### 7.7.1. INTERVALOS DE MANUTENÇÃO

##### 7.7.1.1. Diariamente

- Verificar o funcionamento dos freios.
- Verificar a corrente – limpa, lubrificada e não torcida.
- Verificar o moitão/o fixador do gancho (inspeção visual).

##### 7.7.1.2. Mensalmente

- Verificar a suspensão da botoneira de comando (o cabo elétrico e o cabo de aço têm de estar montados).
- Verificar o desgaste da corrente.

### 7.7.1.3. Trimestralmente

- Verificar o desgaste dos ganchos.
- Verificar a fixação do gancho.
- Lubrificar o pinhão e a parte aberta do acionamento do carro elétrico.
- Verificar a fixação da suspensão fixa ou da suspensão do carro.
- Limpar e lubrificar a corrente de carga.
- Verificar a fixação da corrente.

### 7.7.1.4. Anualmente

- Verificar as uniões aparafusadas (binário de aperto, corrosão).
- Ajustar o freio.
- Ajustar a embraiagem; a patinação da embraiagem com sobrecarga verifica ao mesmo tempo a função do fim de curso de emergência.
- Determinar a vida útil consumida. Ler o contador de horas de serviço, se existente.
- Verificar o batente de fim de curso da corrente (inspeção visual).

#### A cada 5 anos

- Óleo da caixa de engrenagens – trocar o óleo.



#### ADVERTÊNCIA!

Inspeção periódica incluindo manutenção a cada 12 meses, eventualmente antes conforme aos preceitos específicos do país, deve efetuar-se por um montador encarregado por o fabricante. A utilização com cargas pesadas e sob condições desfavoráveis (sujidade, solventes, funcionamento em vários turnos) implica uma redução desse intervalo de inspeção e de manutenção.

## 7.7.2. VERIFICAR O DESGASTE DOS GANCHOS

Verificar o gancho de carga, o gancho de suspensão e o moitão referente a danificação e desgastes. Deformações, pontos fracos, fendas por embate ou corrosão são de apreciar.

A patilha de segurança do gancho tem de fechar completamente, substituí-la se for o caso.

Para apreciação é necessário pessoal da manutenção especializado.

- Quando o gancho de carga ou o gancho de suspensão apresentam deformações, pontos fracos, fendas ou corrosão devem ser substituídos.

## 7.7.3. VERIFICAR E LUBRIFICAR A CORRENTE

Verificar regularmente a corrente, o batente de corrente e as polias de inversão referente a danificação e desgastes.

Quando a corrente de carga apresenta deformações, pontos fracos, fendas ou corrosão deve ser substituída imediatamente.

- Operar o diferencial com carga. Se notar estalos fortes, verificar a corrente, a noz da corrente e as polias de inversão.
- Verificar as dimensões da corrente; medir o comprimento de 11 elos de corrente.

As medidas da corrente não devem exceder os valores da tabela a seguir.



#### IMPORTANTE!

Lubrificar a corrente, em especial nos pontos de articulação dos elos.

- Verificar a guia da corrente e a polia do moitão e, se necessário, substituir.
- Verificar o ponto fixo da corrente, substituí-lo se for o caso.



#### ADVERTÊNCIA!

Utilizar como peças sobressalentes exclusivamente correntes originais do fabricante.

Se a cavilha de suspensão da corrente já tiver sido utilizada, não a rodar e remontar!

## 7.7.4. VERIFICAR O FUNCIONAMENTO DA EMBRAIAGEM – SEM CARGA

1. Elevar ou baixar o gancho sem carga na posição mais elevada ou mais baixa.

2. Deitar a embraiagem a patinar na posição mais elevada ou mais baixa durante um máximo de 3 segundos. A corrente não pode mover-

se e o motor tem de rodar.



### ADVERTÊNCIA!

As embraiagens e os freios só podem ser ajustados por pessoas qualificadas.  
Para todos os trabalhos na embraiagem, o motor tem de estar parado! Perigo de acidente!  
No início do ajuste da embraiagem, o diferencial de corrente tem de ser descartado!  
Recomendamos uma consulta aos nossos serviços de assistência técnica.  
Antes de ajustar o funcionamento a embraiagem deve verificar-se.

### 7.7.5. AJUSTAR A EMBRAIAGEM – SEM CARGA

A embraiagem de fricção pode verificar-se facilmente com o dispositivo de verificação e de ser necessário ajustar-se sem perigo à estrutura de aço superposta. O valor nominal para a embraiagem de fricção é 125% da carga máxima de utilização.

O funcionamento do diferencial de corrente tem de estar verificado com carga nominal ao menos a cada 12 meses. A regulação com o dispositivo de verificação não pode substituir esta verificação!

### 7.7.6. AJUSTAR A EMBRAIAGEM COM CARGA DE PROVA

Ajustar a embraiagem de fricção com carga de prova só pode ser efetuado por uma pessoa qualificada. Antes de iniciar, deve assegurar-se que a estrutura de suspensão completa do diferencial (como ponte rolante, caminho de rolamento, suspensões do caminho de rolamento, até teto do edifício) resiste à carga aumentada.

Devido ao efeito poligonal, as vibrações e as tolerâncias dos revestimentos de fricção, segundo a FEM valores de ajuste entre min. 110% e max. 160% da carga máxima de utilização estão permitidos para diferenciais de corrente.

De ser necessário, despende o diferencial e efetuar o ajuste numa banca de ensaios. A regulação de fábrica importa 125% da carga máxima de utilização.

É inadmissível elevar a carga de prova na posição mais elevada e ativar a embraiagem. A carga de prova tem de levantar-se de máx. 300mm.

- Suspender a carga de prova de 1,25 vezes a carga máxima de utilização no ponto mais baixo do gancho.
- Desmontar a tampa.
- Quando é desmontada a tampa, pode escorrer uma pequena quantidade de óleo da transmissão.
- Virar para trás a chapa de travamento.
- Desbloquear o ajuste da embraiagem com o parafuso de aperto.
- Ajustar a embraiagem, rodando o parafuso de aperto.
- Rodar para a direita – a força de encosto é aumentada.
- Rodar para a esquerda – a força de encosto é reduzida.

Se a força de encosto for excessiva, é necessário desapertar uma volta o parafuso de ajuste ou a porca.

- Ajustar a embraiagem de modo que a carga de prova ainda seja elevada. A carga de prova tem de poder ser sustida em qualquer posição.
- Virar para cima a chapa de segurança em 2 faces do parafuso de ajuste.
- Bloquear o ajuste da embraiagem com o parafuso de aperto.
- Montar a tampa e a junta.

### 7.7.7. FREIO DO MOTOR DE ELEVAÇÃO



### ADVERTÊNCIA!

Verificar regularmente o freio.

### 7.7.8. VERIFICAR O FREIO

1. Suspender a carga de prova.
2. Acionar o freio no sentido ascendente e descendente. São admissíveis escorregamentos até 10cm.

### 7.7.9. AJUSTAR O FREIO

Substituir a unidade do freio/embraiagem, se já tiverem sido retificadas todas as anilhas de afinação. Ajustar então a folga do freio.



**ADVERTÊNCIA!**

O freio só pode ser ajustado por uma pessoa qualificada. Após trabalhos no freio, proceder sempre a uma verificação do funcionamento com a carga máxima de utilização.

**7.7.10. TROCA DE ÓLEO**

Recolher corretamente o óleo usado:

- Efetuar a troca de óleo quando o diferencial estiver à temperatura de serviço.
- Renovar junta de estanquicidade de cobre.
- Apertar bem o bujão de dreno e o parafuso de abastecimento de óleo.

**7.7.11. CARRO DE TRANSLAÇÃO**

**Rodas, acionamento das rodas e carril**

- Inspeção visual das rodas quanto a desgaste. Substituir se o diâmetro se tiver reduzido no máx. 5%.
- Inspeção visual do acionamento das rodas quanto ao desgaste.

O comportamento do deslocamento do carro pode ser melhorado através de um sistema de guias. Este evita o desgaste e permite reduzir a folga lateral do carro.

- Verificação do desgaste dos frisos das rodas.

Um elevado desgaste dos frisos dos roletes indica desalinhamento ou forte arrasto lateral do carro. Determinar e eliminar as causas.



**ADVERTÊNCIA!**

Tem de se ter a certeza de que o carro corra ao longo de todo o percurso suavemente. Uma má qualidade da viga ou uma má montagem do carro podem levar a um aumento de desgaste.

**8. INSPEÇÃO DA PONTE ROLANTE**

COMPONENTE/ ESTRUTURA	PONTO DE INSPEÇÃO	MÉTODO DE INSPEÇÃO		
		Visual	Auditivo	Teste Manual/Medição
PONTE ROLANTE	Funcionamento dos motores de translação	×	×	×
	Funcionamento dos freios – motores de translação	×	×	×
	Funcionamento da caixa de engrenagens dos motores de translação	×	×	
	Nível de lubrificante das caixas de engrenagens			×
	Estado/Desgaste das rodas das cabeceiras	×		×
	Estados dos rolamentos das rodas das cabeceiras	×	×	
	Bloco do gancho: desgaste das roldanas e do gancho	×		
	Estado do cabo/corrente de aço	×		×
	Estado das fixações terminais cabo/corrente aço	×		×
	Funcionamento dos freios de elevação e direção	×	×	×
	Fixação dos componentes móveis do diferencial	×		

## MANUAL DE INSTRUÇÕES E MANUTENÇÃO

<b>DIFERENCIAL</b>	Funcionamento do(s) motor(es) elevação	×	×	×
	Funcionamento do(s) motor(es) de direção	×	×	×
	Funcionamento da caixa de engrenagens do motor de elevação	×	×	
	Funcionamento da caixa de engrenagens do(s) motor(es) de direção	×	×	
	Nível de lubrificante da caixa de engrenagens do motor de elevação			×
	Nível de lubrificante da caixa de engrenagens do(s) motor(es) de direção			×
	Estado/Desgaste das rodas de direção	×		×
	Estados dos rolamentos das rodas de direção	×	×	

COMPONENTE/ ESTRUTURA	PONTO DE INSPEÇÃO	MÉTODO DE INSPEÇÃO		
		Visual	Auditivo	Prova Manual/Medição
<b>MECANISMOS DE SEGURANÇA</b>	Funcionamento limitador de carga do diferencial			×
	Funcionamento fim de curso de elevação superior	×		×
	Funcionamento fim de curso de elevação inferior	×		×
	Funcionamento fim de curso de direção do diferencial	×		×
	Funcionamento fim de curso de translação	×		×
	Funcionamento células anticolisão	×		×
	Funcionamento pirilampo	×		
	Funcionamento Sirene		×	
	Estado dos batentes mecânicos das cabeceiras	×		×
	Estado dos batentes mecânicos da direção do diferencial	×		×
<b>EQUIPAMENTO ELÉCTRICO/ QUADROS ELÉCTRICOS</b>	Estado e funcionamento botões de comando da botoneira	×		×
	Estado e funcionamento botões de comando do rádio comando	×		×
	Limpeza do equipamento e dispositivos	×		
	Estado das ligações dos quadros eléctricos	×		×
	Estado das abraçadeiras dos cabos	×		×
	Funcionamento dos relés	×	×	
	Funcionamento dos contactores	×	×	×
	Ajuste dos protetores de sobre corrente	×		×
	Estado dos fusíveis	×		
	Limpeza dos reóstatos de arranque	×		
	Funcionamento e estado do interruptor principal	×		×
Estado da alimentação eléctrica do caminho de rolamento	×		×	
<b>ESTRUTURA DE AÇO</b>	Estado dos parafusos de fixação das cabeceiras	×		
	Estado caminho rolamento	×		×
	Estado das soldaduras das vigas principais	×		
	Estado da pintura da ponte rolante	×		
	Estado da pintura do caminho de rolamento	×		
	Limpeza e eliminação de substâncias estranhas	×		
	Estado da plataforma de manutenção	×		

**9. PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVO**

A manutenção de uma ponte rolante consiste num conjunto de verificações, substituições e ajustes que se realizam de modo que a ponte mantenha um nível aceitável de segurança compatível com as exigências do quadro regulamentar.

O proprietário deve tomar as medidas necessárias para que, mediante uma manutenção adequada, a ponte rolante se mantenha durante todo o seu tempo de utilização em condições que garantam a segurança do operador.

A manutenção deverá ter em conta as instruções do fabricante ou na sua ausência, as indicações regulamentares em vigor.

O plano de manutenção preventivo da ponte rolante consiste em realizar determinadas reparações ou substituições de componentes ou peças, segundo intervalos de tempo ou segundo critérios pré-determinados para reduzir a probabilidade de avaria ou perda de rendimento. O plano de manutenção preventivo engloba a manutenção preventiva dos componentes mecânicos e dos componentes elétricos.

Os intervalos de manutenção dependem da natureza crítica dos componentes e do grau da sua exposição ao desgaste, deterioração e mau funcionamento. Os intervalos definidos para a manutenção preventiva são os seguintes:

- Manutenção diária;
- Manutenção trimestral;
- Manutenção anual;

**8.1. INSPECÇÃO DIÁRIA**

Nas inspeções diárias da ponte rolante deverão ser efetuadas verificações aos seguintes componentes:

- Freios: Verifique o seu funcionamento;
- Interruptores de fim de curso: Verifique o seu funcionamento;
- Cabo de aço: Verifique o seu estado (roturas dos arames e lubrificação).

**8.2. INSPECÇÃO PERIÓDICA**

As manutenções trimestrais, anuais, a cada dois anos ou três anos devem ser executadas por técnicos treinados e qualificados para realizar a manutenção, de acordo com os procedimentos que se encontram na tabela seguinte. As pontes rolantes que estiveram paradas por um período superior a três meses devem ser submetidas à inspeção trimestral antes de serem utilizadas novamente.

Tarefa a executar	Verificação na entrada em serviço em fábrica	Primeiras revisões		Intervalo entre revisões		
		3 Meses	12 Meses	12 Meses	24 Meses	48 Meses

## MANUAL DE INSTRUÇÕES E MANUTENÇÃO

<b>Redutor de elevação do diferencial, redutor de direção do diferencial e redutor de translação da ponte rolante</b>						
Verificar níveis e proceder ao enchimento, se necessário	×					
Primeiro esvaziamento			×			
Controlo do nível de óleo				×		
Esvaziamentos posteriores						×
<b>Freios dos motores de elevação do diferencial, direção do diferencial e de translação da ponte rolante</b>						
Medir o jogo de freio e ajustar na translação do carro			×		×	
Observar o desgaste do disco do freio e substituir caso necessário			×		×	
<b>Cabo/Corrente de aço, guia e mola de guia</b>						
Grampos e estado de fixação			×	×		
Lubrificação		×		×		
Verificação desgaste cabo/corrente de aço			×	×		
Verificação do estado de desgaste da guia		×		×		
Verificação do estado da mola da guia		×		×		
<b>Gancho e roldanas</b>						
Verificação do gancho, rotação do gancho e lingueta			×	×		
Observar o desgaste das roldanas do gancho e de retorno, bem como dos rolamentos			×	×		
<b>Limitador de carga</b>						
Verificar funcionamento	×		×	×		
<b>Rodas do diferencial e da ponte rolante</b>						
Verificar o desgaste das rodas, estado dos rolamentos			×	×		
<b>Eixos e pinhões da transmissão do diferencial</b>						
Verificar o seu estado, folgas e rolamentos			×	×		
<b>Cabos de alimentação e comando da ponte rolante e carros porta fita</b>						
Verificar o seu estado			×	×		
<b>Botoneira/Rádio Comando</b>						
Verificar o estado do cabo e botões, bem como o seu funcionamento			×	×		
<b>Estrutura</b>						
Verificar o estado do caminho de rolamento e as suas tolerâncias			×	×		
Verificar estado uniões aparafusadas e soldadas			×	×		
<b>Ruídos</b>						
Verificar que não existem ruídos estranhos no funcionamento dos motores, redutores e demais elementos do diferencial e do carro			×	×		

10. LUBRIFICANTES

O uso de lubrificantes de fraca qualidade ou incompatíveis pode danificar as engrenagens ou os rolamentos. Utilize só lubrificantes originais recomendados pelo fabricante.

Todos os rolamentos e rodas, assim como as roldanas, são de lubrificação permanente.

Pontos de lubrificação	Instalação	Tipo de lubrificante	Temperatura de funcionamento °C
<b>Engrenagens do diferencial</b>	Fábrica	Mobilux EP 004	-30...+120
(Série GEN1, GEN2 e GEN3)	Alternativos	Shell Alvania GC	-15...+80
	Alternativos	Shell Alvania EP00	-15...+80
Engrenagens de movimento	Alternativos	Shell Tivela Compound A (sintético)	-20...+130
	Alternativos	Neste Center Grease 00 EP	-35...+100
	Alternativos	Castrol EPL 00	-35...+100
	Alternativos	Mobilith SHC 007 (sintético)	-50...+230
<b>Engrenagens do diferencial</b>	Fábrica	Móbil SHC 634 (sintético)	-35...+100
(Série GEN4)	Alternativos	Neste Vaihteisto S 460 EP (sintético)	-30...+100
	Alternativos	Shell Gear Oil HDS 460 (sintético)	-25...+130
<b>Rolamentos</b>	Fábrica	Mobilith SHC460 (sintético)	-40...+235
	Alternativos	Shell Alpida Grease EMS (sintético)	-50...+150
	Alternativos	Shell Alpida Grease HLS 2 (sintético)	-35...+150
	Alternativos	Esso Unirex EP2	-25...+150
<b>Cabos/Correntes de aço</b>	Fábrica	Shell Albida Grease PPS (sintético)	-30...+150
	Alternativos	Neste Synlix (sintético)	-40...+150
	Alternativos	Castrol S (sintético)	-40...+140
<b>Transmissões abertas</b>	Fábrica	LE Almagard 3752	-40...+250
Coroa de transmissão do tambor	Alternativos	Shell Albida GC	-40...+120
Conectores	Alternativos	Neste Avora	-30...+150

## MANUAL DE INSTRUÇÕES E MANUTENÇÃO

Antes de substituir o lubrificante, assegure-se que o que vai utilizar é compatível com o aconselhado pelo fabricante. Se for necessário, limpe a caixa da engrenagem com água abundante.

Se utilizar a ponte rolante em condições de frio intenso, por longos períodos de tempo (temperaturas inferiores a - 25°C) ou de calor extremo (temperaturas superiores a + 55°C), é aconselhável utilizar um lubrificante sintético.

QUANTIDADE DE LUBRIFICANTE DOS DIFERENCIAIS				
<b>Engrenagens do diferencial</b>				
<i>Tamanho do Tambor</i>	<i>Tipo de engrenagem</i>	<i>Volume</i>		
Φ 303 mm	GEN1	600 ml	21,1 fl.oz (Imperial)	
Φ 355 mm	GEN2	900 ml	31,7 fl.oz (Imperial)	
Φ 406 mm	GEN3	1400ml	49,3 fl.oz (Imperial)	
Φ 608 mm	GEN4	2300 ml	81,0 fl.oz (Imperial)	
Φ Diferencial de 608 mm(montagem horizontal)	GEN4	2200 ml	77,4 fl.oz (Imperial)	
<b>Engrenagens de movimento</b>				
<i>Tipo de carro</i>	<i>Tamanho do tambor</i>	<i>Tipo de engrenagem</i>	<i>Volume</i>	
Altura reduzida	todos	GEK1	20 ml	0,7 fl.oz
Biviga	Φ 608 mm	GES3	250 ml	8,8 fl.oz
Biviga	Φ 303/355/406 mm	GS2 / GS3	400 ml	14,1 fl.oz
<b>Coroa de transmissão do tambor</b>				
<i>Diâmetro do tambor</i>		<i>Volume</i>		
Φ 303 mm		70 ml	2,5 fl.oz	
Φ 355 mm		100 ml	3,5 fl.oz	
Φ 406 mm		150 ml	5,3 fl.oz	
Φ 608 mm		500 ml	17,6 fl.oz	

## 11. DIAGNÓSTICO E SOLUÇÃO DE AVARIAS

Todas as avarias descritas deverão ser solucionadas por **peçoal especializado**.

Todas as reparações devem ser realizadas por especialistas **autorizados**.

MECANISMOS	AVARIAS	POSSÍVEIS CAUSAS
<b>Elevação do Diferencial</b>	O diferencial não se desloca	Falha na alimentação elétrica Fusíveis de entrada Falha na instalação Fusíveis de comando Limitador F.C. de segurança
	O motor de elevação silva, mas não gira	Algum fusível queimado Eletroíman funciona Contator falha numa fase
	Salta o diferencial ao premir Subida ou Descida	Possível derivação à terra do motor Possível derivação à terra do eletroíman
	O motor funciona, mas muito devagar	Magneto térmico de elevação disparado Falha no controlo de freio
	Em descida a carga escorrega	Falha do freio de elevação
	O gancho sobe demais e bloqueia todo o equipamento	Disparo Fim de Curso de Segurança
	O gancho ao suspender a carga dispara em elevação, mas funciona na descida	Disparo do limitador de sobrecarga
	Torceu o bloco do gancho e o cabo/corrente de aço	O cabo/corrente tem torção
	Desenrolou o cabo no tambor	Falha do anel de guia Falha do cabo
<b>Direção do Diferencial</b>	O diferencial não se desloca	Falha no motor Falha na instalação FC disparado
	O diferencial desloca-se muito devagar	Falha nas fases do motor Falha do freio Falha na posição FC
	A frenagem é longa	Disco de freio
	O diferencial só vai em marcha lenta num sentido ou na 1ª velocidade só vai num sentido	Fim de curso atuado
	O motor gira, mas não transmite movimento	Avaria na caixa redutora
<b>Translação da ponte rolante</b>	A ponte rolante não se desloca	Falha nos motores Falha na instalação FC disparado
	A ponte rolante cruza ao arrancar	Falha de um dos motores Falha de um dos eletroímans Falha numa das redutoras
	A ponte rolante desloca-se muito devagar	Falha em fases do motor Falha do freio Falha na posição FC
	A frenagem é longa	Disco de freio



## Anexo E

# Relatório de Equipamento de Trabalho da Ponte Rolante P.01



## EQUIPAMENTO DE TRABALHO

RELATÓRIO ET 017337/24

### EMPRESA

MANUEL RODRIGUES DUARTE LDA  
RUA DA VEIGA N 61 BRAGA, 4700-188 PARADA DE TIBÃES

### EQUIPAMENTO

Designação: Ponte rolante  
Marca: Stahl  
Modelo: Monoviga 3,2t  
Nº serie: 222001  
Nº interno: P.01  
Ano de fabrico: 2011  
Operador: Carlos Duarte



### INSPEÇÃO

Local: Secção oxicorte  
Data: 17-04-2024

Inspeção: Inicial  
Nº Inspeção: --

### CONCLUSÃO

O equipamento foi submetido a uma verificação e constataram-se, à data da inspeção, deficiências contrárias à legislação aplicável - Decreto-Lei 50/05 de 25 fevereiro (Diretiva 2009/104/CE, de 16 de setembro que resulta da codificação da Diretiva 89/655/CEE, de 30 de novembro, alterada pela Diretiva 95/63/CE, de 5 de dezembro e pela Diretiva 2001/45/CE, de 27 de junho).

Técnico

Responsavel Técnico

Data:

17-04-2024

(Pedro Pinto)

(Pedro Pinto)




**REQUISITOS MÍNIMOS DE SEGURANÇA E SAÚDE APLICÁVEIS A EQUIPAMENTOS DE TRABALHO**





Art.	Requisitos mínimos gerais	C	NC	NA	NV
8	Informação aos trabalhadores	X			
11	Sistemas de comando		X		
12	Arranque do equipamento	X			
13	Paragem do equipamento		X		
14	Estabilidade e rotura		X		
15	Projecções e emanações	X			
16	Risco de contacto mecânico	X			
17	Iluminação e temperatura	X			
18	Dispositivos de alerta	X			
19	Manutenção do equipamento	X			
20	Riscos eléctricos, de incêndio e de explosão		X		
21	Fontes de energia		X		
22	Sinalização de segurança	X			
	<b>Requisitos complementares dos equipamentos móveis</b>			X	
	<b>Requisitos complementares dos equipamentos de elevação de cargas</b>				
27	Instalação		X		
28	Sinalização e marcação		X		


Ensaio Complementares		C	NC	NA	NV
Ensaio funcional		X			
Ensaio eléctrico		X			
Ensaio de carga		X			
Ensaio de frenagem		X			

Legenda: C – Conforme    NC – Não Conforme    NA – Não Aplicável    NV – Não Foi Possível Avaliar

N.º	Não Conformidades
1.	<p><b>Artigo 11</b> A função do(s) órgão(s) de comando não é coerente com o efeito. O efeito não é coerente com os pictogramas instalados.</p> 

N.º	Não Conformidades
2.	<p><b>Artigo 13</b> O dispositivo de paragem de emergência não possui o fundo em cor amarela.</p> 
3.	<p><b>Artigo 14</b> Não foi evidenciado controlo não destrutivo aos cordões de soldadura das estruturas portantes e do caminho de rolamento.</p> 
4.	<p><b>Artigo 20</b> O transformador não se encontra ligado ao circuito de proteção.</p> 
5.	<p><b>Artigo 20</b> Não se encontra assegurado o IP (índice de proteção) adequado contra a entrada de líquidos e sólidos.</p> 
6.	<p><b>Artigo 21</b> O dispositivo de isolamento da fonte de energia eléctrica se encontra claramente identificado.</p> 

N.º	Não Conformidades
7.	<p><b>Artigo 27</b> O(s) dispositivo(s) de limitação de movimento(s) encontra(m)-se inoperacional(is): o fim de curso inferior não se encontra aferido ao plano de referência.</p> 
8.	<p><b>Artigo 27</b> Ausência de dispositivos de limitação de movimentos. Ausência de limitadores de velocidade e fins de curso associados ao movimento de translação da ponte rolante.</p> 
9.	<p><b>Artigo 27</b> O dispositivos anti-colisão encontra-se inoperacional. Possibilidade o choque entre pontes rolantes.</p> 
10.	<p><b>Artigo 27</b> Não foi possível comprovar a existência e/ou operacionalidade do limitador de carga, para a carga de ensaio. Todos os aparelhos de elevação com capacidade de nominal igual ou superior a 1000kg, ou um momento de derrube devido à carga de 40 000N.m devem dispor de um limitador de carga regulado para uma carga tão próxima quanto possível da carga nominal do equipamento.</p>
11.	<p><b>Artigo 27</b> Os batentes amortecedor de borracha encontram-se em mau estado de conservação.</p> 

N.º	Não Conformidades
12.	<p data-bbox="178 331 295 369"><b>Artigo 28</b></p> <p data-bbox="178 376 1417 448">Incoerência entre a capacidade de carga nominal do diferencial e da ponte rolante. A capacidade de carga do diferencial é superior à da viga. O diferencial de capacidade 5t e a ponte rolante de 3,2t.</p> <div data-bbox="193 465 687 622"></div>

N.º	Observações
13.	<p data-bbox="178 772 295 810"><b>Artigo 8</b></p> <p data-bbox="178 817 906 846">Não foram evidenciados relatórios nem registos de manutenção.</p>

Considerações Gerais
<p data-bbox="129 1137 1465 1198">De acordo com o previsto no artigo 7.º DL 50/05, o(s) relatório(s) da última verificação e/ou de outras verificações/ensaios efetuados devem ser conservado(s) nos dois anos posteriores à sua realização.</p>

É expressamente proibida a reprodução parcial deste documento sem autorização do ISQ.  
As conclusões referidas circunscrevem-se às condições presentes à data de realização dos ensaios.



## Anexo F

# Relatório de Equipamento de Trabalho da Ponte Rolante P.02



## EQUIPAMENTO DE TRABALHO

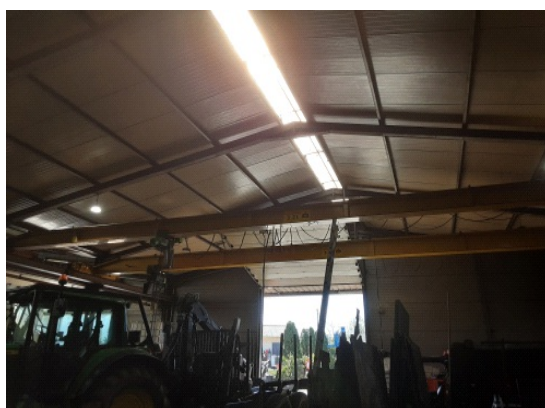
RELATÓRIO ET 017338/24

### EMPRESA

MANUEL RODRIGUES DUARTE LDA  
RUA DA VEIGA N 61 BRAGA, 4700-188 PARADA DE TIBÃES

### EQUIPAMENTO

Designação: Ponte rolante  
Marca: Stahl  
Modelo: Monobiga 3,2t  
Nº serie: 221002  
Nº interno: P.02  
Ano de fabrico: 2012  
Operador: Carlos Duarte



### INSPEÇÃO

Local: Secção oxicorte  
Data: 17-04-2024

Inspeção: Inicial  
Nº Inspeção: --

### CONCLUSÃO

O equipamento foi submetido a uma verificação e constataram-se, à data da inspeção, deficiências contrárias à legislação aplicável - Decreto-Lei 50/05 de 25 fevereiro (Diretiva 2009/104/CE, de 16 de setembro que resulta da codificação da Diretiva 89/655/CEE, de 30 de novembro, alterada pela Diretiva 95/63/CE, de 5 de dezembro e pela Diretiva 2001/45/CE, de 27 de junho).

Técnico

Responsavel Técnico

Data:

17-04-2024

(Pedro Pinto)

(Pedro Pinto)

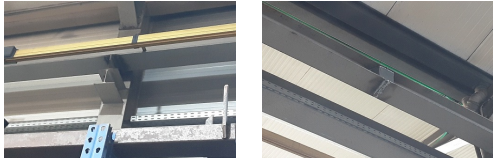


**REQUISITOS MÍNIMOS DE SEGURANÇA E SAÚDE APLICÁVEIS A EQUIPAMENTOS DE TRABALHO**

Art.	Requisitos mínimos gerais	C	NC	NA	NV
8	Informação aos trabalhadores	X			
11	Sistemas de comando	X			
12	Arranque do equipamento	X			
13	Paragem do equipamento	X			
14	Estabilidade e rotura		X		
15	Projecções e emanações	X			
16	Risco de contacto mecânico	X			
17	Iluminação e temperatura	X			
18	Dispositivos de alerta	X			
19	Manutenção do equipamento	X			
20	Riscos eléctricos, de incêndio e de explosão	X			
21	Fontes de energia		X		
22	Sinalização de segurança	X			
	<b>Requisitos complementares dos equipamentos móveis</b>			X	
	<b>Requisitos complementares dos equipamentos de elevação de cargas</b>				
27	Instalação		X		
28	Sinalização e marcação	X			

Ensaio Complementares		C	NC	NA	NV
Ensaio funcional		X			
Ensaio eléctrico		X			
Ensaio de carga		X			
Ensaio de frenagem		X			

Legenda: C – Conforme    NC – Não Conforme    NA – Não Aplicável    NV – Não Foi Possível Avaliar

N.º	Não Conformidades
1.	<p><b>Artigo 14</b> Não foi evidenciado controlo não destrutivo aos cordões de soldadura das estruturas portantes e do caminho de rolamento.</p> 



N.º	Não Conformidades
2.	<p><b>Artigo 21</b> O dispositivo de isolamento da fonte de energia eléctrica se encontra claramente identificado.</p> 
3.	<p><b>Artigo 27</b> O(s) dispositivo(s) de limitação de movimento(s) encontra(m)-se inoperacional(is); o fim de curso inferior não se encontra aferido ao plano de referência.</p> 
4.	<p><b>Artigo 27</b> Ausência de dispositivos de limitação de movimentos. Ausência de limitadores de velocidade e fins de curso associados ao movimento de translação da ponte rolante.</p> 
5.	<p><b>Artigo 27</b> O dispositivos anti-colisão encontra-se inoperacional. Possibilidade o choque entre pontes rolantes.</p> 
6.	<p><b>Artigo 27</b> Ausência de dispositivos de limitação de movimentos. Ausência de limitadores de velocidade e/ou fins de curso associados ao movimento de direção do diferencial.</p>
7.	<p><b>Artigo 27</b> Os batentes amortecedor de borracha encontram-se danificados.</p> 



N.º	Observações
8.	<b>Artigo 8</b> Não foram evidenciados relatórios nem registos de manutenção.

#### Considerações Gerais

De acordo com o previsto no artigo 7.º DL 50/05, o(s) relatório(s) da última verificação e/ou de outras verificações/ensaios efetuados devem ser conservado(s) nos dois anos posteriores à sua realização.

É expressamente proibida a reprodução parcial deste documento sem autorização do ISQ.  
As conclusões referidas circunscrevem-se às condições presentes à data de realização dos ensaios.

[www.isqgroup.com](http://www.isqgroup.com)

Delegação Norte: Rua do Mirante, nº 258 | 4415-491 GRIJÓ  
Telefone: +351 227 471 950/10 • Fax: +351 227 455 778

Sede: Av. Prof. Dr. Cavaco Silva, nº33 | 2780-994 OEIRAS  
Telefone: +351 214 228 100 • Fax: +351 214 228 120



## Anexo G

# Certificado de Equipamento de Trabalho da Ponte Rolante P.01



## EQUIPAMENTO DE TRABALHO

CERTIFICADO ET 016769/24

### EMPRESA

MANUEL RODRIGUES DUARTE LDA  
RUA DA VEIGA N 61 BRAGA, 4700-188 PARADA DE TIBÃES

### EQUIPAMENTO

Designação: Ponte rolante

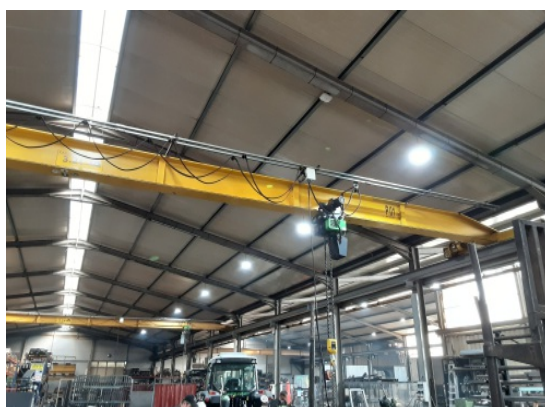
Marca: Stahl

Modelo: Monoviga 3,2t

Nº serie: 222001

Nº interno: P.01

Ano de fabrico: 2011



### INSPEÇÃO

Local: Secção oxicorte  
Data: 02-07-2024  
Nº relatório: ET 022673/24

Inspeção: Periódica  
Nº Inspeção: --

### CONCLUSÃO

O equipamento foi submetido a uma verificação e reúne, à data da inspeção, as prescrições mínimas de segurança e saúde relativas à utilização de equipamentos de trabalho - Decreto-Lei 50/05 de 25 fevereiro (Diretiva 2009/104/CE, de 16 de setembro que resulta da codificação da Diretiva 89/655/CEE, de 30 de novembro, alterada pela Diretiva 95/63/CE, de 5 de dezembro e pela Diretiva 2001/45/CE, de 27 de junho)

Responsável Técnico

(Pedro Pinto)

Data:

22-07-2024

É expressamente proibida a reprodução parcial deste documento sem autorização do ISQ.  
As conclusões referidas circunscrevem-se às condições presentes à data de realização dos ensaios.

[www.isqgroup.com](http://www.isqgroup.com)

Delegação Norte: Rua do Mirante, nº 258 | 4415-491 GRIJÓ  
Telefone: +351 227 471 950/10 • Fax: +351 227 455 778

Sede: Av. Prof. Dr. Cavaco Silva, nº33 | 2780-994 OEIRAS  
Telefone: +351 214 228 100 • Fax: +351 214 228 120



Anexo H  
Certificado de Equipamento de Trabalho  
da Ponte Rolante P.02



## EQUIPAMENTO DE TRABALHO

CERTIFICADO ET 016768/24

### EMPRESA

MANUEL RODRIGUES DUARTE LDA  
RUA DA VEIGA N 61 BRAGA, 4700-188 PARADA DE TIBÃES

### EQUIPAMENTO

Designação: Ponte rolante

Marca: Stahl

Modelo: Monobiga 3,2t

Nº serie: 221002

Nº interno: P.02

Ano de fabrico: 2012



### INSPEÇÃO

Local: Secção oxicorte  
Data: 02-07-2024  
Nº relatório: ET 022672/24

Inspeção: Periódica  
Nº Inspeção: --

### CONCLUSÃO

O equipamento foi submetido a uma verificação e reúne, à data da inspeção, as prescrições mínimas de segurança e saúde relativas à utilização de equipamentos de trabalho - Decreto-Lei 50/05 de 25 fevereiro (Diretiva 2009/104/CE, de 16 de setembro que resulta da codificação da Diretiva 89/655/CEE, de 30 de novembro, alterada pela Diretiva 95/63/CE, de 5 de dezembro e pela Diretiva 2001/45/CE, de 27 de junho)

Responsável Técnico

(Pedro Pinto)

Data:

22-07-2024

É expressamente proibida a reprodução parcial deste documento sem autorização do ISQ.  
As conclusões referidas circunscrevem-se às condições presentes à data de realização dos ensaios.

[www.isqgroup.com](http://www.isqgroup.com)

Delegação Norte: Rua do Mirante, nº 258 | 4415-491 GRIJÓ  
Telefone: +351 227 471 950/10 • Fax: +351 227 455 778

Sede: Av. Prof. Dr. Cavaco Silva, nº33 | 2780-994 OEIRAS  
Telefone: +351 214 228 100 • Fax: +351 214 228 120

## Anexo I

# Manual de Instruções do Reboque Florestal com Tração



## MANUAL DE INSTRUÇÕES

Manual Operação e Manutenção

### REBOQUES FLORESTAIS COM TRAÇÃO



MODELO C/TRAÇÃO: RF 8C 2WD/ RF 10C 2WD/ RF 10C 4WD/ RF 10 4WD/  
RF 10EX 4WD/ RF 12 4WD/ RF 12EX 4WD/ RF 12 4WDS/ RF 12EX 4WDS/  
RF 16 4WD/ RF 16EX 4WD/ RF 16 4WDS/ RF 16EX 4WDS



**ÍNDICE**

1.	INTRODUÇÃO .....	3
1.1.	UTILIZAÇÃO DO MANUAL DE INSTRUÇÕES .....	3
1.2.	SÍMBOLOS DE AVISO .....	3
1.3.	PROPÓSITO DE UTILIZAÇÃO .....	4
1.4.	DESCRIÇÃO GERAL DO REBOQUE FLORESTAL .....	4
2.	INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA .....	5
2.1.	REGRAS GERAIS .....	5
2.2.	INSTALAÇÃO .....	5
2.2.1.	MONTAGEM EM TRATORES .....	5
2.3.	ANTES DO INÍCIO DE OPERAÇÃO .....	5
2.4.	TRANSPORTE E USO .....	6
2.4.1.1.	TRANSPORTE COM MEIO PRÓPRIO .....	6
2.4.1.2.	TRANSPORTE COM O TRATOR .....	6
2.4.1.3.	CIRCULAÇÃO DO REBOQUE .....	6
2.5.	EM OPERAÇÃO .....	7
2.6.	MANUTENÇÃO .....	8
2.7.	SINALÉTICA DE SEGURANÇA .....	8
3.	OPERAÇÃO DO REBOQUE FLORESTAL .....	9
3.1.	PREPARAÇÃO PARA UTILIZAÇÃO .....	9
3.1.1.	LIGAÇÃO DO REBOQUE FLORESTAL AO TRATOR .....	9
3.1.2.	CONEXÃO DA LINHA HIDRÁULICA DO REBOQUE (SE APLICÁVEL) .....	9
3.1.3.	SISTEMA DE TRAVÃO .....	9
3.1.4.	BLOCO DE TRAVÃO (SE APLICÁVEL) .....	10
3.1.5.	SISTEMA DIRECIONAL DA LANÇA .....	10
3.2.	FUNCIONAMENTO DO REBOQUE FLORESTAL .....	10
3.2.1.	TRAÇÃO .....	10
3.2.2.	LANÇA DIRECIONAL .....	11
3.2.3.	CHASSIS EXTENSÍVEL (SE APLICÁVEL) .....	12
3.3.	INSTRUÇÕES RELATIVAS AO USO DA MÁQUINA .....	13
4.	MANUTENÇÃO .....	14
4.1.	ADVERTÊNCIAS EM FASE DE MANUTENÇÃO .....	14
4.2.	MANUTENÇÃO PERIÓDICA .....	14
4.2.1.	DEPÓSITO DE ÓLEO (SE APLICÁVEL) .....	15
4.2.2.	EIXO .....	15
4.2.3.	TRAVÃO DISCO / MAXILA .....	16
4.2.4.	LANÇA DIRECIONAL .....	17
4.3.	RESOLUÇÃO DE AVARIAS .....	19
5.	CARATERÍSTICAS ESSENCIAIS DA GRUA FLORESTAL .....	20
6.	APÊNDICES .....	21
6.1.	DADOS TÉCNICOS .....	21
6.2.	CONDIÇÕES DE GARANTIA .....	24
6.3.	CERTIFICADO DE GARANTIA .....	25
6.4.	MARCAÇÃO DA MÁQUINA .....	26
6.5.	DECLARAÇÃO CE DE CONFORMIDADE .....	27
6.6.	REGISTOS DE MANUTENÇÃO .....	28

## 1. INTRODUÇÃO

Estimado Cliente,

Agradecemos a sua preferência pela aquisição do nosso Reboque Florestal.

Para sua garantia e satisfação ao longo do tempo de vida deste produto, por favor leia atentamente o presente manual familiarizando-se com os seus conteúdos.

Obrigado.

A Equipa da Manuel Rodrigues Duarte, Lda.

### 1.1. UTILIZAÇÃO DO MANUAL DE INSTRUÇÕES

Este Manual de Instruções procura descrever o modo de manuseamento seguro do Reboque Florestal, desde a sua primeira colocação em funcionamento até à sua eliminação.

Estas instruções dirigem-se à entidade exploradora e ao operador do Reboque Florestal.



**PERIGO**



**Ler atenta e integralmente o presente Manual antes de começar a utilizar o Reboque Florestal.**



A operação e manutenção do Reboque Florestal estão descritos neste Manual de Instruções. Se tiver dúvidas em relação a este manual, contacte os nossos Serviços Técnicos.

A falta de conhecimento sobre o modo de utilização do equipamento, o uso impróprio e a inobservância das regras de segurança podem provocar acidentes e/ou danos para o utilizador.

Cada máquina é fornecida com o seu Manual de Instruções. O mesmo, é um componente que deve fazer parte integrante da máquina, assim, deve ser guardado e conservado junto da máquina para que o utilizador tenha acesso imediato, sempre que for preciso.

Obtenha de imediato um novo Manual de Instruções caso tenha perdido o fornecido inicialmente ou o mesmo esteja incompleto ou parcialmente ilegível.

### 1.2. SÍMBOLOS DE AVISO

Neste Manual de Instruções são utilizados dois níveis de avisos destinados a proteger o utilizador de quaisquer riscos e a proteger a máquina de quaisquer danos.

Leia e cumpra estes avisos.

Os avisos são assim precedidos das palavras **PERIGO** ou **AVISO**.



**PERIGO**



**Se este aviso for ignorado, existe perigo de morte, graves riscos para a saúde do operador e danos significativos para a máquina.**



**AVISO**



**Se o aviso for ignorado, existe risco de ferimentos para o operador e danos para a máquina.**

### 1.3. PROPÓSITO DE UTILIZAÇÃO

O Reboque Florestal foi concebido exclusivamente para transferência/ transporte de toros de madeira. É um equipamento fortemente reforçado, de forma a responder às necessidades, quer de carga, quer às condições do terreno, evitando o risco de oscilação, permitindo que desta forma, uma operação mais segura e eficaz, quer para o operador quer para o Reboque.

Deve ser utilizado com acessórios específicos à aplicação definidos e concebidos sob a marca AGRIDUARTE.

O Reboque Florestal deve permanecer inalterado a nível de características que possam alterar ou aumentar a sua performance.

O Reboque Florestal não deve ser utilizado para operações que requeiram a presença de pessoas junto à zona de trabalho nem ao transporte de pessoas. Há o perigo das pessoas poderem sofrer lesões por contacto direto com o Reboque, os objetos a serem transportados ou mesmo o equipamento onde o Reboque está a ser instalado.

O Reboque Florestal só deve ser utilizado, operado e intervencionado por pessoas que estejam familiarizadas com o conteúdo do presente Manual de Instruções, através da cuidadosa leitura e compreensão do mesmo, e que tenham sido devidamente informadas acerca dos perigos associados à manutenção e utilização do Reboque Florestal.



**PERIGO**



**Qualquer utilização para além dos propósitos de utilização, é considerada utilização não prevista. O fabricante, não assume qualquer responsabilidade por danos resultantes de uma utilização não prevista, sendo o risco da inteira responsabilidade do utilizador.**

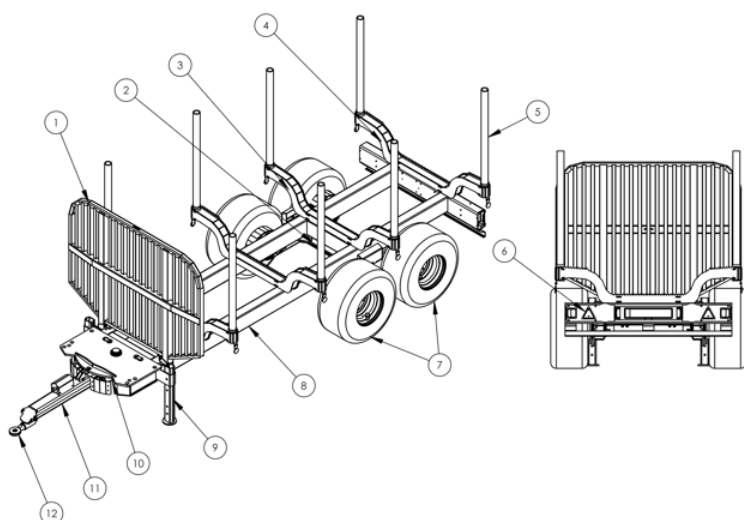
### 1.4. DESCRIÇÃO GERAL DO REBOQUE FLORESTAL

O Reboque Florestal é um equipamento constituído por: Lança direcional, Longarinas, Pneus de tração, Ponte do eixo tandem, Base de fueiros, Fueiro, Grelha de proteção e Argola de engate.

O Reboque Florestal é movimentado em conjunto com o equipamento no qual é acoplado, no sentido de o posicionar no local onde é necessário realizar o trabalho.

É um equipamento ideal para transporte de todo o tipo de cargas a granel da atividade florestal. Em terrenos de piso muito irregular, graças ao sistema de eixo tandem, os nossos Reboques garantem uma circulação com mais estabilidade.

A fixação que este equipamento tem ao equipamento onde é montado, assegura a sua fixação e estabilidade quando está parado. O Reboque Florestal foi idealizado para ser acoplado a um Trator Agrícola.



#### **Legenda:**

1. Grade RF
2. Eixo RF J15.5 4WD
3. Suporte Fueiro RF (Liso)
4. Suporte Fueiro RF (Dentado)
5. Fueiro
6. Para-choques RF
7. Roda
8. Chassi
9. Sapata de Apoio
10. Cilindro Hidráulico cabeça RF
11. Lança Direcional Hidráulica
12. Sistema de Engate

*Principais componentes do Reboque Florestal*

## 2. INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA

### 2.1. REGRAS GERAIS



#### PERIGO



**Respeite as regras de prevenção de acidentes, bem como as de segurança, saúde ocupacional e regras de circulação por estrada, onde o Reboque Florestal for utilizado.**

Leia e respeite sempre as seguintes instruções de segurança antes de operar ou intervencionar o Reboque Florestal.

O uso desta máquina só deve ser confiado a indivíduos maiores de idade e que estejam devidamente habilitados para trabalhar com a mesma.

O Reboque Florestal apenas deve ser operado por o manobrador e este deve estar posicionado junto ao posto de operação ou em local que lhe garanta proteção contra contacto com os materiais ou estrutura do equipamento.

### 2.2. INSTALAÇÃO



#### PERIGO



**Alterações não autorizadas introduzidas no Reboque Florestal, anulam qualquer responsabilidade por parte do fabricante relativamente a danos daí resultantes.**

#### 2.2.1. MONTAGEM EM TRATORES

O Reboque está concebido para de ser acoplado em Tratores Agrícolas/ Florestais.

Os Tratores devem possuir o respetivo aro de proteção ou cabine homologada conforme as normas vigentes.



#### IMPORTANTE!

O cliente é obrigado a consultar o manual de uso e manutenção do Trator, para ver se é possível a instalação do modelo da máquina escolhida.

O operador deve tomar sempre especial atenção ao estado do engate e certificar-se que a conexão está correta e na máxima segurança.



#### PERIGO



**Sempre que proceda a operações de engate e desengate do Reboque, coloque-se numa posição lateral relativamente ao Trator, certificando-se da perfeita fixação da cavilha.**

### 2.3. ANTES DO INÍCIO DE OPERAÇÃO



#### PERIGO



**Antes de iniciar o trabalho, inspecione o estado de conservação e funcionamento do Reboque Florestal.**

Antes de iniciar o trabalho deve ser realizada uma inspeção rápida do estado de conservação e funcionamento do Reboque Florestal e respetivos elementos de proteção e segurança, nomeadamente:

- Certificar-se que a cavilha está em boas condições e encontra-se bem fixada;
- Certificar-se que as correntes de segurança estão corretamente colocadas;
- Ensaiar o circuito hidráulico de travagem, testar antes de utilizar;
- Verificar se o sistema hidráulico está corretamente/ devidamente montado;
- Colocar o motor do Trator e a bomba do circuito independente a trabalhar durante algum tempo para aquecimento do óleo, antes de utilizar a tração do Reboque;

- Testar os diversos movimentos de acionamento hidráulico;
- Verificar o sentido de rotação da tomada de força;
- Verificar se os circuitos elétricos estão em bom funcionamento;
- Verificar se os pernos das rodas estão apertados;
- Verificar o estado da iluminação do Reboque;
- Verificar a pressão dos pneus;
- Recolher o descanso.



## AVISO



**Se houver obstáculos, equipamentos, tubagens ou cabos elétricos na zona de operação do Reboque Florestal ou materiais a elevar ou movimentar, retire ou recolha antes de iniciar o trabalho.**

## 2.4. TRANSPORTE E USO

A utilização e aplicação do Reboque Florestal deve assim seguir as regras dos códigos de estrada correspondentes ao país onde o mesmo está a operar, sendo necessário o cumprimento das mesmas.



## PERIGO



**Assegure-se de que os faróis, refletores e demais meios de sinalização do Trator funcionam ao circular na via pública.**

As luzes intermitentes do Trator devem estar em funcionamento, bem como o pirilampo de sinalização e veículo de circulação em marcha lenta.

### 2.4.1.1. TRANSPORTE COM MEIO PRÓPRIO

O transporte da máquina para entrega deve assumir uma configuração que garanta a sua estabilidade em qualquer meio.

### 2.4.1.2. TRANSPORTE COM O TRATOR

A máquina deve assumir uma posição específica quando rebocada pelo Trator. Tal posição deve estar de modo a que não afete a estabilidade do Trator. No caso desta ser pouca, deve-se aplicar contrapesos de modo a garantir a estabilidade.

### 2.4.1.3. CIRCULAÇÃO DO REBOQUE

Para a **circulação na estrada**, é importante a observação dos seguintes pontos:

- A máquina deve encontrar-se sempre em posição de transporte;
- A lança deve estar bloqueada mecanicamente;
- Conectar corretamente a tomada de ligação da instalação e de seguida testar todas as funcionalidades da iluminação (luz de presença, luz indicadora de travagem, luz de iluminação da matrícula, luz de indicação de mudança de direção (direita e esquerda));
- Aplicar as sinalizações específicas para evidenciar a ocupação da máquina no Trator caso seja necessário;
- Os dispositivos de sinalização visível e de iluminação do Trator devem ser repetidos noutra posição se a máquina ocultar a sua visibilidade;
- Os dispositivos repetidos devem estar munidos de interruptor próprio;
- O grupo de comandos da máquina deve estar protegido com uma proteção adequada de modo a evitar acionamentos involuntários da máquina;
- Certificar-se que a pressão dos pneus é a recomendada (ver informação no pneu ou em etiqueta adesiva);
- A velocidade deve ser moderada sobretudo em vias irregulares.

- A carga deve estar bem acondicionada garantido que em caso algum se possa soltar (nunca ultrapassar o limite de altura dos fueiros bem como o limite de carga permitido pelo Reboque);
- Garantir que a carga que transporta está amarrada com segurança. Principalmente em percursos longos deve certificar-se várias vezes das condições da amarração;
- Nunca transportar objetos ou máquinas (ex. motosserras, depósitos de líquidos) no Reboque ou em cima da carga;
- Nunca transportar pessoas.

Para a **circulação na Floresta**, é importante a observação dos seguintes pontos:

- A máquina deve encontrar-se sempre em posição de transporte;
- Aplicar as sinalizações específicas para evidenciar a ocupação da máquina no Trator caso seja necessário;
- Certificar-se que a pressão dos pneus é a recomendada (ver informação no pneu ou etiqueta adesiva);
- A velocidade deve ser moderada, principalmente com carga;
- Deve evitar trajetos sinuosos e desconhecidos (efetuar sempre uma inspeção previa se não conhece o terreno);
- Deve evitar trajetos onde o piso seja muito irregular e com muitos obstáculos;
- Deve evitar circular junto a precipícios especialmente com carga;
- A carga deve ser ajustada às condições do terreno;
- A carga deve estar bem-acondicionada garantido que em caso algum se possa soltar (nunca ultrapassar o limite de altura dos fueiros bem como o limite de carga permitido pelo Reboque);
- Garantir que a carga que transporta está amarrada com segurança. Principalmente em percursos longos e com condições difíceis do terreno;
- Nunca transportar objetos ou máquinas (ex. motosserras, depósitos de líquidos) no Reboque ou em cima da carga;
- Nunca transportar pessoas.



## PERIGO



**Não ultrapasse a carga máxima aconselhada pelo fabricante e tenha em atenção o tipo de solo e declives existentes pois pode causar risco de capotamento.**

## 2.5. EM OPERAÇÃO



## AVISO



**Antes de iniciar o trabalho de operação, coloque o seu equipamento de proteção individual.**

Ao operador do equipamento aconselha-se o uso de capacete de proteção, luvas, auriculares e botas de segurança. Eventualmente devido às condições além do normal funcionamento do equipamento e como medida preventiva adicional serão necessários outros equipamentos de proteção individual de forma a reduzir a exposição ao risco do operador.



## PERIGO



**Antes de iniciar o trabalho, o operador deve verificar e salvaguardar que não existem pessoas, crianças ou animais no perímetro mínimo de segurança em relação ao alcance do Reboque Florestal. Pode eventualmente haver queda de materiais que provoquem ferimentos graves ou até a morte.**

Além de pessoas e animais, caso tenha por perto outros objetos suscetíveis de se danificarem, procure afastar-se e ou proteger os mesmos de eventuais danos por contacto com o Reboque ou queda de material.

Mantenha sempre a distância de segurança (20 m).

**PERIGO**

**Não utilize o Reboque como meio de transporte de pessoas ou animais.**

**PERIGO**

**Sempre que realize trabalhos em zonas com declives, procure manter a máquina o mais estável possível. Evite capotamentos.**

Verifique sempre as condições da zona de trabalho antes de operar, evite trabalhar em zonas de declive acentuado.

Acione todos os meios de imobilização do conjunto de forma a melhorar a sua estabilidade durante a operação.

Se o conjunto se tornar instável pare imediatamente. Mantenha a máquina o mais estável possível.

**2.6. MANUTENÇÃO****AVISO**

**Antes de iniciar o trabalho de manutenção, coloque o seu equipamento de proteção individual.**

Para a realização dos trabalhos de manutenção aconselha-se o uso de fato de trabalho, luvas, óculos e calçado de segurança. Eventualmente para intervenções específicas, serão necessárias outros de forma a reduzir a exposição ao risco do técnico.

**PERIGO**

**Durante a manutenção do Reboque Florestal, garanta que fica imobilizado e que é impossível coloca-lo em funcionamento, desligando o Trator e retirando a chave de ignição.**

Evite o arranque do seu equipamento, durante a manutenção do mesmo, imobilizando o conjunto Trator + Reboque Florestal devidamente apoiado no solo e inibindo a possibilidade de colocação do Trator em funcionamento por via de retirar a chave de ignição.

**PERIGO**

**Nunca procure fugas de óleo com os dedos. Utilize as ajudas apropriadas (um pedaço de madeira ou cartão).**

Uma fuga de óleo sob pressão pode penetrar na pele e causar graves ferimentos. Em caso de ferimentos, consulte imediatamente um médico.

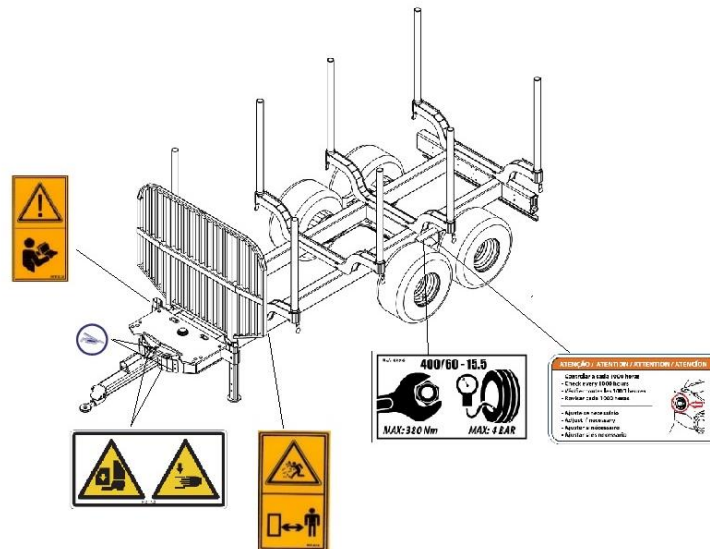
**2.7. SINALÉTICA DE SEGURANÇA****AVISO**

**Manter os autocolantes de segurança sempre visíveis!**

Os autocolantes de segurança advertem para os riscos e perigos nos locais respetivos. Estes desempenham uma função importante ao nível da prevenção para a utilização em segurança do equipamento. A sua ausência ou a falta de legibilidade dos mesmos aumenta o risco de ocorrência de lesões graves ou morte substancialmente.

- Mantenha os autocolantes de segurança sempre limpos!
- Substitua imediatamente os autocolantes de segurança que ficam danificados ou ilegíveis!

O equipamento deverá ser sinalizado com os autocolantes de segurança em todas as zonas de perigo, bem como equipado com as proteções possíveis que garantam a máxima segurança durante a operação de perfuração. A figura seguinte identifica a localização e posição da sinalética informativa e de segurança:



Localização da Sinalética de Segurança na Máquina

### 3. OPERAÇÃO DO REBOQUE FLORESTAL

#### 3.1. PREPARAÇÃO PARA UTILIZAÇÃO

Antes de iniciar a utilização do equipamento deve garantir sempre as condições de segurança e funcionamento descritas neste manual.

Após a verificação de todas as condições, pode iniciar o arranque da máquina e iniciar a movimentação, estabilização e ajuste conforme está descrito nos pontos seguintes.

##### 3.1.1. LIGAÇÃO DO REBOQUE FLORESTAL AO TRATOR

Após verificar que o Reboque está em boas condições funcionais e de segurança, engate a lança ao Trator, através da cavilha.

1. Ligue o sistema hidráulico ao respetivo circuito do Trator;
2. Engate a bomba, a tomada de força do Trator e verifique se está bem conectada;
3. Ligue o sistema elétrico do Reboque à tomada do Trator.

##### 3.1.2. CONEXÃO DA LINHA HIDRÁULICA DO REBOQUE (SE APLICÁVEL)

O operador deve tomar especial atenção às tubagens de conexão certificando-se que estas estão sempre corretamente conectadas.

Nas montagens executadas pela nossa responsabilidade ou que seguem as nossas diretrizes as conexões de pressão utilizam acoplamentos rápidos (válvulas) com colocação invertida de forma a garantir um funcionamento sempre igual.

Devem tomar especial atenção com a conexão do “Dreno” (tubo de dimensão reduzida – assinalado) este deve conectar-se sempre e de preferência com conexão direta de forma a que e em caso de má ligação ou anomalia a contra pressão existente na linha possa sair livremente, caso contrário pode provocar sérios danos nos elementos de vedação interna dos motores de tração.

##### 3.1.3. SISTEMA DE TRAVÃO

O operador deve verificar o estado do tubo hidráulico e respetivos terminais certificando-se que tudo está em bom estado.

Deve sempre que engata o Reboque proceder ao engate do tubo na correspondente conexão. Antes de iniciar qualquer função deve fazer um teste ao travão, se detetar qualquer anomalia não deve iniciar qualquer operação.



#### NOTA!

O sistema de travão do Reboque está preparado para aceitar uma pressão máxima de 70 bar, assim deve certificar-se se é esta a pressão máxima de trabalho. De todos os modos equipamos o sistema com uma válvula limitadora de pressão calibrada.

### 3.1.4. BLOCO DE TRAVÃO (SE APLICÁVEL)

Os Reboques equipados com bloco de travão permitem a seleção do modo de travagem. Dispomos de dois sistemas:

- **Manual:** permite de forma manual, por alavanca, seleccionar o modo de travagem com carga, sem carga e parque sendo este último com limitação de tempo.
- **Elétrico:** permite através de botão, seleccionar o modo de travagem com carga, sem carga e parque immobilizando o equipamento para cargas e descargas.

### 3.1.5. SISTEMA DIRECIONAL DA LANÇA

O operador deve conectar corretamente os tubos de alimentação hidráulica e de seguida certificar-se do bom funcionamento.



#### IMPORTANTE!

Tomar especial atenção a circuitos com caudais acima dos 50 lt/m.

Devem ser controlados de forma a evitar movimentos bruscos na lança direcionável que podem provocar danos nos componentes como acidentes.



**PERIGO**



Deve manter a pastilha de segurança na posição trancada sempre que circule na estrada ou deslocações em caminhos florestais, caso contrário pode provocar acidentes graves inclusive o capotamento do Reboque (caso acione involuntariamente a alavanca de comando da lança direcional).

## 3.2. FUNCIONAMENTO DO REBOQUE FLORESTAL

### 3.2.1. TRAÇÃO

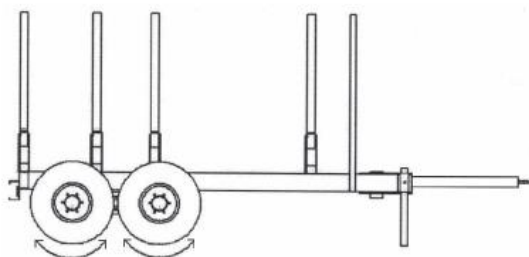
Para se realizar o acionamento da tração do Reboque é necessário acionar a bomba hidráulica, e mover a alavanca do distribuidor da tração ou o joystick (conforme a montagem) para a frente ou para trás de acordo com o movimento pretendido, a posição central (roda livre) permite que o Reboque circule sem a tração conectada.

O acionamento da tração pode executar-se sempre que necessário, este deve ser acionado a uma velocidade baixa (Max. 5 km/h) e ajustada as condições do terreno em relação a inclinação e estado do piso (ver regulação a frente).



#### NOTA!

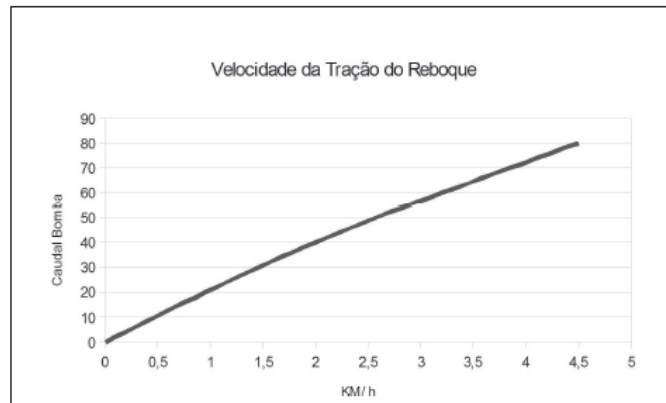
Não é necessário parar para acionar ou desativar a tração.



Comando do Reboque Florestal

#### Principais recomendações:

- Verificar se a tomada de força se encontra conectada;
- Evitar inverter o sentido de orientação bruscamente ou intermitente;
- Ajustar a velocidade de caixa do Trator com a velocidade da tração esta varia em função do caudal (tipo de bomba) e rotação da tomada de força (aceleração) – analisar gráfico;



- Em tração, não exceder os 5 km/h.
- Em roda livre, não exceder os 30 km/h.



#### **IMPORTANTE!**

O operador deve verificar que em função da necessidade exigida pelo terreno a tração do Reboque deve repartir com a tração do Trator o desempenho de forma a garantir o máximo de equilíbrio entre os dois equipamentos, de forma a que os dois equipamentos possam interagir entre si para obter o máximo de eficiência.

- O operador deve acionar a tração sempre que necessário;
- Verificar o estado do piso dos pneus caso este esteja abaixo dos 80% do consumo deve proceder à sua substituição;
- Os pneus devem ser sempre com piso com características de tração;
- Nunca utilizar pneus diferentes tanto em dimensão como piso;
- Verificar a pressão dos pneus.

#### **3.2.2. LANÇA DIRECIONAL**

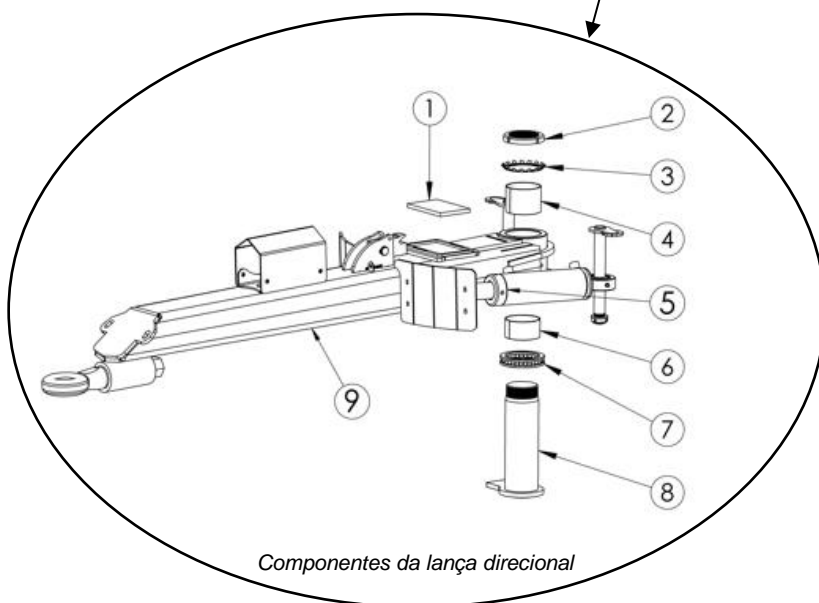
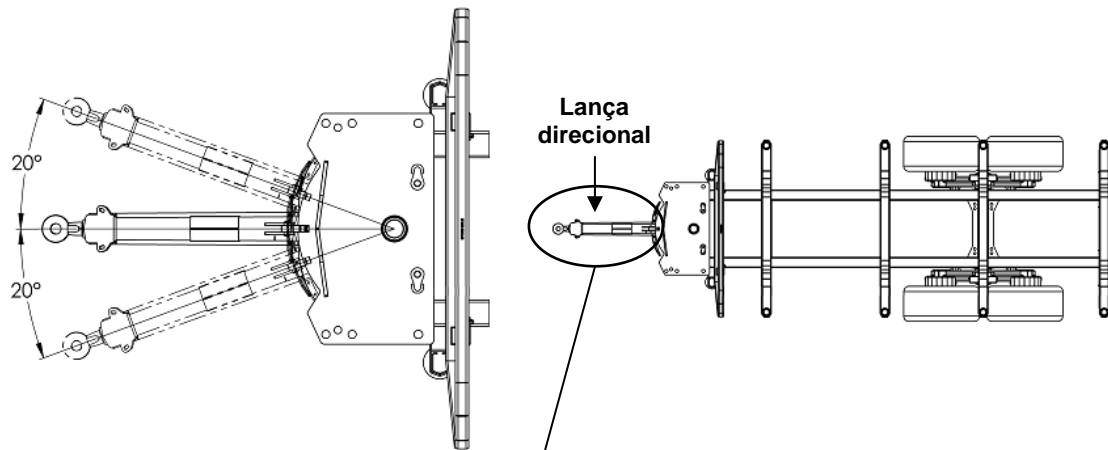
O acionamento da lança direcional pode ser efetuado através do distribuidor do Trator ou por distribuidor próprio (se aplicável). O movimento de direção da lança é realizado movendo a alavanca do distribuidor de acordo com a posição que se pretenda que o Reboque adquira.

O acionamento deve proceder-se de forma suave evitando assim movimentos repentinos e bruscos.

Deve ter especial atenção aos obstáculos circundantes de forma a evitar o contacto.

Sempre que efetuar transportes em percursos longos ou circular em estrada deve conectar o sistema de segurança (Travão da lança \* ver imagem \*), desta forma pode evitar sérios acidentes caso execute um movimento involuntário.





Componentes da lança direcional

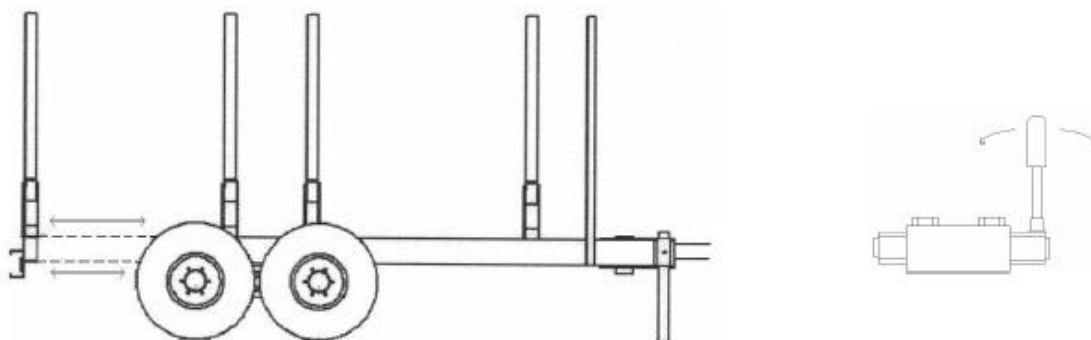
**Legenda:**

- 1 - Placa Hortalite\_150x100x10
- 2 - Fêmea KM 17
- 3 - Anilha MB 17
- 4 - Casquilho Bronze SBA 9070
- 5 - Cilindro Hidráulico Cabeçalha RF
- 6 - Casquilho Bronze SBA 9050
- 7 - Rolamento\_51118
- 8 - Cavilha Cabeçalha RF (90x285)
- 9 - Lança Orientada FR

**3.2.3. CHASSIS EXTENSÍVEL (SE APLICÁVEL)**

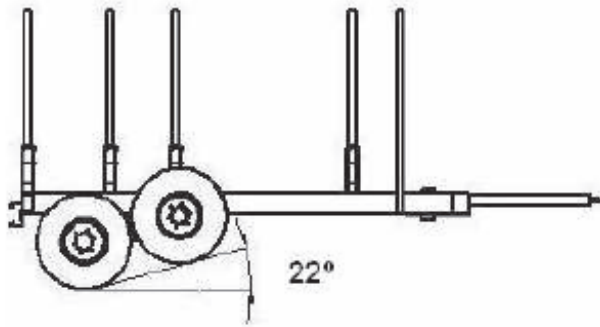
Se o Reboque estiver equipado com caixa extensível, o seu acionamento hidráulico pode efetuar-se através do distribuidor do Trator ou por distribuidor próprio.

**Não deve mover o chassis extensível com carga.**



**IMPORTANTE!**

**NÃO LEVAR AO LIMITE O GRAU DE INCLINAÇÃO DO EIXO.**



**Eixo tandem com 22° de oscilação do balancim.**

### 3.3. INSTRUÇÕES RELATIVAS AO USO DA MÁQUINA

- Circular no sentido das inclinações do terreno e não na sua perpendicularidade;
- Manter a velocidade moderada tendo em atenção o tipo de terreno e a distribuição da carga;
- Evitar circular muito próximo das zonas de queda, garantindo uma distância de segurança;
- Acondicionar as cargas de forma correta;
- Afrouxar sempre que é necessário virar para reduzir a força centrífuga que poderá gerar instabilidade do conjunto (Trator-máquina);
- Antes de acoplar o Reboque Florestal ao Trator deve verificar as suas características e capacidade;
- Não exceder as capacidades de carga para além das indicadas;
- Não transportar terceiros, quer seja na cabine, quer seja no guarda-lamas, ou outro local;
- Antes do início de qualquer manobra verificar se não se encontra ninguém próximo do Trator e não permitir a presença de terceiros nas zonas de manobra;
- Ao parar / estacionar o Reboque, verificar se o mesmo se encontra devidamente imobilizado;
- A operação de acoplamento do Reboque deve ser realizada apenas em terrenos direitos, regulares e estáveis;
- Imobilizar o conjunto Reboque/Trator em processo de carga e descarga;
- Acoplar o Reboque no ponto de engate previsto, de acordo com o fabricante, fixando-o com as cavidades de segurança;
- O arranque e paragem do conjunto Trator-Reboque deve ser realizado suavemente;
- Realizar as atividades de limpeza/ manutenção do Reboque Florestal apenas quando este estiver parado;
- Não permitir a presença de pessoas junto do Reboque e, muito especialmente entre o Reboque e o Trator;
- Impedir a circulação de pessoas nas zonas de trabalho;
- Utilize sempre os equipamentos de iluminação, de forma a assinalar a sua marcha;
- Utilização de equipamentos de proteção individual;
- Tomar as devidas precauções no caso de trabalhar perto de cabos elétricos aéreos e linhas telefónicas;
- Não é permitido colocar-se em cima da carga.

## 4. MANUTENÇÃO

### 4.1. ADVERTÊNCIAS EM FASE DE MANUTENÇÃO

O Construtor, para garantir um bom funcionamento, previu programas de manutenção para o Reboque que se respeitadas em tempo e efetuadas escrupulosamente por parte do Cliente, mantêm inalteradas a eficiência e a capacidade de trabalho da máquina evitando problemas de funcionamento.

O executante, deve ser uma pessoa qualificada para efetuar tais operações, deve observar necessariamente o seguinte:

- As operações de manutenção e de reparação, uma vez iniciadas, devem ser completadas e nunca interrompidas;
- Não se deve realizar de memória “cabeça” sem ler sempre as instruções contidas neste manual;
- Antes de operar, para sua comodidade e para prevenir danos na máquina deve aplicar-se, bem visível uma placa “Máquina em manutenção”, tanto no Trator como no Reboque;
- Qualquer intervenção deve efetuar-se numa superfície plana, com o Trator bloqueado (colocando calços ou outro elemento de bloqueio debaixo das rodas), o travão de estacionamento acionado, a tomada de força desconectada, o motor desligado, as chaves extraídas do painel e o Reboque apoiado estavelmente em posição horizontal;
- **É expressamente proibido efetuar operações de manutenção ou de reparação com o motor ligado e a instalação hidráulica em funcionamento;**
- A utilização dos instrumentos para efetuar as operações, está subordinada as normas específicas sobre prevenção de acidentes;
- Não utilizar os instrumentos de forma imprópria, como por ex. usar uma pinça no lugar da chave de boca ou gasolina para limpar;
- Usar só peças originais ou produtos autorizados pelo Construtor.

Terminadas as operações de manutenção ou de reparação limpar a área de resíduos de água, óleo, massa, panos, sujos, utensílios ou outro material.



#### **IMPORTANTE!**

- Prestar especial atenção à verificação de perdas de óleo em pressão, porque o mesmo saindo através de pequenos orifícios quase invisíveis pode perfurar a pele (lesionar) e causar graves infeções. Portanto é necessário agir com a máxima prudência usando luvas protetoras, óculos com proteção lateral. Utilizar, por exemplo, um pedaço de madeira para detetar as perdas.

- Algumas partes do Reboque estão construídas em aço especial como alto limite elástico, portanto é proibido efetuar trabalhos de soldadura, furação ou desbaste. Se for necessário, solicitar a autorização ao Construtor, que fornecerá também as instruções para a intervenção.

### 4.2. MANUTENÇÃO PERIÓDICA

Regularmente (verificar antes de iniciar o trabalho)

- Verificar todos os elementos de proteção e segurança;
- Verificar a pressão dos pneus;
- Verificar o estado da instalação elétrica;
- Verificar o estado de todas as tubagens e respetivas conexões;
- Verificar a integridade de todas as etiquetas autoadesivas;
- Verificar o nível de óleo (se aplicável);
- Verificar o estado de toda a estrutura da máquina;
- Verificar todos os parafusos existentes e reapertar se necessário;
- A cada 20 horas de trabalho lubrificar todas as partes importantes do Reboque;
- Lubrificar a base de apoio e o eixo da lança direcional;

- Lubrificar chassis extensível guias de deslizamento com um pincel (se aplicável);



**ATENÇÃO!**

Antes e depois de lubrificar, limpe sempre os pontos de lubrificações. Introduza a lubrificação necessária até sair massa limpa.

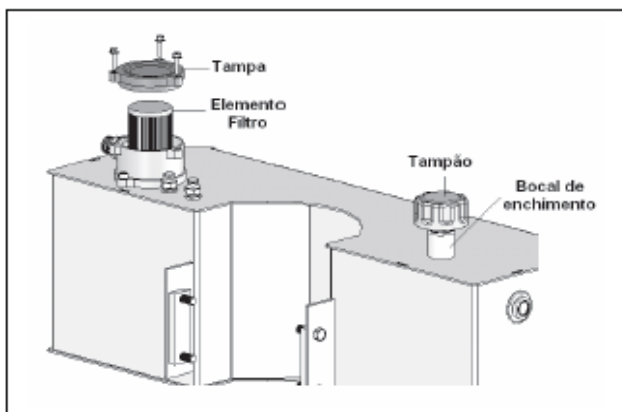
- Após 500 horas de trabalho ou 1 ano substituir óleo e filtros (se aplicável) \* ver imagem;
- Verificar a fêmea de aperto/ajuste do eixo a cada 2000 horas (se aplicável) \*ver imagem;
- Verificar a fêmea de aperto/ajuste do motor a cada 2000 horas (se aplicável) \*ver imagem;
- Semanalmente (ou em função da intensidade de trabalho-periódica) verificar o estado do sistema de travões. \*ver imagem;
- Verificar a cada 2000 horas de trabalho o funcionamento da lança direcional \* ver imagem.



**ATENÇÃO!**

Aquando da substituição do óleo, não deixe que o óleo substituído caia no solo.

**4.2.1. DEPÓSITO DE ÓLEO (SE APLICÁVEL)**



**Nota:**

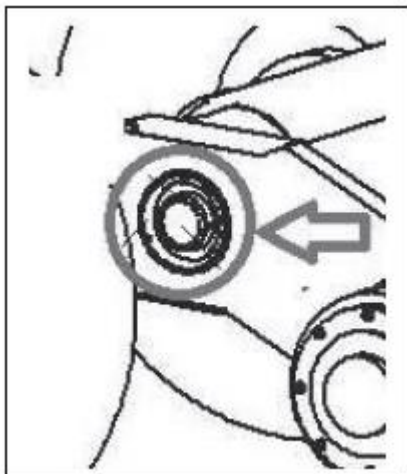
- Para controlo do óleo analisar o visor;
- No caso de restabelecimento nunca misturar óleo de qualidade (tipo) diferente;
- O depósito de óleo hidráulico esta dotado de um dispositivo (tampão inferior) para retirar óleo que contem. Tal dispositivo esta munido de um elemento (filtro) de alto poder filtrante, que filtra o óleo quando retorna (fase de descarga) ao depósito;
- Para controlar o filtro é necessário tirar a tampa, desapertar os parafusos e extrai-lo do seu alojamento (ver a figura). Se o filtro não está muito sujo basta limpa-lo soprando com ar comprimido (max.2 bar); ao contrário se está muito sujo, é necessário substitui-lo. Usar exclusivamente um filtro novo e do mesmo tipo. (substituir a cada 500 horas de trabalho).



**IMPORTANTE!**

Tipo de óleo hidráulico a utilizar: norma HLP 68

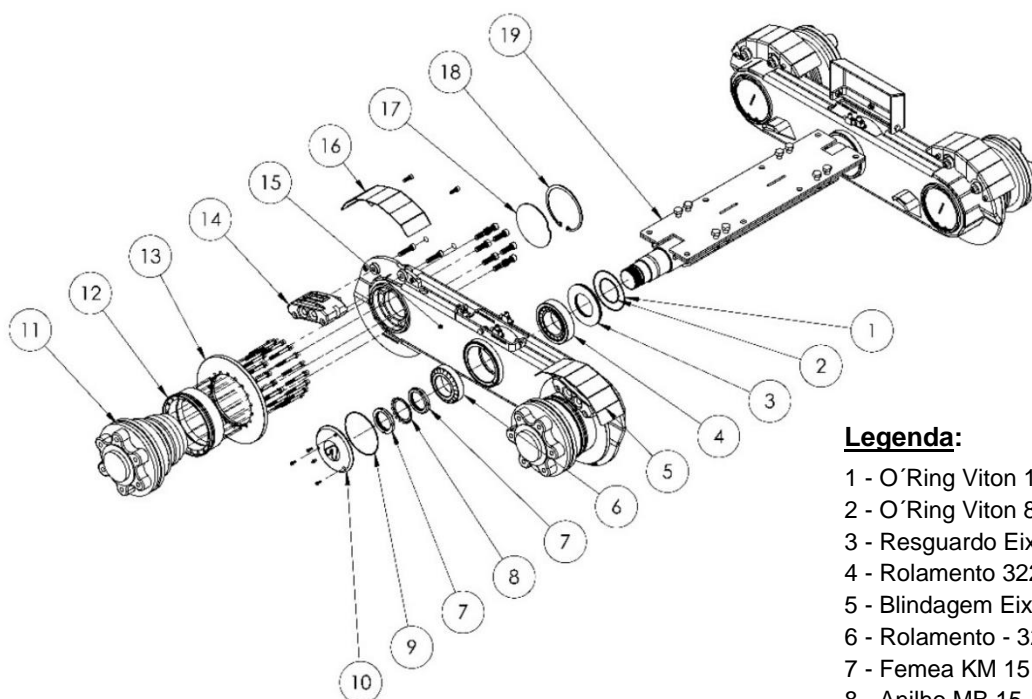
**4.2.2. EIXO**



**Nota:**

- Verificar o estado de aperto do semieixo a cada 2000 horas ou sempre que verificar alguma anomalia. (Operação delicada);
- Para verificar deve apoiar ou sustentar o Reboque de forma segura, retirar a roda desapertando os pernos de fixação;
- De seguida extrair o freio de suporte da tampa do motor (ver imagem), e retirar a tampa;
- Retirar o dente de segurança da anilha do alojamento da fêmea;
- Munido de uma chave própria ou ferramenta apropriada rodar a fêmea (se necessário) no sentido horário, até que a fêmea fique justa e coincida uma das ranhuras com um dente de segurança da anilha;
- Verificar o estado do rolamento, se apresentar alguma anomalia deve proceder a sua substituição;
- Voltar a montar a tampa e a roda, certifique-se que tudo ficou bem apertado.

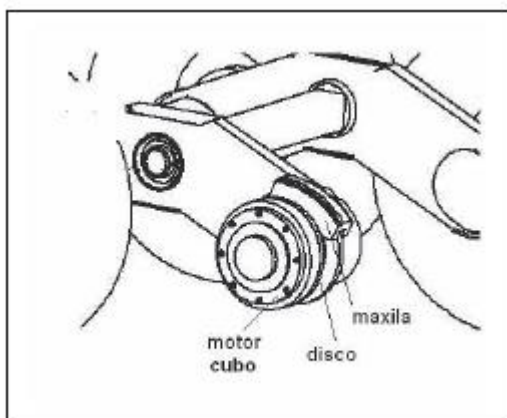
### Componentes do eixo equipado com tração



#### Legenda:

- 1 - O´Ring Viton 150\*3
- 2 - O´Ring Viton 88.49\*3.53
- 3 - Resguardo Eixo
- 4 - Rolamento 32218
- 5 - Blindagem Eixo RF J15.5 4WD Dir
- 6 - Rolamento - 32216
- 7 - Femea KM 15
- 8 - Anilha MB 15
- 9 - O´Ring Viton 162\*3
- 10 - Tampa Centro Eixo RF J15.5
- 11 - Motor BBC 02\_783cc
- 12 - Fix.Espaçador disco\_Catai 4.40\_Motor BBC 02
- 13 - Disco Travão Catai 4.40 BBC02 RF J15.5 (Maq.)
- 14 - Pinça Hid. De Travão (Stilfreni 4.40)
- 15 - Eixo RF J15.5 4WD
- 16 - Blindagem Eixo RF J15.5 4WD Esq.
- 17 - Tampa RF J15.5 4WD BBC02 V1
- 18 - Freio 170 Int. DIN-472
- 19 - Eixo Central RFØ100

#### 4.2.3. TRAVÃO DISCO / MAXILA



#### Nota:

-Verificar o estado de desgaste dos discos de travão periodicamente em função da intensidade de trabalho e da eficácia de travagem;

- Para analisar: verificar a espessura do “ferado”, nunca deve ter menos de 3 mm. Esta operação é simples. Basta analisar visualmente junto à maxila/disco. Substituir sempre que necessário.

- Substituir as pastilhas de travão (operação considerada fácil execução):

- Remover a blindagem;
- Retirar as molas de fixar as cavilhas;
- Retirar as cavilhas;
- Retirar as pastilhas de travão;
- Montar novas pastilhas;
- Montar as cavilhas;
- Fixar as cavilhas com as molas;
- Colocar a blindagem.

- Sangrar as maxilas de travão. Esta operação é necessária sempre que se faz intervenção nas maxilas, por exemplo, troca de vedantes ou sempre que se troca um tubo de ligação à maxila. Existe um sangrador para o efeito em cada maxila. Libertar até o fluido sair constante.

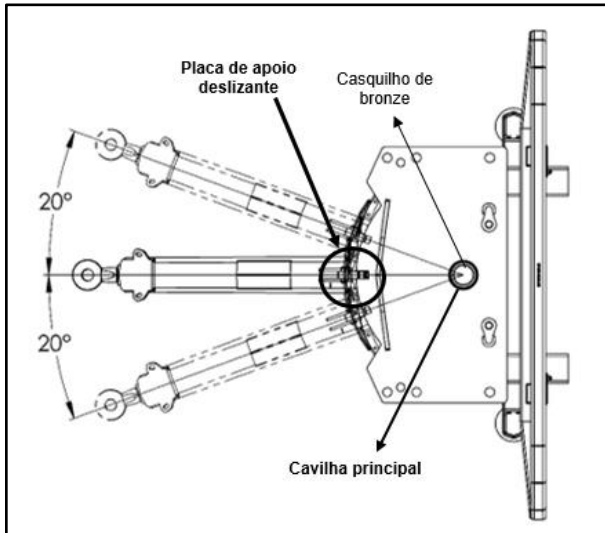


**IMPORTANTE!**

Manter a zona do disco limpa de materiais agressivos tais como areias, terras, resíduos de madeira, entre outras similares.

Se o local onde opera com o Reboque tiver condições agressivas tais como lamas de diversos resíduos, poeiras agressivas, deve proceder a uma limpeza regular da zona do sistema dos travões afetada pelos resíduos, evitando assim um desgaste prematuro ou falta de alguma eficácia do sistema de travagem.

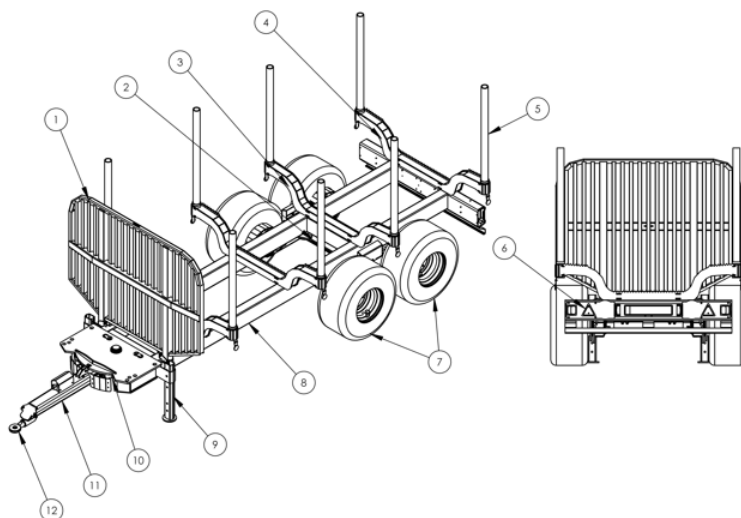
**4.2.4. LANÇA DIRECIONAL**



**Nota:**

- Lubrificar diariamente no ponto de lubrificação (lubrificante tipo EP2);
- Verificar o estado da cavilha principal a cada 2000 horas, (operação delicada) analisar eventuais oscilações, caso existam deve proceder a análise / substituição;
- Para analisar deve desengatar o Reboque, manualmente deve puxar para cima a lança de forma a sentir eventuais folgas, se existir uma oscilação superior a 12 mm de proceder análise / substituição do casquilho de bronze bem como do apoio deslizante da lança;
- Para substituir deve retirar a fêmea de ajuste da cavilha principal e retirar a respetiva cavilha;
- Para analisar / substituir a placa de deslizamento deve desmontar para além da cavilha principal as duas cavilhas dos cilindros de orientação do cabeçalho.

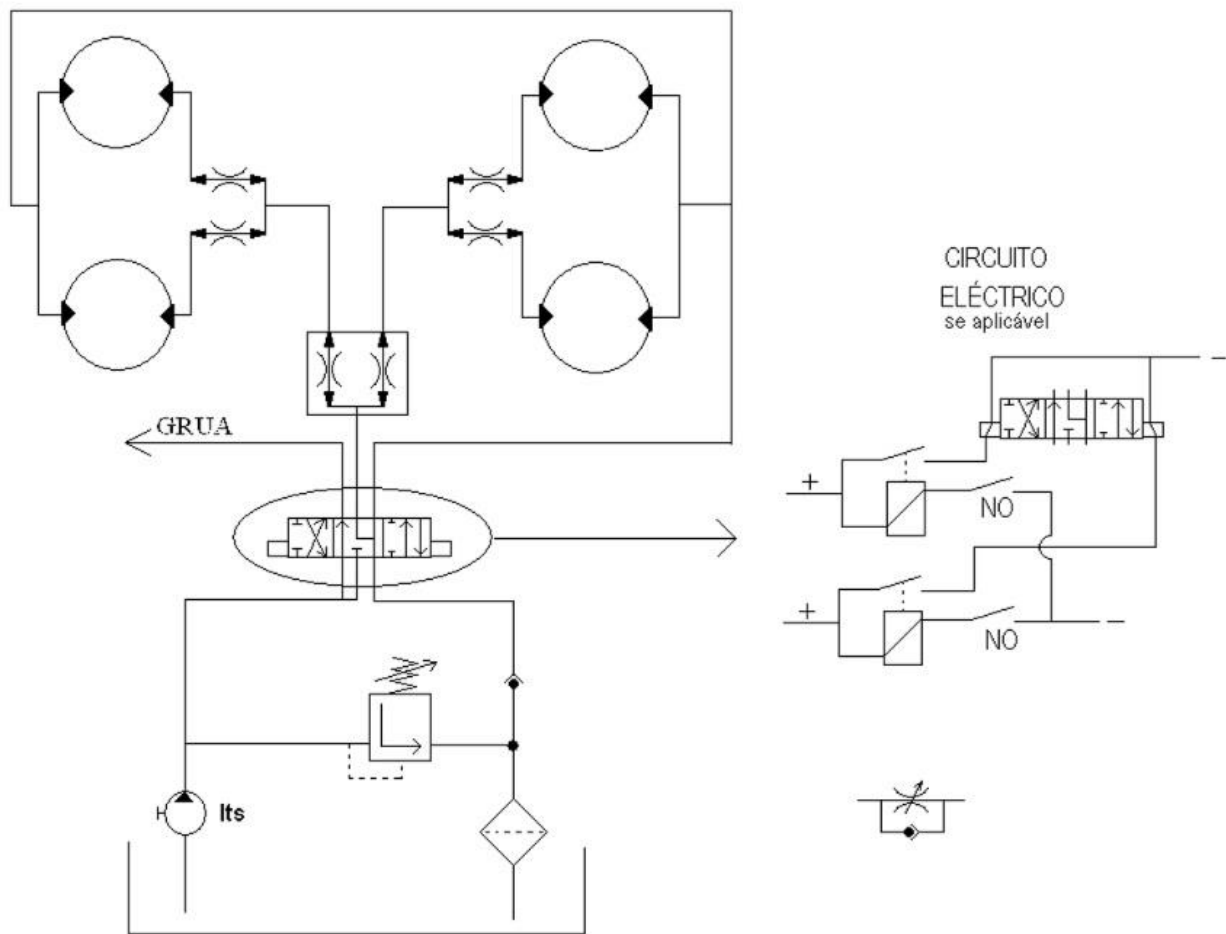
o Principais Componentes do Reboque Florestal



**Legenda:**

1. Grade RF
2. Eixo RF J15.5 4WD
3. Suporte Fueiro RF (Liso)
4. Suporte Fueiro RF (Dentado)
5. Fueiro
6. Para-choques RF
7. Roda
8. Chassi
9. Sapata de Apoio
10. Cilindro Hidráulico cabeça RF
11. Lança Direcional Hidráulica
12. Sistema de Engate

o Esquema Hidráulico Simples



**INFORMAÇÃO:**

Entende-se por (operação delicada) todas as intervenções técnicas a realizar onde o grau de exigência dos conhecimentos técnicos sejam de profissionais com aptidões de conhecimento técnico na área, aptidões físicas e/ou materiais. A Agriduarte declina qualquer responsabilidade pela má utilização ou manutenção da máquina.

**4.3. RESOLUÇÃO DE AVARIAS**

<b>Problemas</b>	<b>Causas</b>	<b>Soluções</b>
A tração não funciona.	Não gira na tomada de força; Comando; Não tem óleo suficiente.	Verificar engate da tomada de força; Verificar ligações; Verificar nível de óleo.
A tração funciona, mas não tem capacidade habitual.	A bomba não tem pressão suficiente; Existem impurezas debaixo da válvula limitadora do distribuidor ou a mola está danificada; Impurezas nos motores.	Substituir a bomba e o óleo, verificando o filtro; Desmontar a válvula, limpar e substituir a mola; Voltar a afinar (operação delicada); Verificar motores (operação a realizar por técnicos da Agriduarte).
Funcionamento com falhas ou bloqueado.	Impurezas no distribuidor; Hastes enferrujadas.	Limpar o cursor; Limpar o cursor utilizando um abrasivo (operação delicada).
Perda de óleo pelos cursores de distribuidor.	Vedantes gastos.	Substituir vedantes.
Aciona o joystick do comando, mas a tração não funciona.	Falha de corrente; Contacto do joystick com problemas; Solenóide do comando com problemas.	Verificar ligações ou cabos (operação delicada); Verificar contacto (operação delicada); Verificar solenóide (operação delicada).
O Reboque tem dificuldades em travar ou não trava.	Discos ou pastilhas gastas; Sistema hidráulico danificado.	Substituir discos, pastilhas; Verificar sistema hidráulico;
A lança direcional não funciona.	Ligações mal efetuadas; Comando com problemas.	Verificar ligações; Verificar comando (operação delicada).
O chassis extensível não funciona (se aplicável).	Ligações mal efetuadas; Comando com problemas.	Verificar ligações; Verificar comando (operação delicada).
A instalação elétrica não funciona ou não funcionam todas as partes corretamente.	Ficha mal conectada; Posições de ligação trocadas ou desligadas; Lâmpadas fundidas.	Verificar a ficha; Retificar instalação e as ligações; Substituir lâmpadas.

Caso ocorram outras avarias não identificadas neste quadro pare de imediato o equipamento e contacte os nossos serviços técnicos.

## 5. CARATERÍSTICAS ESSENCIAIS DA GRUA FLORESTAL

O Reboque Florestal pode ser equipado com uma Grua hidráulica montada numa plataforma localizada sobre a lança. O Manual de Instruções, referente à Grua, montagem, cuidados antes, durante e após o trabalho, será fornecido em separado.

A Grua Florestal é um equipamento constituído por: Base de Suporte, Estabilizadores, Coluna, Lanças, Sistema Hidráulico de Comando e Movimentação e Grupo Hidráulico.

A Grua Florestal é movimentada em conjunto com o equipamento no qual é acoplado, no sentido de o posicionar no local onde é necessário realizar o trabalho.

O seu acionamento é realizado através do sistema de comando hidráulico manual ou comando remoto via rádio. Está assim concebido para o utilizador o operar como comando manual a partir do posto de operação do Trator nos casos que este seja acoplado ao Trator, e na coluna nos casos em que esteja acoplado ao Reboque.



*Grua montada sobre o Reboque*

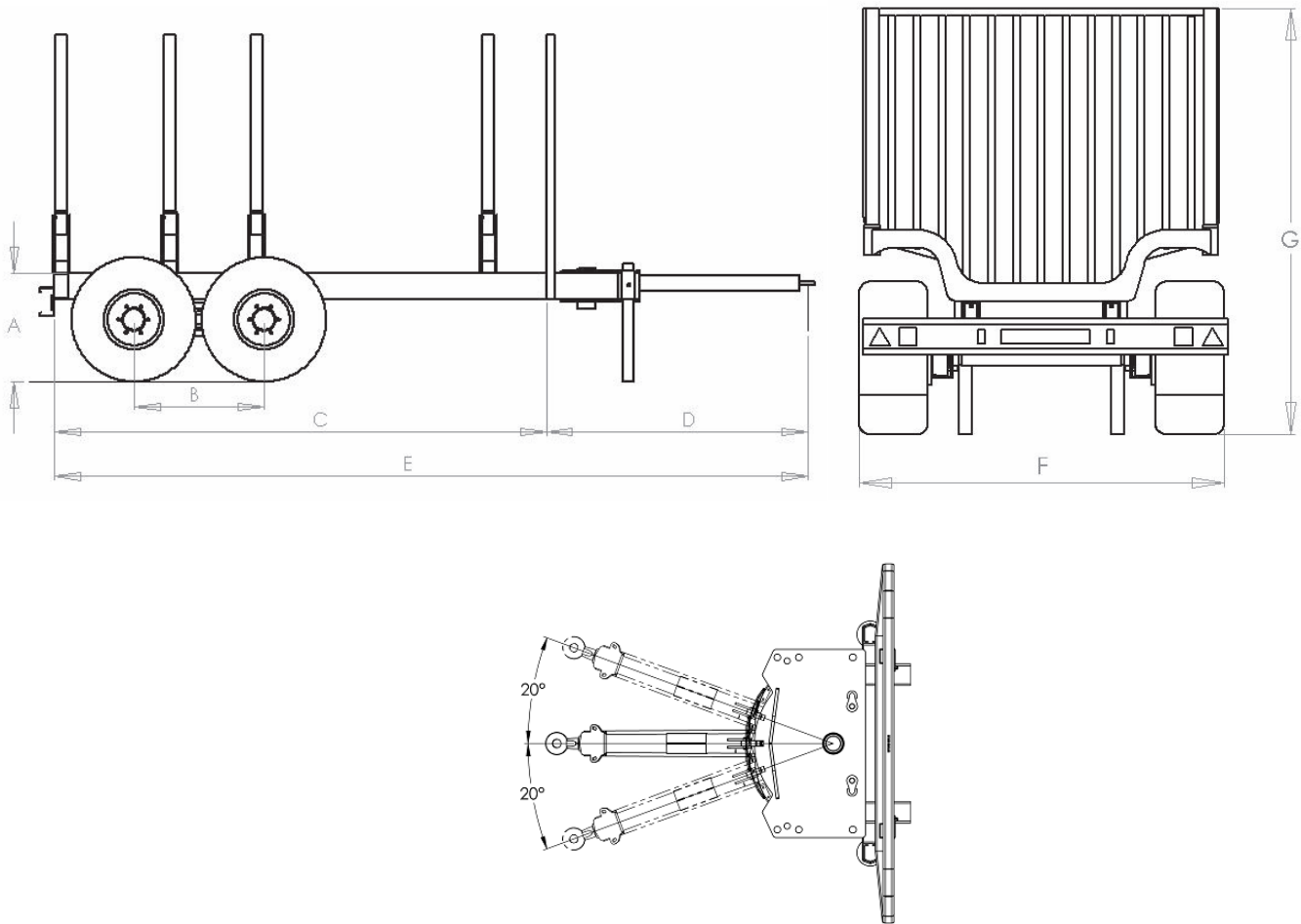
## 6. APÊNDICES

### 6.1. DADOS TÉCNICOS

	RF 8C 2WD	RF 10C 2WD	RF 10C 4WD	RF 10 4WD	RF 10EX 4WD	RF 12 4WD	RF 12EX 4WD
<b>Capacidade de Carga (kg)</b>	8000	10000	10000	10000	10000	12000	12000
<b>Comprimento de Carga (mm)</b>	3000	3000	3000	4440	3550 / 4340	4500	4000 / 4800
<b>Largura Total (mm)</b>	2050	2050	2050	2050	2050	2200	2200
<b>Comprimento Total do Reboque (mm)</b>	4890	4890	4890	6390	5850 / 6650	6750	5950 / 6750
<b>Área de Carga (m<sup>2</sup>)</b>	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,78	2,78
<b>Volume de Carga (m<sup>3</sup>)</b>	7,8	7,8	7,8	11,54	9,46/11,54	12,34	10,12/12,34
<b>Chassis Extensível (mm)</b>	---	---	---	---	800	---	800
<b>Lança Direcionável (2 cilindros hidráulicos)</b>	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
<b>Engate do Reboque (tipo argola-standard)</b>	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
<b>Eixos Bogie</b>	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
<b>Pneus Florestais</b>	400/60-15.5 16PR	400/60-15.5 16PR	400/60-15.5 16PR	400/60-15.5 16PR	400/60-15.5 16PR	400/55-22.5 16PR	400/55-22.5 16PR
<b>Travões de Disco (hidráulicos)</b>	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
<b>Travão de Parque do Reboque</b>	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional
<b>Controlo de Movimento de Tração em Descida</b>	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional
<b>Nº Suportes (Fueiros)</b>	3 / 6	3 / 6	3 / 6	4 / 8	4 / 8	4 / 8	4 / 8
<b>Potência recomendada do Trator (hp)</b>	+80	+80	+90	+90	+90	+120	+120
<b>Sinalização e Iluminação</b>	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
<b>Jantes Reforçadas no Rebordo</b>	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
<b>Binário (KN.m)</b>	10	10	20	20	20	30	30
<b>Peso (em vazio) (kg)</b>	2100	2100	2340	2660	2820	2800	3000

	RF 12 4WDS	RF 12EX 4WDS	RF 16 4WD	RF 16EX 4WD	RF 16 4WDS	RF 16EX 4WDS
<b>Capacidade de Carga (kg)</b>	12000	12000	16000	16000	16000	16000
<b>Comprimento de Carga (mm)</b>	4500	4000 / 4800	4500	4000 / 4800	4500	4000 / 4800
<b>Largura Total (mm)</b>	2300	2300	2250	2250	2350	2350
<b>Comprimento Total do Reboque (mm)</b>	6750	5950 / 6750	6750	5950 / 6750	6750	5950 / 6750
<b>Área de Carga (m<sup>2</sup>)</b>	2,78	2,78	2,9	2,9	2,9	2,9
<b>Volume de Carga (m<sup>3</sup>)</b>	12,34	10,12 / 12,34	13,05	10,73 / 13,05	13,05	10,73 / 13,05
<b>Chassis Extensível (mm)</b>	---	800	---	800	---	800
<b>Lança Direcionável (2 cilindros hidráulicos)</b>	OK	OK	OK	OK	OK	OK
<b>Engate do Reboque (tipo argola-standard)</b>	OK	OK	OK	OK	OK	OK
<b>Eixos Bogie</b>	OK	OK	OK	OK	OK	OK
<b>Pneus Florestais</b>	500/45-22.5 16PR	500/45-22.5 16PR	400/55-22.5 16PR	400/55-22.5 16PR	500/45-22.5 16PR	500/45-22.5 16PR
<b>Travões de Disco hidráulicos)</b>	OK	OK	OK	OK	OK	OK
<b>Travão de Parque do Reboque</b>	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional
<b>Controlo de Movimento de Tração em Descida</b>	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional
<b>Nº Suportes (Fueiros)</b>	4 / 8	4 / 8	4 / 8	4 / 8	4 / 8	4 / 8
<b>Potência Recomendada do Trator (hp)</b>	+120	+120	120	120	120	120
<b>Sinalização e Iluminação</b>	OK	OK	OK	OK	OK	OK
<b>Jantes Reforçadas no Rebordo</b>	OK	OK	OK	OK	OK	OK
<b>Binário (KN.m)</b>	30	30	30	30	30	30
<b>Peso (em vazio) (kg)</b>	3100	3300	3200	3900	3500	4200

• **Dimensões:**



	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>
<b>RF 8C 2WD</b>	705 mm	950 mm	3000 mm	1880 mm	4880 mm	2110 mm	2350 mm
<b>RF 10C 2WD</b>	705 mm	950 mm	3000 mm	1884 mm	4884 mm	2110 mm	2350 mm
<b>RF 10C 4WD</b>	706 mm	950 mm	3000 mm	1946 mm	4946 mm	2110 mm	2346 mm
<b>RF 10 4WD</b>	705 mm	950 mm	4400 mm	1872 mm	6272 mm	2110 mm	2350 mm
<b>RF 10EX 4WD</b>	706 mm	950 mm	4350 mm	1884 mm	6234 mm	2110 mm	2346 mm
<b>RF 12 4WD</b>	863 mm	1250 mm	4400 mm	2200 mm	6600 mm	2220 mm	2600 mm
<b>RF 12EX 4WD</b>	706 mm	950 mm	4350 mm	1884 mm	6234 mm	2110 mm	2346 mm
<b>RF 12 4WDS</b>	863 mm	1250 mm	4400 mm	2200 mm	6600 mm	2320 mm	2600 mm
<b>RF 12EX 4WDS</b>	873 mm	1250 mm	4860 mm	2210 mm	7070 mm	2320 mm	2600 mm
<b>RF 16 4WD</b>	893 mm	1250 mm	4336 mm	2360 mm	6860 mm	2300 mm	2615 mm
<b>RF 16EX 4WD</b>	893 mm	1250 mm	4800 mm	2356 mm	7300 mm	2300 mm	2613 mm
<b>RF 16 4WDS</b>	893 mm	1250 mm	4336 mm	2360 mm	6860 mm	2400 mm	2615 mm
<b>RF 16EX 4WDS</b>	893 mm	1250 mm	4800 mm	2356 mm	7300 mm	2400 mm	2615 mm

## 6.2. CONDIÇÕES DE GARANTIA

1. A Manuel Rodrigues Duarte, Lda., confere garantia a todos os equipamentos fabricados sobre a marca Agriduarte (marca registada de sua propriedade) durante um período de 12 meses contactos a partir da data de aquisição no estado de novo. Nos casos em que a legislação específica aplicável em termos de garantia impuser um prazo superior a este, valerá o prazo imposto por lei para essas situações.
2. A garantia atribuída, abrange o fornecimento dos componentes de substituição onde se prove existência de defeitos de fabrico ou montagem, nunca incluindo o pagamento de mão-de-obra, deslocações de técnicos e transporte de componentes ou equipamentos.
3. Não se encontram abrangidos pela garantia dada por esta Empresa todos os componentes que não sejam de seu fabrico, como por exemplo comandos, a qual será da exclusiva responsabilidade dos respetivos fabricantes/importadores. Nestes casos a nossa Empresa poderá servir, se solicitada, como elo de ligação entre o reclamante e o respetivo fabricante/importador. A decisão deste será comunicada ao reclamante, e produzirá assim todas ações decorrentes da mesma.
4. Com base na legislação aplicável o fornecimento de componentes de substituição para os nossos equipamentos é garantido por um período de 5 anos, contados a partir da data em que o modelo do equipamento deixou de ser produzido.
5. As intervenções no período de garantia, são sempre efetuadas na nossa Fábrica, excetuando situações excecionais acordadas com a nossa Empresa no sentido de proceder à intervenção no local.
6. Não se incluem na garantia todos os componentes de desgaste rápido (ex. cabos, pneus).
7. As garantias que os nossos Agentes/Revendedores possam dar aos seus clientes além das aqui mencionadas, serão sempre da sua interna responsabilidade.
8. Todas as reclamações de garantia deverão ser comunicadas por escrito pelos respetivos Agentes/ Revendedores, indicando sempre modelo, nº série e breve descrição do motivo da reclamação.
9. **São razões de perda imediata de garantia:**
  - a. O não envio / entrega de cópia do certificado de garantia, devidamente preenchido e assinado.
  - b. A remoção de qualquer etiqueta, marcação de identificação, controlo ou de selagem.
  - c. A remoção ou substituição de um componente ou acessório por outro que não seja de nosso fabrico ou não reconhecido como por nós montado.
  - d. A utilização dos equipamentos para finalidades para as quais não foram concebidos, como condições extremas de trabalho ou quando acoplados a Tratores com potências diferentes das indicadas para cada caso, conforme indicações da nossa literatura técnica.
  - e. A não realização de manutenção de acordo com o previsto no presente manual, bem como a utilização de consumíveis de manutenção não originais ou com características equivalentes.
  - f. Qualquer reparação ou alteração que seja feita, durante o período de garantia, sem o nosso conhecimento e necessária autorização.
  - g. O não envio das peças ou acessórios, objeto de reclamação, que possibilitem o exame e caracterização do processo de garantia pelos nossos Serviços Técnicos e Departamento de Qualidade.
  - h. A tentativa de reclamação fraudulenta de garantia, está passível de procedimento criminal.
10. Reserva-se o direito desta Empresa não aceitar devolução dos equipamentos de seu fabrico em garantia, nos casos em que os equipamentos sejam produzidos de acordo com requisitos específicos do cliente, ainda que estes não tenham sido utilizados.

### 6.3. CERTIFICADO DE GARANTIA

## CERTIFICADO DE GARANTIA

A  
Manuel Rodrigues Duarte, Lda.  
Rua da Veiga, nº 61 – Parada de Tibães  
4700-188 Braga – PORTUGAL

fabricante da marca AGRIDUARTE®, declara por sua responsabilidade que a

Máquina

Denominação:	Reboque Florestal
Marca:	AGRIDUARTE
Modelo:	
Nº Série:	

de seu fabrico, está abrangido por um período de garantia de 12 meses, após a data de venda, nos termos definidos pelas CONDIÇÕES DE GARANTIA.

(a preencher pelo vendedor / instalador)

Documento de Venda:

Referência:	
Data:	

Dados de Receção-Entrega:

Data de Entrega:	
Acessórios Extra:	

Vendedor-Instalador:	
Morada:	

Comprador-Proprietário:	
Morada:	

O Comprador - Proprietário,

O Vendedor - Instalador,

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Devolver uma cópia para:

(Via Correio)  
Manuel Rodrigues Duarte, Lda. (AgriduarTE) Rua da Veiga, nº 61 – Parada de Tibães  
4700-188 Braga - PORTUGAL

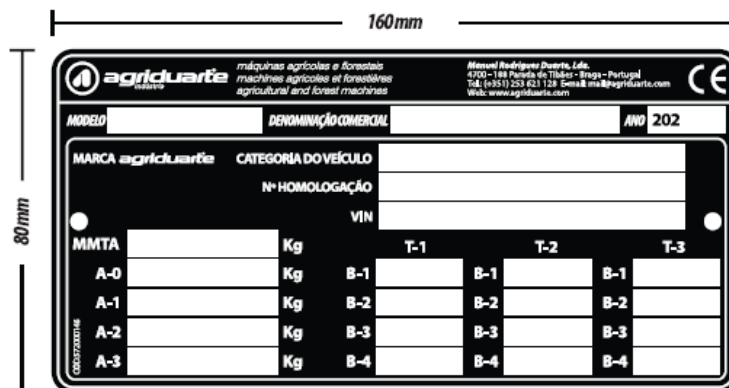
(Via fax)  
Fax.: (+351) 253 625 670

(Via e-mail)  
e-mail: [mail@agriduarte.com](mailto:mail@agriduarte.com)

**Obrigatório Devolução de Cópia deste Documento para Obtenção de Garantia**

### 6.4. MARCAÇÃO DA MÁQUINA

Todas as máquinas estão identificadas com uma placa de identificação onde consta o Nome do Construtor, Marca, Modelo, N° série, ano de fabrico e capacidade máxima, conforme abaixo apresentada.




Chapa de Marcação CE

É expressamente proibido, remover a placa identificativa ou marcação na própria máquina, bem como alterar ou apagar qualquer dado que nestas esteja inscrito.

O número de quadro está registado no chassis do Reboque na parte frontal do lado direito (por norma). A sua alteração ou remoção são punidas por lei.

## 6.5. DECLARAÇÃO CE DE CONFORMIDADE

A declaração CE de conformidade apresenta a estrutura ilustrada de seguida, sendo que a Declaração específica de cada Equipamento é fornecida complementarmente.



**DECLARAÇÃO CE DE CONFORMIDADE**  
de acordo com a Diretiva 2006/42/CE

**Identificação do fabricante:**

**Manuel Rodrigues Duarte, Lda.**  
Rua da Veiga, N° 61 – Parada de Tibães  
4700-188 Parada de Tibães – Braga (Portugal)

**Pela presente declara que:**

<i>Máquina:</i> REBOQUE FLORESTAL	<i>Tipo e Função:</i> REBOQUE FLORESTAL
<i>Marca:</i> AGRIDUARTE®	<i>Modelo:</i> RF _____
<i>N° de Série / Quadro:</i> _____	

**Está conforme com as disposições das seguintes diretivas comunitárias:**

- *Diretiva 2006/42/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 17 de maio de 2006.*

**Mais declara que a presente máquina se encontra em harmonia com as seguintes normas:**

- *EN ISO 12100:2010 – Segurança de Máquinas – Princípios Gerais de Conceção, Avaliação e Redução de Riscos.*

- *NP EN 982:1996+A1:2011 – Segurança de Máquinas – Requisitos de Segurança para Sistemas de Transmissão Hidráulica e Pneumática e seus Componentes – Hidráulica.*

Braga, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_\_\_

O Diretor Técnico,

\_\_\_\_\_  
(Carlos Manuel Pereira Duarte)

**6.6. REGISTOS DE MANUTENÇÃO**

Designação: \_\_\_\_\_ Modelo: \_\_\_\_\_ Nº Série: \_\_\_\_\_

Horas: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_ Ord. Trabalho: \_\_\_\_\_

Tipo de Intervenção:

Descrição:

Materiais:

Quant.	Descrição	Ref.

Observações:


Próxima Manutenção: \_\_\_\_\_

O Técnico: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

Designação: \_\_\_\_\_ Modelo: \_\_\_\_\_ Nº Série: \_\_\_\_\_

Horas: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_ Ord. Trabalho: \_\_\_\_\_

Tipo de Intervenção:

Descrição:

Materiais:

Quant.	Descrição	Ref.

Observações:


Próxima Manutenção: \_\_\_\_\_ -- -- O Técnico: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

Designação: \_\_\_\_\_ Modelo: \_\_\_\_\_ Nº Série: \_\_\_\_\_

Horas: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_ Ord. Trabalho: \_\_\_\_\_

Tipo de Intervenção:

Descrição:	

Materiais:

Quant.	Descrição	Ref.

Observações:


Próxima Manutenção: \_\_\_\_\_

O Técnico: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

Designação: \_\_\_\_\_ Modelo: \_\_\_\_\_ Nº Série: \_\_\_\_\_

Horas: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_ Ord. Trabalho: \_\_\_\_\_

Tipo de Intervenção:

Descrição:	

Materiais:

Quant.	Descrição	Ref.

Observações:


Próxima Manutenção: \_\_\_\_\_

O Técnico: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_





## Anexo J

### Declaração CE da Grua Florestal

## DECLARAÇÃO CE DE CONFORMIDADE

de acordo com a Diretiva 2006/42/CE

Identificação do fabricante:

**Manuel Rodrigues Duarte, Lda.**

Rua da Veiga, Nº 61 – Parada de Tibães  
4700-188 Parada de Tibães – Braga (Portugal)

Pela presente declara que:

**Máquina:** GRUA FLORESTAL

**Tipo e Função:** GRUA FLORESTAL

**Marca:** AGRIDUARTE®

**Modelo:** \_\_\_\_\_

**N.º de Série:** \_\_\_\_\_

Está conforme com as disposições das seguintes diretivas comunitárias:

- Diretiva 2006/42/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 17 de maio de 2006.

Mais declara que a presente máquina se encontra em harmonia com as seguintes normas:

- EN ISO 12100:2010 – Segurança de Máquinas – Princípios Gerais de Conceção, Avaliação e Redução de Riscos.

- NP EN 982:1996+A1:2011 – Segurança de Máquinas – Requisitos de Segurança para Sistemas de Transmissão Hidráulica e Pneumática e seus Componentes – Hidráulica.

Braga, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_\_\_

O Diretor Técnico,

\_\_\_\_\_  
(Carlos Manuel Pereira Duarte)

## Anexo K

# Declaração CE do Reboque Florestal



## DECLARAÇÃO CE DE CONFORMIDADE

de acordo com a Diretiva 2006/42/CE

**Identificação do fabricante:**

**Manuel Rodrigues Duarte, Lda.**

Rua da Veiga, Nº 61 – Parada de Tibães  
4700-188 Parada de Tibães – Braga (Portugal)

**Pela presente declara que:**

**Máquina:** REBOQUE FLORESTAL

**Tipo e Função:** REBOQUE FLORESTAL

**Marca:** AGRIDUARTE®

**Modelo:** RF \_\_\_\_\_

**Nº de Série / Quadro:** \_\_\_\_\_

**Está conforme com as disposições das seguintes diretivas comunitárias:**

- Diretiva 2006/42/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 17 de maio de 2006.

**Mais declara que a presente máquina se encontra em harmonia com as seguintes normas:**

- EN ISO 12100:2010 – Segurança de Máquinas – Princípios Gerais de Conceção, Avaliação e Redução de Riscos.

- NP EN 982:1996+A1:2011 – Segurança de Máquinas – Requisitos de Segurança para Sistemas de Transmissão Hidráulica e Pneumática e seus Componentes – Hidráulica.

Braga, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_\_\_

O Diretor Técnico,

\_\_\_\_\_

(Carlos Manuel Pereira Duarte)

## Anexo L

# Processo Técnico do Reboque Florestal

## Processo Técnico

# REBOQUE FLORESTAL

Modelo: RF10 4WD



DIRETIVA 2006/42/CE



AGRI/17

MODELO: RF10 4WD

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>4</b>
1.1. FABRICANTE .....	5
<b>2. INFORMAÇÕES DO EQUIPAMENTO.....</b>	<b>6</b>
2.1. DESCRIÇÃO DO REBOQUE FLORESTAL.....	6
2.2. LIGAÇÃO DO REBOQUE AO TRATOR.....	6
2.3. ACOPLAMENTO DA GRUA FLORESTAL AO REBOQUE .....	7
2.4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO REBOQUE FLORESTAL.....	8
<b>3. NORMAS DE SEGURANÇA DO EQUIPAMENTO .....</b>	<b>11</b>
<b>4. REQUISITOS ESSENCIAIS DE SAÚDE E DE SEGURANÇA.....</b>	<b>12</b>
<b>5. ANÁLISE DE RISCOS .....</b>	<b>15</b>
5.1. IDENTIFICAÇÃO DE CONDIÇÕES PERIGOSAS E MEDIDAS DE PREVENÇÃO .....	15
5.2. ANÁLISE DE RISCO MECÂNICO NA SUA CONCEÇÃO .....	23
<b>6. CERTIFICAÇÃO CE .....</b>	<b>24</b>
6.1. METODOLOGIA DE MARCAÇÃO CE.....	24
6.2. CHAPA DE MARCAÇÃO .....	24
<b>7. ENSAIOS DE RESISTÊNCIA DO EQUIPAMENTO E CÁLCULOS TÉCNICOS.....</b>	<b>25</b>
<b>8. DISPOSIÇÕES INTERNAS APLICADAS PARA MANTER A CONFORMIDADE.....</b>	<b>26</b>
<b>9. INFORMAÇÃO SOBRE A DOCUMENTAÇÃO DO EQUIPAMENTO .....</b>	<b>27</b>
9.1. MANUAL DE INSTRUÇÕES .....	27
9.2. CERTIFICADO DE CONFORMIDADE DO EQUIPAMENTO .....	27
9.3. FICHAS TÉCNICAS DE FABRICO / DESENHOS DE CERTIFICAÇÃO E ESQUEMAS .....	27
9.4. CÁLCULOS ESTRUTURAL FEM .....	28
9.5. CERTIFICADOS DE COMPONENTES E DE MATÉRIA-PRIMA .....	28
<b>10. ANEXOS.....</b>	<b>29</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Engate de Cruzeta .....	6
Figura 2 – Outro sistema de engate .....	7
Figura 3 - Grua montada sobre o Reboque.....	7
Figura 4 – Desenho Técnico do Reboque Florestal RF10 4WD .....	8
Figura 5 – Componentes do Reboque Florestal RF10 4WD.....	10
Figura 6 – Comando do Reboque Florestal .....	10
Figura 7 - Marcação CE.....	24
Figura 8 - Chapa de marcação CE.....	24

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Características Técnicas .....	8
Tabela 2 - Lista de Componentes.....	9

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

FEM – Método dos Elementos Finitos

## 1. INTRODUÇÃO

O setor de máquinas agrícolas e industriais constitui uma parte importante no setor da indústria mecânica sendo, portanto, um dos núcleos da economia e sociedade. Para garantir o bom funcionamento dos equipamentos, bem como a sua segurança, os estados membros da união europeia criaram uma legislação para a conformidade de máquinas, tendo estas especificações técnicas obrigatórias que devem ser cumpridas.

Cada estado membro é responsável por assegurar no respetivo território o cumprimento de todas as normas da diretiva de máquinas no qual o equipamento se enquadra.

Segundo a regulamentação será necessário instituir um mecanismo que permita a adoção de medidas específicas a nível comunitário, que exijam aos estados membros a proibição ou a restrição de colocação no mercado de máquinas não certificadas ou potencialmente perigosas para a segurança e saúde das pessoas.

Os fabricantes deverão ser plenamente responsáveis pela certificação da conformidade das suas máquinas com as disposições das presentes diretivas.

A marcação CE deverá ser plenamente reconhecida como a única que garante a conformidade da máquina. Qualquer marcação suscetível de introduzir terceiros em erro relativamente ao significado ou grafismo da marcação CE deverá ser proibida.

Antes da marcação CE, deverá ser efetuado um dossier técnico de fabrico e a marcação deverá ser acompanhada pelo nome do fabricante ou o seu mandatário, juntamente com a máquina deve ser emitido uma declaração CE de conformidade obrigatoriamente alegando um responsável.

A informação técnica deverá sempre estar disponível sempre que solicitado. Alguma informação detalhada sobre o produto pode não ser submissa desde que não interfira com a segurança, colocando pessoas, animais ou bens em risco.

## 1.1. FABRICANTE

A AGRIDUARTE® - Manuel Rodrigues Duarte, Lda. tem mais de 40 anos de atividade na área do desenvolvimento, produção e comercialização de Equipamentos Agrícolas e Florestais.

A sua unidade de Produção, ao longo dos anos têm sofrido sucessivas ampliações e melhorias, de modo a estar preparada a dar resposta às necessidades de produção e a melhorar as condições de trabalho e de segurança dos seus colaboradores.

A sua missão visa oferecer serviços de qualidade nas áreas da especialidade, permitindo aos clientes produtos e serviços à medida das suas necessidades.

Desde o início da sua atividade que tem vindo a conquistar clientes, o que permitiu desenvolver uma estrutura produtiva e bem preparada e a consolidação da implantação no mercado nacional e internacional, comercializando equipamentos para o mercado alemão, austríaco, belga, espanhol, francês, suíço e inglês.

A AGRIDUARTE® encontra-se habilitada e com bastante experiência no ramo das máquinas agrícolas e florestais, das quais se destacam as seguintes:

- Rachadores de Lenha;
- Corta-Matos;
- Carregadores Frontais;
- Gruas Florestais;
- Reboques Florestais.

Operando em áreas de constante evolução e exigência, a AGRIDUARTE®, graças à sua capacidade de inovação, acompanhamento do mercado e atualização permanente, dispõem de uma gama de equipamentos e soluções que permitem adequar e incrementar funcionalidades aos seus equipamentos, tendo por base as mais variadas necessidades do mercado e dos seus Clientes.

Com sede em Parada de Tibães - Braga, dispõe atualmente de um corpo técnico de colaboradores permanentes, com a qualificação e experiência adequadas, devidamente apoiados por uma moderna estrutura logística e maquinaria.

## 2. INFORMAÇÕES DO EQUIPAMENTO

### 2.1. DESCRIÇÃO DO REBOQUE FLORESTAL

O Reboque Florestal é um equipamento essencial na indústria madeireira, projetado para transportar eficientemente todo o tipo de cargas a granel da atividade florestal. A sua estrutura robusta, geralmente construída com aço de alta resistência, é projetada para suportar cargas pesadas e as condições adversas encontradas em operações florestais.

Uma das características fundamentais do Reboque Florestal é a capacidade de ser movimentado em conjunto com o equipamento ao qual é acoplado, permitindo posicioná-lo facilmente no local onde é necessário realizar o trabalho. Essa capacidade é garantida pela fixação segura ao equipamento do Reboque, que assegura a sua estabilidade quando está parado, proporcionando eficiência e segurança durante as operações.

Além disso, os Reboques Florestais estão disponíveis numa variedade de tamanhos e capacidades de carga para atender às diferentes necessidades dos operadores. As suas capacidades de carga podem variar de algumas toneladas a várias dezenas de toneladas, proporcionando flexibilidade para lidar com uma ampla gama de situações.

Equipados com pneus resistentes e sistemas de suspensão robustos, os Reboques Florestais são capazes de enfrentar terrenos irregulares e condições adversas encontradas em áreas florestais, garantindo uma condução suave e estável, mesmo em terrenos acidentados.

As medidas de segurança, como sistemas de freios eficientes e dispositivos de iluminação adequados, são essenciais para garantir a segurança durante o transporte.

A manutenção regular é fundamental para garantir o desempenho e a durabilidade do Reboque Florestal. Isso inclui a inspeção periódica de componentes mecânicos, como sistemas hidráulicos, pneus e estrutura, além da lubrificação adequada de partes móveis para garantir o funcionamento suave do equipamento.

### 2.2. LIGAÇÃO DO REBOQUE AO TRATOR

O equipamento deverá ser acoplado a um Trator Agrícola. O acoplamento do equipamento é efetuado através de um sistema de fixação, para fazer a ligação do Reboque ao Trator, sendo que este deve estar preparado para suportar em segurança este tipo de equipamento e respetivas cargas.

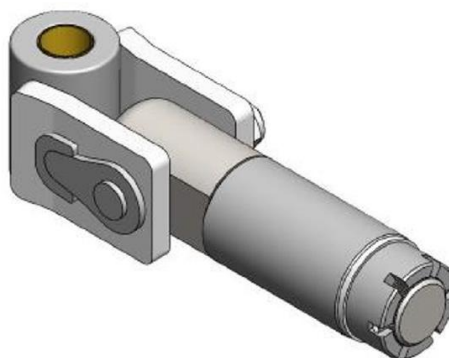


Figura 1 - Engate de Cruzeta

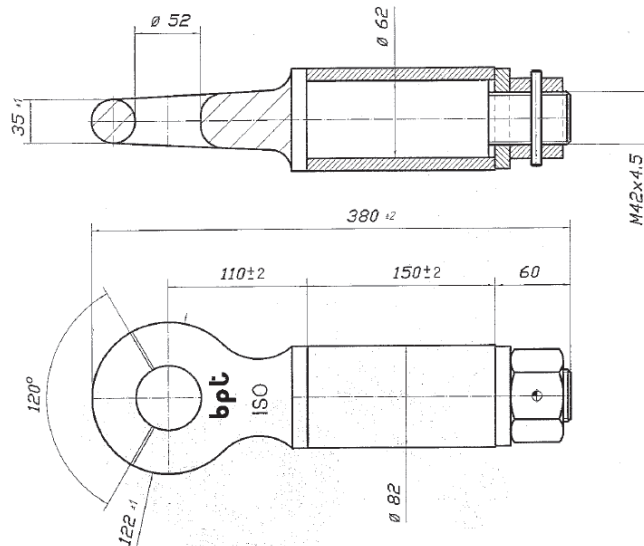


Figura 2 – Outro sistema de engate

### 2.3. ACOPLAMENTO DA GRUA FLORESTAL AO REBOQUE

Uma característica adicional que pode ser encontrada em alguns modelos de Reboques Florestais é a possibilidade de instalação de uma Grua hidráulica montada numa plataforma localizada sobre a lança. Essa Grua proporciona maior eficiência no carregamento e descarregamento de toras e outros materiais pesados, aumentando a produtividade e reduzindo a necessidade de mão de obra manual.

As Guas hidráulicas possíveis de aplicar no Reboque Florestal RF10 4WD são: G6000, G7000 e F85.

Para mais informações sobre as Guas hidráulicas, consultar o respetivo Manual de Instruções.



Figura 3 - Grua montada sobre o Reboque

## 2.4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO REBOQUE FLORESTAL

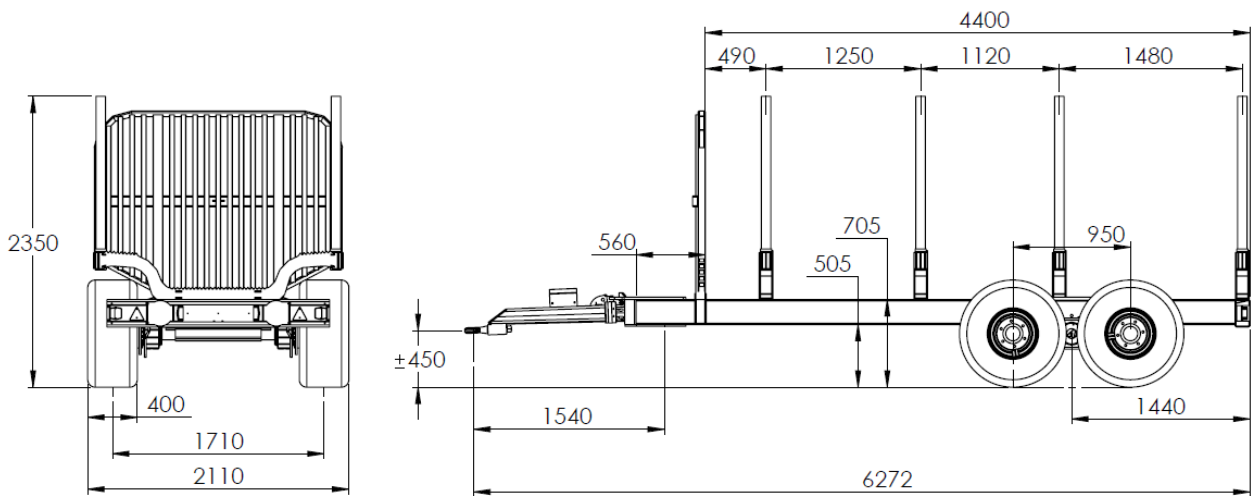


Figura 4 – Desenho Técnico do Reboque Florestal RF10 4WD

O Reboque Florestal AGRIDUARTE® é um equipamento que foi produzido para executar os seus trabalhos com melhor eficiência, e nunca deverá ser alterado ou modificado sem consulta prévia.

As características técnicas, dimensões e capacidades encontram-se na Tabela 1 que se segue:

Tabela 1 - Características Técnicas

Dados Técnicos	RF10 4WD
Tipo de Caixa	Fixa
Dimensão da Caixa	4.40 x 2.00
Pneus de Tração	400/60 15.5 14 PR
Cabeçalho	Direcional Hidráulica
Tração	Hidráulico 4 rodas
Travões	Disco 2 rodas
Força de tração no solo	130 hp aprox.
Capacidade de Carga	10000 kg
Comprimento de Carga	4400 mm

<b>Largura Total</b>	2110 mm
<b>Comprimento Total do Reboque</b>	6272 mm
<b>Área de Carga</b>	2,6 m <sup>2</sup>
<b>Volume de Carga</b>	11,54 m <sup>3</sup>
<b>Nº Suportes (Fueiros)</b>	4 / 8
<b>Peso (em vazio)</b>	2660 kg

Em qualquer situação, o operador poderá fornecer um *feedback* com o objetivo de modernizar a máquina, sendo que as alterações cabem à AGRIDUARTE® verificar se as mesmas podem ser exercitadas.

### **Lista de Peças e Componentes**

O presente Processo Técnico é acompanhado pela lista de componentes e peças do modelo mencionado e respetivos certificados, sendo que a sua atualização constante é executada pela AGRIDUARTE®.

Os componentes aplicados no Reboque Florestal devem ter todos certificados e estarem em conformidade com a legislação em vigor.

Tabela 2 - Lista de Componentes

<b>Número</b>	<b>Descrição</b>	<b>Quantidade</b>
1	Grade RF	1
2	Eixo RF J15.5 4WD	1
3	Suporte Fueiro RF (Liso)	2
4	Suporte Fueiro RF (Dentado)	2
5	Fueiro	8
6	Para-choques RF	1
7	Roda	4
8	Chassi	1
9	Sapata de Apoio	1
10	Cilindro Hidráulico Cabeçalha RF	2
11	Lança Direcional Hidráulica	1
12	Sistema de Engate	1

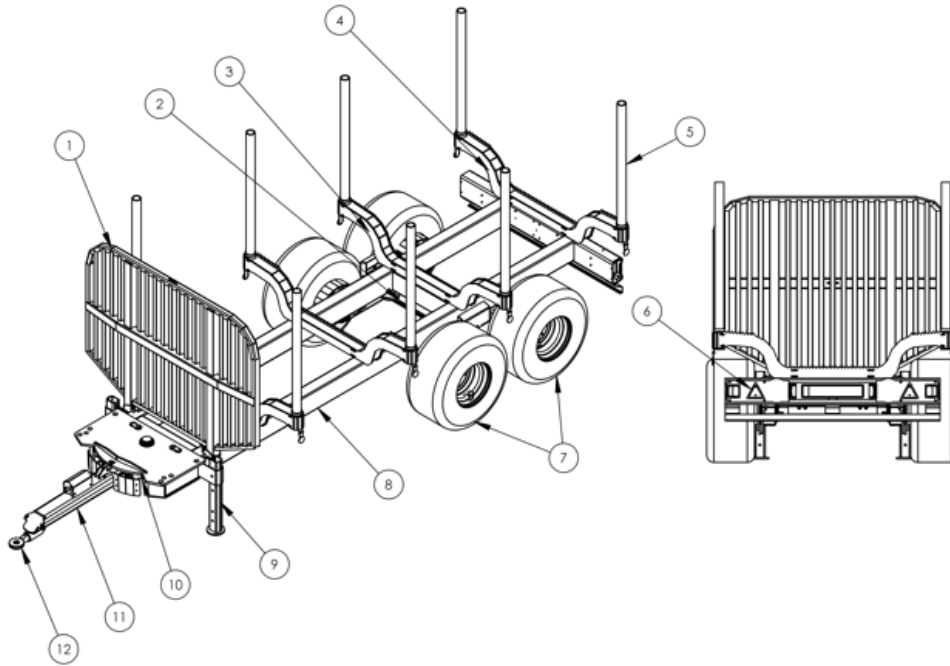


Figura 5 – Componentes do Reboque Florestal RF10 4WD

A lista de Peças é conforme o fornecido pelo cliente AGRIDUARTE®. Por forma a facilitar a identificação dos elementos/peças sobresselentes poderá recorrer às listas componentes/peças. Caso não seja possível identificar o componente/peça em questão, contacte a AGRIDUARTE®. As listas de peças detalhadas encontram-se nos desenhos que estão no anexo 3 do presente dossier.

Caso haja alterações na máquina estas devem ser anexadas ao Processo Técnico e identificadas nos desenhos e tabelas (tabelas a manter sempre atualizadas pelo seu fabricante, bem como os desenhos de fabrico/produção).

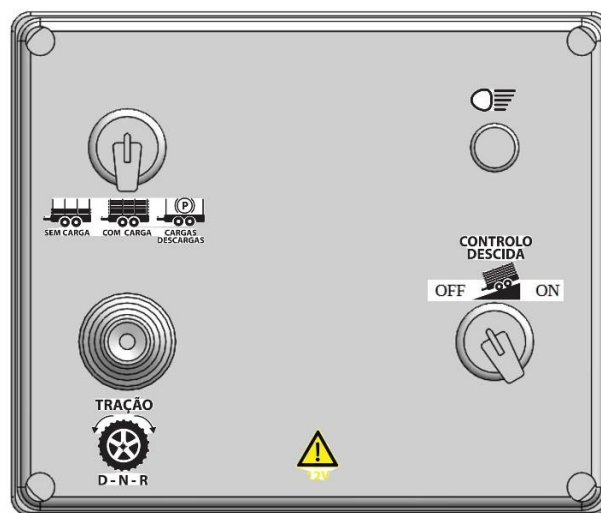


Figura 6 – Comando do Reboque Florestal

### 3. NORMAS DE SEGURANÇA DO EQUIPAMENTO

A Diretiva 2006/42/CE, também conhecida como Diretiva Máquinas, é uma legislação da União Europeia que estabelece os requisitos fundamentais de saúde e segurança para a conceção e fabrico de máquinas e equipamentos. Esta diretiva aplica-se a uma ampla gama de máquinas industriais, incluindo Reboques Florestais, e tem como objetivo garantir um elevado nível de proteção da saúde e segurança dos operadores e outras pessoas que possam ser afetadas pelo uso das máquinas.

A Diretiva Máquinas estabelece uma abordagem baseada em princípios de segurança, exigindo que os fabricantes cumpram uma série de requisitos essenciais antes de colocar as suas máquinas no mercado da União Europeia.

De acordo com o artigo 24 da diretiva de máquinas 2006/42/CE e respetivo anexo I, o fabricante ou o seu mandatário deve assegurar uma avaliação de riscos a fim de determinar os requisitos de saúde e segurança que se aplicam à máquina. Em seguida a máquina deverá ser concebida e fabricada tendo em conta as análises de risco, aqui elaborados em anexo.

O presente equipamento apresenta-se em harmonia com as seguintes normas:

<b>Norma</b>	<b>Título</b>
EN ISO 12100:2010	Segurança de Máquinas - Princípios Gerais de Conceção, Avaliação e Redução de Riscos
NP EN 982:1996+A1:2011	Segurança de Máquinas – Requisitos de Segurança para Sistemas de Transmissão Hidráulica e Pneumática e seus Componentes – Hidráulica

Respeite as características e limitações técnicas das máquinas e as normas de segurança. Ultrapassar estes limites poderá colocar a máquina em rotura ou levar a situações de instabilidade ou perigo.

## 4. REQUISITOS ESSENCIAIS DE SAÚDE E DE SEGURANÇA

A Diretiva 2006/42/CE define requisitos essenciais de saúde e de segurança aplicáveis à conceção e ao fabrico de máquinas. Os requisitos essenciais de saúde e de segurança aplicáveis ao Reboque Florestal, segundo a diretiva, seguem na lista abaixo:

1. Requisitos essenciais de saúde e de segurança;
  - 1.1. Generalidades;
    - 1.1.1. Definições;
    - 1.1.2. Princípios de integração da segurança;
    - 1.1.3. Materiais e produtos;
    - 1.1.4. Iluminação;
    - 1.1.5. Conceção da máquina com vista ao seu manuseamento;
    - 1.1.6. Ergonomia;
    - 1.1.7. Posto de Trabalho;
  - 1.2. Sistemas de Comando;
    - 1.2.1. Segurança e fiabilidade dos sistemas de comando;
    - 1.2.2. Dispositivos de comando;
    - 1.2.3. Arranque;
    - 1.2.4. Paragem;
      - 1.2.4.1. Paragem normal;
      - 1.2.4.2. Paragem por razões operacionais;
      - 1.2.4.3. Paragem de emergência;
      - 1.2.4.4. Conjuntos de máquinas;
    - 1.2.5. Seleção de modos de comando ou de funcionamento;
    - 1.2.6. Avaria do circuito de alimentação de energia;
  - 1.3. Medidas de proteção contra perigos de natureza mecânica;
    - 1.3.1. Risco de perda de estabilidade;
    - 1.3.2. Risco de rutura em serviço;
    - 1.3.3. Riscos devidos a quedas e projeções de objetos;
    - 1.3.4. Riscos devidos a superfícies, arestas e ângulos;
    - 1.3.5. Riscos ligados a máquinas combinadas;
    - 1.3.6. Riscos ligados a variações das condições de funcionamento;
    - 1.3.7. Riscos ligados aos elementos móveis;
    - 1.3.8. Escolha da proteção contra os riscos provocados pelos elementos móveis;
      - 1.3.8.1. Elementos móveis de transmissão;
      - 1.3.8.2. Elementos móveis que concorrem para o trabalho;
    - 1.3.9. Riscos devidos a movimentos não comandados;
  - 1.4. Características exigidas para os protetores e os dispositivos de proteção;
    - 1.4.1. Requisitos gerais;
    - 1.4.2. Requisitos especiais para os protetores;
      - 1.4.2.1. Protetores fixos;
      - 1.4.2.2. Protetores móveis com dispositivos de encravamento;
    - 1.4.3. Requisitos especiais para os dispositivos de proteção;

- 1.5. Riscos devidos a outros perigos;
  - 1.5.3. Outras fontes de energia que não a eletricidade;
  - 1.5.4. Erros de montagem;
  - 1.5.5. Temperaturas extremas;
  - 1.5.6. Incêndio;
  - 1.5.7. Explosão;
  - 1.5.8. Ruído;
  - 1.5.9. Vibrações;
  - 1.5.10. Radiações;
  - 1.5.11. Radiações exteriores;
  - 1.5.12. Radiações laser;
  - 1.5.13. Emissões de materiais e substâncias perigosas;
  - 1.5.14. Risco de aprisionamento numa máquina;
  - 1.5.15. Risco de escorregar, tropeçar ou cair;
- 1.6. Manutenção
  - 1.6.1. Manutenção da máquina;
  - 1.6.2. Acesso aos postos de trabalho e aos pontos de intervenção;
  - 1.6.3. Isolamento das fontes de energia;
  - 1.6.4. Intervenção do operador;
  - 1.6.5. Limpeza das partes internas;
- 1.7. Informações
  - 1.7.1. Informações e avisos apostos na máquina;
    - 1.7.1.1. Informações e dispositivos de informação;
    - 1.7.1.2. Dispositivos de alerta;
  - 1.7.2. Avisos sobre os riscos residuais;
  - 1.7.3. Marcação das máquinas;
  - 1.7.4. Manual de Instruções;
    - 1.7.4.1. Princípios gerais de redação;
    - 1.7.4.2. Conteúdo do Manual de Instruções;
    - 1.7.4.3. Documentação comercial;
2. Requisitos essenciais complementares de saúde e de segurança para determinadas categorias de máquinas;
  - 2.3. Máquinas para madeira e materiais com características físicas semelhantes;
3. Requisitos essenciais complementares de saúde e de segurança para limitar os perigos associados à mobilidade das máquinas;
  - 3.1. Generalidades;
    - 3.1.1. Definições;
  - 3.2. Postos de Trabalho;
    - 3.2.1. Posto de condução;
    - 3.2.2. Assentos;
  - 3.3. Sistemas de comando;
    - 3.3.1. Dispositivos de comando;
    - 3.3.2. Arranque/deslocação;
    - 3.3.3. Função de deslocação;

- 3.3.4. Falha do circuito de comando;
- 3.4. Medidas de proteção contra perigos de natureza mecânica
  - 3.4.1. Movimentos não comandados;
  - 3.4.6. Dispositivos de reboque;
  - 3.4.7. Transmissão de potência entre a máquina automotora (ou o Trator) e a máquina recetora;
- 3.5. Medidas de proteção contra outros perigos;
  - 3.5.2. Incêndio;
  - 3.5.3. Emissões de substâncias perigosas;
- 3.6. Informações e indicações;
  - 3.6.1. Sinalização, sinais e avisos;
  - 3.6.2. Marcação;
  - 3.6.3. Manual de Instruções;

AGRIDUARTE® | REBOQUE FLORESTAL | MODELO: RF10 4WD

## 5. ANÁLISE DE RISCOS

Durante o processo de fabrico do Reboque Florestal, foi conduzida uma avaliação completa dos riscos associados à sua conceção, fabrico e utilização. Esta avaliação foi realizada em conformidade com as normas e regulamentos aplicáveis, visando identificar e mitigar potenciais perigos que possam surgir durante a operação do equipamento.

Segundo a Diretiva 2006/42/CE, o fabricante de uma máquina deve assegurar que seja efetuada uma avaliação de riscos, a fim de determinar os requisitos de saúde e de segurança que se aplicam à máquina. Em seguida, a máquina deverá ser concebida e fabricada tendo em conta os resultados da avaliação de riscos.

Através do processo iterativo de avaliação e redução de riscos acima referido, o fabricante deve:

- ✓ Determinar as limitações da máquina, o que inclui a utilização prevista e a má utilização razoavelmente previsível,
- ✓ Identificar os perigos que podem ser originados pela máquina e as situações perigosas que lhes estão associadas,
- ✓ Avaliar os riscos, tendo em conta a gravidade de eventuais lesões ou agressões para a saúde e a probabilidade da respetiva ocorrência,
- ✓ Avaliar os riscos com o objetivo de determinar se é necessária a sua redação, em conformidade com o objetivo da diretiva,
- ✓ Eliminar os perigos ou reduzir os riscos que lhe estão associados, através da aplicação de medidas de proteção.

### 5.1. IDENTIFICAÇÃO DE CONDIÇÕES PERIGOSAS E MEDIDAS DE PREVENÇÃO

Para a determinação dos riscos recorreu-se ao método baseado em “probabilidade e consequência”.

Este método de avaliação de risco é uma abordagem sistemática que envolve a identificação de todos os possíveis riscos associados a um processo ou sistema, seguida pela avaliação da probabilidade de ocorrência de cada risco e das suas possíveis consequências.

A probabilidade é determinada com base em dados históricos, condições operacionais e eficácia dos controlos existentes, enquanto as consequências são avaliadas em termos de impactos na segurança e no ambiente.

Estes riscos são então classificados numa matriz de risco, cruzando probabilidade e consequência, o que permite priorizar os riscos críticos que necessitam de medidas de mitigação imediatas. Para os riscos prioritários, são desenvolvidas ações de mitigação, que incluem controlos preventivos e de mitigação, além de monitoramento contínuo para assegurar a eficácia das medidas implementadas.

Este método não promove apenas a conformidade regulatória e a segurança, mas também otimiza a eficiência operacional e a satisfação do cliente, facilitando a comunicação e a transparência em toda a organização. O método encontra-se esquematizado abaixo:

Escalas de Probabilidade e Gravidade:

Probabilidade	
<b>3 – Frequente</b>	O dano/prejuízo ocorre com grande probabilidade. Espera-se que venha a ocorrer com muita facilidade.
<b>2 – Provável</b>	O dano/prejuízo tem alguma probabilidade de ocorrer. Espera-se que venha a ocorrer com relativa facilidade.
<b>1 – Remota</b>	O dano/prejuízo ocorre raramente. Espera-se que ocorra raras vezes ou é improvável.

Gravidade	
<b>3 – Grave</b>	Quando pode provocar grave prejuízo/lesão.
<b>2 – Moderado</b>	Quando é suscetível de provocar prejuízo/lesão.
<b>1 – Leve</b>	Quando dificilmente gera prejuízo/lesão.



Relação entre as variáveis Probabilidade e Gravidade, para a determinação da magnitude do risco:

Gravidade	Probabilidade		
	3- Frequente	2- Provável	1 - Remota
<b>3 – Grave</b>	Intolerável – 9	Alto - 6	Médio – 3
<b>2 – Moderado</b>	Alto - 6	Médio - 4	Baixo - 2
<b>1 – Leve</b>	Médio - 3	Baixo - 2	Tolerável - 1



Aplicando o método simplificado, obtemos a priorização associada a cada nível de risco.

Risco	Ação e temporização
<b>1 – Tolerável</b>	Não se requer ação específica.
<b>2 – Baixo</b>	Atividade periódica de controlo, para confirmar a manutenção de condições.
<b>3,4 – Médio</b>	Programação de ações de melhoria para a redução do risco.
<b>6 – Alto</b>	Eliminação/redução do risco, com tomada de ações a curto prazo.
<b>9 - Intolerável</b>	Eliminação imediata do risco, com tomada imediata de ações.

Com a análise dos riscos aplicados ao Reboque Florestal, foi possível verificar diversos perigos aos quais estão associados vários riscos e, por sua vez, algumas consequências.

Abaixo encontram-se descritos os perigos, sendo que cada um está descrito em forma de tabela. A cada perigo está associado diversos riscos e, por sua vez, algumas consequências. É também apresentado a avaliação a esses mesmos riscos e as medidas corretivas associadas a cada.

▪ **Perigos Mecânicos**

Risco Potencial	Consequências	Avaliação			Medidas Corretivas
		NP	NC	NR	
Aprisionamento de membros do corpo entre peças móveis	Lesões graves, como amputações ou esmagamento	2	2	4	Instalação de proteções físicas em áreas de risco, como engrenagens e correias, para prevenir aprisionamentos
Cortes ou lacerações devido a bordas afiadas ou pontos de aperto	Lesões superficiais ou graves, dependendo da gravidade do incidente	1	2	2	Informar os operadores sobre as práticas seguras de operação e manipulação de cargas (consultar o ponto 2 - Instruções de Segurança, no Manual de Instruções)

▪ **Perigos de Queda**

Risco Potencial	Consequências	Avaliação			Medidas Corretivas
		NP	NC	NR	
Queda de objetos durante a carga e descarga	Lesões para os operadores ou outras pessoas presentes	2	2	4	Utilização de equipamentos de proteção individual (EPI), como capacetes, durante as operações de carga e descarga (consultar o Manual de Instruções no ponto 2.5 - Em Operação, onde afirma: "Ao operador do equipamento aconselha-se o uso de capacete de proteção, luvas, auriculares e botas de segurança")
Queda de operadores devido a superfícies escorregadias ou desequilíbrio	Lesões graves ou fatais por quedas de altura	1	2	2	Implementação de procedimentos de trabalho seguros, incluindo o uso de dispositivos de retenção de carga e inspeção regular das superfícies de trabalho para identificar e corrigir possíveis riscos de queda. (consultar o Manual de Instruções, no ponto 2.5 - Em Operação, onde afirma: "Não utilize o Reboque como meio de transporte de pessoas ou animais)

▪ **Perigos Elétricos**

Risco Potencial	Consequências	Avaliação			Medidas Corretivas
		NP	NC	NR	
Choque elétrico devido à exposição de cabos danificados	Choque elétrico, que pode variar de leves a graves, dependendo da magnitude da corrente elétrica	1	2	2	Manutenção regular e inspeção dos sistemas elétricos do Reboque para identificar e corrigir possíveis falhas ou danos. Consultar o Manual de Instruções no ponto 2.3 - Antes do início de operação, onde afirma: "Verificar se os circuitos elétricos estão em bom funcionamento"
Curto-circuito ou incêndio elétrico devido a falhas no sistema elétrico	Incêndio ou explosão, resultando em danos materiais, lesões ou morte	1	2	2	Informação aos operadores sobre os procedimentos seguros de manuseio de equipamentos elétricos e como responder a situações de emergência, como curtos-circuitos

▪ **Perigos de Incêndio e Explosão**

Risco Potencial	Consequências	Avaliação			Medidas Corretivas
		NP	NC	NR	
Incêndio devido a materiais inflamáveis	Danos materiais, lesões ou morte devido a incêndio	1	2	2	Armazenamento adequado de materiais inflamáveis, como óleo hidráulico e combustível, em recipientes apropriados e longe de fontes de ignição
Explosão devido a vazamentos de óleo hidráulico	Danos materiais, lesões ou morte devido a explosão	1	2	2	Instalação de sistemas de detecção e supressão de incêndios, como extintores, no Reboque para responder rapidamente a emergências

▪ **Perigos de Colisão**

Risco Potencial	Consequências	Avaliação			Medidas Corretivas
		NP	NC	NR	
Colisão com veículos, árvores ou estruturas	Danos materiais, lesões ou morte para os ocupantes do Reboque ou outros usuários da estrada	2	2	4	Adoção de medidas de segurança no transporte do Reboque, incluindo a instalação de sistemas de freios eficazes e sinalização adequada para alertar outros usuários da estrada
Capotamento devido a curvas fechadas ou terreno irregular	Lesões graves ou fatais para ocupantes	2	2	4	Treino dos operadores sobre as técnicas seguras de condução, especialmente em terrenos irregulares ou em condições climáticas adversas. Consultar o Manual de Instruções, no ponto 2.5 - Em Operação, onde afirma: "Sempre que realize trabalhos em zonas com declives, procure manter a máquina o mais estável possível. Evite capotamentos"

▪ **Perigos Ergonómicos**

Risco Potencial	Consequências	Avaliação			Medidas Corretivas
		NP	NC	NR	
Lesões musculoesqueléticas devido a posturas inadequadas	Lesões crónicas, como distensões musculares ou lesões na coluna vertebral	1	2	2	Implementação de programas de saúde ocupacional para monitorar e mitigar os riscos de lesões musculoesqueléticas entre os operadores
Fadiga física e mental devido a longas horas de trabalho	Acidentes devido a diminuição da capacidade de concentração e reação	1	2	2	Projeto ergonómico do local de trabalho, incluindo a disposição dos controlos e assentos ajustáveis para minimizar a fadiga e o desconforto dos operadores

▪ **Perigos Ambientais**

Risco Potencial	Consequências	Avaliação			Medidas Corretivas
		NP	NC	NR	
Exposição a condições climáticas extremas	Hipotermia. Insolação, queimaduras solares ou outros danos à saúde devido à exposição prolongada a condições climáticas adversas	1	2	2	Utilização de EPI adequado, como roupas de proteção e equipamentos de respiração, para proteger os operadores contra condições climáticas extremas e riscos ambientais

▪ **Perigos de Ruído**

Risco Potencial	Consequências	Avaliação			Medidas Corretivas
		NP	NC	NR	
Danos auditivos devido a exposição prolongada a ruídos do motor	Perda auditiva permanente ou temporária	1	2	2	Uso de medidas de controlo de ruído, como isolamento acústico na cabine do Trator e a utilização de equipamentos de proteção auricular para os operadores (consultar o Manual de Instruções no ponto 2.5 - Em Operação, onde afirma: "Ao operador do equipamento aconselha-se o uso de capacete de proteção, luvas, auriculares e botas de segurança")
Stress e desconforto devido a níveis elevados de ruído	Distúrbios do sono, problemas de concentração ou outras consequências para a saúde mental	1	2	2	

▪ **Perigos de Vibração**

Risco Potencial	Consequências	Avaliação			Medidas Corretivas
		NP	NC	NR	
Danos aos operadores devido à exposição a vibrações excessivas	Danos aos músculos, ossos ou articulações devidas á exposição prolongada a vibrações	1	2	2	Adoção de tecnologias de suspensão e amortecimento para reduzir a transmissão de vibrações ao operador e minimizar o desconforto durante a operação
Desconforto e fadiga devido à exposição prolongada a vibrações	Redução do conforto do operador e aumento da probabilidade de erros devido à fadiga	1	2	2	

▪ **Perigos de Fadiga**

Risco Potencial	Consequências	Avaliação			Medidas Corretivas
		NP	NC	NR	
Fadiga física e mental devido a longas horas de trabalho	Acidentes devido à diminuição da capacidade de concentração, tempo de reação mais lento ou erros de julgamento	1	2	2	Implementação de políticas para gerir a fadiga, incluindo limites de horas de trabalho e programação de intervalos regulares para descanso e recuperação
Aumento da probabilidade de erros devido à fadiga	Acidentes devido à redução da vigilância e tomada de decisões prejudicada	1	2	2	Programação de pausas regulares durante o turno de trabalho para permitir descanso e recuperação

▪ **Perigos de Segurança**

Risco Potencial	Consequências	Avaliação			Medidas Corretivas
		NP	NC	NR	
Falhas dos sistemas de segurança	Acidentes graves devido á falta de proteção adequada para os operadores e outros presentes	2	2	4	Inspeção regular e manutenção preventiva dos sistemas de segurança, como freios e sistemas de iluminação (consultar o Manual de Instruções no ponto 2.3 - Antes do início de operação)
Mau funcionamento dos dispositivos projetados para garantir a segurança dos operadores	Lesões ou danos devido à falha dos dispositivos projetados para garantir a segurança dos operadores	2	2	4	Informação contínua aos operadores sobre o uso correto dos dispositivos de segurança e procedimentos de emergência (consultar o Manual de Instruções no ponto 2 - Instruções de Segurança)

▪ **Perigos de Manutenção**

Risco Potencial	Consequências	Avaliação			Medidas Corretivas
		NP	NC	NR	
Lesões durante a realização de manutenção ou reparos	Acidentes devido a condições inseguras ou procedimentos inadequados de manutenção	2	2	4	Implementação de procedimentos de bloqueio durante a manutenção para garantir que o equipamento não seja ativado acidentalmente. Consultar o Manual de Instruções, no ponto 2.6 - Manutenção, onde afirma: "Durante a manutenção do Reboque Florestal, garanta que fica imobilizado e que é impossível coloca-lo em funcionamento, desligando o Trator e retirando a chave de ignição"
Possibilidade de exposição a produtos durante a manutenção	Irritação devido ao manuseio inadequado de substâncias perigosas	1	2	2	Fornecimento de informação adequada em segurança para os funcionários responsáveis pela manutenção. Consultar o Manual de Instruções no ponto 2.6 - Manutenção, onde afirma: "Para a realização dos trabalhos de manutenção aconselha-se o uso de fato de trabalho, luvas, óculos e calçado de segurança. Eventualmente para intervenções específicas, serão necessárias outras de forma a reduzir a exposição ao risco do técnico"

▪ **Perigos de Operação**

Risco Potencial	Consequências	Avaliação			Medidas Corretivas
		NP	NC	NR	
Acidentes devido a erros humanos	Lesões ou danos materiais devido a decisões erradas ou ações imprudentes dos operadores	2	2	4	Auditorias regulares de segurança para identificar áreas de melhoria nas práticas operacionais (consultar e respeitar o Manual de Instruções no ponto 2 - Instruções de Segurança)
Possibilidade de falha de comunicação entre os operadores	Acidentes devido à falta de comunicação adequada durante as operações críticas	1	2	2	Estabelecimento de protocolos de comunicação claros entre os operadores durante as operações críticas

▪ **Perigos de Transporte**

Risco Potencial	Consequências	Avaliação			Medidas Corretivas
		NP	NC	NR	
Acidentes durante o transporte do Reboque	Lesões ou danos materiais devido a colisões, capotamentos ou outros incidentes durante o transporte em estradas públicas	1	2	2	Verificação regular da condição dos pneus, freios e sistemas de suspensão do Reboque antes de cada viagem (consultar o Manual de Instruções no ponto 2.3 - Antes do início de operação)
Instabilidade do Reboque durante o transporte	Acidentes devido a problemas de estabilidade do Reboque, especialmente ao transportar cargas pesadas ou em terrenos irregulares	2	2	4	Informar os operadores das técnicas de condução defensiva e manobras seguras de transporte (consultar o Manual de Instruções no ponto 2.4 - Transporte e uso, onde afirma: "Não ultrapasse a carga máxima aconselhada pelo fabricante e tenha em atenção o tipo de solo e declives existentes pois pode causar risco de capotamento")

▪ **Perigos de Armazenamento**

Risco Potencial	Consequências	Avaliação			Medidas Corretivas
		NP	NC	NR	
Quedas ou lesões ao armazenar ou posicionar o Reboque	Lesões devido a condições inseguras de armazenamento ou manuseio inadequado	1	2	2	Designação de áreas de armazenamento seguras e bem iluminadas para o Reboque Florestal quando não estiver em uso
Possibilidade de danos ao Reboque ou às cargas durante o armazenamento	Danos materiais devido a condições ambientais adversas ou manuseio inadequado durante o armazenamento de longo prazo	1	2	2	Implementação de procedimentos de estacionamento seguro, como uso de freios de estacionamento e calços de rodas, para evitar deslocamento accidental

Apesar das medidas de proteção implementadas, pode haver alguns riscos residuais associados ao Reboque Florestal, especialmente em situações imprevisíveis ou em caso de mau uso. Estes riscos residuais podem incluir a possibilidade de aprisionamento de membros do corpo entre peças móveis do equipamento, risco de queda de objetos ou materiais durante a operação e exposição a condições ambientais adversas durante a utilização do Reboque Florestal.

É crucial que os operadores estejam plenamente conscientes desses riscos residuais e que sigam todas as instruções de segurança fornecidas para minimizar a probabilidade de ocorrência de acidentes. Além disso, é recomendável realizar avaliações de risco regulares para identificar e mitigar quaisquer novos riscos que possam surgir durante a utilização do Reboque Florestal.

## **5.2. ANÁLISE DE RISCO MECÂNICO NA SUA CONCEÇÃO**

### **Vibração**

Verificar a existência de vibração durante o funcionamento da máquina e se esta vibração atinge o operador. Verificar existência de medidas de atenuação e controlo como suportes de amortecimento, barreiras de absorção sonora, etc. Podem ser necessárias avaliações médicas específicas para trabalhadores expostos. Em qualquer caso não consideramos que a vibração seja um fator que represente perigo para pessoas, mas pode ser sinal de folgas e desalinhamentos, podendo ser necessária manutenção.

### **Emissão de Poeiras**

Verificar se a máquina emite partículas ou gases ou névoas nocivas ou incómodas.

Neste caso verificar a existência ou necessidade de instalação de sistema de ventilação local exautora, como proteção coletiva aos trabalhadores (estufas ou locais similares). Os efluentes gasosos que representam riscos só podem ser emitidos para a atmosfera após retenção de poluentes.

### **Ergonomia**

Verificar se a máquina se adequa às características e necessidades dos operadores.

Verificar se a operação da máquina exige movimentos com excesso de força, movimentos repetitivos, posição estática e ou incomoda ao trabalhador, existência de quinas ou saliências que forcem grupos musculares. Podem ser necessárias medidas de organização do trabalho como pausas regulares de 10 minutos por cada hora trabalhada, proibição de prémios de produtividade, minimização de jornada ou proibição de horas extras no caso de risco ergonómico elevado. Verificar condições do mobiliário, existência de assentos adequados. Trabalho em pé requer bancos para os momentos em pausa. Outras exigências devem ser verificadas como esforço visual e iluminação, humidade, etc.

## 6. CERTIFICAÇÃO CE

### 6.1. METODOLOGIA DE MARCAÇÃO CE

A marcação “CE” de conformidade é constituída pelas iniciais “CE” de acordo com o seguinte grafismo:

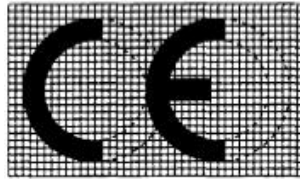


Figura 7 - Marcação CE

A chapa de marcação CE deve ser executada de acordo com a legislação em vigor, para o equipamento em questão, a qual deverá ser feita em material indelével e resistente a água, poeiras, aranhões, luz ultravioleta e vibrações.

### 6.2. CHAPA DE MARCAÇÃO

Os equipamentos AGRIDUARTE® estão certificados segundo as normas europeias e possuem chapa de marcação CE, onde nos é possível identificar o equipamento e consequentemente pedir peças.

MARCA / Marque / Brand:  <b>agriduarte</b> Indústria		MANUEL RODRIGUES DUARTE, LDA. Braga / Portugal www.agriduarte.com mail@agriduarte.com		
cod. 003000118	MÁQUINA <i>Machine / Machine</i>			
	MODELO <i>Modèle / Model</i>	PESO (kg) <i>Poids (kg) / Weight (kg)</i>		
	TIPO <i>Type / Type</i>	Nº SÉRIE <i>Nº Série / Serial Nº</i>		
	FORÇA MAX. <i>Force Max. / Max. Power</i>			
	PRESS. MAX. (bar) <i>Press. Max. (bar) / Max. Press (bar)</i>	ANO <i>Année / Year</i>		

Figura 8 - Chapa de marcação CE

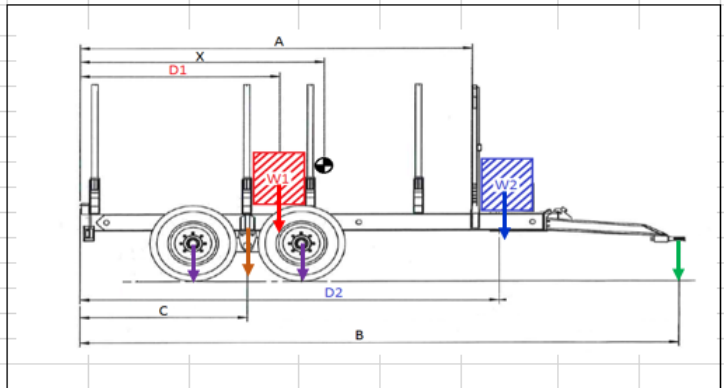
As dimensões da chapa de marcação são: 85 mm de largura e 65 mm de altura.

Material da chapa: Vinil indelével próprio para marcação de máquinas.

## 7. ENSAIOS DE RESISTÊNCIA DO EQUIPAMENTO E CÁLCULOS TÉCNICOS

O presente Reboque Florestal apresenta cálculos técnicos, tal como se pode observar abaixo. Este ensaio foi realizado internamente na AGRIDUARTE®.

Calculo de Esforços Reboques		RF 10 4WD					
<b>Instruções</b>							
Digite seus próprios dados nas caixas com números vermelhos							
Leia os resultados em caixas com fundo azul							
<b>Medidas Base do Reboque</b>							
	mm						
Comprimento Zona de Carga - A	4400						
Comprimento Total do Reboque - B	6272						
Comprimento do Eixo à Traseira do Reboque - C	1440						
<b>Medias de Posicionamento de Cargas</b>							
	mm						
Posição do eixo da carga W1 da traseira - D1	2200						
Posição do eixo da carga W2 da traseira - D2	0						
Posição do eixo da carga W3 da traseira - D3	0						
<b>Pesos Base do Reboque</b>							
	%	N	Distância à traseira mm	Momento à traseira N.mm		kg	
Peso Total do Reboque	100%	26085,7				2660,0	
Peso do Engate (Lança)	7,5%	1956,43	5336	10439492,7		199,5	
Peso do Eixo (Eixos + Suspensão)	15,0%	3912,85	1440	5634508,82		399,0	
Peso da Extrutura (Total-(Lança+Eixos))	77,5%	20216,4	2200	44476099,7		2061,5	
<b>Cargas a Colocar Sobre o Reboque</b>							
	%	N	Distância à traseira mm	Momento à traseira N.mm		kg	
Carga Extra W1 (Capacidade de Carga)	79%	98066,5	2200	215746300		10000,0	
Carga Extra W2 (Ex.: Peso da Grua)	0%	0	0	0			
Carga Extra W3 (Carga Extra)	0%	0	0	0			
				Σ Momentos =	276296401		
<b>Resultados</b>							
						kg	
Peso total do conjunto	124152	N				12660,0	
CG à traseira - X	2225	mm					
Carga Vertical sobre o Eixo	103971	N	∓ Carga sobre o Eixo	83,7%		10602,1	
Carga sobre os Tandem	51985	N				5301,0	
Carga sobre as Rodas	25993	N				2650,5	
Carga Vertical no Gancho	20182	N	∓ Carga sobre o Gancho	16,3%		2057,9	



Assim sendo, com estes resultados é possível confirmar que o conjunto Reboque Florestal (RF10 4WD) será capaz de suportar as cargas máximas estabelecidas sem sofrer deformação permanente.

## 8. DISPOSIÇÕES INTERNAS APLICADAS PARA MANTER A CONFORMIDADE

As disposições internas no processo técnico de fabrico de uma máquina em série são fundamentais para garantir a qualidade, a segurança e a conformidade regulatória de cada unidade produzida. Estas diretrizes e procedimentos padronizados asseguram que cada etapa da produção seja executada de maneira consistente e eficiente, reduzindo defeitos e riscos, além de otimizar o uso de recursos. A aplicação rigorosa dessas disposições também facilita a rastreabilidade, promove a satisfação do cliente e permite a adaptação rápida a novas tecnologias e regulamentos, mantendo a competitividade da empresa no mercado.

Assim, as disposições internas aplicadas consistem em:

- Manuais de Instrução: desenvolvimento de manuais detalhados de operação, manutenção e segurança;
- Certificações e Aprovações: garantir que a máquina obtenha todas as certificações necessárias de acordo com as normas nacionais e internacionais;
- Inspeção de matérias-primas: verificação rigorosa das matérias-primas e componentes recebidos dos fornecedores;
- Controlo de processos de produção: implementação de controlo de qualidade durante todas as etapas do processo de fabricação;
- Testes finais: realização de testes finais em cada máquina para garantir que todas as especificações e normas de segurança são cumpridas;
- Auditorias internas: realização de auditorias internas periódicas para verificar a conformidade com os procedimentos estabelecidos;
- Análise de riscos: realização de análises de risco para identificar e mitigar possíveis falhas ou não conformidades;
- Feedback do cliente: recolha e análise de feedback dos clientes para identificar áreas de melhoria;
- Programas de melhoria: implementação de programas de melhoria contínua para aumentar a eficiência e a qualidade;
- Atualização das normas: manter-se atualizado sobre mudanças nas normas e regulamentações aplicáveis ao produto;

## 9. INFORMAÇÃO SOBRE A DOCUMENTAÇÃO DO EQUIPAMENTO

### 9.1. MANUAL DE INSTRUÇÕES

Uma informação necessária para o fabricante colocar uma máquina no mercado e/ou de a pôr em serviço é o Manual de Instruções.

O Manual de Instruções é fundamental para o funcionamento seguro e eficiente de uma máquina, pois fornece orientações detalhadas sobre a montagem, operação, manutenção e solução de problemas. Este garante que os usuários compreendam corretamente os procedimentos necessários para evitar danos ao equipamento e acidentes de trabalho, além de otimizar o desempenho da máquina. Este destina-se aos operadores da máquina.

O Manual de Instruções original encontra-se para consulta no anexo 1 do presente Processo Técnico.

### 9.2. CERTIFICADO DE CONFORMIDADE DO EQUIPAMENTO

A Declaração CE é um documento crucial no contexto industrial e comercial, pois certifica que um produto atende a todos os requisitos de saúde, segurança e meio ambiente estabelecidos pelas diretivas europeias aplicáveis. A Declaração CE não só garante a segurança e a qualidade dos produtos para os consumidores, mas também facilita o livre comércio entre os países membros, reduzindo barreiras técnicas. Além disso, esta protege os fabricantes contra possíveis responsabilidades legais, demonstrando que eles tomaram as medidas necessárias para cumprir a legislação vigente.

A Declaração CE encontra-se para consulta no anexo 2 do presente Processo Técnico.

### 9.3. FICHAS TÉCNICAS DE FABRICO / DESENHOS DE CERTIFICAÇÃO E ESQUEMAS

A documentação referida abaixo deve estar anexada ao presente dossier.

- ✓ **Desenho de conjunto do Reboque Florestal:** Este documento apresenta o desenho de conjunto do Reboque Florestal, um componente essencial na indústria madeireira. O desenho de conjunto fornece uma visão detalhada dos principais componentes, posicionamento e conexões necessárias para a fabricação eficiente deste equipamento. Este recurso é crucial para orientar o Processo Técnico de fabrico, garantindo a precisão e qualidade do produto final. Ao fornecer uma base sólida para a fabricação do Reboque Florestal, este desenho de conjunto contribui para a eficiência e segurança das operações na indústria madeireira; O desenho de conjunto do Reboque Florestal está no anexo 3 do presente dossier para consulta.
- ✓ **Desenho dos circuitos de comando:** Este documento apresenta os desenhos de circuito de comando para o Reboque Florestal, delineando os sistemas elétricos e hidráulicos essenciais para o seu funcionamento. Estes desenhos são fundamentais para garantir a instalação correta e o funcionamento eficiente do equipamento. Destinado a orientar o Processo Técnico de fabrico, este documento é uma ferramenta vital para garantir a segurança e eficácia operacional do Reboque Florestal; Os desenhos encontram-se para consulta no anexo 4 do presente processo.

- ✓ **Desenhos de pormenor e completos provenientes de ensaios:** Os desenhos de pormenor oferecem uma análise minuciosa de cada componente do Reboque Florestal, destacando as suas dimensões, materiais, tolerâncias e interações com outros elementos do sistema. Por outro lado, os desenhos completos fornecem uma visão geral do equipamento montado, mostrando a disposição e interligação de todos os componentes em conjunto. A compreensão detalhada dos desenhos de pormenor e completos é fundamental para garantir a fabricação precisa e eficiente do Reboque Florestal. Estes servem como guias indispensáveis para os engenheiros e técnicos responsáveis pela produção, garantindo que cada parte do equipamento seja fabricada e montada de acordo com os padrões de qualidade e segurança exigidos. Além disso, os desenhos de pormenor e completos desempenham um papel crucial na verificação da conformidade do Reboque Florestal com os requisitos essenciais de saúde e segurança. Eles fornecem uma base sólida para avaliar a integridade e o desempenho do equipamento, ajudando a garantir a proteção dos operadores e o sucesso das operações florestais; Os desenhos estão alocados no anexo 5 do presente dossier.
- ✓ **Relatório Técnico:** O relatório técnico detalha os resultados dos ensaios realizados no Reboque Florestal. Os ensaios foram conduzidos para avaliar a segurança, desempenho e conformidade do produto com as normas e regulamentos aplicáveis. O relatório técnico está para consulta no anexo 6 do presente dossier.

#### 9.4. CÁLCULOS ESTRUTURAL FEM

Os cálculos estruturais FEM (Método dos Elementos Finitos) são uma técnica avançada de análise estrutural usada em engenharia para determinar como uma estrutura ou componente reage a forças, vibrações, calor e outros efeitos físicos. O método divide a estrutura em pequenas partes, ou elementos finitos, que formam uma malha. Cada elemento é analisado individualmente e, em seguida, os resultados são combinados para prever o comportamento da estrutura completa. Esta abordagem permite uma análise detalhada e precisa, sendo especialmente útil em projetos complexos, onde métodos analíticos tradicionais seriam inadequados. O FEM é amplamente utilizado em diversas indústrias para otimizar a segurança e a eficiência dos projetos. Os cálculos estão descritos no anexo 7 do presente processo.

#### 9.5. CERTIFICADOS DE COMPONENTES E DE MATÉRIA-PRIMA

A declaração CE desempenha um papel fundamental no processo de fabrico, garantindo que todos os produtos incorporados na máquina ou equipamento atendam aos rigorosos requisitos de segurança, saúde e proteção ambiental estabelecidos pela União Europeia. Esta declaração é uma afirmação oficial emitida pelo fabricante, atestando a conformidade dos produtos com as Diretivas da UE e permitindo a sua livre circulação no mercado europeu. Todos os certificados/fichas técnicas dos componentes e matéria-prima encontram-se para consulta no anexo 8 do presente dossier.

**Nota:** É recomendado que se guardem todos os certificados junto do presente dossier técnico para fácil consulta. A cada compra ou lote deverá ser pedido um novo certificado.

## 10. ANEXOS

(Os anexos devem obrigatoriamente estar completos e atualizados, preservando o cumprimento das normas de certificação).

**Nota:** Alterações substanciais ou que envolvam a segurança do equipamento, advertem para a necessidade de uma nova avaliação do processo.

### LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 – Manual de Instruções

Anexo 2 – Declaração CE

Anexo 3 – Desenhos de conjunto

Anexo 4 – Desenho do circuito de comando

Anexo 5 – Desenhos de pormenor e completos provenientes de ensaios

Anexo 6 – Relatório Técnico

Anexo 7 – Cálculo estrutural FEM

Anexo 8 – Certificados de componentes e de matéria-prima

## Anexo M

### Processo Técnico da Grua Florestal

## Processo Técnico

# GRUA FLORESTAL

Modelo: G 7000



DIRETIVA 2006/42/CE



Ac.

MODELO: G7000

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>4</b>
1.1.    FABRICANTE .....	5
<b>2. INFORMAÇÕES DO EQUIPAMENTO.....</b>	<b>6</b>
2.1.    DESCRIÇÃO DA GRUA FLORESTAL.....	6
2.2.    MONTAGEM DA GRUA EM TRATORES .....	7
2.3.    MONTAGEM DA GRUA EM REBOQUES .....	7
2.4.    CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DA GRUA FLORESTAL.....	8
<b>3. NORMAS DE SEGURANÇA DO EQUIPAMENTO .....</b>	<b>12</b>
<b>4. REQUISITOS ESSENCIAIS DE SAÚDE E SEGURANÇA .....</b>	<b>13</b>
<b>5. ANÁLISE DE RISCOS .....</b>	<b>16</b>
5.1.    IDENTIFICAÇÃO DE CONDIÇÕES PERIGOSAS E MEDIDAS DE PREVENÇÃO .....	16
5.2.    ANÁLISE DE RISCO MECÂNICO NA SUA CONCEÇÃO .....	23
<b>6. CERTIFICAÇÃO CE .....</b>	<b>24</b>
6.1.    METODOLOGIA DE MARCAÇÃO CE .....	24
6.2.    CHAPA DE MARCAÇÃO .....	24
<b>7. ENSAIOS DE CAPACIDADE DO EQUIPAMENTO E CÁLCULOS TÉCNICOS .....</b>	<b>25</b>
<b>8. DISPOSIÇÕES INTERNAS APLICADAS PARA MANTER A CONFORMIDADE .....</b>	<b>26</b>
<b>9. INFORMAÇÃO SOBRE A DOCUMENTAÇÃO DO EQUIPAMENTO .....</b>	<b>27</b>
9.1.    MANUAL DE INSTRUÇÕES .....	27
9.2.    CERTIFICADO DE CONFORMIDADE DO EQUIPAMENTO .....	27
9.3.    FICHAS TÉCNICAS DE FABRICO / DESENHOS DE CERTIFICAÇÃO E ESQUEMAS .....	27
9.4.    CÁLCULOS ESTRUTURAL FEM .....	28
9.5.    CERTIFICADOS DE COMPONENTES E DE MATÉRIA-PRIMA .....	28
<b>10. ANEXOS .....</b>	<b>29</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Grua montada sobre o Trator .....	7
Figura 2 - Grua montada sobre o Reboque.....	7
Figura 3 - Dimensões da Grua Florestal G 7000 .....	8
Figura 4 - Alcance da Grua Florestal G 7000 .....	8
Figura 5 - Componentes da Grua Florestal G7000 .....	11
Figura 6 - Marcação CE.....	24
Figura 7 - Chapa de marcação CE.....	24

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Características Técnicas .....	9
Tabela 2 - Lista de Componentes.....	10

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

FEM – Método dos Elementos Finitos

## 1. INTRODUÇÃO

O setor de máquinas agrícolas e industriais constitui uma parte importante no setor da indústria mecânica sendo, portanto, um dos núcleos da economia e sociedade. Para garantir o bom funcionamento dos equipamentos, bem como a sua segurança, os estados membros da união europeia criaram uma legislação para a conformidade de máquinas, tendo estas especificações técnicas obrigatórias que devem ser cumpridas.

Cada estado membro é responsável por assegurar no respetivo território o cumprimento de todas as normas da diretiva de máquinas no qual o equipamento se enquadra.

Segundo a regulamentação será necessário instituir um mecanismo que permita a adoção de medidas específicas a nível comunitário, que exijam aos estados membros a proibição ou a restrição de colocação no mercado de máquinas não certificadas ou potencialmente perigosas para a segurança e saúde das pessoas.

Os fabricantes deverão ser plenamente responsáveis pela certificação da conformidade das suas máquinas com as disposições das presentes diretivas.

A marcação CE deverá ser plenamente reconhecida como a única que garante a conformidade da máquina. Qualquer marcação suscetível de introduzir terceiros em erro relativamente ao significado ou grafismo da marcação CE deverá ser proibida.

Antes da marcação CE, deverá ser efetuado um dossier técnico de fabrico e a marcação deverá ser acompanhada pelo nome do fabricante ou o seu mandatário, juntamente com a máquina deve ser emitido uma declaração CE de conformidade obrigatoriamente alegando um responsável.

A informação técnica deverá sempre estar disponível sempre que solicitado. Alguma informação detalhada sobre o produto pode não ser submissa desde que não interfira com a segurança, colocando pessoas, animais ou bens em risco.

## 1.1. FABRICANTE

A AGRIDUARTE® - Manuel Rodrigues Duarte, Lda. tem mais de 40 anos de atividade na área do desenvolvimento, produção e comercialização de Equipamentos Agrícolas e Florestais.

A sua unidade de Produção, ao longo dos anos têm sofrido sucessivas ampliações e melhorias, de modo a estar preparada a dar resposta às necessidades de produção e a melhorar as condições de trabalho e de segurança dos seus colaboradores.

A sua missão visa oferecer serviços de qualidade nas áreas da especialidade, permitindo aos clientes produtos e serviços à medida das suas necessidades.

Desde o início da sua atividade que tem vindo a conquistar clientes, o que permitiu desenvolver uma estrutura produtiva e bem preparada e a consolidação da implantação no mercado nacional e internacional, comercializando equipamentos para o mercado alemão, austríaco, belga, espanhol, francês, suíço e inglês.

A AGRIDUARTE® encontra-se habilitada e com bastante experiência no ramo das máquinas agrícolas e florestais, das quais se destacam as seguintes:

- Rachadores de Lenha;
- Corta-Matos;
- Carregadores Frontais;
- Gruas Florestais;
- Reboques Florestais.

Operando em áreas de constante evolução e exigência, a AGRIDUARTE®, graças à sua capacidade de inovação, acompanhamento do mercado e atualização permanente, dispõem de uma gama de equipamentos e soluções que permitem adequar e incrementar funcionalidades aos seus equipamentos, tendo por base as mais variadas necessidades do mercado e dos seus Clientes.

Com sede em Parada de Tibães - Braga, dispõe atualmente de um corpo técnico de colaboradores permanentes, com a qualificação e experiência adequadas, devidamente apoiados por uma moderna estrutura logística e maquinaria.

## **2. INFORMAÇÕES DO EQUIPAMENTO**

### **2.1. DESCRIÇÃO DA GRUA FLORESTAL**

A Grua Florestal é um equipamento constituído por: Base de Suporte, Estabilizadores, Coluna, Lanças, Sistema Hidráulico de Comando, Grupo Hidráulico e acessórios específicos para a carga (ex: pinça).

A Grua Florestal pode ser acoplada a Tratores Agrícolas ou Reboques Florestais.

A sua função é efetuar carga e descarga de troncos de árvores após abate ou em estaleiro. Quando dotada de acessórios específicos pode efetuar outras tarefas tais como alimentar máquinas de biomassa, movimentar restos de biomassa entre outras similares.

O seu acionamento é realizado através do sistema de comando hidráulico manual ou comando remoto via rádio. Está assim concebido para o utilizador o operar como comando manual a partir do posto de operação do Trator ou na coluna da Grua dependendo da opção.

Nos casos de utilização do guincho montado na Grua é aconselhada a utilização do sistema de comando remoto via rádio no sentido de o operador estar fora da área de trabalho.

A fixação da Grua assegura a sua estabilidade quando está parado ou durante a sua utilização. Em trabalho devem manter os estabilizadores acionados.

Uma Grua Florestal é um equipamento essencial no setor Florestal, projetada para lidar com uma variedade de tarefas desafiadoras no ambiente florestal. Com uma estrutura robusta e sistemas hidráulicos avançados, estas máquinas são capazes de realizar uma ampla gama de operações com eficiência e precisão.

Um dos aspetos mais impressionantes das Gruas Florestais é a sua capacidade de manobra precisa, bem como a velocidade na execução das tarefas. Equipadas com sistemas hidráulicos avançados e controlos ergonómicos, estas máquinas permitem que os operadores realizem uma variedade de movimentos com facilidade, incluindo levantamento, rotação, inclinação e extensão da lança. Isto não apenas facilita a carga e descarga de toros de madeira, mas também ajuda a minimizar o risco de acidentes de danos à carga ou ao meio ambiente circundante.

## 2.2. MONTAGEM DA GRUA EM TRATORES

A Grua está concebida para ser instalada em Tratores Agrícolas/Florestais, por via da instalação de um bastidor/chassi desenvolvido pela AGRIDUARTE à medida de cada Trator.

Os tratores devem possuir o respetivo aro de proteção ou cabine homologada ROPS ou FOPS, conforme as normas vigentes.



Figura 1 - Grua montada sobre o Trator

## 2.3. MONTAGEM DA GRUA EM REBOQUES

A Grua está concebida para o engate em Reboques da marca AGRIDUARTE e outros com características similares onde os fabricantes atestem a possibilidade de montagem.

Para mais informações sobre os Reboques Florestais, consultar o respetivo Manual de Instruções.



Figura 2 - Grua montada sobre o Reboque

**NOTA:** Tanto o Trator como o Reboque devem estar preparados para suportar em segurança este tipo de equipamento e respetivas cargas.

Devem consultar os respetivos fabricantes para analisarem a possibilidade de montagem.

## 2.4. CARATERÍSTICAS TÉCNICAS DA GRUA FLORESTAL

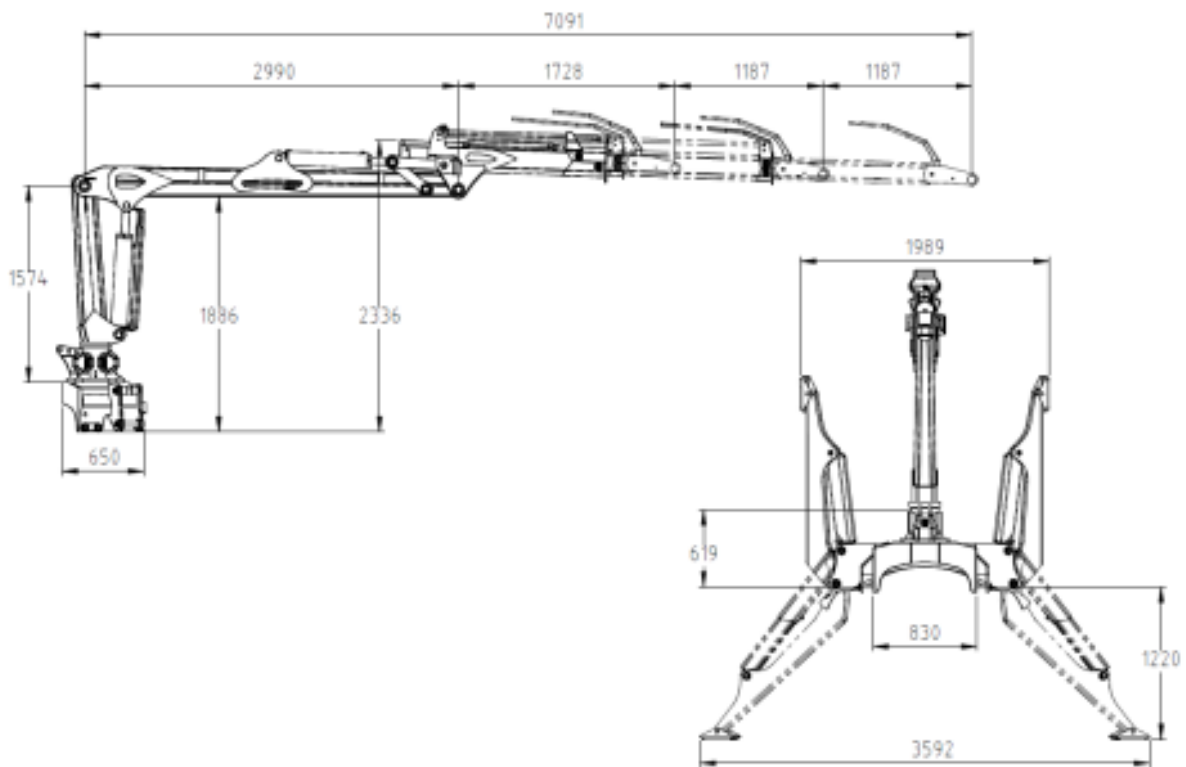


Figura 3 - Dimensões da Grua Florestal G 7000

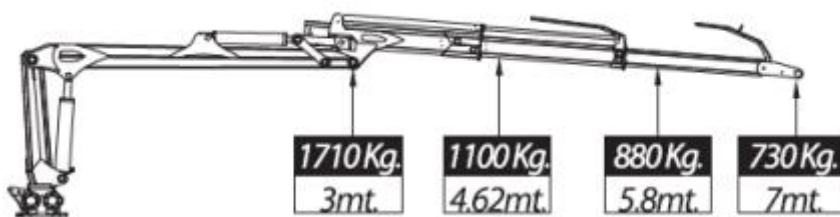


Figura 4 - Alcance da Grua Florestal G 7000

A Grua Florestal AGRIDUARTE® é um equipamento que foi produzido para executar os seus trabalhos com melhor eficiência, e nunca deverá ser alterado ou modificado sem consulta prévia.

As caraterísticas técnicas, dimensões e capacidades encontram-se na Tabela 1 que se segue:

Tabela 1 - Características Técnicas

<b>Dados Técnicos</b>	<b>G 7000</b>
<b>Alcance Máximo</b>	7000 mm
<b>Momento de Elevação</b>	51.3 KN.m
<b>Momento de Rotação</b>	28.0 KN.m
<b>Ângulo de Rotação</b>	400°
<b>Potência Necessária</b>	+ 90 HP
<b>Caudal Recomendado</b>	60 Lt / m
<b>Pressão de Trabalho Recomendada</b>	220 bar
<b>Comando de Série</b>	8 alavancas
<b>Acionamento</b>	Grupo Hidráulico incorporado na Grua (Bomba óleo hidráulica + Depósito + Radiador óleo + Filtros)
<b>Alcance (extensível aberta)</b>	7000 mm
<b>Alcance (extensível fechada)</b>	4620 mm
<b>Lanças Extensíveis</b>	2 x 1190 mm
<b>Altura</b>	2336 mm
<b>Altura Livre</b>	1886 mm
<b>Profundidade</b>	759 mm
<b>Largura</b>	1989 mm
<b>Peso</b>	1750 Kg
<b>Peso Recomendado do Trator</b>	3800 kg
<b>Reboques Recomendados</b>	RF10 / RF 12
<b>Sistema de Rotação</b>	Pinhão / Cremalheira em banho de óleo

Em qualquer situação, o operador poderá fornecer um *feedback* com o objetivo de modernizar a máquina, sendo que as alterações cabem à AGRIDUARTE® verificar se as mesmas podem ser exercitadas.

## **Lista de Peças e Componentes**

O presente Processo Técnico é acompanhado pela lista de componentes e peças do modelo mencionado e respetivos certificados, sendo que a sua atualização constante é executada pela AGRIDUARTE®.

Os componentes aplicados na Grua Florestal devem ter todos certificados e estarem em conformidade com a legislação em vigor.

*Tabela 2 - Lista de Componentes*

<b>Número</b>	<b>Descrição</b>	<b>Quantidade</b>
1	Chassi G55X	1
2	Depósito G55X	1
3	Cilindro Rotação	4
4	Cilindro Sapata	2
5	Caixa Rotação	1
6	Sapata	2
7	Coluna	1
8	Cilindro elevação	1
9	1º Lança	1
10	Cilindro de quebrar	1
11	Bielas de articulação	1
12	2º Lança	1
13	3º Lança	1
14	4º Lança	1
15	Bomba Hidráulica	1
16	Comando Hidráulico	1

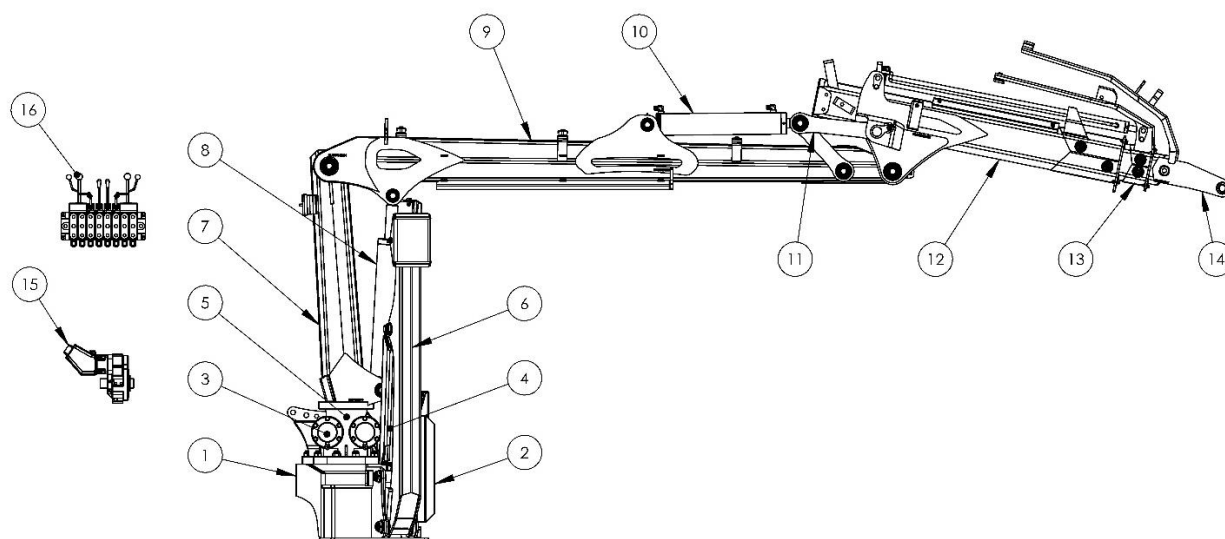


Figura 5 - Componentes da Grua Florestal G7000

A lista de Peças é conforme o fornecido pelo cliente AGRIDUARTE®. Por forma a facilitar a identificação dos elementos/peças sobresselentes poderá recorrer às presentes imagens e às listas componentes/peças. Caso não seja possível identificar o componente/peça em questão, contacte a AGRIDUARTE®.

Caso haja alterações na máquina estas devem ser anexadas ao processo técnico e identificadas nos desenhos e tabelas (tabelas a manter sempre atualizadas pelo seu fabricante, bem como os desenhos de fabrico/produção).

### 3. NORMAS DE SEGURANÇA DO EQUIPAMENTO

A Diretiva 2006/42/CE, também conhecida como Diretiva Máquinas, é uma legislação da União Europeia que estabelece os requisitos fundamentais de saúde e segurança para a conceção e fabrico de máquinas e equipamentos. Esta diretiva aplica-se a uma ampla gama de máquinas industriais, incluindo Gruas Florestais, e tem como objetivo garantir um elevado nível de proteção da saúde e segurança dos operadores e outras pessoas que possam ser afetadas pelo uso das máquinas.

A Diretiva Máquinas estabelece uma abordagem baseada em princípios de segurança, exigindo que os fabricantes cumpram uma série de requisitos essenciais antes de colocar as suas máquinas no mercado da União Europeia.

De acordo com o artigo 24 da diretiva de máquinas 2006/42/CE e respetivo anexo I, o fabricante ou o seu mandatário deve assegurar uma avaliação de riscos a fim de determinar os requisitos de saúde e segurança que se aplicam à máquina. Em seguida a máquina deverá ser concebida e fabricada tendo em conta as análises de risco, aqui elaborados em anexo.

O presente equipamento apresenta-se em harmonia com as seguintes normas:

<b>Norma</b>	<b>Título</b>
EN ISO 12100:2010	Segurança de Máquinas - Princípios Gerais de Conceção, Avaliação e Redução de Riscos
NP EN 982:1996+A1:2011	Segurança de Máquinas – Requisitos de Segurança para Sistemas de Transmissão Hidráulica e Pneumática e seus Componentes – Hidráulica

Respeite as características e limitações técnicas das máquinas e as normas de segurança. Ultrapassar estes limites poderá colocar a máquina em rotura ou levar a situações de instabilidade ou perigo.

## 4. REQUISITOS ESSENCIAIS DE SAÚDE E SEGURANÇA

A Diretiva 2006/42/CE define requisitos essenciais de saúde e de segurança aplicáveis à conceção e ao fabrico de máquinas. Os requisitos essenciais de saúde e de segurança aplicáveis à Grua Florestal, segundo a diretiva, seguem na lista abaixo:

1. Requisitos essenciais de saúde e de segurança;
  - 1.1. Generalidades;
    - 1.1.1. Definições;
    - 1.1.2. Princípios de integração da segurança;
    - 1.1.3. Materiais e produtos;
    - 1.1.4. Iluminação;
    - 1.1.5. Conceção da máquina com vista ao seu manuseamento;
    - 1.1.6. Ergonomia;
    - 1.1.7. Posto de Trabalho;
  - 1.2. Sistemas de Comando;
    - 1.2.1. Segurança e fiabilidade dos sistemas de comando;
    - 1.2.2. Dispositivos de comando;
    - 1.2.3. Arranque;
    - 1.2.4. Paragem;
      - 1.2.4.1. Paragem normal;
      - 1.2.4.2. Paragem por razões operacionais;
      - 1.2.4.3. Paragem de emergência;
      - 1.2.4.4. Conjuntos de máquinas;
      - 1.2.4.5. Seleção de modos de comando ou de funcionamento;
      - 1.2.4.6. Avaria do circuito de alimentação de energia;
  - 1.3. Medidas de proteção contra perigos de natureza mecânica;
    - 1.3.1. Risco de perda de estabilidade;
    - 1.3.2. Risco de rutura em serviço;
    - 1.3.3. Riscos devidos a quedas e projeções de objetos;
    - 1.3.4. Riscos devidos a superfícies, arestas e ângulos;
    - 1.3.5. Riscos ligados a máquinas combinadas;
    - 1.3.6. Riscos ligados a variações das condições de funcionamento;
    - 1.3.7. Riscos ligados aos elementos móveis;
    - 1.3.8. Escolha da proteção contra os riscos provocados pelos elementos móveis;
      - 1.3.8.1. Escolha da proteção contra os riscos provocados pelos elementos móveis;
      - 1.3.8.2. Elementos móveis que concorrem para o trabalho;
    - 1.3.9. Riscos devidos a movimentos não comandados;
  - 1.4. Características exigidas para os protetores e os dispositivos de proteção;
    - 1.4.1. Requisitos gerais;
    - 1.4.2. Requisitos especiais para os protetores;
      - 1.4.2.1. Protetores fixos;
      - 1.4.2.2. Protetores móveis com dispositivos de encravamento;
    - 1.4.3. Requisitos especiais para os dispositivos de proteção;

- 1.5. Riscos devidos a outros perigos;
  - 1.5.3. Outras fontes de energia que não a eletricidade;
  - 1.5.4. Erros de montagem;
  - 1.5.5. Temperaturas extremas;
  - 1.5.6. Incêndio;
  - 1.5.7. Explosão;
  - 1.5.8. Ruído,
  - 1.5.9. Vibrações;
  - 1.5.10. Radiações;
  - 1.5.11. Radiações exteriores;
  - 1.5.12. Radiações laser;
  - 1.5.13. Emissões de materiais e substâncias perigosas;
  - 1.5.14. Risco de aprisionamento numa máquina;
  - 1.5.15. Risco de escorregar, tropeçar ou cair;
- 1.6. Manutenção
  - 1.6.1. Manutenção da máquina;
  - 1.6.2. Acesso aos postos de trabalho e aos pontos de intervenção;
  - 1.6.3. Isolamento das fontes de energia;
  - 1.6.4. Intervenção do operador;
  - 1.6.5. Limpeza das partes internas;
- 1.7. Informações
  - 1.7.1. Informações e avisos apostos na máquina;
    - 1.7.1.1. Informações e dispositivos de informação;
    - 1.7.1.2. Dispositivos de alerta;
  - 1.7.2. Avisos sobre os riscos residuais;
  - 1.7.3. Marcação das máquinas;
  - 1.7.4. Manual de Instruções;
    - 1.7.4.1. Princípios gerais de redação;
    - 1.7.4.2. Conteúdo do Manual de Instruções;
    - 1.7.4.3. Documentação comercial;
- 2. Requisitos essenciais complementares de saúde e de segurança para determinadas categorias de máquinas;
- 2.3. Máquinas para madeira e materiais com características físicas semelhantes;
- 3. Requisitos essenciais complementares de saúde e de segurança para limitar os perigos associados à mobilidade das máquinas;
  - 3.1. Generalidades;
    - 3.1.1. Definições;
  - 3.2. Postos de Trabalho;
    - 3.2.1. Posto de condução;
    - 3.2.2. Assentos;
  - 3.3. Sistemas de comando;
    - 3.3.1. Dispositivos de comando;
    - 3.3.2. Arranque/deslocação;
    - 3.3.3. Função de deslocação;

- 3.3.4. Falha do circuito de comando;
- 3.4. Medidas de proteção contra perigos de natureza mecânica
  - 3.4.1. Movimentos não comandados;
  - 3.4.2. Elementos móveis de transmissão;
  - 3.4.3. Capotamento e tombamento;
  - 3.4.4. Queda de objetos;
  - 3.4.6. Transmissão de potência entre a máquina automotora (ou o Trator) e a máquina recetora;
- 3.5. Medidas de proteção contra outros perigos;
  - 3.5.2. Incêndio;
  - 3.5.3. Emissões de substâncias perigosas;
- 3.6. Informações e indicações;
  - 3.6.1. Sinalização, sinais e avisos;
  - 3.6.2. Marcação;
  - 3.6.3. Manual de Instruções;
- 4. Requisitos essenciais complementares de saúde e de segurança para limitar os perigos associados a operações de elevação;
  - 4.1. Generalidades;
    - 4.1.1. Definições;
    - 4.1.2. Medidas de proteção contra perigos de natureza mecânica;
      - 4.1.2.1. Riscos devidos a falta de estabilidade;
      - 4.1.2.2. Resistência mecânica;
      - 4.1.2.3. Roldanas, tambores, rolos, cabos e correntes;
      - 4.1.2.4. Acessórios de elevação e seus componentes;
      - 4.1.2.5. Controlo dos movimentos;
      - 4.1.2.6. Movimentos das cargas deslocadas;
    - 4.1.3. Adequação aos fins previstos;
  - 4.2. Requisitos para as máquinas movidas por uma energia diferente da força humana
    - 4.2.1. Controlo dos movimentos;
    - 4.2.2. Controlo das solicitações;
    - 4.2.3. Instalações guiadas por cabos;
  - 4.3. Informações e marcações;
    - 4.3.1. Correntes, cabos e correias;
    - 4.3.2. Acessórios de elevação;
    - 4.3.3. Máquinas de elevação;
  - 4.4. Manual de Instruções;
    - 4.4.1. Acessórios de elevação;
    - 4.4.2. Máquinas de elevação;

## 5. ANÁLISE DE RISCOS

Durante o processo de fabrico da Grua Florestal, foi conduzida uma avaliação completa dos riscos associados à sua conceção, fabrico e utilização. Esta avaliação foi realizada em conformidade com as normas e regulamentos aplicáveis, visando identificar e mitigar potenciais perigos que possam surgir durante a operação do equipamento.

Segundo a Diretiva 2006/42/CE, o fabricante de uma máquina deve assegurar que seja efetuada uma avaliação de riscos, a fim de determinar os requisitos de saúde e de segurança que se aplicam à máquina. Em seguida, a máquina deverá ser concebida e fabricada tendo em conta os resultados da avaliação de riscos.

Através do processo iterativo de avaliação e redução de riscos acima referido, o fabricante deve:

- ✓ Determinar as limitações da máquina, o que inclui a utilização prevista e a má utilização razoavelmente previsível,
- ✓ Identificar os perigos que podem ser originados pela máquina e as situações perigosas que lhes estão associadas,
- ✓ Avaliar os riscos, tendo em conta a gravidade de eventuais lesões ou agressões para a saúde e a probabilidade da respetiva ocorrência,
- ✓ Avaliar os riscos com o objetivo de determinar se é necessária a sua redação, em conformidade com o objetivo da diretiva,
- ✓ Eliminar os perigos ou reduzir os riscos que lhe estão associados, através da aplicação de medidas de proteção.

### 5.1. IDENTIFICAÇÃO DE CONDIÇÕES PERIGOSAS E MEDIDAS DE PREVENÇÃO

Para a determinação dos riscos recorreu-se ao método simplificado, de acordo com os indicadores do seguinte esquema apresentado:

Escalas de Probabilidade e Gravidade:

Probabilidade	
<b>3 – Frequente</b>	O dano/prejuízo ocorre com grande probabilidade. Espera-se que venha a ocorrer com muita facilidade.
<b>2 – Provável</b>	O dano/prejuízo tem alguma probabilidade de ocorrer. Espera-se que venha a ocorrer com relativa facilidade.
<b>1 – Remota</b>	O dano/prejuízo ocorre raramente. Espera-se que ocorra raras vezes ou é improvável.

Gravidade	
<b>3 – Grave</b>	Quando pode provocar grave prejuízo/lesão.
<b>2 – Moderado</b>	Quando é suscetível de provocar prejuízo/lesão.
<b>1 – Leve</b>	Quando dificilmente gera prejuízo/lesão.



Relação entre as variáveis Probabilidade e Gravidade, para a determinação da magnitude do risco:

Gravidade	Probabilidade		
	3- Frequente	2- Provável	1 - Remota
3 – Grave	Intolerável - 9	Alto - 6	Médio – 3
2 – Moderado	Alto - 6	Médio - 4	Baixo - 2
1 – Leve	Médio - 3	Baixo - 2	Tolerável - 1



Aplicando o método das matrizes, obtemos os valores de risco, sendo a escala de gravidade:

Risco	Ação e temporização
1 – Tolerável	Não se requer ação específica.
2 – Baixo	Atividade periódica de controlo, para confirmar a manutenção de condições.
3,4 – Médio	Programação de ações de melhoria para a redução do risco.
6 – Alto	Eliminação/redução do risco, com tomada de ações a curto prazo.
9 - Intolerável	Eliminação imediata do risco, com tomada imediata de ações.

Com a análise dos riscos aplicados à Grua Florestal, foi possível verificar diversos perigos aos quais estão associados vários riscos e, por sua vez, algumas consequências.

Abaixo encontram-se descritos os perigos, sendo que cada um está descrito em forma de tabela. A cada perigo está associado diversos riscos e, por sua vez, algumas consequências. É também apresentado a avaliação a esses mesmos riscos e as medidas corretivas associadas a cada.

▪ **Perigos Mecânicos**

Risco Potencial	Consequências	Avaliação			Medidas Corretivas
		NP	NC	NR	
Aprisionamento entre peças móveis	Amputação, esmagamento ou lesões graves	2	2	4	Implementação de procedimentos de bloqueio durante a manutenção para prevenir movimentos inesperados
Risco de esmagamento durante operações de carga e descarga	Lesões graves ou fatais para os operadores ou outras pessoas presentes	1	2	2	Uso de dispositivos de segurança, como sensores de proximidade e sistemas de paragem de emergência, para interromper a operação em caso de perigo iminente

Queda de partes móveis	Lesões por impacto, como cortes ou contusões	2	2	4	Estabelecimento de zonas de exclusão durante a operação da Grua para evitar a presença de pessoas. Consultar o manual de instruções, no ponto 2.5 - Em Operação, onde informa: "Antes de iniciar o trabalho, o operador deve verificar e salvaguardar que não existem pessoas, crianças ou animais no perímetro mínimo de segurança em relação ao alcance da Grua Florestal. Pode eventualmente haver queda ou projeção materiais que provoquem ferimentos graves ou até a morte. Mantenha a distância de segurança (20 m)".
------------------------	--	---	---	---	--

▪ **Perigos de Queda**

Risco Potencial	Consequências	Avaliação			Medidas Corretivas
		NP	NC	NR	
Queda de objetos	Lesões por impacto em pessoas ou danos materiais	2	2	4	Estabelecimento de zonas de exclusão durante a operação da rua para evitar a presença de pessoas. Consultar o manual de instruções, no ponto 2.5 - Em Operação, onde informa: "Antes de iniciar o trabalho, o operador deve verificar e salvaguardar que não existem pessoas, crianças ou animais no perímetro mínimo de segurança em relação ao alcance da Grua Florestal. Pode eventualmente haver queda ou projeção materiais que provoquem ferimentos graves ou até a morte. Mantenha a distância de segurança (20 m)".
Queda de operadores	Lesões graves ou fatais devido a quedas de altura	1	2	2	Consultar o manual de instruções, no ponto 2.5 -E m Operação, onde informa: " Não utilize a Grua como meio de elevação de pessoas ou animais".

▪ **Perigos Elétricos**

Risco Potencial	Consequências	Avaliação			Medidas Corretivas
		NP	NC	NR	
Choque elétrico	Queimaduras, parada cardíaca ou lesões neurológicas	1	1	2	Inspeção regular do sistema elétrico da Grua para identificar e corrigir problemas elétricos
Incêndio elétrico	Queimaduras, danos materiais ou lesões devido ao fogo	1	2	2	Uso de equipamentos elétricos à prova de explosão em ambientes potencialmente explosivos

▪ **Perigos de Incêndio e Explosão**

Risco Potencial	Consequências	Avaliação			Medidas Corretivas
		NP	NC	NR	
Incêndio	Danos materiais, lesões ou morte devido ao fogo	1	1	2	Manutenção regular de sistemas de prevenção de incêndio, como extintores.
Explosão	Danos materiais, lesões ou morte devido à pressão e ao calor resultantes da explosão	1	2	2	Armazenamento adequado de fluidos inflamáveis em recipientes seguros.

▪ **Perigos de Colisão**

Risco Potencial	Consequências	Avaliação			Medidas Corretivas
		NP	NC	NR	
Colisão com obstáculos	Danos materiais, lesões ou morte dos ocupantes da Grua ou de outras pessoas envolvidas	2	2	4	Utilização de sinais de advertência, espelhos retrovisores e sistemas de deteção de obstáculos para evitar colisões
Capotamento	Lesões graves ou fatais para os ocupantes da Grua devido à virada do equipamento	2	2	4	Treino adequado dos operadores sobre as técnicas de condução segura da Grua em diferentes condições. Consultar o manual de instruções, no ponto 2.5 - Em Operação, onde informa: "Sempre que realize trabalhos em zonas com declives, procure manter a máquina o mais estável possível. Evite capotamentos".

▪ **Perigos Ergonómicos**

Risco Potencial	Consequências	Avaliação			Medidas Corretivas
		NP	NC	NR	
Lesões musculoesqueléticas	Distensões musculares, lesões nas costas ou outras lesões relacionadas à postura inadequada	1	2	2	Projeto ergonómico da cabine do operador para promover posturas de trabalho corretas
Fadiga física e mental	Diminuição da capacidade de reação, concentração ou tomada de decisões, aumentando o risco de acidentes	1	2	2	Implementação de pausas regulares durante o trabalho para prevenir fadiga muscular e mental

▪ **Perigos Ambientais**

Risco Potencial	Consequências	Avaliação			Medidas Corretivas
		NP	NC	NR	
Exposição a condições climáticas extremas	Queimaduras solares, hipotermia, desidratação ou outros problemas de saúde relacionados ao clima	1	2	2	Utilização de equipamentos de proteção individual (EPI) adequados para condições climáticas extremas

▪ **Perigos de Ruído**

Risco Potencial	Consequências	Avaliação			Medidas Corretivas
		NP	NC	NR	
Danos auditivos	Perda auditiva permanente ou temporária devido à exposição prolongada ao ruído	1	2	2	Uso de equipamentos com isolamento acústico e sistemas de amortecimento de vibração. Rotatividade de tarefas para reduzir a exposição contínua ao ruído e às vibrações

▪ **Perigos de Vibrações**

Risco Potencial	Consequências	Avaliação			Medidas Corretivas
		NP	NC	NR	
Lesões musculoesqueléticas	Danos aos músculos, ossos ou articulações devido à exposição a vibrações excessivas	1	2	2	Uso de equipamentos com isolamento acústico e sistemas de amortecimento de vibração. Rotatividade de tarefas para reduzir a exposição contínua ao ruído e às vibrações

▪ **Perigos de Fadiga**

Risco Potencial	Consequências	Avaliação			Medidas Corretivas
		NP	NC	NR	
Fadiga física e mental	Diminuição da capacidade de concentração, tempo de reação mais lento ou erros de julgamento devido à exaustão prolongada	1	2	2	Estabelecimento de horários de trabalho regulares e adequados para evitar excesso de horas trabalhadas

▪ **Perigos de Manutenção**

Risco Potencial	Consequências	Avaliação			Medidas Corretivas
		NP	NC	NR	
Lesões durante a manutenção	Cortes, contusões, queimaduras ou outras lesões decorrentes de operações de manutenção inadequadas	2	2	4	Utilização de ferramentas e equipamentos de segurança, como luvas e óculos de proteção, durante operações de manutenção. Consultar o manual de instruções, no ponto 2.7 - Manutenção, onde informa: "Antes de iniciar o trabalho de manutenção, coloque o seu equipamento de proteção individual".

▪ **Perigos de Operação**

Risco Potencial	Consequências	Avaliação			Medidas Corretivas
		NP	NC	NR	
Acidentes devido a erros humanos	Lesões ou danos materiais devido a decisões erradas ou ações imprudentes dos operadores	2	2	4	Informação abrangente para os operadores da Grua (consultar o manual de instruções no ponto 2 -Instruções de Segurança).

▪ **Perigos de Transporte**

Risco Potencial	Consequências	Avaliação			Medidas Corretivas
		NP	NC	NR	
Danos materiais ou lesões durante o transporte	Colisões, capotamentos ou outros acidentes que resultam em danos à Grua ou lesões às pessoas envolvidas	1	2	2	Inspeção regular dos veículos de transporte para garantir que estejam em boas condições de funcionamento
Instabilidade da carga	Risco de acidentes devido a cargas mal equilibradas ou deslocamento durante o transporte	1	2	2	Amarração adequada da carga durante o transporte para evitar deslocamentos ou tombamentos. Consultar o manual de instruções no ponto 2.5 - Em Operação, onde afirma: "Se o conjunto se tornar instável pare imediatamente, baixe ou pouse a carga. Mantenha a máquina o mais estável possível".

▪ **Perigos de Armazenamento**

Risco Potencial	Consequências	Avaliação			Medidas Corretivas
		NP	NC	NR	
Quedas ou lesões durante o armazenamento	Lesões devido a condições inseguras de armazenamento ou manuseio inadequado	1	2	2	Utilização de estruturas de armazenamento robustas e seguras para acomodar a Grua e seus componentes
Danos à Grua ou às cargas	Danos materiais devido a condições ambientais adversas ou armazenamento inadequado	1	2	2	Adoção de práticas de armazenamento adequadas para proteger a Grua contra danos causados por condições ambientais adversas

▪ **Perigos de Segurança**

Risco Potencial	Consequências	Avaliação			Medidas Corretivas
		NP	NC	NR	
Falha dos sistemas de segurança	Risco aumentado de lesões ou acidentes graves devido à falta de proteção adequada	2	2	4	Uso de sistemas de monitoramento e alarme para alertar os operadores sobre situações de risco iminente
Operação não autorizada	Possibilidade de acidentes devido à operação inadequada por pessoas	2	2	4	Implementação de procedimentos de treino e certificação para garantir que apenas operadores qualificados operem a Grua. Consultar o manual de instruções no ponto 2.1 - Regras Gerias, onde afirma: "O uso desta máquina só deve ser confiado a indivíduos maiores de idade e que estejam devidamente habilitados para trabalhar com a mesma."

Apesar das medidas de proteção implementadas, pode haver alguns riscos residuais associados à Grua Florestal, especialmente em situações imprevisíveis ou em caso de mau uso. Estes riscos residuais podem incluir a possibilidade de aprisionamento de membros do corpo entre peças móveis do equipamento, risco de queda de objetos ou materiais durante a operação e exposição a condições ambientais adversas durante a utilização da Grua Florestal.

É crucial que os operadores estejam plenamente conscientes desses riscos residuais e que sigam todas as instruções de segurança fornecidas para minimizar a probabilidade de ocorrência de acidentes. Além disso, é recomendável realizar avaliações de risco regulares para identificar e mitigar quaisquer novos riscos que possam surgir durante a utilização da Grua Florestal.

## **5.2. ANÁLISE DE RISCO MECÂNICO NA SUA CONCEÇÃO**

### **Vibração**

Verificar a existência de vibração durante o funcionamento da máquina e se esta vibração atinge o operador. Verificar existência de medidas de atenuação e controlo como suportes de amortecimento, barreiras de absorção sonora, etc. Podem ser necessárias avaliações médicas específicas para trabalhadores expostos. Em qualquer caso não consideramos que a vibração seja um fator que represente perigo para pessoas, mas pode ser sinal de folgas e desalinhamentos, podendo ser necessária manutenção.

### **Emissão de Poeiras**

Verificar se a máquina emite partículas ou gases ou névoas nocivas ou incómodas.

Neste caso verificar a existência ou necessidade de instalação de sistema de ventilação local exautora, como proteção coletiva aos trabalhadores (estufas ou locais similares). Os efluentes gasosos que representam riscos só podem ser emitidos para a atmosfera após retenção de poluentes.

### **Ergonomia**

Verificar se a máquina se adequa às características e necessidades dos operadores.

Verificar se a operação da máquina exige movimentos com excesso de força, movimentos repetitivos, posição estática e ou incomoda ao trabalhador, existência de quinas ou saliências que forcem grupos musculares. Podem ser necessárias medidas de organização do trabalho como pausas regulares de 10 minutos por cada hora trabalhada, proibição de prémios de produtividade, minimização de jornada ou proibição de horas extras no caso de risco ergonómico elevado. Verificar condições do mobiliário, existência de assentos adequados. Trabalho em pé requer bancos para os momentos em pausa. Outras exigências devem ser verificadas como esforço visual e iluminação, humidade, etc.

## 6. CERTIFICAÇÃO CE

### 6.1. METODOLOGIA DE MARCAÇÃO CE

A marcação “CE” de conformidade é constituída pelas iniciais “CE” de acordo com o seguinte grafismo:

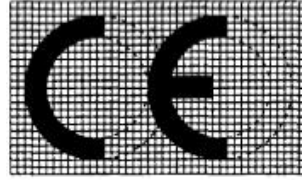


Figura 6 - Marcação CE

A chapa de marcação CE deve ser executada de acordo com a legislação em vigor, para o equipamento em questão, a qual deverá ser feita em material indelével e resistente a água, poeiras, aranhões, luz ultravioleta e vibrações.

### 6.2. CHAPA DE MARCAÇÃO

Os equipamentos AGRIDUARTE® estão certificados segundo as normas europeias e possuem chapa de marcação CE, onde nos é possível identificar o equipamento e consequentemente pedir peças.

cod. 0030000118 	MARCA / Marque / Brand: <b>agriduarte</b> Indústria		MANUEL RODRIGUES DUARTE, LDA. Braga / Portugal www.agriduarte.com mail@agriduarte.com		
	MÁQUINA Machine / Machine				
	MODELO Modèle / Model		PESO (kg) Poids (kg) / Weight (kg)		
	TIPO Type / Type		Nº SÉRIE N° Série / Serial N°		
	FORÇA MAX. Force Max. / Max. Power				
	PRESS. MAX. (bar) Press. Max. (bar) / Max. Press (bar)		ANO Année / Year		

Figura 7 - Chapa de marcação CE

As dimensões da chapa de marcação são: 85mm de largura e 65mm de altura.

Material da chapa: Vinil indelével próprio para marcação de máquinas.

## 7. ENSAIOS DE CAPACIDADE DO EQUIPAMENTO E CÁLCULOS TÉCNICOS

A presente Grua Florestal apresenta cálculos técnicos anexados ao presente dossier técnico. Este ensaio foi realizado internamente na AGRIDUARTE®.

G 7000						
Pressão de Projeto	220 bar					
		Momento de Elevação		51,3 kN.m		
	Distâncias (m)	3,00	4,00	4,62	5,80	7,00
	Cargas (kg)	1710,00	1282,50	1110,39	884,48	732,86
Pressão Disponível	200 bar					
		Momento de Elevação corrigido		44,9 kN.m		
	Distâncias (m)	3,00	4,00	4,62	5,80	7,00
	Cargas (kg)	1496,25	1122,19	971,59	773,92	641,25
alterando a pressão nominal disponível, obtem as cargas células a azul						
160						
140						

Assim sendo, com estes resultados permite confirmar que o conjunto Grua Florestal (**G 7000**) será capaz de suportar as cargas máximas estabelecidas sem sofrer deformação permanente.

## 8. DISPOSIÇÕES INTERNAS APLICADAS PARA MANTER A CONFORMIDADE

As disposições internas no processo técnico de fabrico de uma máquina em série são fundamentais para garantir a qualidade, a segurança e a conformidade regulatória de cada unidade produzida. Estas diretrizes e procedimentos padronizados asseguram que cada etapa da produção seja executada de maneira consistente e eficiente, reduzindo defeitos e riscos, além de otimizar o uso de recursos. A aplicação rigorosa dessas disposições também facilita a rastreabilidade, promove a satisfação do cliente e permite a adaptação rápida a novas tecnologias e regulamentos, mantendo a competitividade da empresa no mercado.

Assim, as disposições internas aplicadas consistem em:

- Manuais de Instrução: desenvolvimento de manuais detalhados de operação, manutenção e segurança;
- Certificações e Aprovações: garantir que a máquina obtenha todas as certificações necessárias de acordo com as normas nacionais e internacionais;
- Inspeção de matérias-primas: verificação rigorosa das matérias-primas e componentes recebidos dos fornecedores;
- Controlo de processos de produção: implementação de controlo de qualidade durante todas as etapas do processo de fabricação;
- Testes finais: realização de testes finais em cada máquina para garantir que todas as especificações e normas de segurança são cumpridas;
- Auditorias internas: realização de auditorias internas periódicas para verificar a conformidade com os procedimentos estabelecidos;
- Análise de riscos: realização de análises de risco para identificar e mitigar possíveis falhas ou não conformidades;
- Feedback do cliente: recolha e análise de feedback dos clientes para identificar áreas de melhoria;
- Programas de melhoria: implementação de programas de melhoria contínua para aumentar a eficiência e a qualidade;
- Atualização das normas: manter-se atualizado sobre mudanças nas normas e regulamentações aplicáveis ao produto.

## 9. INFORMAÇÃO SOBRE A DOCUMENTAÇÃO DO EQUIPAMENTO

### 9.1. MANUAL DE INSTRUÇÕES

Uma informação necessária para o fabricante colocar uma máquina no mercado e/ou de a pôr em serviço é o Manual de Instruções.

O Manual de Instruções é fundamental para o funcionamento seguro e eficiente de uma máquina, pois fornece orientações detalhadas sobre a montagem, operação, manutenção e solução de problemas. Este garante que os usuários compreendam corretamente os procedimentos necessários para evitar danos ao equipamento e acidentes de trabalho, além de otimizar o desempenho da máquina. Este destina-se aos operadores da máquina.

O Manual de Instruções original encontra-se para consulta no anexo 1 do presente Processo Técnico.

### 9.2. CERTIFICADO DE CONFORMIDADE DO EQUIPAMENTO

A Declaração CE é um documento crucial no contexto industrial e comercial, pois certifica que um produto atende a todos os requisitos de saúde, segurança e meio ambiente estabelecidos pelas diretivas europeias aplicáveis. A Declaração CE não só garante a segurança e a qualidade dos produtos para os consumidores, mas também facilita o livre comércio entre os países membros, reduzindo barreiras técnicas. Além disso, esta protege os fabricantes contra possíveis responsabilidades legais, demonstrando que eles tomaram as medidas necessárias para cumprir a legislação vigente.

A Declaração CE encontra-se para consulta no anexo 2 do presente Processo Técnico.

### 9.3. FICHAS TÉCNICAS DE FABRICO / DESENHOS DE CERTIFICAÇÃO E ESQUEMAS

A documentação referida abaixo deve estar anexada ao presente dossier.

- ✓ **Desenho de conjunto da Grua Florestal:** Este documento apresenta o desenho de conjunto da Grua Florestal, um componente essencial na indústria madeireira. O desenho de conjunto fornece uma visão detalhada dos principais componentes, posicionamento e conexões necessárias para a fabricação eficiente deste equipamento. Este recurso é crucial para orientar o Processo Técnico de fabrico, garantindo a precisão e qualidade do produto final. Ao fornecer uma base sólida para a fabricação da Grua Florestal, este desenho de conjunto contribui para a eficiência e segurança das operações na indústria madeireira; O desenho de conjunto da Grua Florestal está no anexo 3 do presente dossier.
- ✓ **Desenho dos circuitos de comando:** Este documento apresenta os desenhos de circuito de comando para a Grua Florestal, delineando os sistemas elétricos e hidráulicos essenciais para o seu funcionamento. Estes desenhos são fundamentais para garantir a instalação correta e o funcionamento eficiente do equipamento. Destinado a orientar o Processo Técnico de fabrico, este documento é uma ferramenta vital para garantir a segurança e eficácia operacional da Grua Florestal; Estes desenhos estão no anexo 4 do presente Processo.

- ✓ **Desenhos de pormenor e completos provenientes de ensaios:** Os desenhos de pormenor oferecem uma análise minuciosa de cada componente da Grua Florestal, destacando as suas dimensões, materiais, tolerâncias e interações com outros elementos do sistema. Por outro lado, os desenhos completos fornecem uma visão geral do equipamento montado, mostrando a disposição e interligação de todos os componentes em conjunto. A compreensão detalhada dos desenhos de pormenor e completos é fundamental para garantir a fabricação precisa e eficiente da Grua Florestal. Estes servem como guias indispensáveis para os engenheiros e técnicos responsáveis pela produção, garantindo que cada parte do equipamento seja fabricada e montada de acordo com os padrões de qualidade e segurança exigidos. Além disso, os desenhos de pormenor e completos desempenham um papel crucial na verificação da conformidade da Grua Florestal com os requisitos essenciais de saúde e segurança. Eles fornecem uma base sólida para avaliar a integridade e o desempenho do equipamento, ajudando a garantir a proteção dos operadores e o sucesso das operações florestais; Estes desenhos estão alocados no anexo 5 do presente dossier.
- ✓ **Relatório Técnico:** O relatório técnico detalha os resultados dos ensaios realizados na Grua Florestal. Os ensaios foram conduzidos para avaliar a segurança, desempenho e conformidade do produto com as normas e regulamentos aplicáveis. O relatório técnico está no anexo 6 do presente dossier.

#### 9.4. CÁLCULOS ESTRUTURAL FEM

Os cálculos estruturais FEM (Método dos Elementos Finitos) são uma técnica avançada de análise estrutural usada em engenharia para determinar como uma estrutura ou componente reage a forças, vibrações, calor e outros efeitos físicos. O método divide a estrutura em pequenas partes, ou elementos finitos, que formam uma malha. Cada elemento é analisado individualmente e, em seguida, os resultados são combinados para prever o comportamento da estrutura completa. Esta abordagem permite uma análise detalhada e precisa, sendo especialmente útil em projetos complexos, onde métodos analíticos tradicionais seriam inadequados. O FEM é amplamente utilizado em diversas indústrias para otimizar a segurança e a eficiência dos projetos. Os cálculos estão descritos no anexo 7 do presente Processo.

#### 9.5. CERTIFICADOS DE COMPONENTES E DE MATÉRIA-PRIMA

A declaração CE desempenha um papel fundamental no processo de fabrico, garantindo que todos os produtos incorporados na máquina ou equipamento atendam aos rigorosos requisitos de segurança, saúde e proteção ambiental estabelecidos pela União Europeia. Esta declaração é uma afirmação oficial emitida pelo fabricante, atestando a conformidade dos produtos com as Diretivas da UE e permitindo a sua livre circulação no mercado europeu. Todos os certificados/fichas técnicas dos componentes e matéria-prima encontram-se no anexo 8 do presente dossier.

**Nota:** É recomendado que se guardem todos os certificados junto do presente dossier técnico para fácil consulta. A cada compra ou lote deverá ser pedido um novo certificado.

## 10. ANEXOS

(Os anexos devem obrigatoriamente estar completos e atualizados, preservando o cumprimento das normas de certificação).

**Nota:** Alterações substanciais ou que envolvam a segurança do equipamento, advertem para a necessidade de uma nova avaliação do processo.

### LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 – Manual de Instruções

Anexo 2 – Declaração CE

Anexo 3 – Desenhos de conjunto

Anexo 4 – Desenho do circuito de comando

Anexo 5 – Desenhos de pormenor e completos provenientes de ensaios

Anexo 6 – Relatório Técnico

Anexo 7 – Cálculo estrutural FEM

Anexo 8 – Certificados de componentes e de matéria-prima



**Instituto Superior  
de Engenharia**

Politécnico de Coimbra