TECNOLOGIA SETÚBAL
ESCOLA SUPERIOR POLITÉCNICO SETÚBAL

VÍTOR MANUEL LOPES JOSÉ

# COMISSIONAMENTO DO EDIFÍCIO MARCONI NO ÂMBITO DE PROCESSO DE REABILITAÇÃO ENERGÉTICA

Relatório de Projeto em Engenharia e Gestão de Energia do Mestrado em Engenharia e Gestão de Energia na Indústria e Edifícios

**ORIENTADOR**

Professor Doutor João Francisco

Dezembro de 2025

VÍTOR MANUEL
LOPES JOSÉ

# COMISSIONAMENTO DO EDIFÍCIO MARCONI NO ÂMBITO DE PROCESSO DE REABILITAÇÃO ENERGÉTICA

**JÚRI**

*Presidente:* Professor Doutor Paulo Fonte, ESTS

*Orientador:* Professor Doutor João Francisco, ESTS

*Arguente:* Professor Especialista José Afonso, ESTS

Dezembro de 2025

# Agradecimentos

Em primeiro lugar, gostaria de expressar o meu sincero agradecimento a Sandra Martins, da CBRE, pelo apoio e disponibilidade que me foram concedidos ao longo da realização deste trabalho. Sem o seu contributo e colaboração, este projeto não teria sido possível.

Agradeço igualmente a Escola Superior de Tecnologia de Setúbal do Instituto Politécnico de Setúbal pela oportunidade de desenvolver este trabalho e pelo suporte contínuo prestado durante todo o percurso.

Registo o meu profundo reconhecimento ao meu orientador, Professor Doutor João Francisco, pela sua orientação, paciência e dedicação, bem como pelos valiosos ensinamentos e pela constante motivação transmitida ao longo de todas as etapas deste trabalho.

Aos meus familiares, manifesto a minha mais sentida gratidão pela compreensão, incentivo e amor incondicional, que foram fundamentais para a concretização deste objetivo.

Por fim, agradeço a todas as pessoas e entidades que, de forma direta ou indireta, contribuíram para a realização deste trabalho e para o meu crescimento pessoal e profissional.

# Resumo

O comissionamento de edifícios constitui um processo estruturado que visa assegurar que os sistemas e componentes instalados são projetados, implementados, testados e operados de acordo com os requisitos de desempenho previamente definidos. Este procedimento, cada vez mais valorizado no setor da construção, revela-se fundamental para garantir níveis elevados de eficiência energética, conforto dos utilizadores e fiabilidade operacional, sobretudo em edifícios sujeitos a intervenções técnicas significativas.

Em Portugal, o Sistema de Certificação Energética dos Edifícios (SCE) assume um papel central na avaliação e regulamentação do desempenho energético dos edifícios, fornecendo critérios e metodologias para a verificação da conformidade com os requisitos legais. A integração entre o processo de comissionamento e os objetivos do SCE é particularmente relevante, uma vez que o comissionamento permite validar, com rigor, o comportamento real dos sistemas técnicos, assegurando que o desempenho previsto em projeto se reflete efetivamente na operação do edifício.

O presente relatório incide sobre o processo de comissionamento do edifício Marconi, realizado na sequência de uma remodelação profunda dos seus sistemas técnicos. Esta intervenção incluiu a atualização de diversos equipamentos e infraestruturas, tornando essencial implementar um comissionamento sistemático que verificasse a correta instalação, funcionalidade e desempenho energético das soluções adotadas. Através da análise deste caso de estudo, procura-se evidenciar de que forma o comissionamento complementa e reforça os princípios do SCE, contribuindo para a melhoria do desempenho energético, operacional e ambiental do edifício.

**Palavras-chave:** Edifício Marconi, Eficiência Energética, Comissionamento, Sistema de Certificação Energética (SCE), Sistemas técnicos

# Abstract

Building commissioning is a structured process designed to ensure that installed systems and components are designed, implemented, tested, and operated in accordance with the predefined performance requirements. This procedure, increasingly valued in the construction sector, is essential for guaranteeing high levels of energy efficiency, user comfort, and operational reliability, particularly in buildings subjected to significant technical interventions.

In Portugal, the Energy Performance Certification System for Buildings (SCE) plays a central role in assessing and regulating the energy performance of buildings, providing criteria and methodologies for verifying compliance with legal requirements. The integration between the commissioning process and the objectives of the SCE is particularly relevant, as commissioning enables a rigorous validation of the actual performance of technical systems, ensuring that the performance expected in the design phase is effectively reflected in the building's operation.

This report focuses on the commissioning process of the Marconi building, carried out following a major refurbishment of its technical systems. This intervention included the upgrade of various equipment and infrastructures, making it essential to implement a systematic commissioning procedure to verify the correct installation, functionality, and energy performance of the adopted solutions. Through the analysis of this case study, the aim is to highlight how commissioning complements and reinforces the principles of the SCE, contributing to the improvement of the building's energy, operational, and environmental performance.

**Keywords:** Marconi Building, Energy Efficiency, Commissioning, Energy Performance Certification System (SCE), Technical systems

# Índice

Agradecimentos ..... i

Resumo ..... ii

Abstract ..... iii

Índice ..... iv

Lista de Figuras ..... vi

Lista de Tabelas ..... vi

Lista de Siglas e Acrónimos ..... vii

Capítulo 1 ..... 1

Introdução ..... 1

1.1 Estrutura do Relatório ..... 2

Capítulo 2 ..... 3

Comissionamento ..... 3

2.1 Definição e Objetivos ..... 4

2.2 Vantagens ..... 5

2.3 Desvantagens e Desafios ..... 5

2.4 Regulamentação e Normas Aplicáveis ..... 6

2.5 Normas Norte-Americanas (ASHRAE) Aplicáveis ao Comissionamento ..... 7

2.6 Relação entre Normas ASHRAE e as Normas Europeu/ Português ..... 8

2.7 Etapas do Processo de Comissionamento ..... 9

2.8 Considerações Finais ..... 10

Capítulo 3 ..... 11

Edifício Existente ..... 11

3.1 Caraterização do Edifício ..... 12

3.2 Instalação Anterior à Remodelação ..... 14

3.3 Iluminação ..... 19

3.4 Sistemas de Automatização e Controlo dos Edifícios (SACE) ..... 20

3.5 Conclusão ..... 21

Capítulo 4 ..... 22

Comissionamento no âmbito da Remodelação AVAC ..... 22
4.1 Apresentação do Conteúdo do Projeto ..... 22
4.2 Descrição das intervenções nos sistemas AVAC ..... 23
4.3 Compilação técnica ..... 26
4.4 Conclusão do Capítulo ..... 27
Capítulo 5 ..... 28
Comissionamento no âmbito da Iluminação ..... 28
5.1 Descrição do Projeto ..... 28
5.2 Análise ao Projeto de Iluminação ..... 29
5.3 Conclusão do Capítulo ..... 31
Capítulo 6 ..... 32
Comissionamento do SACE ..... 32
6.1 Verificação do Cumprimento Legislativo ..... 33
6.2 Plataforma de gestão de energia WiseMetering ..... 36
6.3 Classe de Eficiência Energética SACE ..... 38
6.4 Conclusão do Capítulo ..... 40
Capítulo 7 ..... 41
Conclusões ..... 41
Bibliografia ..... 43
Anexo A – Projeto de Execução AVAC ..... I
Projeto de Execução 1ª Fase ..... II
Projeto de Execução 2ª Fase ..... III
Projeto de Instalações Elétricas Associadas ao AVAC ..... IV
Anexo B – Compilação Técnica AVAC ..... V
I. Manuais de Operação e Manutenção ..... VI
II. Telas Finais ..... VII
III. Relatórios de execução dos testes ..... VIII
IV. Fichas Técnicas e Certificados ..... IX
V. Plano de Manutenção Preventiva ..... X
VI. Formação ..... XI

Anexo C – Estudo Luminotécnico ..... XII
Anexo D – Verificação da Densidade Instalada ..... XIII
Anexo E – Diagramas SACE ..... XIV
Anexo F – Alarmes e Eventos SACE ..... XV
Anexo G – Gráficos SACE ..... XVI
Anexo H – Protocolos de comunicação SACE ..... XVII
Anexo I – Classe de Eficiência Energética SACE ..... XVIII
Anexo J – Exportação de dados para folha de cálculo ..... XIX
Anexo K – Relatórios WiseMetering ..... XX

# Lista de Figuras

Figura 3.1 – Edifício Marconi ..... 11
Figura 3.2 – Instalações existentes no piso 12, *Chillers*, Bancos de Gelo e UTA's 11.# ..... 14
Figura 3.3 – Localização das UTA's existentes no piso 11 ..... 15
Figura 3.4 – Esquema de prumadas das UTA's afetas aos pisos 0 a 10 ..... 16
Figura 3.5 – Composição das UTA's existentes - W1, W2, E1, E2 e NC ..... 17
Figura 3.6 – Composição das UTAN's existentes 11.1 e 11.2 ..... 18
Figura 5.1 – Resumo do DIALux ..... 30
- Figura 6.1 – Diagrama da SACE produção e distribuição de água para Climatização ..... 33
Figura 6.2 – Gráfico da Temperatura Exterior da SACE ..... 34
Figura 6.3 – Gráfico de registo da qualidade do Ar ($CO_2$) ..... 35
Figura 6.4 – Gráfico de registo da temperatura de saída do CH2 ..... 35
Figura 6.5 – Gráficos dos Custos e Consumos de Energia Elétrica ..... 36
Figura 6.6 – Gráficos dos Custos e Consumos de Água ..... 37

# Lista de Tabelas

Tabela 6.1 – Resumo Classificação Energética SACE ..... 38

# Lista de Siglas e Acrónimos

| | |
|---|---|
| AVAC | Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado |
| EPBD | *Energy Performance of Buildings Directive* |
| GES | Grande Edifício de Comércio e Serviços |
| NZEB | Edifícios de Emissões Quase Nulas |
| OPR | Documento de Requisitos do Proprietário (*Owner Project Requirements*) |
| QAI | Qualidade do Ar Interior |
| SACE | Sistemas de Automatização e Controlo dos Edifícios |
| SCE | Sistema de Certificação Energética |
| SGTC | Sistema de Gestão Técnica Centralizada |
| UTA | Unidades de Tratamento de Ar |
| UTAN | Unidades de Tratamento de Ar Novo |
| VAV | Volume de Ar Variável |

# Capítulo 1
# Introdução

O presente trabalho tem como objetivo o estudo do processo de comissionamento dos sistemas técnicos, com principal foco nos sistemas de Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado (AVAC), iluminação e Sistemas de Automatização e Controlo de Edifícios (SACE), tendo como caso de estudo a remodelação do edifício Marconi, localizado na Avenida Álvaro Pais n.º 2, em Lisboa.

A intervenção teve como princípio orientador o cumprimento da meta de desempenho energético estabelecida entre o novo inquilino e o proprietário, segundo a qual o edifício deveria alcançar, no mínimo, a classe B- de eficiência energética.

No âmbito deste acordo, o proprietário assumiu a responsabilidade pela remodelação integral das infraestruturas de AVAC, das instalações elétricas associadas aos sistemas de climatização e dos Sistemas de Automatização e Controlo de Edifícios (SACE). Por sua vez, o novo inquilino assumiu a execução e implementação dos sistemas complementares necessários à ocupação e funcionamento dos espaços, incluindo a instalação luminotécnica e os equipamentos técnicos associados às suas áreas de utilização.

Entre as estratégias adotadas para a melhoria da eficiência energética destaca-se a substituição das baterias de aquecimento elétrico por baterias de aquecimento a água, recorrendo a uma Bomba de Calor para a produção de água quente destinada ao sistema de aquecimento.

Assim, este estudo analisa o processo de comissionamento dos sistemas técnicos no contexto da remodelação do edifício Marconi, avaliando o seu contributo para a eficiência energética global e a conformidade com a legislação nacional aplicável, nomeadamente o Decreto-Lei n.º 101-D/2020 [1], de 7 de dezembro, e respetivas alterações, bem como a Portaria n.º 138-I/2021 [2], de 1 de julho, e a Portaria n.º 701-H/2008, de 29 de julho.

## 1.1 Estrutura do Relatório

Este relatório está estruturado da seguinte forma:

- Um capítulo introdutório, no qual é apresentada a organização do relatório;
- Um capítulo dedicado ao comissionamento, incluindo o enquadramento regulamentar europeu e nacional, bem como as normas ASHRAE;
- Um capítulo com a descrição do edifício em estudo e a definição do ponto de partida;
- Capítulos que abordam os vários tipos de comissionamento: AVAC, Iluminação e SACE;
- Um capítulo final com as conclusões.

# Capítulo 2
# Comissionamento

O comissionamento é um processo sistemático, documentado e verificável, que visa garantir que os sistemas técnicos de um edifício — em especial os sistemas energéticos e de climatização — sejam concebidos, instalados, testados e operados de acordo com os requisitos de desempenho, conforto e eficiência definidos pelo proprietário e em conformidade com os regulamentos aplicáveis.

Em Portugal, este enquadramento regulamentar materializa-se no Sistema de Certificação Energética dos Edifícios (SCE), que constitui a transposição nacional da Diretiva Europeia relativa ao desempenho energético dos edifícios. O SCE resulta da aplicação da Diretiva 2010/31/UE [3] (EPBD – *Energy Performance of Buildings Directive*) e da sua reformulação através da Diretiva (UE) 2018/844 [4], estabelecendo requisitos para o desempenho energético, inspeção de sistemas técnicos e melhoria contínua da eficiência dos edifícios.

Tanto em Portugal como na União Europeia, o comissionamento tem ganho importância crescente devido à necessidade de cumprir metas de eficiência energética, sustentabilidade ambiental e neutralidade carbónica definidas pela legislação europeia e concretizadas no SCE.

O termo comissionamento (do inglês *commissioning*) refere-se ao processo de "colocar em serviço" um sistema, abrangendo as etapas de verificação de projeto, acompanhamento da instalação, ensaios funcionais e validação do desempenho operacional. O objetivo é assegurar que o edifício e os seus sistemas técnicos (AVAC, iluminação, automação e controlo, águas quentes sanitárias, entre outros) operem de forma otimizada, reduzindo consumos energéticos, custos operacionais e impactos ambientais.

## 2.1 Definição e Objetivos

O principal objetivo do comissionamento é assegurar que os sistemas atingem os parâmetros de desempenho previstos em projeto, maximizando a eficiência energética e garantindo o conforto térmico e a Qualidade do Ar Interior (QAI), entre outros aspetos.

De acordo com a norma ASHRAE *Guideline 0 – The Commissioning Process* [5] e em consonância com o Sistema de Certificação Energética (SCE) em Edifícios, o comissionamento é um processo de garantia da qualidade que visa verificar e a documentar que os sistemas e componentes de um edifício estão projetados, instalados e operam em conformidade com as intenções do projeto e os requisitos do utilizador final.

Em termos europeus, o comissionamento é igualmente enquadrado pela norma EN 15221 [6] (Gestão de Instalações) e pela EN 15232 [7] (Eficiência Energética em Edifícios – Sistemas de Automação e Controlo), as quais reconhecem o comissionamento como uma prática essencial de verificação e otimização de desempenho.

Os principais objetivos do comissionamento são:

- Assegurar que o projeto cumpre os requisitos funcionais e energéticos definidos no Documento de Requisitos do Proprietário (*Owner Project Requirements* OPR);
- Verificar a conformidade das instalações com os regulamentos nacionais e comunitários, incluindo o SCE;
- Garantir que os sistemas técnicos (AVAC, ventilação, iluminação, controlo, etc.) funcionam de forma integrada e eficiente;
- Reduzir custos de operação e manutenção, evitando falhas prematuras e reformulações constantes;
- Facilitar a formação dos operadores e a transição para a fase de utilização e manutenção;
- Contribuir para a melhoria contínua do desempenho energético do edifício ao longo do seu ciclo de vida.

O processo pode ser aplicado em diferentes fases ou contextos:

- **Comissionamento inicial (Initial Commissioning)**: Realizado em edifícios novos ou remodelado, antes da entrega e ocupação;
- **Retrocomissionamento (Retro-Commissioning)**: Aplicado a edifícios existentes que nunca foram comissionados, visando a otimizar o seu desempenho;
- **Recomissionamento (Re-Commissioning):** Repetição do processo em edifícios já comissionados para restabelecer o desempenho ótimo;
- **Comissionamento contínuo (Continuous Commissioning)**: Monitorização e ajuste permanentes do desempenho energético através do Sistema de Gestão Técnica Centralizada (SGTC).

## 2.2 Vantagens

A implementação do comissionamento em edifícios, especialmente nos sistemas de AVAC, iluminação e controlo, proporciona benefícios significativos tanto do ponto de vista técnico como económico e ambiental:

- **Melhoria do desempenho energético**: Reduções médias entre 10% e 20% no consumo energético, segundo dados da ADENE [8] e da *European Building Automation and Controls Association* (eubac.org);
- **Redução de custos operacionais**: A deteção precoce de erros de instalação ou configuração reduz a necessidade de intervenções corretivas e o desperdício energético;
- **Aumento da fiabilidade e durabilidade dos sistemas**: Equipamentos devidamente ajustados e calibrados apresentam menor desgaste e maior longevidade;
- **Cumprimento legal e normativo**: O comissionamento apoia o cumprimento das obrigações previstas no Decreto-Lei n.º 101-D/2020 [1], que transpõe a *Energy Performance of Buildings Directive* (EPBD) para o ordenamento jurídico português e estabelece os requisitos mínimos de desempenho energético dos edifícios;
- **Satisfação dos ocupantes**: Um edifício comissionado oferece melhores condições de conforto térmico, acústico e de QAI.

## 2.3 Desvantagens e Desafios

Apesar das vantagens evidentes, a implementação do comissionamento enfrenta alguns desafios práticos:

- **Custos iniciais adicionais**: O processo requer investimento em técnicos especializados, tempo para ensaios, equipamento de medida aferido e documentação. Contudo, o retorno é garantido através da poupança operacional e energética;
- **Complexidade de coordenação**: O comissionamento implica articulação entre projetistas, empreiteiros, instaladores e o agente de comissionamento, exigindo uma gestão rigorosa;
- **Necessidade de qualificação técnica**: A competência do técnico de comissionamento é determinante para a eficácia do processo, sendo recomendável que este possua certificações reconhecidas (ex.: CIBSE *Commissioning Specialist Certification* ou equivalentes europeias);
- **Integração no planeamento**: A realização de testes e verificações pode prolongar o prazo de entrega, devendo ser integrada desde a fase inicial de planeamento do projeto.

## 2.4 Regulamentação e Normas Aplicáveis

A prática do comissionamento em Portugal e na União Europeia é sustentada por um conjunto de regulamentos e normas técnicas que garantem a qualidade e eficiência do processo:

### Enquadramento Europeu

- Diretiva 2010/31/UE [3] (EPBD) e Diretiva (UE) 2018/844 [4]: Estabelecem as bases para o desempenho energético e inspeção de sistemas técnicos nos edifícios;
- Norma EN 15232 [7]: Relativa à eficiência energética dos sistemas de automação e controlo;
- Norma EN 12599 [9]: Define procedimentos de ensaio para verificação de sistemas de ventilação e climatização;
- Norma EN ISO 50001 [10]: Sistema de gestão de energia, base para melhoria contínua e auditoria de desempenho energético;
- Norma EN 16798 [11]: Define parâmetros de conforto térmico e qualidade do ar interior em edifícios.

### Enquadramento Nacional

- Decreto-Lei n.º 101-D/2020 [1], de 7 de dezembro: Estabelece o SCE, instrumento nacional que promove o desempenho energético e a integração de práticas de comissionamento na avaliação e gestão de edifícios novos e existentes;
- Portaria n.º 138-I/2021 [2]: Complementa o Decreto-Lei n.º 101-D/2020 [1] e especifica os requisitos técnicos e metodologias de cálculo aplicáveis ao desempenho energético de edifícios;
- Despacho n.º 15793/2013 (ADENE) [8]: Define procedimentos e responsabilidades dos Peritos Qualificados e reconhece o comissionamento como prática recomendada na verificação de sistemas técnicos.

## 2.5 Normas Norte-Americanas (ASHRAE) Aplicáveis ao Comissionamento

Nos Estados Unidos, o comissionamento é amplamente regulamentado pelas normas da **ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers)**, referências internacionais na área de AVAC e eficiência energética. Estas normas complementam o enquadramento europeu e português, oferecendo metodologias detalhadas de verificação e testes funcionais.

Principais normas ASHRAE para comissionamento são:

### ASHRAE Guideline 0 – The Commissioning Process [5]

Define a estrutura base do comissionamento, incluindo:

- Requisitos do proprietário (OPR),
- Plano de comissionamento,
- Testes funcionais,
- Documentação e formação de operadores. É considerada o documento central para implementação do processo.

### ASHRAE Standard 202 – Commissioning Process for Buildings and Systems [12]

Estabelece requisitos mínimos obrigatórios, complementando a Guideline 0.

Formaliza responsabilidades, documentação, testes e etapas desde o pré-projecto até à operação.

### ASHRAE Guideline 1.1 – HVAC&R Technical Requirements [13]

Focada especificamente nos sistemas AVAC, detalha:

- Ensaios técnicos para UTA, *chillers*, bombas e redes,
- Calibração de sensores,
- Critérios de desempenho energético e controlo.

### ASHRAE Guideline 0.2 – Commissioning Existing Buildings [14]

Aplica-se a edifícios existentes, abordando retrocomissionamento e recomissionamento, com ênfase em diagnóstico e otimização de sistemas AVAC.

Normas ASHRAE de suporte (relevantes para ensaios):

- ASHRAE 55 – Conforto térmico [15];
- ASHRAE 62.1 – Ventilação e qualidade do ar interior [16];
- ASHRAE 90.1 – Eficiência energética em edifícios [17];
- ASHRAE 189.1 – Edifícios sustentáveis de alto desempenho [18].

## 2.6 Relação entre Normas ASHRAE e as Normas Europeu/ Português

Embora o comissionamento não seja explicitamente regulamentado na legislação portuguesa — exceto nos ensaios exigidos pelo SCE — as metodologias ASHRAE são frequentemente utilizadas pelos projetistas e técnicos devido a:

- Maior profundidade técnica nas etapas de testes funcionais;
- Abordagem sistemática à documentação e rastreabilidade;
- Compatibilidade com sistemas de certificação como **LEED**, **WELL** e **BREEAM**;
- Complementaridade com normas europeias como a EN 12599 [9] e EN 16798 [11].

Assim, no contexto português, as normas ASHRAE funcionam como **referência técnica avançada** para o desenvolvimento de processos robustos de comissionamento, especialmente em edifícios de elevada complexidade e em projetos de eficiência energética.

## 2.7 Etapas do Processo de Comissionamento

No contexto do Decreto-Lei n.º 101-D/2020 [1], o processo de comissionamento de edifícios e sistemas técnicos (especialmente AVAC e automação) deve alinhar-se com as seguintes fases:

### Fase de Projeto

- Elaboração do Documento de Requisitos do Proprietário (OPR), onde se definem objetivos de desempenho e eficiência;
- Verificação da conformidade do projeto com o SCE;
- Coordenação entre projetistas e perito qualificado SCE para garantir o cumprimento das exigências regulamentares;
- Elaboração do Plano de Comissionamento Inicial (com base na EN 12599 [9] e EN 15232 [7]).

### Fase de Construção e Instalação

- Acompanhamento técnico da execução e registo de não conformidades;
- Ensaios de estanquidade, equilíbrio e desempenho dos sistemas de ventilação e climatização;
- Verificação da conformidade com o projeto e com os requisitos do SCE (eficiência e QAI).

### Fase de Testes e Validação (Pré-operação)

- Execução dos testes funcionais e de desempenho energético;
- Calibração de sensores, válvulas e controladores automáticos;
- Integração com o SGTC;
- Emissão do relatório de ensaios de comissionamento, documento que apoia o processo de certificação energética.

### Fase de Entrega e Operação

- Formação da equipa de operação e manutenção;
- Entrega do manual de operação e manutenção e da documentação técnica exigida pelo SCE;
- Elaboração do Relatório Final de Comissionamento, validando o cumprimento dos requisitos energéticos e ambientais;
- Comunicação ao SCE e atualização do certificado energético, conforme desempenho real obtido.

### Fase de Comissionamento Contínuo

- Monitorização contínua através do SGTC ou sistemas equivalentes;
- Comparação de dados reais com os valores de referência regulamentares;
- Implementação de medidas de otimização energética e de manutenção preventiva;
- Atualização periódica do certificado SCE, refletindo a melhoria contínua.

## 2.8 Considerações Finais

O comissionamento constitui uma ferramenta essencial no contexto da política energética europeia e portuguesa, garantindo a eficiência, a sustentabilidade e a qualidade de operação dos edifícios.

A sua implementação permite assegurar o cumprimento dos regulamentos nacionais e comunitários, melhorar o desempenho real dos sistemas técnicos e reduzir os impactos ambientais associados à exploração dos edifícios.

Apesar de representar um investimento inicial, o comissionamento deve ser entendido como uma etapa estratégica do ciclo de vida do edifício, que potencia ganhos energéticos, operacionais e ambientais significativos.

Com a progressiva aplicação do Decreto-Lei n.º 101-D/2020 [1], da revisão à Diretiva de Desempenho Energético dos Edifícios de 2024 (Directive (EU) 2024/1275) e da estratégia europeia para Edifícios de Emissões Quase Nulas (NZEB), o comissionamento tende a consolidar-se como uma prática obrigatória e estruturante na gestão técnica e energética dos edifícios em Portugal e na União Europeia.

# Capítulo 3
# Edifício Existente

O presente capítulo tem como objetivo apresentar a constituição e caracterização do edifício Marconi, imagem apresentada na Figura 3.1, com especial enfoque nos sistemas técnicos. Esta caracterização é essencial para compreender o enquadramento técnico do edifício, as suas condições de operação e o papel dos sistemas de AVAC no seu desempenho energético global.

Serão descritas as principais características construtivas e funcionais do edifício, incluindo a organização dos espaços, a tipologia de ocupação e as soluções técnicas implementadas, de modo a contextualizar as opções de conceção e remodelação adotadas.

A análise incidirá particularmente sobre a composição e funcionamento dos sistemas de AVAC existentes, detalhando os equipamentos instalados, a distribuição dos circuitos, e as estratégias de controlo e gestão associadas. Este enquadramento permitirá uma melhor compreensão das intervenções realizadas e servirá de base para a avaliação do comissionamento e do desempenho energético desenvolvida nos capítulos seguintes.



**Figura 3.1 – Edifício Marconi**

## 3.1 Caraterização do Edifício

O edifício Álvaro Pais, também designado por “Marconi”, é um edifício de escritórios que entrou em funcionamento no ano de 1992. Atualmente, alberga um novo inquilino do sector bancário, cuja ocupação prevista é de 1651 pessoas, maioritariamente com horário de trabalho das 9h00 às 18h00, prevendo-se, contudo, a existência de departamentos com funcionamento contínuo (24h/dia).

A área útil do edifício é de aproximadamente 25.910 m², ultrapassando o limite de 1.000 m² estabelecido para a classificação como Grande Edifício de Comércio e Serviços (GES), conforme definido no artigo 1.º do Decreto-Lei n.º 101-D/2020 [1].

O edifício é constituído por dois corpos, dispostos longitudinalmente segundo uma orientação aproximada Este–Oeste:

- Corpo principal – destinado a escritórios, composto por 17 pisos (da cave -5 ao piso 11);
- Corpo secundário – destinado a uso cultural, integrando 7 pisos (da cave -5 ao piso 1).

**Distribuição funcional do corpo principal**

De acordo com o projeto original, o corpo principal do edifício distribui-se funcionalmente da seguinte forma:

- Caves -5 a -2 – Afetadas ao estacionamento automóvel;
- Cave -1 – Integra áreas comuns de circulação e apoio, zonas técnicas, arrumos e áreas administrativas;
- Pisos 0 a 10 – Dedicados às áreas de escritórios;
- Piso 11 – Corresponde a uma área técnica coberta, ocupada por equipamentos e infraestruturas AVAC, entre os quais:
    - Unidades de Tratamento de Ar (UTA) e Unidades de Tratamento de Ar Novo (UTAN) que servem os pisos 0 a 10;
    - Coletores e bombas de circulação da rede de água arrefecida;
    - Bancos de gelo (atualmente desativados);
    - Tubagens de interligação aos sistemas de produção e distribuição de energia térmica;
    - Condutas de ventilação associadas às UTA’s e UTAN;
    - Quadros elétricos de comando e controlo.
- Piso 12 – Corresponde a uma central técnica exterior, dividida em duas zonas independentes (ala Este e ala Oeste), onde se localizam:
    - *Chillers*;
    - UTAN (UTAN 11.1 e UTAN 11.2), que servem o 10.º piso e foram instaladas mais recentemente;
    - Bancos de gelo desativados.

**Organização espacial**

Os 11 pisos acima da cota de soleira distribuem-se em três zonas principais:

- Zona central,
- Ala Este,
- Ala Oeste.

A zona central constitui o núcleo de circulação e acesso vertical aos vários pisos. O átrio principal de entrada, com pé-direito duplo, ocupa parte dos pisos 0 e 1. Nos pisos superiores, este núcleo central integra:

- Compartimento técnico dos quadros elétricos de piso;
- Copa;
- Instalações sanitárias;
- Salas de reunião (presentes nos pisos 2 a 9).

As alas Este e Oeste são ocupadas predominantemente por espaços de escritórios em *open-space*, complementados por zonas técnicas destinadas às instalações de AVAC e instalações elétricas. Nos pisos superiores (9 e 10), estas alas incluem ainda compartimentos fechados de maiores dimensões, dedicados a equipamentos e infraestruturas técnicas.

No piso 2, o núcleo central comunica com um volume saliente sobre a entrada principal, que integra duas salas de reuniões, funcionando como elemento de transição arquitetónica entre o átrio e os espaços de trabalho.

## 3.2 Instalação Anterior à Remodelação

### 3.2.1 Produção e distribuição de água arrefecida

A produção de água arrefecida é garantida por dois *Chillers* (CH1 e CH2) de compressão, de condensação a ar, localizados na cobertura técnica (piso 12) conforme indicado na Figura 3.2, com as seguintes características:

- CH 1 com potência de arrefecimento de cerca de 1000kW, localizado na ala Oeste da área técnica exterior (piso 12), que está em funcionamento há cerca de 8 anos;
- CH 2 com potência de arrefecimento de cerca de 500kW, localizado na ala Este da área técnica exterior, instalado mais recentemente, há cerca de 2 anos;

No total o edifício tem uma potência em arrefecimento de 1,5 MW.

Os Bancos de gelo, outrora integrados no sistema de produção de energia térmica do edifício, estavam atualmente fora de serviço.

Sucintamente a distribuição de água arrefecida é realizada através de dois níveis de distribuição:

- O primário – da produção a distribuição: circuitos de água arrefecida afetos a cada CH;
- O secundário – até aos consumidores finais: circuitos de água arrefecida de alimentação dos vários equipamentos com baterias de arrefecimento.

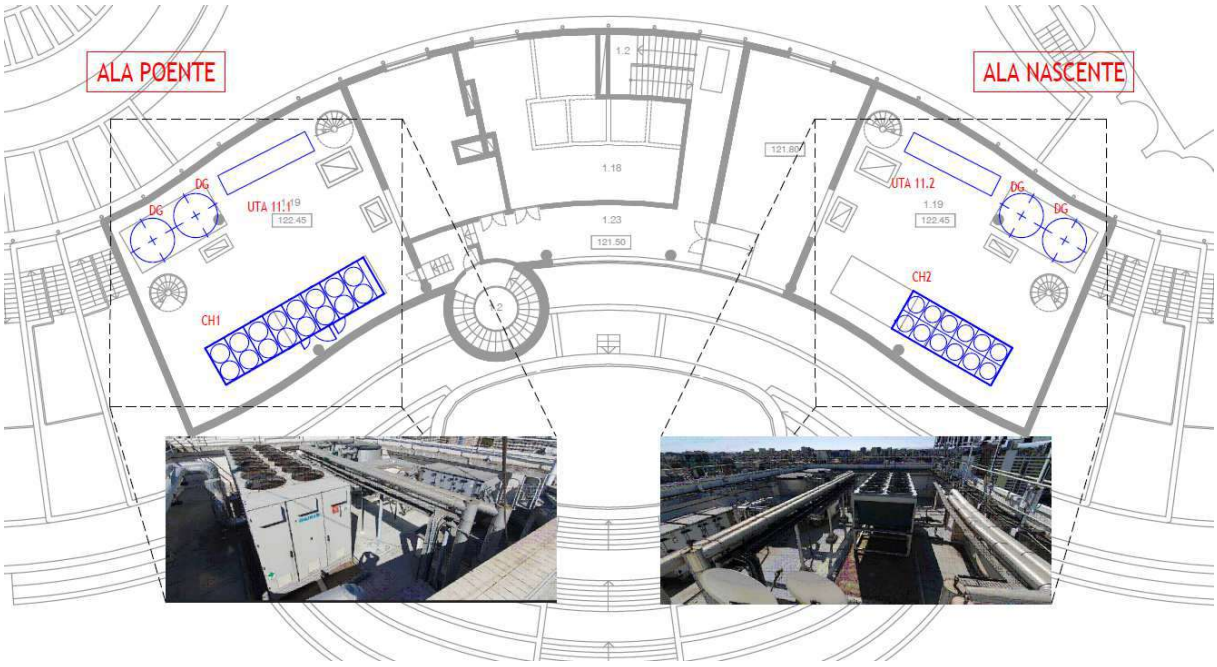



**Figura 3.2 – Instalações existentes no piso 12, *Chillers*, Bancos de Gelo e UTA's 11.#**

### 3.2.2 Sistemas de ventilação e climatização

De forma sucinta e considerando a intervenção prevista na referida remodelação, no que se refere aos sistemas de ventilação e tratamento ambiente, os pisos 0 a 10 do edifício são atualmente servidos pelos equipamentos que se descrevem de seguida.

Quatro UTA's e uma UTAN, responsáveis pela climatização e por garantir o caudal de ar novo requerido por razões higiénicas para os vários espaços desses pisos (ver Figura 3.4), a saber:

- UTA W1 e UTA W2: afetas aos espaços da ala Oeste, respetivamente dos pisos 5 a 9 e 0 a 4;
- UTA E1 e UTA E2: afetas aos espaços da ala Este, respetivamente dos pisos 4 a 9 e 0 a 3;
- UTAN NC: afeta aos espaços do núcleo central, dos pisos 0 a 10.

Para além destas unidades, existem ainda duas unidades, que foram substituídas mais recentemente, para tratamento de parte dos espaços do piso 10. São elas a UTAN 11.1, afeta aos espaços da ala Oeste, e a UTAN 11.2, afeta a todos dos espaços da ala Este.

Todas estas UTA's e UTAN's, incluindo as UTAN's 11.1 e 11.2, estavam equipadas com baterias de aquecimento elétricas.

Enquanto as 4 UTA's - W1, W2, E1, E2 e a UTAN NC – estão localizadas na central técnica coberta do piso 11, conforme Figura 3.3, as UTAN's 11.# estão instaladas na área técnica exterior, ao nível do piso 12, conforme já indicado na Figura 3.2.

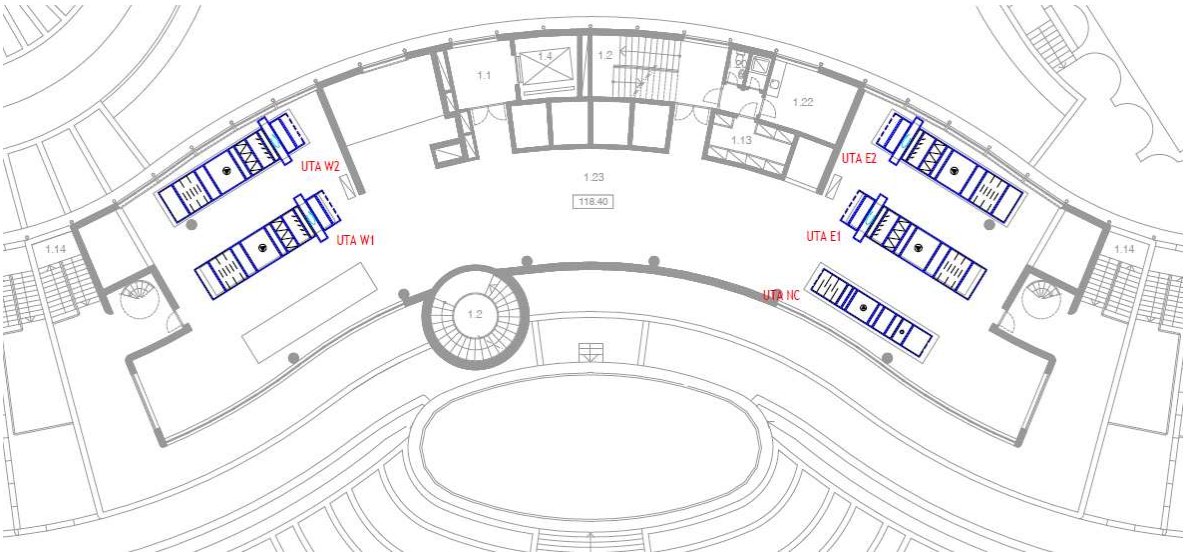



**Figura 3.3 – Localização das UTA's existentes no piso 11**

A distribuição de ar aos pisos 0 a 10 é realizada mediante três prumadas de condutas localizadas respetivamente na ala Este, ala Oeste e Núcleo Central, que interligam as UTA's aos espaços da zona respetiva.

No caso das alas Este e Oeste previstas condutas de insuflação e de retorno, enquanto no caso do núcleo central está prevista uma conduta de insuflação associada à UTAN NC; esta conduta de insuflação distribui ar aos vários espaços principais, que depois é extraído nas instalações sanitárias e copa dessa zona. Para não existir contaminação do ar novo pela extração das instalações sanitárias, a recuperação de calor é realizada por intermédio de um recuperador de baterias, não existindo mistura da ar.

Na Figura 3.4 está representado esquematicamente o conjunto de prumadas.

Ao nível de cada piso, há um ramal da conduta de insuflação que interliga às várias caixas de Volume de Ar Variável (VAV) existentes. No caso das prumadas das alas Este e Oeste, a conduta de retorno subdivide-se, ao nível de cada piso, mas os ramais são deixados à entrada dos *open-space*, sendo o retorno do ar realizado em pleno pelo teto falso.




**Figura 3.4 – Esquema de prumadas das UTA's afetas aos pisos 0 a 10**

Na Figura 3.5 é apresentada a composição das antigas UTA's e UTAN localizadas na área técnica que ocupa o piso 11 (esquemas do projeto original). Como se pode observar, as unidades são de duplo fluxo, de construção modular e equipadas com os seguintes componentes:

- UTA's W1, W2, E1 e E2: ventiladores de insuflação e de retorno, bateria de arrefecimento alimentada por água arrefecida, bateria de aquecimento elétrica, recuperador de calor de roda térmica, caixa de mistura e apenas um estágio de filtragem, quer na insuflação, quer no retorno;
- UTAN NC: ventiladores de insuflação e de retorno, bateria de arrefecimento alimentada por água arrefecida, bateria de aquecimento elétrica, recuperador de calor de baterias e apenas um estágio de filtragem, quer na insuflação, quer no retorno.

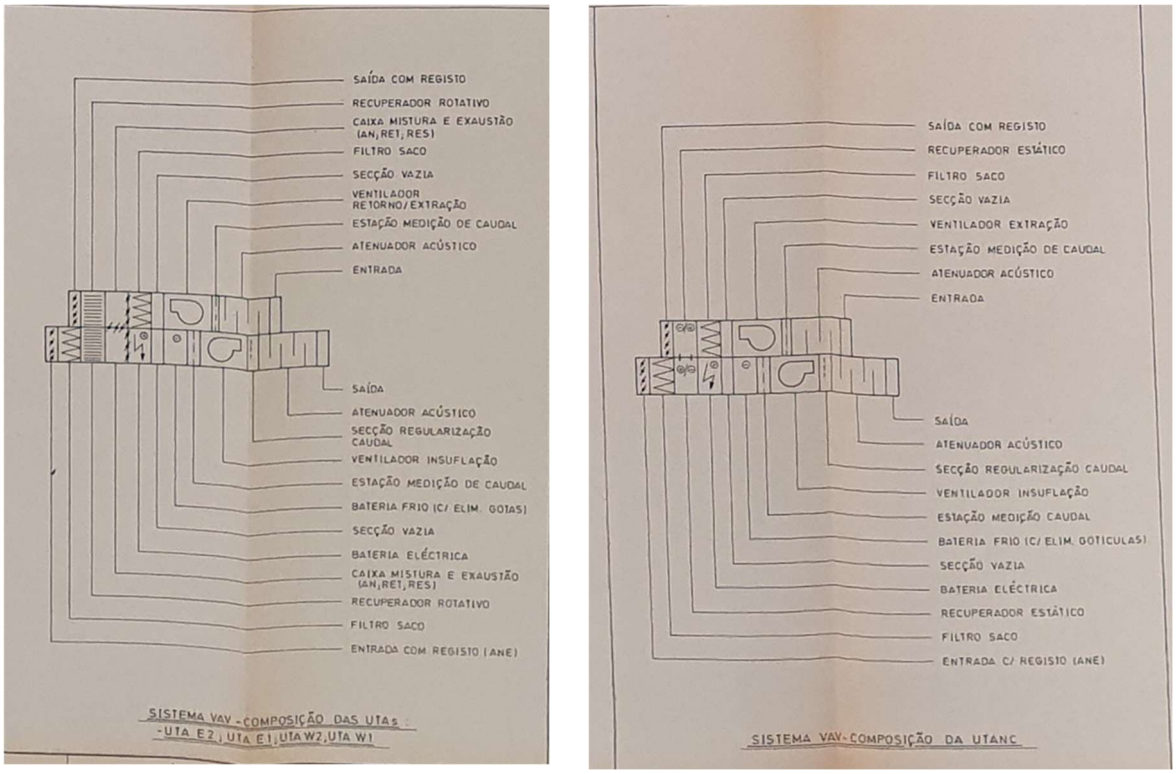



**Figura 3.5 – Composição das UTA's existentes - W1, W2, E1, E2 e NC**

Na Figura 3.6 é apresentada a composição das duas UTAN's 11.# existentes na área técnica exterior que ocupa o piso 12. Como se pode observar, as unidades são de duplo fluxo, de construção modular, 100% ar novo e equipadas com os seguintes componentes:

- UTAN's 11.1 e 11.2: ventiladores de insuflação e de retorno, bateria de arrefecimento alimentada por água arrefecida, bateria de aquecimento elétrica, recuperador de calor de roda térmica e apenas um estágio de filtragem, quer na insuflação, quer no retorno.

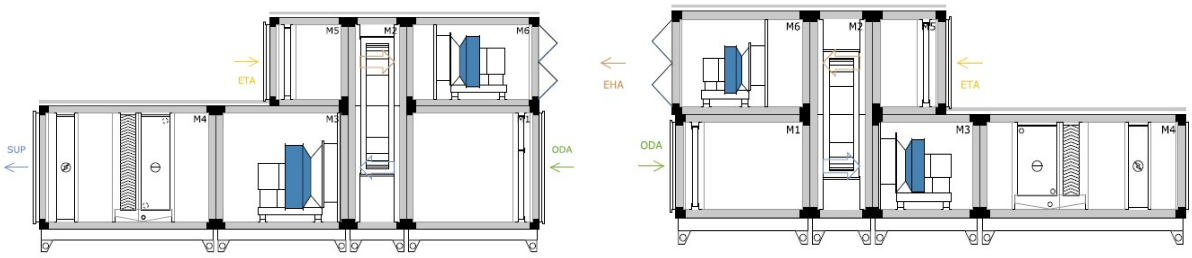



**Figura 3.6 – Composição das UTAN's existentes 11.1 e 11.2**

Note-se que, recentemente, o sistema de AVAC do edifício já havia sido alvo de uma intervenção. Atualmente, nos pisos a serem intervencionados, coexistem um sistema VAV e uma instalação de ventiloconvetores, alimentados por água arrefecida proveniente do respetivo coletor de distribuição (localizado no piso 11). Esta configuração resultou da necessidade do anterior inquilino, que apresentava uma maior taxa de ocupação dos espaços e, consequentemente, uma carga térmica superior.

Nestas condições, as resistências de aquecimento eram praticamente desnecessárias.

Com o regresso à configuração de ocupação original do edifício, tornou-se necessário reavaliar as necessidades de aquecimento, de forma a garantir uma solução mais eficiente, conforme será detalhado mais adiante neste relatório.

## 3.3 Iluminação

A iluminação existente no edifício é maioritariamente do tipo fluorescente, com controlo manual de ligar e desligar através de interruptores localizados nas salas de reunião, embora também estejam integrados no SGTC. Nos espaços em *open-space*, o funcionamento da iluminação é gerido diretamente pela SGTC, com horários de operação predefinidos.

A exceção ocorre nos pisos 9 e 10, que tinham sido alvo de uma remodelação pelo antigo inquilino, passando a dispor de iluminação LED com controlo de fluxo, incluindo sensores de presença e de luminosidade. Este sistema permite ajustar a intensidade luminosa no interior do edifício em função da iluminação natural exterior, bem como desligar automaticamente a iluminação quando não é detetada presença na respetiva sala.

Este sistema funcionava de forma autónoma, não estando integrado com o sistema global de gestão do edifício.

## 3.4 Sistemas de Automatização e Controlo dos Edifícios (SACE)

Os Sistemas de Automatização e Controlo dos Edifícios (SACE) correspondem ao conjunto de tecnologias, dispositivos e plataformas que permitem monitorizar, gerir e otimizar o funcionamento dos sistemas técnicos de um edifício, incluindo climatização, ventilação, aquecimento de águas, iluminação, produção de energia, segurança e outros serviços associados. Estes sistemas asseguram a recolha contínua de dados, a supervisão do desempenho e a execução automática de estratégias de controlo, com vista a melhorar o conforto dos ocupantes, a eficiência energética, a fiabilidade operacional e a gestão integrada do edifício.

No âmbito da Diretiva Europeia relativa ao desempenho energético dos edifícios e da sua implementação em Portugal através do Sistema de Certificação Energética dos Edifícios (SCE), os SACE assumem um papel central na transição para edifícios mais inteligentes e eficientes. A legislação europeia reforça a sua importância ao estabelecer requisitos mínimos de automatização e controlo em edifícios não residenciais, bem como indicadores destinados a avaliar a capacidade de resposta, a interoperabilidade e o contributo destes sistemas para a redução do consumo energético e das emissões de carbono.

Assim, os SACE constituem uma ferramenta fundamental para garantir que os edifícios operam de forma otimizada, permitindo não só a melhoria do desempenho energético, mas também a adaptação às condições de funcionamento e às necessidades dos utilizadores, contribuindo para uma gestão mais sustentável, económica e inteligente.

No caso do edifício em estudo, este dispõe, desde a sua origem, de um SACE que tem sido atualizado ao longo do seu ciclo de vida, fruto da intervenção de várias empresas responsáveis pela sua exploração, cada uma com diferentes abordagens e filosofias de operação.

Na sequência da remodelação dos sistemas de controlo de AVAC e dos respetivos periféricos, foram igualmente renovados os equipamentos pertencentes ao SACE existente, de modo a garantir a sua compatibilidade e adaptação às novas instalações.

## 3.5 Conclusão

A caracterização detalhada do edifício Marconi permitiu estabelecer um enquadramento técnico sólido para compreender o funcionamento global da instalação, bem como o papel determinante dos sistemas de AVAC, produção de energia térmica, iluminação e automatização na sua eficiência energética. O edifício, com uma dimensão significativa e uma ocupação elevada, apresenta uma organização espacial complexa, distribuída por dois corpos e múltiplos pisos técnicos, o que se reflete diretamente na arquitetura dos seus sistemas mecânicos e eletrotécnicos.

A análise das soluções instaladas antes da remodelação evidenciou a coexistência de tecnologias de diferentes gerações, resultado de intervenções realizadas ao longo do ciclo de vida do edifício. Este contexto revelou a necessidade de reavaliação e atualização dos sistemas, particularmente ao nível da distribuição de ar, da produção de água arrefecida, do controlo térmico e da iluminação, de forma a garantir uma resposta adequada à atual ocupação e às exigências regulamentares em vigor. As alterações introduzidas, nomeadamente na reorganização dos sistemas VAV, na adequação das necessidades de aquecimento e na modernização dos equipamentos de controlo, permitiram corrigir limitações decorrentes de configurações anteriores.

A descrição do SACE existente demonstrou o seu papel central na monitorização, comando e otimização dos sistemas técnicos do edifício, alinhado com as orientações da Diretiva Europeia e do Sistema de Certificação Energética. A sua evolução ao longo dos anos, associada à recente renovação dos elementos de controlo e integração, reforça a importância destes sistemas para a operação eficiente, segura e inteligente de edifícios de grande dimensão.

Em síntese, este capítulo forneceu o enquadramento necessário para compreender as opções de conceção e remodelação adotadas, bem como os desafios associados à gestão técnica do edifício. Este contexto servirá de base para a avaliação posterior do comissionamento, do desempenho energético e da conformidade regulamentar, temas desenvolvidos nos capítulos seguintes.

# Capítulo 4

# Comissionamento no âmbito da Remodelação AVAC

O presente capítulo tem como objetivo apresentar o projeto de remodelação dos sistemas de AVAC do edifício Marconi, assim como verificar a sua conformidade com a regulamentação em vigor à data.

Serão descritas as principais intervenções e soluções adotadas, incluindo a atualização dos equipamentos, a revisão dos circuitos de distribuição e a integração dos sistemas de controlo e automatização. O capítulo fornece ainda uma análise detalhada da adequação do projeto às normas e regulamentos aplicáveis, nomeadamente no que respeita ao desempenho energético, conforto térmico e QAI.

O objetivo final é demonstrar que as soluções de remodelação propostas cumpriram integralmente os requisitos legais e técnicos, garantindo não apenas a funcionalidade e segurança dos sistemas de AVAC, mas também a eficiência energética do edifício.

## 4.1 Apresentação do Conteúdo do Projeto

Antes mesmo do desenvolvimento do projeto, foi elaborado um estudo de análise preliminar (“Conceptual Study of HVAC Solutions”), no qual foram consideradas várias hipóteses de modernização dos sistemas de AVAC do edifício. Deste estudo resultou a escolha de uma solução baseada num sistema de VAV, mantendo-se assim a filosofia de climatização existente, porém com a substituição das baterias de reaquecimento elétricas por baterias de água aquecida.

Com esta remodelação, pretendeu-se alinhar o edifício com o atual contexto nacional e europeu de transição energética e descarbonização do setor dos edifícios, tendo como princípio orientador a melhoria da eficiência energética global do sistema. Neste sentido, a intervenção consistiu em dotar o sistema de AVAC da capacidade de produção de água aquecida, com o objetivo de substituir todos os elementos de aquecimento elétrico anteriormente existentes no edifício.

Adicionalmente, procedeu-se à substituição das UTA’s e da UTAN que servem os pisos 0 a 10 (com exceção das UTAN 11.1 e 11.2) por equipamentos mais eficientes, considerando que os anteriormente instalados se encontravam no final do seu ciclo de vida útil.

Estes foram os requisitos definidos pelo proprietário para o projeto, o qual corresponde à primeira fase do processo de comissionamento, conforme indicado na Fase de Projeto – presente na página 9 deste relatório. Contudo, não foi possível aceder ao respetivo documento.

Conforme descrito anteriormente no ponto 3.2.1 – Produção e distribuição de água arrefecida, a potência de arrefecimento do edifício é de 1,5MW e uma potência de aquecimento de 434,1kW, verificando-se assim que a potência nominal global é superior a 30 kW. Sendo assim, e para dar cumprimento ao disposto na alínea e) do ponto n.º 2.1 do Anexo II da Portaria n.º 138-I/2021 [2], o projeto de execução apresenta o nível de detalhe técnico previsto no artigo 44.º da Portaria n.º 701-H/2008, de 29 de julho, incluindo os seguintes elementos, conforme Anexo A – Projeto de Execução.

a) Mapa de capacidades;
b) Especificação detalhada de todos os equipamentos e materiais a fornecer e a instalar;
c) Planta geral, à escala apropriada, com a localização do edifício e dos equipamentos exteriores, bem como os traçados entre uns e outros, com definição da forma de instalação, assegurando quando necessário, as condições de proteção visual, de arrefecimento e de condicionamento acústico;
d) Apresentação dos esquemas dos quadros elétricos de alimentação das instalações de ar condicionado e ventilação, com dimensionamento de todas as proteções e aparelhos de controlo e comando, conforme projeto Instalações Elétricas Associadas ao AVAC;
e) Memória descritiva do funcionamento da instalação;
f) Mapas das quantidades dos trabalhos;
g) Confirmação de que os elementos de projeto estão em condições de verificação da sua concordância com o estipulado na legislação em vigor, conforme descrito em caderno de encargos;
h) Orçamento de projeto da obra, conforme estimativa orçamental.

## 4.2 Descrição das intervenções nos sistemas AVAC

As medidas de remodelação do sistema AVAC resumem-se, genericamente, aos trabalhos que se descrevem de seguida.

### 4.2.1 Sistema centralizado de produção de energia térmica

Foi realizada a instalação de um novo equipamento de produção de água aquecida – Bomba de Calor a 2 tubos para funcionar exclusivamente em aquecimento.

A Bomba de Calor tem uma potência de aquecimento de 434,1kW, COP de 3,47, com 6 compressores, ou seja, cumpre com estabelecido na alinha h) do ponto n.º 2.3 do Anexo II da Portaria 138-I/2021 que estabelece um mínimo de 3 ou 4 escalões para potências de Bomba de Calor entre 250 e 500 kW.

### 4.2.2 Sistema de distribuição de energia térmica

Ao nível das redes de distribuição de água, a intervenção restringiu-se à rede de água aquecida, mantendo-se a rede de distribuição de água arrefecida praticamente inalterada, tendo se executado:

- Uma nova rede de distribuição de água aquecida desde o novo equipamento de produção (Bomba de Calor a 2 tubos) até aos equipamentos consumidores;
- Inclui-se novas baterias de aquecimento para as novas UTA's e UTAN localizadas na área técnica do piso 11 e a substituição das baterias de aquecimento nas UTAN's localizadas na cobertura técnica (piso 12) – UTAN's 11.1 e 11.2 – e baterias de água quente das novas caixas VAV, para os pisos 0 a 10 do edifício, dando-se assim cumprimento ao disposto na alínea e) do ponto n.º 2.3 do Anexo II da Portaria 138-I/2021;
- Interligação aos circuitos de distribuição de água arrefecida existentes das baterias de arrefecimento das 4 UTA's e 1 UTAN a substituir; alteração da rede de arrefecimento na ala Este da cobertura técnica (piso 12), de forma a adaptá-la à nova localização da UTAN 11.2;
- Instalação de um sistema de tratamento da água de enchimento nos circuitos fechados de distribuição de água aquecida e água arrefecida.

A totalidade da rede hidráulica foi ensaiada a uma pressão de 10 bar, valor superior a 1,5 vezes a pressão de funcionamento, dando cumprimento ao disposto na alínea d) do ponto n.º 2.5 do Anexo II da Portaria n.º 138-I/2021 [2]. Estes ensaios encontram-se documentados na pasta "02. Ensaios em Fase Obra" do Anexo B – Compilação Técnica, integrando o ponto na Fase de Construção e instalação das etapas de comissionamento.

Antes da colocação em funcionamento, as redes de arrefecimento e de aquecimento foram devidamente esvaziadas, de forma a permitir a limpeza das respetivas redes e, posteriormente, o seu enchimento com água devidamente tratada, dando cumprimento ao disposto no ponto iii) da alínea d) do ponto n.º 2.5 do Anexo II da Portaria n.º 138-I/2021 [2].

### 4.2.3 Sistema de ventilação e climatização

No que se refere aos sistemas de ventilação e climatização, foram realizados os seguintes trabalhos:

- Substituição das UTA's e UTAN afetas aos pisos 0 a 10 – nomeadamente as UTA's W1, W2, E1, E2 e UTAN NC — com as características indicadas a seguir, dando cumprimento ao disposto no ponto n.º 2.3 do Anexo II da Portaria 138-I/2021:
  - As UTA E1, E2, W1 e W2 estão equipadas com roda térmica, permitindo a recuperação de calor sensível e latente, e possuem registos de mistura que possibilitam o funcionamento em *free-cooling*;
  - UTAN NC dispõe de recuperação por bateria. Esta unidade realiza a extração de ar das instalações sanitárias, motivo pelo qual foi considerada a recuperação por bateria, não sendo possível a mistura de ar;
  - A eficiência térmica UTA's E1 e W1 é de 73%, UTA's E2 e W2 é de 76%, e da UTAN NC 68%, todas acima do rendimento mínimo exigido de 50%;
- Substituição das baterias elétricas das UTAN's 11.1 e 11.2 por baterias a água, alimentadas pela nova rede de distribuição de água aquecida proveniente da Bomba de Calor a 2 tubos;
- Substituição das caixas VAV's por novas unidades, prevendo-se um VAV por espaço, de forma a permitir a adaptação e regulação automáticas da potência de aquecimento ou arrefecimento em função da temperatura interior de cada espaço, dando cumprimento ao disposto na alínea a) do ponto n.º 2.2 do Anexo II da Portaria n.º 138-I/2021 [2];
- Instalação de atenuadores acústicos, a jusante dos VAV's de insuflação e a montante nos VAV's de retorno. Os atuadores instalados não promovem a desagregação de partículas para velocidades do ar até 20 m/s, não necessitando, por isso, de filtro a jusante, em conformidade com a alínea e) do ponto n.º 1.2 do Anexo II da Portaria n.º 138-I/2021 [2];
- Alteração das condutas de distribuição de ar das redes de insuflação, de acordo com o novo *layout* e com as novas caixas VAV's, bem como implementação de condutas de retorno no interior dos pisos.

Conforme estabelecido em projeto e nos termos da alínea d) do ponto n.º 1.4 do Anexo II da Portaria 138-I/2021, foram realizados testes de estanquidade a 10% das condutas, considerando classe C (alta pressão 2000 Pa), tendo-se verificado a sua conformidade. Estes ensaios encontram-se documentados na pasta "02. Ensaios em Fase Obra" do Anexo B – Compilação Técnica, integrando na Fase de Construção e Instalação das etapas de comissionamento.

Considerando que o caudal total de projeto é 108.929 $m^3/h$ – valor superior a 3.000 $m^3/h$ –, verifica-se o disposto na alínea a) do ponto n.º 1.4 do Anexo II da Portaria 138-I/2021. Para dar cumprimento ao estabelecido na alínea b) do mesmo ponto, foram realizados os ensaios de caudal à instalação, verificando-se que cumprem o estabelecido em projeto, conforme na pasta "09.04. Medições Aerólicas" do Anexo B – Compilação Técnica, integrando na Fase de Testes e Validação (Pré-operação) das etapas de comissionamento.

### 4.2.4 Instalações e interligações elétricas

No âmbito do projeto de remodelação do edifício Marconi, foram consideradas, no projeto específico de Instalações Elétricas Associadas ao AVAC, todas as intervenções necessárias para a adaptação das infraestruturas e equipamentos elétricos aos novos sistemas propostos.

O projeto contemplou igualmente as atividades relacionadas com a desmontagem, remoção, relocalização e adaptação das instalações existentes, assegurando a compatibilização dos sistemas elétricos antigos com os novos equipamentos, sem comprometer a segurança, a funcionalidade ou a conformidade regulamentar das instalações.

Foram ainda avaliadas e dimensionadas todas as interligações elétricas, garantindo que a distribuição de energia aos equipamentos de AVAC e aos sistemas de controlo associados fosse realizada de forma segura e eficiente, em conformidade com os requisitos estabelecidos no Decreto-Lei n.º 101-D/2020 [1], na Portaria n.º 138-I/2021 [2] e nas demais normas aplicáveis.

## 4.3 Compilação técnica

No final da obra, e na sequência dos testes, ensaios e comissionamento, foram entregues os seguintes documentos pertencentes à Compilação Técnica, dando assim cumprimento ao disposto na alínea f) do ponto n.º 2.5 do Anexo II da Portaria n.º 138-I/2021 [2], conforme indicado no Anexo B – Compilação Técnica.

i. Manuais de condução da instalação;
ii. Telas finais de todas as instalações;
iii. Relatório de execução dos testes;
iv. Catálogos técnicos e certificados de conformidade dos equipamentos, entregues na fase de aprovação de materiais;
v. Fichas indicativas dos procedimentos a adotar para a manutenção de cada equipamento do sistema de ventilação, entregue com o Plano de Manutenção Preventiva;
vi. Conteúdo e registo de Formação ministrada à equipa de operação e manutenção;

A referida documentação integra na Fase de Entrega e Operação das etapas de comissionamento.

## 4.4 Conclusão do Capítulo

Após a análise detalhada do projeto de remodelação do sistema de AVAC do edifício Marconi, verifica-se que todas as soluções propostas e implementadas cumprem integralmente as exigências estabelecidas no Decreto-Lei n.º 101/2020 [1], bem como na Portaria n.º 138-I/2021 [2], assegurando a conformidade legal e técnica em matéria de desempenho energético e sustentabilidade.

Esta verificação evidencia não apenas o rigor técnico aplicado em todas as fases do projeto de AVAC, mas também o compromisso da equipa projetista com a qualidade, a eficiência energética e o cumprimento das normas em vigor. O edifício Marconi, ao satisfazer plenamente o enquadramento regulamentar, constitui um exemplo de boas práticas no contexto da reabilitação sustentável e da modernização do edificado nacional.

Para além do referido, verifica-se igualmente o cumprimento da maioria dos pontos correspondentes às etapas de comissionamento definidas no ponto 2.7 – Etapas do Processo de Comissionamento, ficando apenas em falta a atualização do certificado energético, cuja emissão se encontra em curso.

# Capítulo 5

# Comissionamento no âmbito da Iluminação

O presente capítulo refere-se à análise do projeto de instalações elétricas, com especial enfoque no projeto luminotécnico do edifício Marconi. O referido projeto foi desenvolvido sob a responsabilidade do novo inquilino, conforme previamente acordado entre as partes envolvidas.

A análise técnica aqui apresentada baseou-se no enquadramento legal em vigor, nomeadamente o Decreto-Lei n.º 101-D/2020 [1], de 7 de dezembro, alterado pelos Decretos-Leis n.º 102/2021, de 19 de novembro, e n.º 11/2025, de 19 de fevereiro, bem como na Portaria n.º 138-I/2021 [2]. Estes diplomas estabelecem os requisitos aplicáveis ao desempenho energético dos edifícios e aos sistemas técnicos que os compõem, constituindo o referencial normativo utilizado na avaliação da conformidade do projeto.

Nos pontos seguintes, apresenta-se a metodologia de verificação adotada e os resultados obtidos, evidenciando o grau de conformidade do projeto luminotécnico com o enquadramento regulamentar vigente.

## 5.1 Descrição do Projeto

O projeto de instalações elétricas, da responsabilidade do novo inquilino, contempla a substituição integral da iluminação nas zonas intervencionadas, prevendo a instalação de novos sistemas de iluminação baseados em tecnologia LED. Por se tratar de uma intervenção condicionada por critérios de controlo de custos, as soluções adotadas foram selecionadas de forma a garantir a funcionalidade e adequação estética necessárias, ainda que com algumas limitações nas opções disponíveis.

A iluminação funcional foi assegurada através de aparelhos lineares, justapostos aos tetos falsos existentes ou suspensos nas zonas de *open-space* sem teto falso. Nos pisos 9 e 10, a estratégia do projeto visou a maximizar o aproveitamento das compartimentações e tetos existentes, mantendo a iluminação LED já instalada. Nestes casos, foram apenas adicionados aparelhos suspensos do mesmo tipo, garantindo assim a uniformidade luminosa.

Nas zonas de *open-space*, de modo a permitir a adaptação ao *fit-out* e a criação de diferentes ambientes e níveis de conforto visual, foram instaladas diversas tipologias de luminárias suspensas, incluindo *downlights* orientáveis, projetores em calhas suspensas e candeeiros decorativos com materiais de revestimento acústico, contribuindo simultaneamente para o controlo do ruído ambiente e para um design mais harmonioso.

## 5.2 Análise ao Projeto de Iluminação

Na sequência da análise ao projeto de iluminação do edifício Marconi, constatou-se que os elementos apresentados não caracterizam de forma completa os equipamentos selecionados, uma vez que não foram incluídos documentos técnicos nem fichas técnicas das luminárias, nem informação relativa às respetivas etiquetas energéticas. Os únicos dados disponíveis constam do Anexo C – Estudo Luminotécnico, o que configura o não cumprimento da alínea b) do ponto 4.1 do Anexo II da Portaria n.º 138-I/2021 [2].

Por critérios de controlo de custos, os equipamentos selecionados não dispõem de sistemas de regulação de fluxo luminoso, não assegurando, assim, o cumprimento integral do disposto na alínea b) do ponto 4.2 do Anexo II da Portaria n.º 138-I/2021 [2].

Adicionalmente, a inexistência de sistemas de regulação impossibilita a integração de sensores e detetores destinados ao controlo e regulação automática da iluminação, não sendo, por conseguinte, possível garantir a segregação funcional das zonas através de controlo digital, em desconformidade com o estabelecido na alínea b) do ponto 4.5 do mesmo Anexo II.

A seleção das luminárias foi fundamentada num estudo luminotécnico desenvolvido com recurso ao software DIALux, constante do Anexo C – Estudo Luminotécnico. Para efeitos de cálculo, foi considerada como referência a zona do Piso 1 Poente, representativa das condições médias do edifício e dos requisitos funcionais definidos para a intervenção, assegurando o cumprimento da alínea g) do ponto 4.2 do Anexo II da Portaria n.º 138-I/2021 [2].

O dimensionamento luminotécnico teve em consideração, para cada espaço e em função da sua utilização, os seguintes parâmetros:

- Níveis de iluminância ($\bar{E}_{vertical}$);
- Nível de encadeamento ($R_{UG,\,max}$);
- Índice de restituição cromática;
- Uniformidade ($U_{o\ (g1)}$).

Desta forma, conclui-se que o projeto atende à maior parte dos requisitos estabelecidos no ponto 4.2 do Anexo II da referida Portaria.

Os valores de iluminância e uniformidade obtidos no estudo apresentam-se ligeiramente inferiores aos limites regulamentares recomendados, conforme se pode verificar na Figura 5.1. Todavia, é possível adotar medidas compensatórias, nomeadamente a instalação de candeeiros adicionais nos postos de trabalho, de modo a garantir o cumprimento dos requisitos funcionais e de conforto visual.

Edifício 1 · Andar 1 · Gabinete (Cenário de Luz 1)

**Resumo**

Resultados

| | Tamanho | Calculado | Nominal | Check | Índice |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano de uso | $\bar{E}_{vertical}$ | 459 lx | ≥ 500 lx | ✗ | WP1 |
| | $U_o$ ($g_1$) | 0.11 | ≥ 0.60 | ✗ | WP1 |
| | Potência de ligação específica | 3.94 W/m² | – | | |
| | | 0.86 W/m²/100 lx | – | | |
| Avaliação de ofuscamento(1) | $R_{UG,max}$ | 17 | ≤ 19 | ✓ | |
| Dimensões de consumo(2) | Consumo | 158 kWh/a | máx. 950 kWh/a | ✓ | |
| Sala | Potência de ligação específica | 2.48 W/m² | – | | |
| | | 0.54 W/m²/100 lx | – | | |

(1) Baseado num espaço retangular de 4.351 m x 6.648 m e SHR de 0.25.
(2) Calculado com DIN:18599-4.

Perfil de utilização: Escritórios (34.2 Datilografia, máquina de escrever, leitura, processamento de dados)

**Figura 5.1 – Resumo do DIALux**

Recorrendo ao método de cálculo preconizado no Manual SCE para a determinação da densidade de potência instalada e considerando os espaços analisados no Estudo Luminotécnico, foi elaborada a folha de cálculo constante do Anexo D – Verificação da Densidade Instalada, onde se verificou o cumprimento dos limites regulamentares aplicáveis.

Não obstante, dado que as luminárias selecionadas não incorporam drivers endereçáveis e atendendo à análise dos desenhos de projeto, constatou-se que não foi assegurada a segregação completa dos circuitos de potência, nomeadamente no que respeita à adoção de circuitos independentes para luminárias junto às zonas envidraçadas. Assim, não se verifica o cumprimento integral da alínea a) do ponto 4.5 do Anexo II da Portaria n.º 138-I/2021 [2].

O comando da iluminação será integrado no SGTC, com horários de funcionamento programados e comandos simples do tipo ON/OFF. O controlo local será assegurado por interruptores instalados em gabinetes, compartimentos e salas de reunião, bem como por grupos de botões de pressão localizados junto às portas principais dos *open-space*, interligados a telerruptores instalados nos respetivos quadros elétricos.

## 5.3 Conclusão do Capítulo

Em síntese, conclui-se que o projeto de iluminação do edifício Marconi apresenta um nível de conformidade parcial com os requisitos estabelecidos no Anexo II da Portaria n.º 138-I/2021 [2].

Embora o estudo luminotécnico evidencie uma abordagem coerente e globalmente adequada às exigências funcionais do edifício, foram identificadas não conformidades relevantes, nomeadamente a ausência de documentação técnica completa, a falta de sistemas de regulação e controlo digital da iluminação e a inexistência de segregação elétrica total por zonas funcionais.

Apesar de o projeto de instalações elétricas prever a compilação técnica com manuais de condução da instalação, telas finais de todas as especialidades e da arquitetura, relatórios de execução dos ensaios de medição dos níveis de iluminação em todas as tipologias distintas, bem como catálogos técnicos e certificados de conformidade dos equipamentos — em conformidade com o ponto 4.4 do Anexo II da Portaria n.º 138-I/2021 [2] — não se obteve evidência documental destes elementos em tempo útil para a respetiva análise.

Ainda assim, as soluções propostas revelam-se tecnicamente adequadas e passíveis de melhorias pontuais, podendo o cumprimento integral da regulamentação ser alcançado através da introdução de dispositivos complementares, nomeadamente drivers endereçáveis, sensores e detetores para o controlo e regulação automática da iluminação, bem como pela implementação de sistemas de controlo que assegurem a devida segregação dos circuitos e pela complementação da documentação técnica exigida.

# Capítulo 6
# Comissionamento do SACE

Tratando-se de um edifício existente, onde já se encontra instalado um Sistema Automático de Controlo de Edifícios (SACE) da *Johnson Controls*, as soluções propostas e adotadas foram definidas de modo a garantir a total compatibilidade com o sistema existente. Paralelamente, procurou-se facilitar a futura integração, nomeadamente através da seleção de protocolos de comunicação dos equipamentos que melhor se adequassem à arquitetura já implementada. Pretendeu-se, ainda, maximizar o aproveitamento dos quadros elétricos e dos controladores com reservas disponíveis.

A remodelação foi desenvolvida em duas fases:

- **1.ª Fase –** No âmbito do projeto de AVAC foram especificados e instalados os equipamentos de campo, conforme definido nas Condições Técnicas Especiais do Caderno de Encargos, bem como todas as alimentações elétricas de potência e de comando/controlo. Este planeamento permitiu evitar, numa fase posterior, intervenções disruptivas no funcionamento do edifício, como a necessidade de instalar infraestruturas adicionais nos tetos falsos.
- **2.ª Fase –** Instalação dos controladores nos quadros elétricos e integração global do sistema na plataforma gráfica do SACE.

Portanto na 1ª fase, o projeto de AVAC incluiu uma lista de pontos que traduz as novas necessidades em termos de comando e controlo resultantes da remodelação do sistema AVAC, definida com base na lógica de controlo pretendida para a instalação.

Por outro lado, manteve-se a plataforma de gestão de energia WiseMetering que agrega os contadores de energia existentes no edifício.

## 6.1 Verificação do Cumprimento Legislativo

O SACE instalado no edifício cumpre a maioria dos requisitos estabelecidos no Anexo II da Portaria n.º 138-I/2021 [2]. De seguida, apresentam-se os principais requisitos verificados:

- **Disponibilidade de uma interface homem–máquina** com acesso remoto, permitindo a monitorização e o ajustamento dos parâmetros de funcionamento sem necessidade de presença física no edifício.
- **Operação através de sinópticos dinâmicos**, conforme ilustrado na Figura 6.1 e Anexo E – Diagramas SACE, possibilitando uma visualização intuitiva do estado dos sistemas técnicos.
- **Existência de contrato de manutenção** com a entidade instaladora do SACE, a Contimetra, que inclui como um dos objetivos a otimização contínua do funcionamento do sistema, assegurando a sua fiabilidade e a sua atualização tecnológica.
- **Gestão estruturada de alarmes e eventos**, conforme apresentada no Anexo F – Alarmes e Eventos SACE, assegurando o registo, classificação e tratamento adequado de todas as ocorrências.
- **Capacidade de comunicação entre os sistemas técnicos e outros equipamentos do edifício**, suportada por protocolos de comunicação normalizados e amplamente utilizados em sistemas SACE, tal como descrito no Anexo H – Protocolos de comunicação.

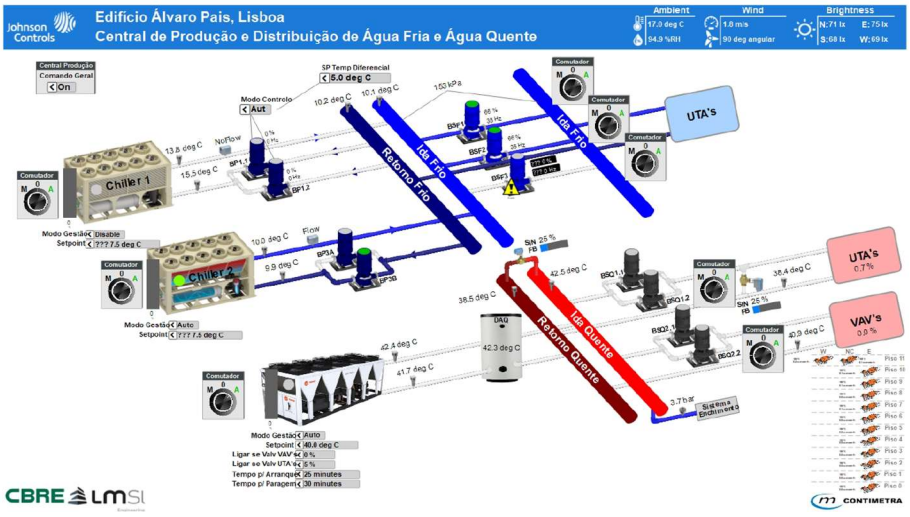
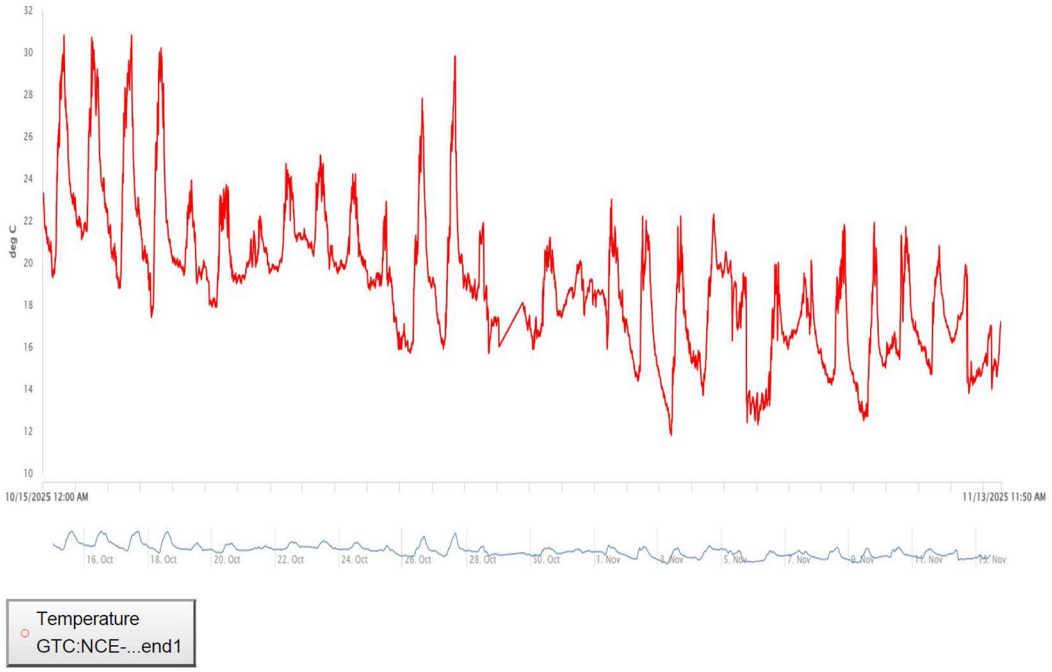



**Figura 6.1 – Diagrama da SACE produção e distribuição de água para Climatização**

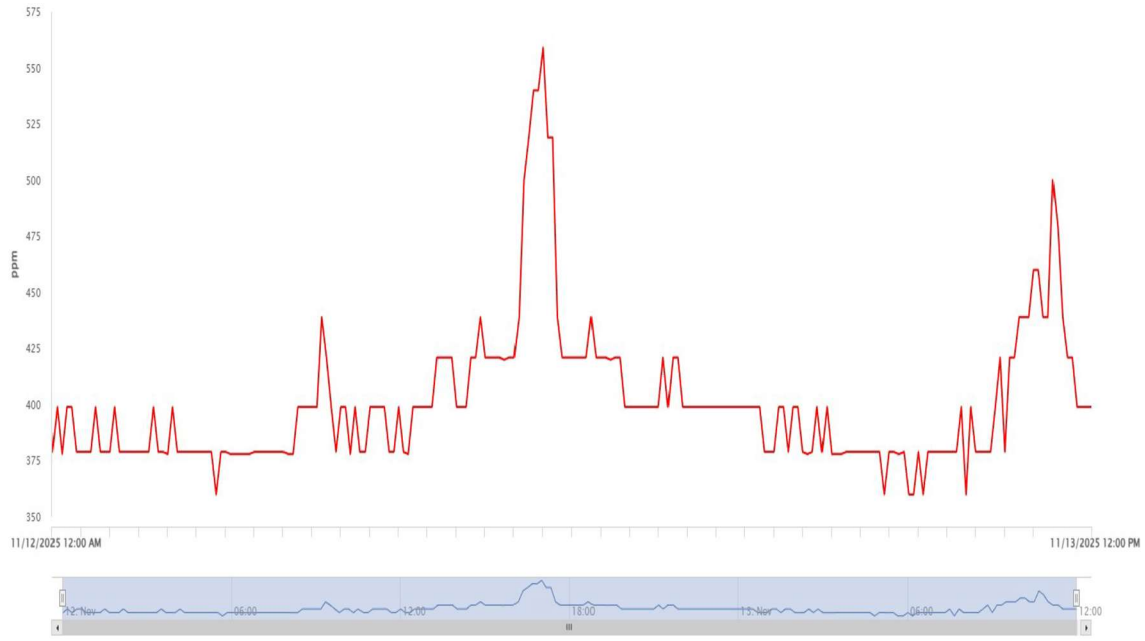
Adicionalmente, o SACE instalado realiza as contagens e registos com periodicidade mínima de 15 minutos, cumprindo o disposto no ponto 6.2 do Anexo II da Portaria n.º 138-I/2021 [2], conforme ilustrado no Anexo G – Gráficos SACE. As variáveis monitorizadas são:

- **Temperatura e humidade do ar exterior,** conforme indicado na parte superior direita da Figura 6.1 e na Figura 6.2;
- **Temperatura média do ar interior**, por espaço, permitindo a avaliação contínua das condições térmicas no edifício;
- **Medição de $CO_2$** por espaço como indicador da qualidade do ar interior, conforme apresentado na Figura 6.3;
- **Temperatura da água à saída dos equipamentos produtores de frio e calor**, ilustrada na Figura 6.4, com a temperatura de ida do CH2;
- **Tempos de funcionamento dos motores elétricos,** permitindo analisar os ciclos de operação e apoiar a otimização energética do sistema.




| Point Name | Units | Min Value | Max Value | Average Value |
|---|---|---|---|---|
| Temperature | deg C | 11.8 | 30.8 | 19.0 |

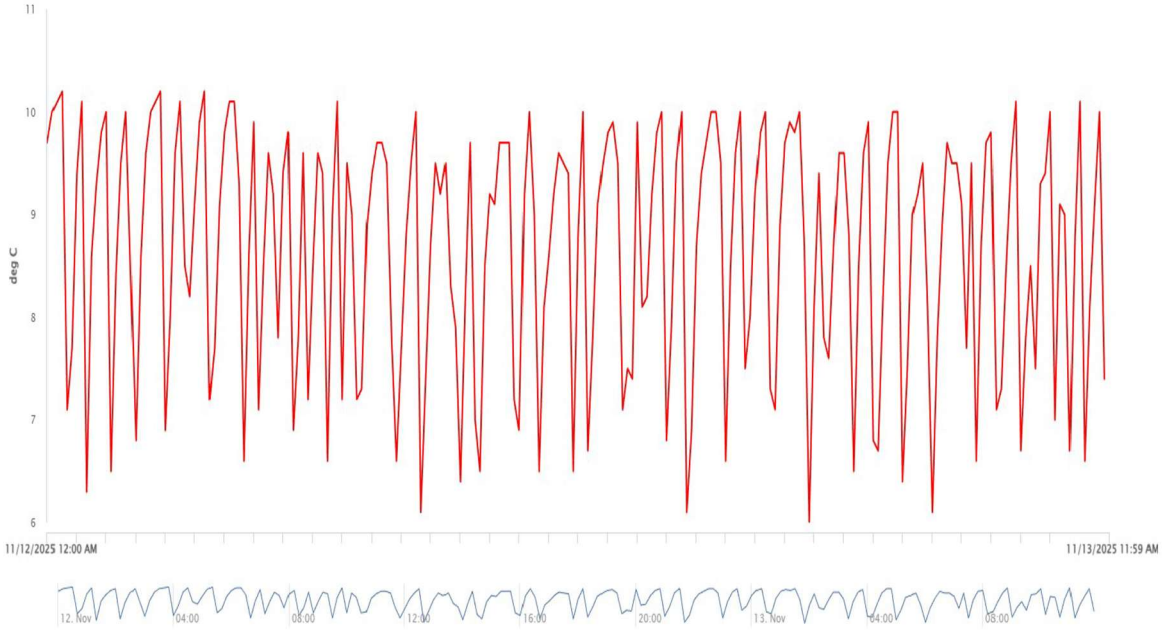
**Figura 6.2 – Gráfico da Temperatura Exterior da SACE**




Qualidade A...
Sala Reu...C P9

| Point Name | Units | Equipment | Space | Min Value | Max Value | Average Value |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Qualidade Ar | ppm | Sala Reuniao 2NC P9 | Piso 9 | 360 | 559 | 400.9 |

**Figura 6.3 – Gráfico de registo da qualidade do Ar ($CO_2$)**




Temp Ida
Chiller 2

| Point Name | Units | Equipment | Space | Min Value | Max Value | Average Value |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Temp Ida | deg C | Chiller 2 | Central Termica | 6 | 10.2 | 8.7 |

**Figura 6.4 – Gráfico de registo da temperatura de saída do CH2**

## 6.2 Plataforma de gestão de energia WiseMetering

Em complemento ao SACE o edifício dispõe da plataforma de gestão de energia WiseMetering, responsável pela monitorização dos consumos e pela criação de alertas que permitem a identificação imediata de anomalias no funcionamento dos sistemas. Esta plataforma funciona como uma ferramenta independente, auxiliar e complementar ao SACE, possibilitando ainda o registo de oportunidades de melhoria, contribuindo para a valorização e visibilidade do trabalho do gestor de energia. A criação e acompanhamento dessas oportunidades permitem centralizar boas práticas de gestão energética e avaliar o impacto das ações implementadas.

O WiseMetering possui também a capacidade de gerar arquivos históricos de dados, que podem ser exportados para folhas de cálculo e outros formatos comuns, abrangendo dados até aos últimos seis anos, conforme ilustrado no Anexo J – Exportação de dados para folha de cálculo.

Para além da agregação dos contadores de energia, a plataforma disponibiliza gráficos de consumos e respetivos custos associados, conforme indicado na Figura 6.5 e Figura 6.6. No entanto, importa referir que os contadores de energia térmica, apesar de integrados no SACE, ainda não se encontram integrados no WiseMetering.

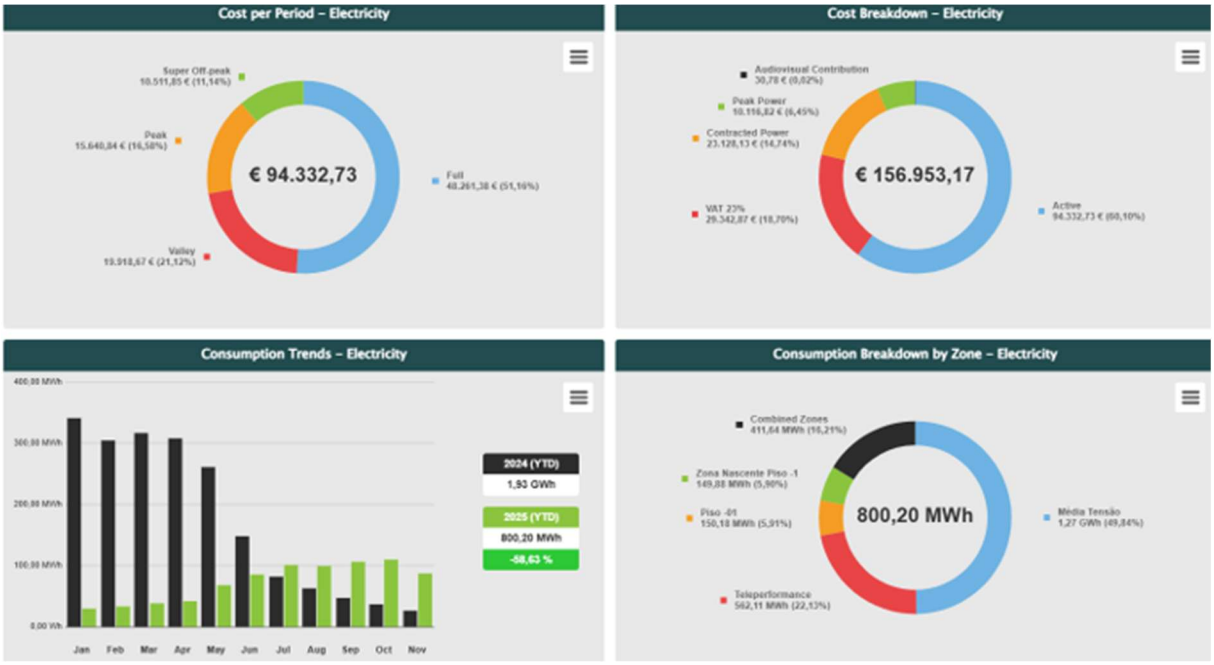



**Figura 6.5 – Gráficos dos Custos e Consumos de Energia Elétrica**




**Figura 6.6 – Gráficos dos Custos e Consumos de Água**

Os contadores de energia integrados na plataforma estão organizados de forma a permitir a desagregação dos consumos por função e por sistema gerador. A distribuição atual é a seguinte:

- Energia Elétrica:
  - Iluminação e tomadas de energias;
  - Quadros elétricos de climatização e ventilação, estando divididos por UTA's;
- Contadores de água:
  - Rede água potável por corpo (corpo principal e corpo B);
  - Rede água de lavagem do estacionamento;
  - Rede água para rega;

Com base nos dados recolhidos, o WiseMetering tem ainda a capacidade de gerar relatórios automáticos, conforme demonstrado no Anexo K – Relatórios WiseMetering.

## 6.3 Classe de Eficiência Energética SACE

Em conformidade com o estabelecido na alínea d) do ponto 6.2 do Anexo II da Portaria n.º 138-I/2021 [2], foi determinada a classe de eficiência energética do SACE, recorrendo à metodologia prevista na Norma EN 15232 [7]. Esta metodologia encontra-se igualmente descrita no Manual SCE, aprovado pelo Despacho n.º 6476-H/2021, incluindo as respetivas alterações subsequentes. O resultado desta avaliação é apresentado no Anexo I – Classe de Eficiência Energética SACE.

| Norma EN15232-1: 2017 (Tabela 172 - Classes de eficiência do SACE) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Funções | | | Classes | | | | Situação | Observações |
| | | | D | C | B | A | Atual | |
| 4 | Controlo da ventilação e ar-condicionado | | | | | | | |
| 4.9 | Controlo da temperatura do ar na unidade de tratamento do ar | | | | | | | |
| | 0 | Sem controlo automático | x | | | | | |
| | 1 | Setpoint constante | x | x | | | C | |
| | 2 | Setpoint variável com compensação de temperatura exterior | x | x | x | | | |
| | 3 | Setpoint variável com compensação dependente da carga | x | x | x | x | | |
| 4.10 | Controlo da humidade | | | | | | | |
| | 0 | Sem controlo automático | x | | | | D | |
| | 1 | Controlo do ponto de orvalho | x | x | | | | |
| | 2 | Controlo direto da humidade | x | x | x | x | | |
| 5 | Controlo da iluminação | | | | | | | |
| 5.1 | Controlo da ocupação | | | | | | | |
| | 0 | Interruptor manual on/off | x | | | | D | |
| | 1 | Interruptor manual on/off e sinal de desligar automático com varrimento | x | x | | | | |
| | 2 | Deteção automática (auto on) | x | x | x | x | | |
| | 3 | Deteção automática (manual on) | x | x | x | x | | |
| 5.2 | Iluminância/Controlo de luz natural | | | | | | | |
| | 0 | Manual (central) | x | x | | | | |
| | 1 | Manual (por espaço/zona) | x | x | | | C | |
| | 2 | Mudança automática | x | x | x | | | |
| | 3 | Regulação automática | x | x | x | x | | |
| 7 | Sala técnica e gestão do edifício | | | | | | | |
| 7.3 | Deteção de falhas de sistemas técnicos do edifício e apoio ao diagnóstico dessas falhas | | | | | | | |
| | 0 | Sem indicação central de falhas detetadas e alarmes | x | | | | | |
| | 1 | Com indicação central de falhas detetadas e alarmes | x | x | | | B | |
| | 2 | Com indicação central de falhas detetadas e alarmes/ funções de diagnóstico | x | x | x | x | | |
| 7.4 | Relatório com informações sobre o consumo de energia (condições interiores) | | | | | | | |
| | 0 | Indicação apenas de valores atuais (temperaturas, valores medidos) | x | x | | | | |
| | 1 | Funções de tendência e determinação do consumo | x | x | x | | | |
| | 2 | Análise, avaliação de desempenho, benchmarking | x | x | x | x | | Integração das variáveis do WiseMetering. Por integrar no SACE |
| 7.7 | Integração Smart Grid | | | | | | NA | Necessário software adicional OpenBlue *Johnson Controls* |
| | 0 | Sem harmonização entre os sistemas energéticos da rede e o edifício; o edifício é operado independentemente da carga da rede | x | x | | | | |
| | 1 | Os sistemas de energia dos edifícios são geridos e operados em função da carga da rede; as necessidades de energia são geridas para desfasar as cargas | x | x | x | x | | |

**Tabela 6.1 – Resumo Classificação Energética SACE**

De acordo com o Manual SCE, a determinação da classe de eficiência é realizada com base no nível de controlo atribuído a cada sistema abrangido pelo SACE, prevalecendo a classe de menor desempenho. Tal como apresentado na Tabela 6.1, a classificação energética obtida para o SACE é **Classe D**, sendo influenciada por diversos fatores limitativos, nomeadamente:

- **Controlo de iluminação insuficiente**, dado que o sistema existente não dispõe de regulação de intensidade luminosa, impossibilitando a integração de sensores e detetores para controlo automático da iluminação.
- **Controlo térmico limitado nas unidades de tratamento de ar (UTA)**, uma vez que a regulação da temperatura é efetuada apenas através de um *setpoint* constante.
- **Inexistência de controlo de humidade** disponibilizado pelo SACE.
- **Deteção e diagnóstico de falhas pouco desenvolvidos**, dado que o sistema apenas apresenta indicações centrais de falha e alarmes, não oferecendo funcionalidades avançadas de apoio ao diagnóstico.
- **Falta de integração entre o SACE e a plataforma de gestão de energia WiseMetering**, sendo que:
    - O WiseMetering não tem acesso à contagem de energia térmica;
    - O SACE não dispõe dos contadores de energia elétrica. Tal limitação impede a elaboração de relatórios energéticos completos.
- **Possível ausência da solução *Johnson Controls* "OpenBlue"**, cuja integração permitiria otimizar a gestão energética do edifício em função da carga da rede.

As melhorias mencionadas assumem particular relevância, uma vez que, para cumprimento do requisito estabelecido na alínea d) do ponto 6.2 do Anexo II da Portaria n.º 138-I/2021 [2], o SACE deveria ter alcançado a **classe mínima A em de 1 de janeiro de 2025**.

## 6.4 Conclusão do Capítulo

O processo de comissionamento do SACE permitiu avaliar o desempenho, a integração e o cumprimento regulamentar do sistema existente, bem como analisar a sua articulação com as soluções introduzidas na remodelação do edifício. Tratando-se de um edifício já equipado com um SACE da *Johnson Controls*, todas as soluções propostas foram desenvolvidas de forma a garantir total compatibilidade com a infraestrutura existente, assegurando simultaneamente a sua capacidade de expansão e integração futura. A remodelação, executada em duas fases, permitiu minimizar intervenções intrusivas e garantir a continuidade de operação do edifício, ao mesmo tempo que assegurou a instalação adequada dos equipamentos de campo, controladores e integração gráfica.

Verificou-se que o sistema cumpre a maioria dos requisitos regulamentares previstos na Portaria n.º 138-I/2021 [2], nomeadamente ao nível da monitorização, representação gráfica dos sistemas, gestão de alarmes e comunicação entre equipamentos. A integração com a plataforma WiseMetering constitui um complemento relevante, permitindo monitorização de consumos, historial de dados e identificação de oportunidades de melhoria, ainda que persistam limitações relacionadas com a ausência de integração completa dos contadores de energia térmica e elétrica entre ambas as plataformas.

A avaliação da classe de eficiência energética do SACE, realizada segundo a Norma EN 15232 [7], resultou na classificação **D**, refletindo constrangimentos sistemicamente identificados, tais como controlo de iluminação insuficiente, funcionalidades limitadas de controlo térmico nas UTA's, ausência de controlo de humidade, diagnóstico de falhas pouco desenvolvido e insuficiente interoperabilidade energética entre o SACE e o WiseMetering. Estas limitações revelam a necessidade de futuras intervenções para cumprimento da classe mínima **A** exigida a partir de janeiro de 2025.

Por fim, importa referir que, embora tenham sido realizados ensaios pela entidade instaladora dos sistemas de AVAC em coordenação com a equipa responsável pela integração no SACE — incluindo a confirmação dos caudais máximos dos VAV´s e UTA's, conforme demonstrado nos Relatórios de Execução de Testes, presentes no Anexo B – Compilação Técnica AVAC — não foram disponibilizados, em tempo útil, os ensaios funcionais completos do SACE relativos à interligação entre VAV's e UTA's, nem entre os sistemas de produção de calor e frio e as respetivas UTA's. A ausência destes ensaios limita a verificação final e formal da plena operacionalidade e coerência lógica do sistema integrado, constituindo um aspeto a considerar numa fase futura de otimização ou auditoria.

Em síntese, o SACE existente apresenta uma base sólida e cumpre a maioria dos requisitos regulamentares, beneficiando de integração com uma plataforma externa de gestão energética. Contudo, existem oportunidades claras de melhoria, tanto ao nível das funcionalidades de controlo como da integração de sistemas, que serão determinantes para alcançar níveis de eficiência energética compatíveis com as exigências legais futuras.

# Capítulo 7
# Conclusões

O presente trabalho permitiu analisar, de forma integrada e aprofundada, o processo de comissionamento aplicado à remodelação dos sistemas técnicos do edifício Marconi, enquadrando-o simultaneamente no contexto regulamentar nacional e europeu, bem como nas exigências de desempenho energético definidas entre o proprietário e o novo inquilino. A análise realizada demonstrou a importância estratégica do comissionamento enquanto instrumento de garantia da qualidade, essencial para assegurar que os sistemas técnicos funcionam de acordo com os requisitos de projeto, com as condições reais de operação e com os objetivos de eficiência energética.

A revisão do enquadramento legislativo — nomeadamente do Decreto-Lei n.º 101-D/2020 [1], da Portaria n.º 138-I/2021 [2] e das orientações decorrentes da revisão da Diretiva de Desempenho Energético dos Edifícios — evidenciou o papel crescente do comissionamento como prática obrigatória e estruturante na gestão técnica dos edifícios. Neste contexto, a aplicação deste processo ao edifício Marconi permitiu garantir a conformidade regulamentar e introduzir melhorias significativas ao nível da operação, gestão e desempenho energético.

A caracterização detalhada do edifício permitiu compreender a complexidade da sua infraestrutura técnica e identificar os desafios associados à coexistência de diferentes gerações de equipamentos, resultantes das várias fases de intervenção ao longo do seu ciclo de vida. A remodelação dos sistemas de AVAC, incluindo a substituição das baterias de aquecimento elétrico por soluções hidráulicas suportadas por Bomba de Calor, revelou-se uma medida determinante para a melhoria do desempenho energético, assegurando simultaneamente a conformidade com o quadro normativo aplicável. Verificou-se que todas as soluções de AVAC implementadas satisfazem integralmente os requisitos legais e técnicos em vigor.

Relativamente ao sistema de iluminação, concluiu-se que o projeto apresenta um nível de conformidade parcial com a Portaria n.º 138-I/2021 [2], sobretudo devido à ausência de evidência documental completa, à insuficiente segregação elétrica por zonas e à inexistência de sistemas de controlo e regulação automáticos. Apesar destas lacunas, constatou-se que as soluções instaladas são tecnicamente adequadas e passíveis de serem ajustadas, sendo possível alcançar a conformidade total mediante a introdução de sistemas complementares de controlo e pela disponibilização da documentação técnica prevista.

A análise do SACE demonstrou que este constitui o núcleo da gestão técnica do edifício, assegurando a monitorização, comando e integração dos sistemas instalados. Apesar de cumprir a maioria dos requisitos regulamentares e de beneficiar da integração com a plataforma WiseMetering — que acrescenta capacidades de análise de consumos e registo histórico de dados — identificaram-se limitações importantes ao nível da interoperabilidade energética, da integração completa de contadores e das funcionalidades de controlo, refletidas na classificação D obtida segundo a Norma EN 15232 [7]. Estas limitações representam oportunidades claras de melhoria, necessárias para alcançar a classe A que é obrigatória a partir de janeiro de 2025.

Importa ainda salientar que, embora tenham sido realizados testes de verificação dos sistemas de AVAC e da sua integração parcial com o SACE, não foram disponibilizados, em tempo útil, os ensaios funcionais completos referentes à interligação total dos sistemas. Esta ausência condiciona a verificação final da coerência lógica de operação e constitui um ponto crítico a aprofundar numa fase futura de otimização ou auditoria. Em paralelo, permanece pendente a atualização do certificado energético do edifício, cuja emissão se encontra em curso.

Em síntese, pode concluir-se que o processo de remodelação e comissionamento do edifício Marconi foi globalmente bem-sucedido, assegurando a conformidade regulamentar dos sistemas mais relevantes, nomeadamente dos sistemas de AVAC e da infraestrutura de controlo. Contudo, subsistem aspetos que exigem continuidade do processo de comissionamento, em particular ao nível da iluminação, da integração total do SACE e da sua evolução para níveis superiores de eficiência energética. A adoção das melhorias identificadas permitirá não apenas garantir o cumprimento das exigências futuras, mas também potenciar ganhos operacionais, económicos e ambientais significativos, consolidando o edifício Marconi como um exemplo de modernização sustentável e alinhado com as metas europeias para edifícios de elevado desempenho energético.

# Bibliografia

[1] Decreto-Lei n.º 101-D/2020, de 7 de dezembro – Estabelece o SCE.

[2] Portaria n.º 138-I/2021, de 1 de julho – Regulamenta aspetos técnicos do SCE e metodologias de cálculo

[3] Diretiva 2010/31/UE – Diretiva relativa ao desempenho energético dos edifícios (EPBD)

[4] Diretiva (UE) 2018/844 – Alteração à EPBD e à Diretiva 2010/30/UE, reforçando requisitos de eficiência energética.

[5] ASHRAE Guideline 0 – The Commissioning Process.

[6] EN 15221 –

[7] EN 15232-1 – “Energy performance of buildings – Impact of Building Automation, Controls and Technical Building Management”.

[8] ADENE – Agência para a Energia – Documentação e orientações técnicas sobre eficiência energética e SCE.

[9] EN 12599 – “Ventilation for buildings – Field measurements of ventilation and air-conditioning systems”.

[10] EN ISO 50001 – Sistemas de gestão de energia – Requisitos e orientações para utilização.

[11] EN 16798 – Série de normas sobre conforto térmico, QAI e desempenho energético.

[12] ASHRAE Standard 202 – Commissioning Process for Buildings and Systems.

[13] ASHRAE Guideline 1.1 – HVAC&R Technical Requirements for the Commissioning Process.

[14] ASHRAE Guideline 0.2 – Commissioning Existing Buildings.

[15] ASHRAE Standard 55 – Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy.

[16] ASHRAE Standard 62.1 – Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality.

[17] ASHRAE Standard 90.1 – Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings.

[18] ASHRAE Standard 189.1 – Standard for the Design of High-Performance Green Buildings.

# Anexo A – Projeto de Execução AVAC

O presente anexo reúne o Projeto de Execução relativo à remodelação dos sistemas de AVAC do edifício Marconi, contendo a documentação completa necessária à execução da obra e à verificação do cumprimento da legislação em vigor.

O Projeto de Execução integra os seguintes elementos:

- Mapa de capacidades, detalhando as potências e capacidades dos equipamentos e sistemas instalados;
- Especificação detalhada de todos os equipamentos e materiais a fornecer e instalar;
- Planta geral, à escala apropriada, indicando a localização do edifício, dos equipamentos exteriores e os traçados entre os mesmos, incluindo a definição da forma de instalação e, sempre que necessário, a consideração de proteção visual, arrefecimento e condicionamento acústico;
- Esquemas dos quadros elétricos de alimentação das instalações de ar condicionado e ventilação, com dimensionamento de todas as proteções e aparelhos de controlo e comando, de acordo com o projeto de Instalações Elétricas Associadas ao AVAC;
- Memória descritiva do funcionamento da instalação, detalhando os princípios de operação e integração dos sistemas;
- Mapas das quantidades dos trabalhos, permitindo a identificação das necessidades de execução;
- Confirmação de conformidade de todos os elementos de projeto, garantindo a sua verificação face à legislação em vigor, conforme descrito no Caderno de Encargos;
- Orçamento de projeto da obra, apresentado conforme a estimativa orçamental.

# Projeto de Execução 1ª Fase

Cliente

**CBRE**

Edifício

**Álvaro Pais - Lisboa**

CADERNO DE ENCARGOS - MEMÓRIA DESCRITIVA

# Projeto de remodelação do sistema AVAC

## 1ªFASE

- **Dimensionamento e seleção dos equipamentos principais de produção e distribuição de fluidos térmicos e de tratamento de ar.**

02 de Maio de 2024

## EQUIPA TÉCNICA

COORDENAÇÃO GERAL

SIMÃO MARTINS

AQUECIMENTO, VENTILAÇÃO E AR CONDICIONADO

Rui Carreiro – COORDENAÇÃO TÉCNICA

Luisa Vale

Marco Quaresma

| REVISÃO | DATA | DESCRIÇÃO |
|---|---|---|
| 00 | 26/04/2024 | |
| 01 | 02/05/2024 | |
| | | |
| | | |

GRUPO|LM

# ÍNDICE

**A. INTRODUÇÃO ..... 1**

A.1 ÂMBITO DE INTERVENÇÃO ..... 1

A.2 BREVE DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS AVAC EXISTENTES ..... 3

**B. ELEMENTOS BASE ..... 9**

B.1 ENQUADRAMENTO REGULAMENTAR ..... 9

B.2 CRITÉRIOS E BASES DE DIMENSIONAMENTO ..... 10

B.2.1. Dados climáticos ..... 10

B.2.2. Condições ambiente interiores ..... 10

B.2.3. Ganhos internos - ocupação ..... 11

B.2.4. Ganhos internos – iluminação e equipamentos ..... 11

B.2.5. Soluções construtivas ..... 12

B.2.6. Taxas de ventilação ..... 12

B.2.7. Temperaturas da água ..... 12

B.3 RESUMO DAS CAPACIDADES DEFINIDAS ..... 13

**C. DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS PROPOSTOS ..... 14**

C.1 EQUIPAMENTOS PRECONIZADOS ..... 15

C.1.1. Unidades de tratamento de ar ..... 15

C.1.2. Selecção do equipamento ..... 19

C.1.3. Unidade de produção de água aquecida ..... 24

C.1.4. Selecção do equipamento ..... 25

C.2 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DOS NOVOS EQUIPAMENTOS ..... 26

C.2.1. Unidades de tratamento de ar ..... 26

C.2.2. Unidade de produção de água aquecida ..... 28

C.3 PRAZOS DE ENTREGA ..... 33

# A. INTRODUÇÃO

O presente texto constitui a Memória Descritiva referente ao estudo desenvolvido com o objectivo de dimensionar e seleccionar os equipamentos principais de produção de energia térmica e os equipamentos de tratamento de ar a instalar no edifício Álvaro Pais, localizado na Avenida Álvaro Pais nº 2, em Lisboa, no âmbito do projecto de remodelação do sistema de AVAC.

Foi previamente elaborado um estudo de análise ("Conceptual Study of HVAC Solutions") de várias hipóteses de solução de modernização dos sistemas AVAC do edifício, do qual resultou a opção pela solução "sistema VAV com baterias de reaquecimento a água aquecida".

## A.1 ÂMBITO DE INTERVENÇÃO

Assim, a intervenção prevista pretende ir ao encontro do contexto actual, nacional e europeu, de transição energética e consequente descarbonização dos edifícios, tendo subjacente a preocupação de tornar este sistema mais eficiente energeticamente. Assim, esta intervenção passa por dotar o sistema de AVAC também com capacidade de produção de água aquecida, de modo a substituir todos os elementos de aquecimento eléctrico actualmente existentes no edifício e por substituir as UTAs existentes (com a exceção das UTAS 11.1 e 11.2), que servem os pisos 0 a 10, por equipamentos mais eficientes, o que se conjuga com o facto destes equipamentos existentes se encontrarem no final do seu período de vida útil.

Resumidamente, estão previstos os seguintes trabalhos:

- Sistema centralizado de produção e distribuição de energia térmica:

  - selecção de um novo equipamento de produção de água aquecida e água arrefecida – bomba de calor a 2 tubos, para funcionar exclusivamente em aquecimento;
  - dimensionamento de uma nova rede de distribuição de água aquecida desde o novo equipamento de produção até aos equipamentos consumidores, a saber: baterias das unidades de tratamento de ar novo localizadas na área técnica do piso 11 e baterias de água quente das novas caixas VAV, que se prevêem para os pisos 0 a 10 do edifício; a distribuição secundária de água aquecida inclui, ainda, uma reserva para as unidades existentes na cobertura técnica (piso 12) – UTA 11.1 e UTA 11.2;

- Sistema de ventilação e climatização:

  - dimensionamento de caixas VAV equipadas com baterias de água, para substituição das existentes equipadas com baterias eléctricas, e adaptação aos novos *layouts* dos pisos, que podem implicar prever novas caixas VAV;

- substituição das unidades de tratamento de ar afectas aos pisos 0 a 10 – nomeadamente as UTAs W1,W2,E1,E2 e NC que se encontram na área técnica coberta do piso 11;
- alteração das condutas de distribuição de ar existentes – alteração parcial das redes de insuflação e de implementação de condutas de retorno no interior dos Pisos.

– Adaptação das instalações eléctricas associadas aos sistemas AVAC, de modo a incluírem os novos equipamentos previstos no âmbito desta remodelação;
– Adaptação do sistema de gestão técnica centralizada do edifício, de modo a integrar o comando, controlo e monitorização dos novos equipamentos previstos no âmbito desta remodelação.

De modo a cumprir o planeamento estabelecido pelo dono de obra para a intervenção de remodelação, o projecto vai desenvolver-se em duas fases: uma primeira fase, a que esta memória descritiva se refere, que inclui apenas o dimensionamento e selecção do equipamento de produção de água aquecida e das 5 unidades de tratamento de ar que se pretende substituir, por se tratarem dos equipamentos com prazos de entrega mais longos, que podem comprometer o planeamento estabelecido para arranque da obra; numa segunda fase, serão realizados os restantes dimensionamentos listados acima, de modo a, no final, obter-se um projecto de execução completo e coerente, que se reflecte num conjunto coordenado de documentos - peças escritas e desenhadas.

**O presente documento, juntamente com as peças desenhadas que o acompanham e restantes elementos relevantes, servirá de referência base para a realização da consulta ao mercado para aquisição dos equipamentos seleccionados.**

Note-se que a instalação destes equipamentos será incluída na segunda fase do projecto; da mesma forma, todas as remoções ou alterações de localização (desmontagens e reinstalações) de equipamentos existentes necessárias para a instalação dos novos equipamentos, bem como os meios de elevação e quaisquer estruturas necessárias à sua instalação serão incluídas na segunda fase de consulta deste projecto.

Fruto da estratégia de Procurement estabelecida pelo dono de obra, nesta primeira fase de consulta está ainda previsto que os concorrentes incluam preços unitários para fornecimento, instalação dos vários equipamentos e infraestruturas que se preveem para a segunda fase, de acordo com as descrições e referências de qualidade apresentadas no Mapa de materiais em anexo a este documento.

## A.2 BREVE DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS AVAC EXISTENTES

Conforme referido, a intervenção a que esta memória descritiva se refere integra-se na "Remodelação do sistema AVAC" existente no edifício, pelo que começamos por fazer uma breve descrição do edifício e da instalação existente, de modo a permitir uma melhor compreensão das soluções propostas.

Note-se que o edifício está em funcionamento há já várias décadas, tendo inclusivamente, durante esse período, mudado de inquilinos, embora mantendo a mesma funcionalidade. Como é natural, ao longo dos anos, foram sendo realizadas alterações de *layout* nos diversos pisos e mesmo algumas alterações aos sistemas, nomeadamente AVAC, de modo a melhor adaptá-lo às necessidades dos seus utilizadores em cada momento. Acontece que, muitas vezes, estas alterações não estão totalmente reflectidas em elementos de projecto (peças desenhadas, por exemplo) ou estão-no apenas parcialmente, não existindo, portanto, elementos que caracterizem os sistemas instalados na sua totalidade. Este aspecto introduz uma dificuldade acrescida quando se pretende remodelar os sistemas AVAC do edifício.

A presente descrição do existente, baseia-se nos elementos que foi possível recolher.

**Edifício**

O edifício Álvaro Pais, conhecido como edifício "Marconi", é um edifício de escritórios que entrou em funcionamento em 1992.

O edifício é composto por dois corpos, que se desenvolvem longitudinalmente segundo uma orientação aproximadamente Este-Oeste, um dedicado a albergar escritórios, constituída por 17 pisos (cave -5 a piso 11), e outro que funciona como centro cultural, que integra 7 pisos (cave -5 a piso 1).

De acordo com o projecto inicial, para o corpo que integra escritórios, as diversas áreas funcionais distribuem-se da seguinte forma pelos 17 pisos que o constituem, 5 dos quais enterrados e os restantes dos quais se desenvolvem acima da cota da rua:

- caves -5 a -2: dedicam-se a estacionamento;
- cave -1: integra, para além de áreas comuns de circulação e apoio, áreas técnicas e arrumos;
- pisos 0 a 10: dedicam-se efectivamente a áreas de escritórios;
- piso 11: trata-se de uma área técnica coberta ocupada por equipamentos e infraestruturas AVAC, entre os quais: unidades de tratamento de ar afectas aos pisos 0 a 10, colectores e bombas de circulação, bancos de gelo (desactivados), tubagens de interligação à produção e distribuição de energia térmica, condutas associadas aos equipamentos de ventilação, nomeadamente às UTAs e quadros eléctricos de comando e controlo;
- piso 12: trata-se de uma central técnica exterior, que se divide em duas zonas independentes (ala Este e ala Oeste), onde se localizam os *chillers*, duas unidades de tratamento de ar e bancos de gelo;

Estes 11 pisos acima do solo dividem-se em 3 zonas, uma central e duas "alas" – ala Oeste e ala Este.

A zona central constitui o núcleo de circulação e acesso aos vários pisos; o átrio principal de acesso ao edifício, que ocupa um volume que abrange os pisos 0 e 1, localiza-se neste núcleo central; nos pisos acima da cota da rua, este núcleo central inclui, ainda, um compartimento técnico dos quadros eléctricos de piso, uma copa, instalações sanitárias e, nos pisos 2 a 11, algumas salas de reuniões.

As alas Este e Oeste são ocupadas por espaços de escritórios em *open space*, a menos de umas zonas fechadas que correspondem a áreas técnicas das instalações AVAC e das instalações eléctricas e dos pisos superiores (pisos 9 e 10), que integram vários compartimentos fechados de maiores ou menores dimensões.

No piso 2, o núcleo central interliga a um volume, que se desenvolve sobre a entrada exterior do edifício e que integra duas salas de reuniões.

**Instalações e equipamentos AVAC**

Convém começar por referir que a intervenção de remodelação do sistema AVAC, onde se integra o presente estudo (fase 1 de projecto) não inclui os sistemas afectos ao centro cultural, às duas salas de reuniões do piso 2 no volume sobre a entrada exterior, aos pisos de estacionamento ou aos sistemas afectos à cave -1.

Assim, a breve descrição dos sistemas apresentada de seguida diz apenas respeito aos sistemas que interessam ao "Projecto de Remodelação do Sistema AVAC" do edifício e, mais especificamente, ao dimensionamento e selecção dos equipamentos a que este texto se refere.

Genericamente, a ventilação e climatização dos pisos 0 a 10 do edifício são garantidas por uma sistema de volume de ar variável (VAV), conforme se descreve nos pontos seguintes.

<u>Instalação existente – produção e distribuição de água arrefecida</u>

Actualmente a produção de água arrefecida é garantida por dois *chillers* de compressão, de condensação a ar, localizados na cobertura técnica (piso 12), a saber:

- 1 *chiller* (CH 1) com potência de arrefecimento de cerca de 1000kW, localizado na ala Oeste da área técnica exterior (piso 12), que está em funcionamento há cerca de 8 anos;
- 1 *chiller* (CH 2) com potência de arrefecimento de cerca de 500kW, localizado na ala Este da área técnica exterior, instalado mais recentemente, há cerca de 2 anos;

que, no total, disponibilizam ao edifício uma potência em arrefecimento de cerca de 1.5 MW.

Sucintamente, pode dizer-se que a distribuição de água arrefecida é realizada através de dois níveis de distribuição:

- o primário – da produção à distribuição: circuitos de água arrefecida afectos a cada *chiller*;

- o secundário – até aos consumidores finais: circuitos de água arrefecida de alimentação dos vários equipamentos com baterias de arrefecimento.

Note-se, ainda, que existe no edifício uma instalação de bancos de gelo, que se encontra desactivada há vários anos e cujos equipamentos poderão ser desinstalados e removidos, de modo a ganhar espaço para a instalação de novos equipamentos, no âmbito da presente intervenção.

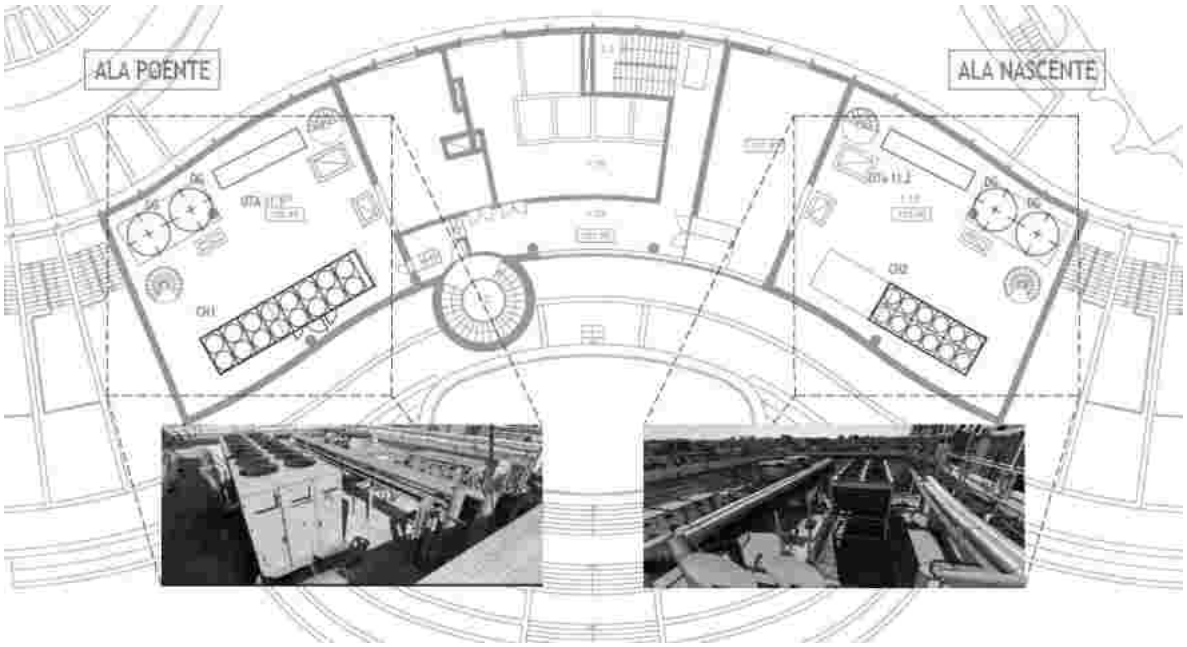



**Figura 1 - Localização dos *chillers* (CH) existentes no piso 12, com indicação do espaço ocupado pelos bancos de gelo (DG) e das UTAs 11.#**

Instalação existente – sistemas de ventilação e climatização

De forma sucinta, e nos aspectos que interessam ao âmbito da intervenção prevista neste projecto, no que se refere aos sistemas de ventilação e tratamento ambiente, os pisos 0 a 10 do edifício são actualmente servido pelos equipamentos que se descrevem de seguida.

Cinco unidades de tratamento de ar (UTAs), responsáveis pela climatização e por garantir o caudal de ar novo requerido por razões higiénicas para os vários espaços desses pisos (ver Figura 3), a saber:

- UTA W1 e UTA W2: afectas aos espaços da ala Oeste, respectivamente dos pisos 5 a 10 e 0 a 4;
- UTA E1 e UTA E2: afectas aos espaços da ala Este, respectivamente dos pisos 4 a 10 e 0 a 3;
- UTA NC: afecta aos espaços do núcleo central, dos pisos 0 a 10.

Para além destas unidades, existem ainda duas unidades, que foram substituídas mais recentemente, para tratamento de parte dos espaços do piso 10. São elas a UTA 11.1, afecta a espaços da ala Oeste, e a UTA 11.2, afecta a espaços da ala Este, que se vão manter a tratar esses mesmos espaços.

Todas estas UTAS, incluindo as UTAs 11.1 e 11.2 são equipadas com baterias de aquecimento eléctricas. Assim, propõe-se deixar uma reserva de potência no equipamento de produção de água aquecida, de modo a permitir eventuais baterias de aquecimento a água, se futuramente estas duas unidades vierem a ser substituídas.

Enquanto que as 5 UTAs - W1, W2, E1, E2 e NC – estão localizadas na central técnica coberta do piso 11 (ver Figura 2), as UTAs 11.# estão instaladas na área técnica exterior, ao nível do piso 12 (ver Figura 1).

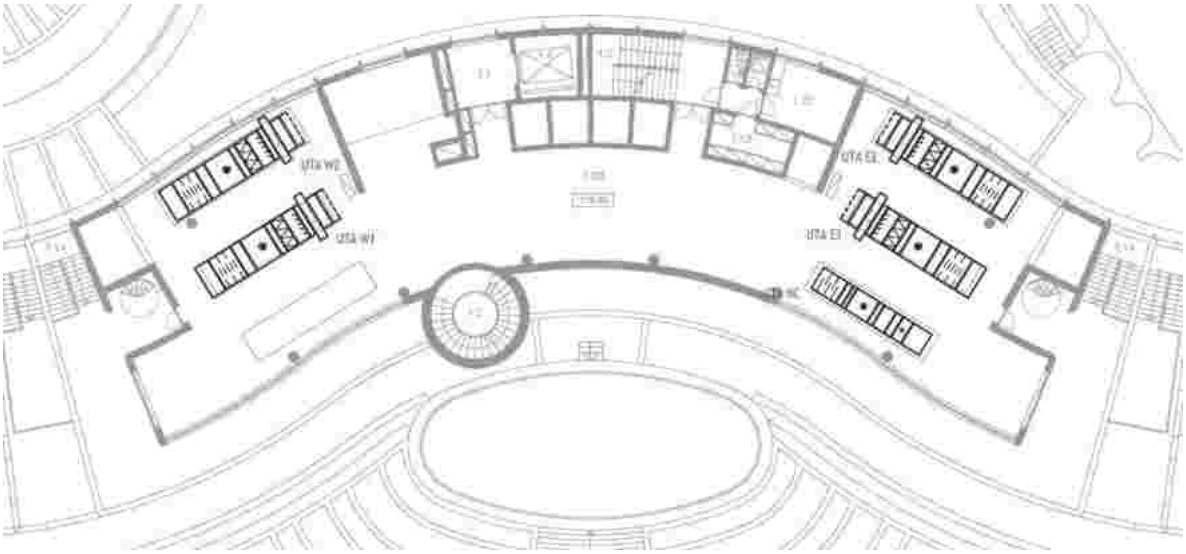


**Figura 2 – Localização das unidades de tratamento de ar existentes no piso 11**

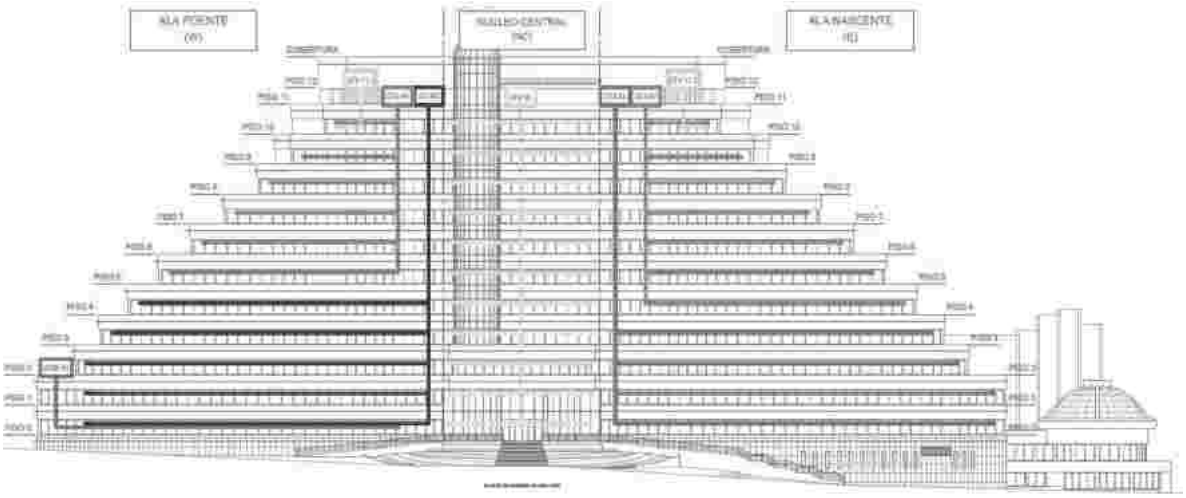


**Figura 3 – Esquema de prumadas das UTAs afectas aos pisos 0 a 10**

As cinco UTAs existentes na área técnica que ocupa o piso 11 são aquelas que se pretende substituir e cujo dimensionamento e selecção se incluem no âmbito do presente estudo. É, portanto, relevante conhecer a sua composição, que se apresenta na Figura 4 (esquemas do projecto original). Como se pode observar, as unidades são de duplo fluxo, de construção modular e equipadas com os seguintes componentes:

- UTAs W1, W2, E1 e E2: ventiladores de insuflação e de retorno, bateria de arrefecimento alimentada por água arrefecida, bateria de aquecimento eléctrica, recuperador de calor de roda térmica, caixa de mistura e apenas um estágio de filtragem, quer na insuflação, quer no retorno;

- UTA NC: ventiladores de insuflação e de retorno, bateria de arrefecimento alimentada por água arrefecida, bateria de aquecimento eléctrica, recuperador de calor de baterias e apenas um estágio de filtragem, quer na insuflação, quer no retorno.

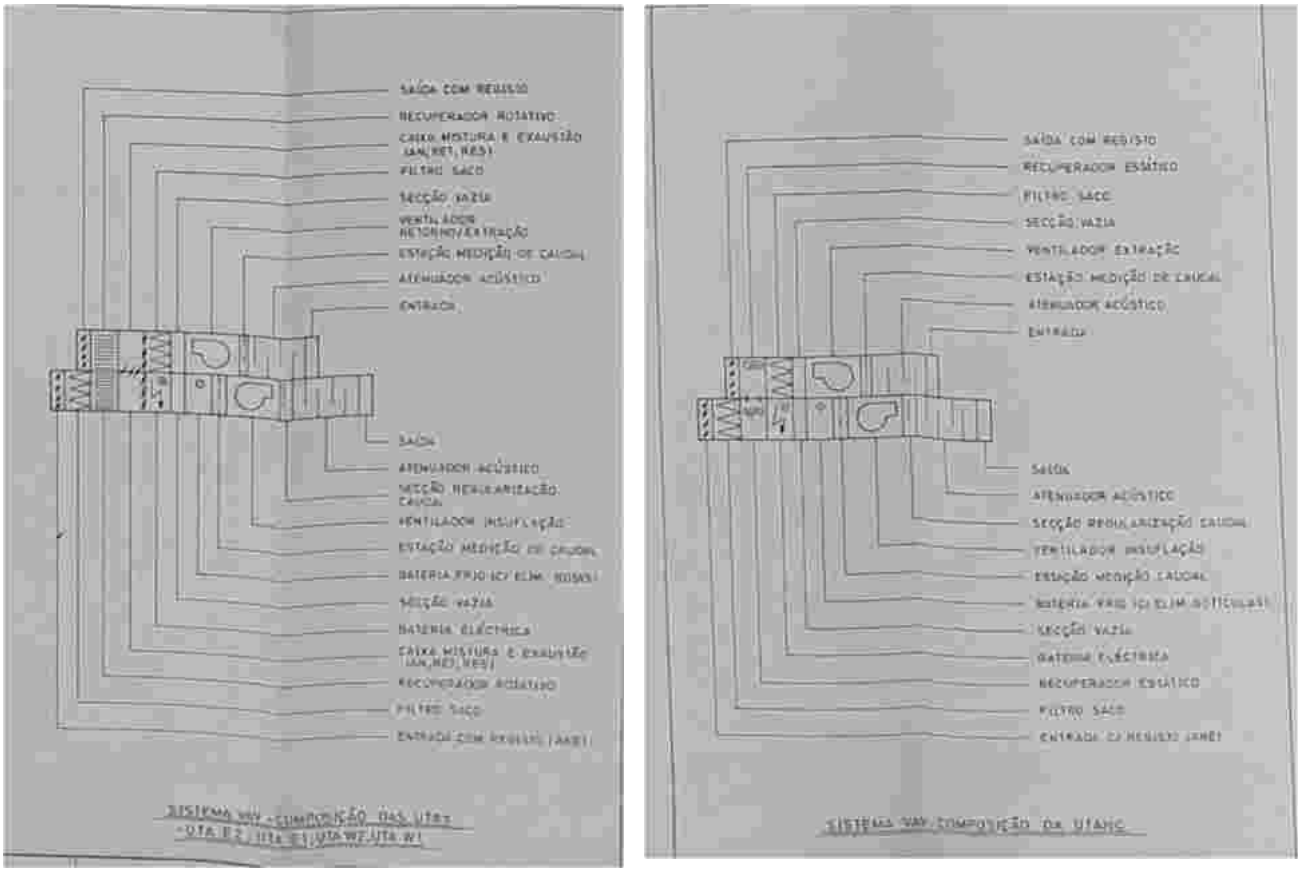



**Figura 4 - Composição das unidades de tratamento de ar existentes - W1, W2, E1, E2 e NC (conforme elementos recolhidos nos desenhos do projecto original, em papel)**

A caracterização dimensional das UTAs existentes no piso 12 é apresentada na tabela seguinte.

**Tabela 1 - Características dimensionais das unidades de tratamento de ar existentes (medidas no local)**

| REFERÊNCIA | Largura [mm] | Comprimento [mm] | Altura [mm] (sem maciço) |
|---|---|---|---|
| UTA W1 | 2510 | 7400 | 2900 |
| UTA W2 | 2670 | 7700 | 2900 |
| UTA E1 | 2720 | 8000 | 2900 |
| UTA E2 | 2650 | 7600 | 2900 |
| UTA NC | 1400 | 6350 | 2280 |

Note-se, ainda, que recentemente o sistema de AVAC do edifício já tinha sofrido uma alteração, existindo actualmente, nos pisos a serem intervencionados, em simultâneo com o sistema VAV, uma instalação de ventiloconvectores, alimentados de água fria a partir do colector de distribuição de água arrefecida (piso 11), que se pretende remover.

# B. ELEMENTOS BASE

## B.1 ENQUADRAMENTO REGULAMENTAR

A intervenção de Remodelação não configura, em termos regulamentares, uma grande renovação. No entanto, os sistemas previstos no âmbito da intervenção devem cumprir o estabelecido na legislação aplicável, a saber:

- Decreto-Lei n.º 101-D/2020, de 7 de dezembro – Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios e Certificação Energética – e diplomas associados nomeadamente:
  - Portaria n.º 138-G/2021 de 1 de julho – Requisitos para avaliação da qualidade do ar interior;
  - Portaria n.º 138-I/2021 de 1 de julho – Requisitos da envolvente térmica e sistemas técnicos;
  - Despacho n.º 6476-C/2021 de 1 de julho – Manutenção dos sistemas técnicos;
  - Despacho n.º 6476-E/2021 de 1 de julho – Requisitos mínimos de conforto térmico e de desempenho energético (incluindo requisitos NZEB);
  - Despacho n.º 6476-H/2021 de 1 de julho – Manual do Sistema de Certificação Energética (SCE);
- Decreto-Lei n.º 102/2021 de 19 de novembro;
- Portaria n.º 7-A/2023 – Fixa o valor médio de construção por metro quadrado;

O dimensionamento e as regras de cálculo a seguir no Projeto de redes de tubagem de fluidos térmicos e nas redes de condutas de ar serão efetuados com base nos critérios correntemente seguidos sendo de salientar as referências definidas pela ASHRAE, ASME, SMACNA, etc.

Para as Instalações Elétricas Associadas às Instalações de Climatização, será adotada a legislação e regulamentação definida para as Instalações Elétricas.

## B.2 CRITÉRIOS E BASES DE DIMENSIONAMENTO

Nesta fase, foram realizados cálculos de cargas térmicas de aquecimento e de arrefecimento, para os espaços relevantes, por recurso a um *software* de cálculo creditado pela ASHRAE, com base nos pressupostos de cálculo que se apresentam nos pontos seguintes.

As cargas térmicas, nesta primeira fase de projecto, foram calculadas com o objectivo exclusivo de dimensionamento e selecção de uma unidade produtora de água aquecida e das 5 novas UTAs.

Conforme já referido, o edifício foi sofrendo alterações ao longo dos anos, nomeadamente de *layout*. Neste momento, e uma vez que vai receber os escritórios de um novo inquilino, em simultâneo com esta remodelação dos sistemas AVAC, está a ser elaborado um projecto de arquitectura com alteração dos *layouts* dos pisos, incluindo novas partições com criação de novos compartimentos, de forma adequá-los às necessidades do novo inquilino. Esta alteração de arquitectura interior, também prevê um novo projecto de iluminação.

Não obstante, nestas primeiras simulações, porque esses elementos ainda não estão completamente estabilizados, foram consideradas as compartimentações existentes, embora com algumas adaptações, adequadas ao objectivo de dimensionamento dos equipamentos principais.

Da mesma forma, os pressupostos relativos aos ganhos internos resultantes da ocupação e iluminação basearam-se nos dados disponíveis, conforme explicado nos pontos respectivos.

### B.2.1. Dados climáticos

O projecto foi realizado tendo por base os dados climáticos obtidos da publicação "Temperaturas Exteriores de Projecto e Números de Graus-Dias" do LNEC e Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica, para a Estação Climatológica de Lisboa/Portela, que são os seguintes:

**Tabela 2 – Dados climáticos – Estação Climatológica Lisboa/Portela**

| CONDIÇÕES DE PROJETO EXTERIORES | Verão[(1)] | Inverno[(2)] |
|---|---|---|
| - Temperatura de bolbo seco | 33,3°C | 3.2°C |
| - Humidade relativa | 38% | -- |

[(1)] para uma probabilidade de ocorrência de 99%

[(2)] para uma probabilidade de ocorrência de 1%

### B.2.2. Condições ambiente interiores

As condições ambiente interiores consideradas para efeito de dimensionamento dos equipamentos previstos no âmbito deste estudo foram as que se apresentam na tabela seguinte.

**Tabela 3 – Condições ambiente interiores para a generalidade dos espaços**

| CONDIÇÕES DE PROJECTO INTERIORES | Verão | Inverno |
|---|---|---|
| - Temperatura de bolbo seco | 25 °C | 20°C |
| - Humidade Relativa | 50% | (1) |

(1) Não existe controlo específico da humidade relativa pelo que as condições serão as resultantes da operação do sistema, admitindo-se uma variação entre os 30 e 70% como valores típicos.

## B.2.3. Ganhos internos - ocupação

Em linha com as simplificações adoptadas nesta fase no modelo geométrico de simulação, foram adoptados valores médios de ocupação para os espaços considerados.

Assim, consideraram-se os seguintes pressupostos:

**Tabela 4 – Pressupostos de cálculo referentes aos ganhos internos com ocupantes**

| GANHOS INTERNOS ESCRITÓRIOS - OCUPAÇÃO | |
|---|---|
| - Ocupação – espaços localizados nas alas Este e Oeste | 5.5 $m^2$/px |
| - Ocupação – espaços localizados no núcleo central | 7 $m^2$/px |
| - Calor sensível libertado, em função do tipo de actividade desenvolvida | 75 W/px |
| - Calor latente libertado, em função do tipo de actividade desenvolvida | 55 W/px |

## B.2.4. Ganhos internos – iluminação e equipamentos

Para efeitos de contabilização dos ganhos internos em iluminação e equipamentos, para a generalidade dos espaços, admite-se o seguinte:

- iluminação: uma vez que o projecto de iluminação para a nova arquitectura ainda está em desenvolvimento, foi considerado o valor máximo para a tipologia de "escritórios com mais de 6 pessoas", conforme previsto na Tabela 25 da Portaria nº 138-I/2021, de 1 de Julho, que integra a regulamentação que estabelece os requisitos aplicáveis a edifícios para melhoria do seu desempenho energético e regula o sistema de Certificação Energética dos Edifícios, e que se traduz no valor registado na Tabela abaixo;
- equipamentos: foram considerados valores de referência, estabelecidos de acordo com recomendações da literatura técnica da especialidade.

Assim, consideraram-se os seguintes valores:

**Tabela 5 - Pressupostos de cálculo referentes aos ganhos internos com iluminação e equipamentos**

| GANHOS INTERNOS ESCRITÓRIOS – ILUMINAÇÃO E EQUIPAMENTOS | |
|---|---|
| - Iluminação | 7.5 W/m² |
| - Equipamentos – para todos os espaços excepto circulações do núcleo central | 15 W/m² |
| - Equipamentos – para as circulações do núcleo central | Não foram considerados ganhos em equipamentos |

## B.2.5. Soluções construtivas

Os valores relativos aos parâmetros da envolvente, utilizados para cálculo das cargas térmicas, foram retirados do Certificado Energético do edifício e traduzem-se, para a envolvente opaca e não opaca, nos dados registados na tabela abaixo.

**Tabela 6 - Características térmicas da envolvente**

| Zona corrente da envolvente: | U [W/m².ºC] |
|---|---|
| Paredes exteriores | 0.9 |
| Coberturas exteriores | 0.6 |
| Pavimentos sobre Espaços Não Úteis (1) | 2.2 |
| Paredes interiores | 1.08 |
| Vão envidraçados | 2.30 @ g = 0,16 |

(1) neste caso, uma vez que não existiam dados no Certificado Energético, adoptou-se um valor para uma solução típica, de acordo com o ITE 54.

## B.2.6. Taxas de ventilação

Os caudais mínimos de ventilação foram estabelecidos para cada espaço, de acordo com os valores de referência previstos na legislação vigente e orientações técnicas aplicáveis, para espaços do tipo escritórios.

Assim, e conforme previsto na Tabela 11 da Portaria nº 138-I/2021, de 1 de Julho, este caudal de ar novo resulta no valor de 30 $m^3$/(h.px) afectado de uma eficiência de ventilação de 0,8.

## B.2.7. Temperaturas da água

As baterias de aquecimento e de arrefecimento das novas unidades de tratamento de ar foram calculadas com base nas seguintes condições:

- Aquecimento
  - temperatura projecto da água de ida: 45ºC;
  - temperatura projecto da água de retorno: 40ºC;
  - delta de temperatura da água: 5ºC;
- Arrefecimento
  - temperatura projecto da água de ida: 7ºC;
  - temperatura projecto da água de retorno: 12ºC;
  - delta de temperatura da água: 5ºC;

## B.3 RESUMO DAS CAPACIDADES DEFINIDAS

No âmbito deste estudo, foram calculadas as necessidades em aquecimento para tratamento do ar novo e da carga térmica dos espaços que integram os pisos 0 a 10, de acordo com os pressupostos de dimensionamento já apresentados.

Embora as necessidades de arrefecimento estejam já asseguradas pelos dois *chillers* existentes no edifício e não estejam previstas intervenções de fundo ao nível destes sistemas foram também calculadas as necessidades de arrefecimento dos espaços em estudo. E analisadas as diferenças relativas à potência instalada no edifício, resultantes das novas selecções, de modo a validar as soluções.

Relativamente à potência em aquecimento a instalar no edifício, remetemos a sua apresentação para o capítulo seguinte deste texto, por considerarmos que são necessárias algumas explicações adicionais sobre o processo de dimensionamento e selecção dos novos equipamentos, de modo a justificar os valores definidos.

# C. DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS PROPOSTOS

Conforme já mencionado, o presente texto refere-se ao estudo de dimensionamento e selecção dos equipamentos principais previstos no âmbito da "Remodelação do Sistemas AVAC" do edifício Álvaro Pais – uma nova bomba de calor para produção de água aquecida e cinco novas unidades para substituição das unidades de tratamento de ar que actualmente se encontram instaladas no piso 11 - e constitui a primeira fase de desenvolvimento desse projecto.

Neste capítulo, faz-se uma tentativa de explicar o exercício que conduziu ao dimensionamento e posterior caracterização desses equipamentos, de modo a permitir a sua selecção.

Tipicamente nas intervenções em edifícios e sistemas existentes, existem dificuldades acrescidas que acabam por condicionar as soluções apresentadas e que resultam de vários aspectos que não se verificam nas construções novas, a saber:

- o levantamento das instalações e das suas características é difícil, tendo em conta que o edifício e os seus sistemas já sofreram várias alterações e os elementos encontram-se dispersos por vários documentos, produzidos em épocas diferentes. As instalações efectivamente existentes são o resultado de vários projectos;
- especificamente no caso de um sistema VAV, pela interligação entre os equipamentos principais (as unidades de tratamento de ar) e os equipamentos terminais (as caixas VAV), cujos dimensionamento e funcionamento não são totalmente independentes, é mais difícil dimensionar os equipamentos principais sem que a instalação esteja, desde logo, a ser analisada como um todo; como já referido anteriormente, nesta fase, e face à indisponibilidade de todos os dados, nomeadamente projeto de iluminação e *layout* final, as cargas foram calculadas numa perspectiva mais global, para dimensionamento dos equipamentos principais; contudo, só o balanço final de cargas, considerando todos os espaços (*layouts* finais) e respectivos pressupostos (por exemplo, iluminação final), vai permitir o dimensionamento dos equipamentos terminais e, então, a aferição dos valores agora obtidos; ou seja, nesta fase é necessário deixar algumas margens para imponderáveis que possam surgir na fase subsequente;
- a selecção de novos equipamentos e a instalação de novas infraestruturas (ou o aproveitamento de existentes) estão sempre condicionadas aos espaços disponíveis.

Para além destas condicionantes, próprias dos edifícios existentes e do edifico em estudo em particular, existem também as habituais condicionantes de custos de primeiro investimento e, neste caso, expectativas relativas aos prazos de entrega dos equipamentos, que não devem por em causa o planeamento definido para o projecto/obra.

# C.1 EQUIPAMENTOS PRECONIZADOS

## C.1.1. Unidades de tratamento de ar

No dimensionamento e selecção das unidades de tratamento de ar a substituir começou por definir-se o caudal total necessário, com base no cálculo das cargas térmicas.

Na tabela abaixo encontram-se registados os valores dos caudais obtidos para cada uma das UTAs, em função das cargas térmica calculadas e assumindo, ainda, o seguinte:

- Temperatura mínima de insuflação (à saída da bateria): 14ºC (tida na literatura técnica[1] como a temperatura mínima aceitável para este tipo de sistemas, sem correr o risco da ocorrência de condensações nos elementos terminais de difusão).

Considera-se que estes valores correspondem à carga de pico ou a situações em que haja eventual necessidade de reforçar a ventilação dos espaços, que acontecem esporadicamente e não correspondem aos caudais verificados na maior parte das horas de funcionamento da instalação. Estes valores máximos encontram-se registados na Tabela 7.

As unidades de tratamento de ar estão, portanto, dimensionadas para funcionar com o caudal máximo calculado, ainda que com velocidades no túnel superiores (mas que se mantêm em valores aceitáveis). Nesta situação as velocidades verificadas em duas das prumadas de condutas são superiores aos valores máximos recomendados, limitados pelos níveis de ruído; no entanto, refira-se que essas velocidades apenas se verificam nas prumadas, especificamente nos pisos superiores, que não estão totalmente em contacto com espaços ocupados, sendo os ramais de distribuição a cada piso dotados de atenuadores acústicos, antes de entrarem nos espaços ocupados.

Na Tabela 9 encontram-se também os valores dos caudais totais por unidade, que foi possível recolher com base nas plantas das redes aeráulicas e dos esquemas das redes VAV do projecto original.

Um dado que nunca foi possível validar, para qualquer uma das UTAs existentes, foi qual o caudal de ar novo que está a ser admitido. Apenas no caso da UTA NC, que funciona com 100% de ar novo, temos esse dado.

[1] Cavaca, Rui Marcos. 2019. Sistemas de Climatização com Volume de Ar Variável e Caudal de Ar Variável.

**Tabela 7 – Dados relativos aos caudais das UTAs novas (valores máximos)**

| REFERÊNCIA | Caudais [l/s] | Caudais [m³/h] | Prumadas | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Dimensões [mm] | Velocidade [m/s] |
| UTA W1[(1)] | 7006 | 25300 | Ø 710 | 17.75 |
| UTA W2[(1)] | 8002 | 28900 | Ø 1000 | 10.22 |
| UTA E1 | 7756 | 28000 | Ø 710 | 19.64 |
| UTA E2 | 8232 | 29700 | Ø 1000 | 10.50 |
| UTA NC | 4024 | 14500 | Ø 710 | 10.17 |
| TOTAL | 35020 | 126400 | -- | -- |

[(1)] Considera-se que estas duas UTAs (W1 e W2) servem os pisos 0 a 3 e 4 a 10, respectivamente.

**Tabela 8 – Dados relativos aos caudais das UTAs novas (valores expectáveis de funcionamento)**

| REFERÊNCIA | Caudais [l/s] | Caudais [m³/h] | Prumadas | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Dimensões [mm] | Velocidade [m/s] |
| UTA W1[(1)] | 5622 | 20240 | Ø 710 | 14.20 |
| UTA W2[(1)] | 6422 | 23120 | Ø 1000 | 8.18 |
| UTA E1 | 6222 | 22400 | Ø 710 | 15.72 |
| UTA E2 | 6600 | 23760 | Ø 1000 | 8.40 |
| UTA NC | 4024 | 14500 | Ø 710 | 10.17 |
| TOTAL | 28891 | 104020 | -- | -- |

[(1)] Considera-se que estas duas UTAs (W1 e W2) servem os pisos 0 a 3 e 4 a 10, respectivamente.

Nota-se que os caudais apresentados assumem que as redes vão ser reajustadas e as UTAs W1 e W2, que actualmente servem os pisos 0 a 4 e 5 a 10 (ver esquema de prumadas da Figura 3), respectivamente, vão passar a servir os pisos 0 a 3 e 4 a 10 (ver esquema de prumadas da Figura 5); assim se justifica que os caudais sejam mais equilibrados entre eles do que no caso das UTAs existentes. Esta alteração foi assumida uma vez que, de outra forma forma, não seria possível instalar a UTA W2 no espaço disponível.

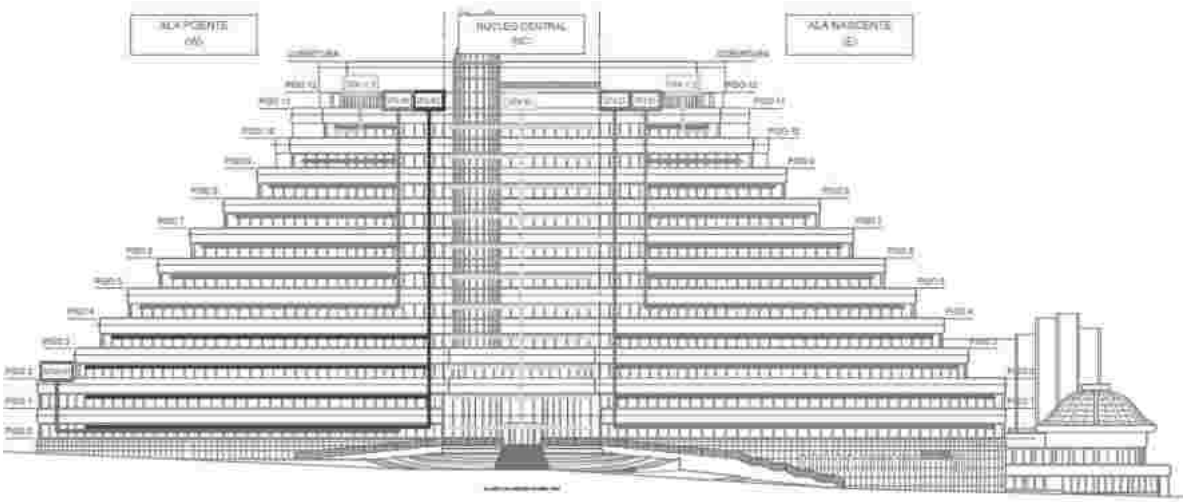


**Figura 5 – Proposta de novo esquema de prumadas das UTAs afectas aos pisos 0 a 10**

**Tabela 9 – Dados relativos aos caudais das UTAs existentes (dados de levantamento)**

| REFERÊNCIA | Caudais [l/s] | Caudais [m³/h] | Prumadas | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Dimensões [mm] | Velocidade [m/s] |
| UTA W1 | 4834 | 17402 | Ø 710 | 12.21 |
| UTA W2 | 7229 | 26024 | Ø 1000 | 9.20 |
| UTA E1 | 6125 | 22050 | Ø 710 | 15.47 |
| UTA E2 | 5868 | 21125 | Ø 1000 | 7.47 |
| UTA NC | 3672 | 13219 | Ø 710 | 9.27 |
| TOTAL | 27728 | 99821 | -- | -- |

Sobre as velocidades nas prumadas das condutas, convém referir que nos sistemas do tipo VAV a rede de insuflação compreende uma parte de "média" pressão e outra de baixa pressão, a jusante das caixas VAV.

Assim, as velocidades máximas recomendadas rondam valores de:

- 12 a 15 m/s, nas zonas técnicas (média velocidade);
- 10 m/s, em atravessamentos de espaços de trabalho (baixa velocidade);
- 6 a 7 m/s, em atravessamentos de zonas acusticamente críticas.

As unidades de tratamento de ar são de construção modular e foram, então, seleccionadas com base no seguinte:

- composição (módulos previstos) conforme a das unidades existentes (ver Figura 3), com as seguintes alterações:

- os níveis de filtragem foram alterados em todas as unidades (ver ponto abaixo sobre filtragem);
- nas unidades W2 e E2, não foram previstos atenuadores acústicos na insuflação de ar, para diminuir ao seu comprimento; no entanto, prevê-se a instalação de atenuadores nas condutas, na saída de cada uma das UTAs;
- o módulo de medição de caudal foi retirado em todas as UTAs, uma vez que a informação sobre o caudal pode ser obtida directamente do módulo de ventilação.

– caudais totais apresentados na Tabela 7 e caudais de ar novo calculados com base nos pressupostos apresentados anteriormente;
– atravancamentos de forma a possibilitar a sua instalação nos espaços disponíveis (espaços onde se encontram as unidades existentes); do levantamento no local, foi possível verificar que a altura máxima sob as vigas (desde o maciço) é de 3.19 m, que estabelece o limite máximo.

As características das unidades podem ser consultadas na tabela em anexo e nas especificações técnicas respectivas.

Na tabela seguinte podemos ver a comparação dos atravancamentos para as unidades existentes e as unidades novas, estes definidos com base nas selecções de um equipamento de referência do mercado.

**Tabela 10 - Características dimensionais das unidades de tratamento de ar existentes (medidas no local) e novas (das selecções do fabricante)**

| Referência | Unidades existentes | | | Unidades novas | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Larg. máxima na zona do recuperador / nominal [mm] | Comp. [mm] | Alt. [mm] (sem maciço) | Larg. [mm] | Comp. [mm] | Alt. [mm] (sem maciço) |
| UTA W1 | 2510 / 1800 | 7400 | 2900 | 2398 | 6010 | 2950 |
| UTA W2 | 2670 / 1800 | 7700 | 2900 | 2398 | 5260 | 2950 |
| UTA E1 | 2720 / 1800 | 8000 | 2900 | 2398 | 5990 | 2950 |
| UTA E2 | 2650 / 1800 | 7600 | 2900 | 2398 | 5260 | 2950 |
| UTA NC | 1400 / 1400 | 6350 | 2280 | 1818 | 5260 | 2930 |

**Filtragem**

Os níveis de filtragem foram definidos segundo a norma EN 16798-3:2017 e a Recomendação da Eurovent 4/23, de 2022, de acordo com o seguinte:

– Classificação do ar exterior ODA 2, com base em dados de 2021, retirados do *Website* https://qualar.apambiente.pt; média anual de PM2.5 = 7 µg/m³ e PM10 = 20 µg/m³, sendo que a Recomendação da Eurovent define ODA 2, quando PM2.5 < 7.5 µg/m³ e PM10 < 22.5 µg/m³;

- Classificação do ar de insuflação: SUP2 (de acordo com a Recomendação, adequada a aplicações do tipo escritórios);

Assim, considerando as eficiências médias dos níveis de filtragem considerados (M5 + F7), obtém-se uma eficiência associada a estes dois níveis de filtragem de 62% (ePM1). O valor mínimo de eficiência exigido para obter SUP2, quando a classificação do ar exterior é ODA2, é de 70% (ePM1). Ou seja, superior à obtida pelos filtros previstos para as UTAs (apenas 62% médios). Garantir os 70% obrigaria a considerar um "conjunto" de filtragem, por exemplo, de M5 + F8; no entanto, considerar filtros de maior eficiência resulta numa maior perda de carga interna da unidade, o que se traduz em menor eficiência e maiores consumos da unidade. Assim, e em conjugação com os limites de atravancamento das unidades, optou-se por manter a solução M5 + F7. De qualquer forma, o filtro final, F7, possui uma eficiência de filtragem ePM2.5 de 70% (valor médio), que é superior ao mínimo exigido pela norma ISO aplicável (50%).

## C.1.2. Selecção do equipamento

CENÁRIO - Base

O equipamento que servirá de referência para apresentação de alternativas equivalentes: EVAC, GAMA ZL70, nos modelos indicados no quadro anexo.

**Características de construção**

As unidades possuirão uma estrutura do tipo autoportante, totalmente interior aos painéis, executada em perfis especiais de alumínio P Al Mg Si UNI 3569-66 e cantos em PVC especial de elevada resistência mecânica. Este tipo de estrutura, não estando em contacto nem com o exterior nem com o interior da unidade, permite a ruptura total da ponte térmica através da estrutura, conduzindo a unidade a excelentes características térmicas.

Os painéis são de tripla/quadrupla parede em chapa de Aluzinc AZ185 pelo exterior e pelo interior, incluindo calhas. Unidade adequada para utilização em ambientes corrosivos classe C4 de acordo com a norma ISO 12944-2.

O isolamento (entre as chapas de aço) tem uma espessura total aproximada de 60 mm e é constituído por dois tipos de materiais: uma camada de 30 mm de espessura de poliuretano expandido, livre de CFC's (44 Kg/m$^3$) do lado exterior da unidade e uma camada de 30 mm de espessura de lã mineral (100 Kg/m$^3$) do lado interior da unidade. Esta solução garante uma elevada atenuação acústica e uma óptima prestação a nível de isolamento térmico, conduzindo a unidade a uma classe de desempenho térmico T2 de acordo com a norma EN 1886.

As unidades, devido ao conjunto estrutura/painéis que as caracterizam, terão o interior completamento liso, mesmo na união de módulos. Os painéis são fixos pelo exterior por parafusos em aço e as portas de

acesso por dobradiças e puxadores de abertura rápida de 1/4 de volta. Quer os painéis fixos quer as portas assentam em juntas de estanqueidade em borracha.

As unidades serão do tipo bidireccional, de duplo fluxo, de configuração sobreposta, própria para montagem no interior, sendo dotada de base de assentamento (contínuo ou seccionado com união de aperto simples e rígido) e de golas na admissão de ar novo, na insuflação, na extracção e na exaustão.

Todos os principais componentes da unidade são de fácil acesso e/ou remoção para operações de inspecção, manutenção e limpeza.

A unidade está certificada pela EUROVENT CERTIFICATION (n.º certif. 99.05.012) e o sistema de Gestão de Qualidade do fabricante pela norma ISO 9001:2015.

A gama à qual pertencem estas unidades cumpre com os principais requisitos da norma EN 13053 e a sua classificação, de acordo com a norma EN 1886, é a seguinte:

**Tabela 11 - Requisitos mínimos de construção das unidades de tratamento de ar**

| | |
|---|---|
| Classe de Resistência Mecânica | D1 |
| Classe de Estanqueidade (- 400 Pa) | L1 |
| Classe de Estanqueidade (+ 700 Pa) | L1 |
| Classe de "By-Pass" aos filtros | F9 |
| Classe de Desempenho Térmico | T2 |
| Factor de Ponte Térmica | TB2 |

Espectro sonoro de atenuação da envolvente:

**Tabela 12 - Requisitos mínimos de atenuação dos painéis das unidades de tratamento de ar**

| | |
|---|---|
| 125 Hz | 19 (dB) |
| 250 Hz | 24 (dB) |
| 500 Hz | 23 (dB) |
| 1000 Hz | 33 (dB) |
| 2000 Hz | 26 (dB) |
| 4000 Hz | 29 (dB) |
| 8000 Hz | 40 (dB) |

As unidades satisfazem os seguintes requisitos energéticos:

**Tabela 13 - Requisitos mínimos de eficiência das unidades de tratamento de ar**

| | Classificação energética mínima Eurovent (Verão:2020 / Inverno:2016 | Velocidade de referência máxima (insuflação / extracção) [m/s] | Requisitos Ecodesign Reg. Europeu N.º 1253/2014 |
|---|---|---|---|
| UTA E1 | B / A | 2.6 / 2.6 | ✓ |
| UTA E2 | B / A | 2.7 / 2.7 | ✓ |
| UTA W1 | A / A | 2.3 / 2.3 | ✓ |
| UTA W2 | B / A | 2.7 / 2.7 | ✓ |
| UTA NC | B / A+ | 1,9 / 1,9 | ✓ |

(Para a determinação da velocidade de referência, a seção considerada (seção de referência) é a mesma usada para a determinação da classificação energética, devidamente identificada no documento "EUROVENT 6/12").

As características particulares das várias secções que constituem as unidades de tratamento de ar modulares são as que se descrevem de seguida.

**Registo de caudal de ar – Ar novo / Exaustão**

Registo de caudal, montado no interior da unidade, constituído por lâminas paralelas de alumínio, com deslocamento em contra-rotação, de ação proporcional. As lâminas são munidas de junta de vedação em borracha. O mecanismo de interligação das lâminas é exterior ao fluxo de ar, dispondo de indicador de posição. Registo com classificação Classe 2 de acordo com a norma EN 1751.

**Pré-Filtro – G4**

Filtro constituído por manta filtrante plissada no interior de duas malhas de arame zincado electro-soldado. Classe de eficiência G4 de acordo com a norma EN 779 (Coarse 75%, ISO 16890) e caixilho metálico deslizante em calhas em U para fácil substituição. Sistema de suporte/fixação com classe de *by-pass* aos filtros G1-F5, conforme a norma EN 1886. A perda de carga do filtro a considerar será na situação de filtros médios (para uma perda de carga final de acordo com a norma EN 13053:2003). Secção dotada de manómetro de agulha e de tomadas de pressão.

**Filtro de bolsas (saco) – M5**

Filtro de bolsas, com elevada área de filtragem, em manta sintética selada por ultra-sons, montado em caixilho metálico com adequada junta de estanquicidade e deslizante em calhas metálicas em U para fácil substituição. Sistema de suporte/fixação com classe de *by-pass* aos filtros F9, conforme a norma EN 1886. Classe de eficiência M5 de acordo com a norma EN 779 (ePM10 50%, ISO 16890). A perda de carga do filtro a considerar será na situação de filtros médios (para uma perda de carga final de acordo com a norma EN 13053:–2003). Secção dotada de manómetro de agulha e de tomadas de pressão.

**Recuperador de calor (Roda Térmica – UTAs E1;E2;W1 e W2)**

Recuperador de calor, do tipo roda térmica, rotativo, com rotor de condensação. A parcela latente (humidade) é transferida apenas quando a temperatura de orvalho é atingida num dos circuitos de ar.

Matriz de armazenamento em chapa de alumínio, constituída por camadas planas alternadas com camadas corrugadas. Placas estabilizadas mecanicamente através de ligações radiais. Rolamentos permanentemente lubrificados, montados no interior de caixas devidamente protegidas. Revestimento das placas de alumínio em epoxy para aumento da sua resistência à corrosão.

A selecção do recuperador de calor é efectuada tendo sempre em consideração o binómio entre eficiência e perda de carga introduzida no sistema.

O recuperador tem registos de bypass devidamente dimensionados de forma a garantir uma perda de carga adequada no respectivo circuito.

**Recuperador de calor (Baterias – UTA NC)**

Recuperador de calor, do tipo baterias ("run around coil"), constituído pelas respectivas baterias, bomba circuladora, vaso de expansão e restantes acessórios hidráulicos (válvulas seccionamento, válvula de segurança, purgador e manómetro).

As baterias são executadas em tubos de cobre expandidos no interior de alhetas em alumínio, com revestimento LC Coating (revestimento à base de água, que para além da protecção à corrosão, apresenta excelentes características hidrofílicas e antibacterianas, contra fungos e bactérias). A tubagem de interligação entre as baterias, assim como os respectivos caixilhos, são em tubo de aço, devidamente tratado contra a corrosão.

A selecção do recuperador de calor é efectuada tendo sempre em consideração o binómio entre a eficiência e a perda de carga introduzida no sistema.

É equipado com sistema de recolha e drenagem de condensados em ambos os circuitos com tabuleiro em aço inox AISI 304L (aço 1.4307, de acordo com a norma EN 10088-1), com volume de acumulação mínimo.

**Módulo de mistura de 3 vias (Roda Térmica – UTA´s E1;E2;W1 e W2)**

Módulo de mistura de 3 vias com registo de recirculação constituído por lâminas paralelas de alumínio, com deslocamento em contra-rotação, de acção proporcional. As lâminas são munidas de junta de vedação em borracha. O mecanismo de interligação das lâminas é exterior ao fluxo de ar, dispondo de indicador de posição. Registo com classificação Classe 2 de acordo com a norma EN 1751.

**Bateria de arrefecimento**

Bateria de arrefecimento a água executada em tubos de cobre expandidos no interior de alhetas em alumínio, com revestimento em LC Coating (revestimento à base de água, que para além da protecção à corrosão, apresenta excelentes características hidrofílicas e antibacterianas, contra fungos e bactérias).

Os colectores de entrada e saída de água, assim como os respectivos caixilhos e sistema estrutural, são em tubo de aço, devidamente tratado contra a corrosão.

A bateria é dimensionada para uma baixa velocidade (efectiva) de passagem do ar através da superfície alhetada e para uma baixa perda de carga da água. Como referência, não deverão ser ultrapassados os valores de velocidade do ar e de perda de carga da água indicados na tabela de características.

Esta secção é provida de tabuleiro de recolha de condensados em aço inoxidável AISI 304L (aço 1.4307, de acordo com a norma EN 10088-1), com volume de acumulação mínimo e sifão com altura mínima de 40 mmCA e separador de gotas de elevada eficiência e baixa perda de carga.

**Bateria de aquecimento**

Bateria de aquecimento a água executada em tubos de cobre expandidos no interior de alhetas em alumínio, com revestimento em LC Coating (revestimento à base de água, que para além da protecção à corrosão, apresenta excelentes características hidrofílicas e antibacterianas, contra fungos e bactérias).

Os colectores de entrada e saída de água, assim como os respectivos caixilhos e sistema estrutural, são em tubo de aço, devidamente tratado contra a corrosão.

A bateria é dimensionada para uma baixa velocidade (efectiva) de passagem do ar através da superfície alhetada e para uma baixa perda de carga da água. Como referência, não deverão ser ultrapassados os valores de velocidade do ar e de perda de carga da água indicados na tabela de características.

**Ventiladores**

Ventiladores, do tipo "PLUG FAN - EC", executados em material compósito / liga de alumínio, sendo as turbinas dinâmica e estaticamente equilibradas.

É criteriosamente dimensionado para um elevado rendimento mecânico e baixo nível de ruído, garantindo a classe mínima, de acordo com a norma EN13779, indicada na tabela de características. Será dimensionado e seleccionado para a situação de filtros colmatados, de acordo com os valores máximos de perda de carga indicados pela norma EN 13053:2003. Como referência, não deverão ser ultrapassados o valor da velocidade de rotação e o valor de potência eléctrica absorvida indicados na tabela de características.

Os motores eléctricos são do tipo EC, integrando variador de frequência com PID, permitindo a regulação de caudal de ar através de um sinal exterior de 0 a 10V ou 4 a 20mA. Protecção mecânica IP55 segundo CEI34, classe de isolamento F e classe de eficiência energética mínima equivalente à classe IE4 de acordo com a norma IEC 60034-30. Inclui protecção térmico-magnética do motor e saída digital para sinalização de alarme, permitindo variação do caudal de 10 a 100%. É feita a programação, em fábrica, para as condições de projecto. Encontra-se dotado de interruptor de corte local com feed-back, de óculo e iluminação interior e de tomadas de pressão.

**Atenuadores acústicos**

Atenuadores acústicos, do tipo S3, constituído por septos paralelos, extraíveis para limpeza, com um comprimento não inferior a 600 mm e com uma espessura igual ao dobro da zona de passagem do ar. O material absorvente em contacto com o ar é hidrofóbico e mecanicamente resistente ao desgaste, constituído por espuma acústica protegida com uma manta transparente ao som (a fim de evitar o desagregamento de material e a consequente libertação de partículas para o fluxo de ar). O nível de atenuação global não deverá ser inferior ao indicado na tabela de características.

**Filtro de bolsas (saco) – F7**

Filtro de bolsas, com elevada área de filtragem, em manta sintética selada por ultra-sons, montado em caixilho metálico com adequada junta de estanquicidade e deslizante em calhas metálicas em U para fácil substituição. Sistema de suporte/fixação com classe de *by-pass* aos filtros F9, conforme a norma EN 1886. Classe de eficiência F7 de acordo com a norma EN 779 (ePM2,5 70%, ISO 16890). A perda de carga do filtro a considerar será na situação de filtros médios (para uma perda de carga final de acordo com a norma EN 13053:–2003). Secção dotada de manómetro de agulha e de tomadas de pressão.

## C.1.3. Unidade de produção de água aquecida

Relativamente à unidade de produção de água aquecida seleccionada, começou por definir-se a potência de aquecimento mínima necessária a instalar.

Assim, na tabela abaixo encontram-se registados os valores de cálculo obtidos, em função das necessidades calculadas com base nos pressupostos já inumerados e, ainda, assumindo o seguinte:

- caudal de ar novo total determinado com base nos pressupostos anteriormente inumerados;
- valor mínimo da eficiência de recuperação de 50% (valor conservador, face ao mínimo exigido pelas normas para qualquer tipo de recuperadores);
- cargas térmicas calculadas;
- reserva de potência para as UTAs 11.#, considerando que funcionam com 100% de ar novo e que têm recuperação de energia (eficiência mínima de 50%).

**Tabela 14 - Valores utilizados para determinação da potência de aquecimento**

| REFERÊNCIA UTA | Caudais totais [m³/h] | Caudais ar novo [m³/h] | Potência de aquecimento / reaquecimento [kW] |
|---|---|---|---|
| UTA W1 | 25300 | 10450 | 61 |
| UTA W2 | 28900 | 12300 | 67.8 |
| UTA E1 | 28000 | 10850 | 63.8 |
| UTA E2 | 29700 | 12650 | 68.7 |
| UTA NC | 14500 | 14500 | 63.1 |
| RESERVA (UTAs 11.#) | 9450 | 9450 | 31.9 |
| TOTAL | 135850 | 70200 | **356.3** |

As potências apresentadas consideram que todo o tratamento de carga térmica pode ser garantido pelas UTAs (por isso, não são apresentadas potências de aquecimento para as baterias terminais). Obviamente, em utilização corrente do edifício, parte dessa potência de reaquecimento vai ser transferida para as

unidades terminais. Para os dimensionamentos dos equipamentos de produção, esta consideração reflecte uma aproximação à simultaneidade de cargas térmicas do edifício.

Refira-se, ainda, que este valor é superior à potência de cálculo obtida pela simulação dinâmica multizona, considerando a simultaneidade total de cargas térmicas. No entanto, face a todas as condicionantes já referidas (simplificação do modelo, projecto desenvolvido em duas fases) considera-se mais prudente assumir como valor mínimo a instalar o indicado na tabela 10.

## C.1.4. Selecção do equipamento

CENÁRIO - Base

O equipamento que servirá de referência para apresentação de alternativas equivalentes: TRANE, no modelo CXAF 140 Heat XLN EC R454B.

**Características de construção**

Assim, de modo a dar cumprimento às necessidades de aquecimento prevê-se a instalação de um grupo produtor comercialmente designado por bomba de calor (BC), por condensação a ar (do tipo ar/água) com funcionamento a R454B (PAG 467), própria para montagem à intempérie, na versão de elevada eficiência "High efficiency" e Ruído extra baixo "Extra low noise".

Esta unidade será equipada com dois circuitos frigoríficos, cada um deles com três compressores *scroll* de elevada eficiência e ventiladores de velocidade variável e baixo nível de ruído. A unidade será também equipada com dispositivo de arranque/controlador baseado em microprocessador, que assegura um controlo exacto da água aquecida, bem como as funções de monitorização, protecção e limite adaptável; a lógica de controlo permite corrigir as variáveis de controlo que comandam o funcionamento da unidade, se necessário, de modo a optimizar a eficiência do funcionamento e evitar a paragem da unidade.

Procurou-se uma solução que responda às necessidades de potência de aquecimento e cuja instalação seja possível nos locais onde actualmente existem bancos de gelo desactivados e cuja remoção já era assumida como parte da intervenção.

Encontra-se reflectido no desenho correspondente e prevê a instalação de uma bomba de calor a 2 tubos capaz de garantir uma potência em aquecimento de 434.7kW.

Propõe-se a instalação desta unidade, na ala Este do piso 12, no local onde actualmente se encontram 2 depósitos de gelo.

Este cenário pressupõe a remoção desses dois depósitos e a instalação de uma estrutura metálica auxiliar, para assentamento do equipamento, de forma a elevá-lo acima das *courettes* aí existentes.

No entanto, face às suas dimensões, pressupõe ainda a relocalização da UTA 11.2, conforme assinalado no desenho respectivo que acompanha esta memória.

Implica também a instalação de um depósito de inércia com 2000l, o que obriga, também, a retirar os bancos de gelo da ala Oeste e do piso 12.

## C.2 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DOS NOVOS EQUIPAMENTOS

### C.2.1. Unidades de tratamento de ar

**Considerações gerais**

Está previsto o fornecimento de 5 unidades de tratamento de ar, fornecidas em vários módulos de forma a facilitar a sua instalação e substituição, próprias para montagem no interior, na horizontal. As unidades foram seleccionadas levando em consideração os atravancamentos face ao local de instalação, de modo a garantir as distâncias recomendadas pelas regras de boa prática e pelo respectivo fabricante para a sua manutenção e realização de intervenções de reparação de todos os seus componentes, que devem ser respeitadas. Para além deste aspecto, o instalador deverá verificar, antes de encomendar os equipamentos, se a modulação proposta pelo fabricante permite a passagem dos módulos até ao local de implantação das respectivas unidades.

As unidades de tratamento de ar serão para instalação no local definido nas peças desenhadas respeitando os seguintes aspectos:

- O transporte e armazenamento, caso não sejam imediatamente instaladas aquando da sua chegada ao local da obra, deverá garantir a sua protecção contra a intempérie, bem como o tamponamento das suas aberturas até que estas sejam interligas às condutas, evitando-se assim a deposição de sujidade e objectos estranhos no seu interior;
- Serão fornecidos sobre perfis metálicos especificamente projectados pelo fabricante exigindo-se elevada durabilidade e qualidade das concepções, materiais e acabamentos; serão montados sobre apoios antivibráticos devidamente dimensionados e assentes em estruturas de suporte/assentamento apropriadas, com altura suficiente que permita a instalação de sifão à saída do(s) tabuleiro(s) de condensados e drenagem gravítica até ao ponto de entrega na rede de esgoto pluvial do edifício;
- As ligações às condutas a montante e/ou jusante da unidade/módulo deverão ser realizadas através de mangas flexíveis, a fornecer com as unidades, de modo a evitar a transmissão de vibrações à rede de condutas;
- As admissões de ar às unidades deverão possuir um troço de conduta, que permita a instalação das sondas necessárias, que deve estar protegida da entrada da chuva através de grelha com perfil adequado, cuja velocidade de passagem do ar não deve exceder os 2,5 m/s, ou de “bico de pato” com profundidade idêntica à altura da abertura; estes

elementos serão protegidos com rede de protecção anti-pássaro, com malha de 1cm, em aço inoxidável, por forma a impedir a entrada de folhas e animais;

- Os ventiladores deverão ser equipados com um dispositivo de corte geral com indicação de posição, de fácil acesso e devidamente assinalado;
- No caso das unidades equipadas com separador de gotas deve o mesmo dispor de um tabuleiro de condensados com drenagem sifonada;
- Todas as unidades incorporarão de fábrica pontos de teste que permitam as medições dos caudais de ar e água;
- No exterior de cada uma das unidades/módulos será afixada uma placa de identificação, com indicação clara das suas principais características técnicas (caudais de ar, pressões estáticas disponíveis dos ventiladores, potências eléctricas dos seus motores e potências térmicas das baterias com referência às temperaturas e caudais de água respectivas, bem como indicação da referência de identificação que lhe foi atribuída no presente projecto (UTA, UTAN, VE);
- As unidades devem possuir todos os módulos vazios que permitam o acesso aos diversos elementos, nomeadamente a montante de cada uma das secções de filtragem e entre baterias de arrefecimento e aquecimento.

Estes equipamentos deverão ser homologados por entidades certificadoras dos países de origem, reconhecidas em Portugal pelo IPQ.

As unidades de tratamento de ar devem pertencer a uma gama certificada e classificada pela Eurovent e obedecer aos requisitos definidos pelas normas EN 1886 e EN 13053 e devem ser resistentes à corrosão. Deverão, ainda, cumprir os requisitos específicos da Norma Europeia EU nº1253/2014, para patamar de 2018 (Ecodesign 2018).

Todas as unidades serão fornecidas com ventiladores adequados a funcionamento em modo de pressão constante na rede, mediante comando/controlo 0-10V sobre o ventilador através da GTC, em função da informação fornecida por um transdutor de pressão.

As baterias de aquecimento e arrefecimento serão alimentadas respectivamente por água aquecida 45ºC/40ºC e água arrefecida 7ºC/12ºC.

Os atenuadores das unidades deverão ser dimensionados de modo a garantir que as potências sonoras na insuflação e no retorno de ar sejam inferiores a 70 dB (A).

Qualquer alternativa que seja configurada deve, para além de respeitar as características mínimas apresentadas, garantir a exequibilidade da sua instalação nos espaços previstos, devendo, ainda, o

instalador verificar se a modulação proposta pelo fabricante permite a passagem dos módulos até ao seu local de implantação, antes da adjudicação e/ou verificar quais os meios necessários à sua instalação.

Nos parágrafos seguintes descrevem-se os requisitos mínimos de qualidade construtiva e requisitos aplicáveis a cada módulo. Nos anexos referentes às características técnicas dos equipamentos de ventilação encontram-se definidas as características específicas de cada unidade de tratamento de ar modular, bem como a composição exacta de cada unidade.

## C.2.2. Unidade de produção de água aquecida

**Considerações gerais**

Será fornecida uma bomba de calor a dois tubos, para produção de água aquecida. Será de condensação a ar, com funcionamento a R454B (PAG 467), própria para montagem à intempérie, na versão de elevada eficiência "High efficiency" e Ruído extra baixo "Extra low noise".

A unidade será equipada com dois circuitos frigoríficos, cada um deles com três compressores *scroll* de elevada eficiência, ventiladores EC de velocidade variável e baixo nível de ruído e válvulas de expansão electrónica.

A unidade será fornecida com carga operacional completa de fluido frigorigéneo e óleo de lubrificação devendo o arranque do equipamento ser obrigatoriamente feito pelo fabricante, não sendo aceites distribuidores ou empresas de prestação de serviços.

A unidade será concebida e fabricada ao abrigo de um sistema de garantia de qualidade e sistema de gestão ambiental certificados de acordo com as normas ISO 9001:2008 e ISO 14001. A unidade é fabricada segundo um plano de qualidade de produção para assegurar uma construção e operação adequadas, incluindo ensaios de execução de sequência eléctrica. A unidade será, ainda, fornecida totalmente montada e testada na fábrica de acordo com a norma EN14511 e o seu desempenho é certificado pela Eurovent.

A construção da unidade será realizada de acordo com as seguintes directivas Europeias:

- Directiva relativa a Equipamentos de Pressão (PED) 97/23/CE
- Directiva relativa a Máquinas (MD) 2006/42/CE
- Directiva relativa a Baixa Tensão (LV) 2006/95/CE
- Directiva relativa a Compatibilidade Electromagnética (CEM) 2004/108/CE
- Norma EN 60204-1 relativa a Segurança de Máquinas Eléctricas

A unidade estará de acordo com o regulamento EU Ecodesign, sob a directiva ERP 2009/125/EC.

O equipamento deve ser fornecido com toda a documentação disponível incluindo o manual de instalação, operação e manutenção, guia do utilizador, diagrama de cablagem e proposta, devendo a mesma ser colocada no painel de controlo da unidade.

Características de construção

Os painéis, armações e superfícies de aço expostas da unidade serão construídos em aço galvanizado, pintados a RAL 9002 e têm uma resistência à corrosão de 675 horas no teste de exposição salina. A base vem pintada em RAL 7016.

O painel eléctrico será construído em aço galvanizado e tem a classificação IP54.

A chapa de características é obrigatória em metal gravado, não sendo aceites autocolantes.

Circuitos frigoríficos

A unidade será equipada com dois circuitos frigoríficos independentes, cada um deles equipado com três compressores, que incluem: carga operacional completa de R454B e óleo de lubrificação, válvula de expansão electrónica, filtro secador, transdutores de alta e de baixa pressão, uma porta de pressão em cada linha do refrigerante e um pressostato no lado de alta pressão.

Evaporador

A unidade será equipada com evaporador constituído por um permutador de calor de placas soldadas, fabricado em aço inoxidável AISI 316L e soldadura de cobre, concebido para funcionar de forma adequada e eficiente com uma carga de refrigerante.

A pressão máxima de funcionamento no lado da água não deve ser superior a 1 MPa.

O evaporador será totalmente isolado, com uma espessura adequada e um isolamento de tipo célula fechada, protegido contra congelação por meio de um aquecedor activado por comando ou de uma sequência de activação da bomba, sempre que a temperatura ambiente seja inferior a 3 °C.

Disporá apenas de uma única ligação de entrada e de uma ligação de saída de água.

O evaporador será equipado com um dreno de água e com um purgador.

Condensador

A serpentina do condensador será constituída por alhetas de alumínio ligadas mecanicamente a tubos de cobre sem costura e deve incluir um circuito de subarrefecimento integrado. As serpentinas serão submetidas a um ensaio de estanquicidade em fábrica a 3,2 Mpa debaixo de água.

As alhetas de alumínio serão pré-revestidas com Gold Epoxy, com uma espessura mínima de 3µm, de modo a garantir as 1000 horas de teste de exposição salina de acordo com a norma ISO 9227.

Ventiladores

A unidade vem equipada de série com ventiladores do tipo EC, com capacidade de operação entre os -18ºC e 35ºC de temperatura ambiente em modo de aquecimento.

Compressores e motores

A unidade está equipada com compressores herméticos *scroll* com tecnologia patenteada do mesmo fabricante da unidade ligados em tandem, com transmissão directa, 3000 rpm 50 Hz com Válvulas de Descarga Intermédia (IDV). Esta válvula adapta o consumo energético através da variação de carga e pressão no sistema.

O motor será arrefecido pelo gás de aspiração, hermeticamente fechado, dois polos, tipo de indução de gaiola de esquilo, com quatro elementos de rolamento lubrificados por pressão, os grupos de rolamentos devem suportar o conjunto rotativo.

Gestão do Óleo

A unidade está equipada com um sistema de gestão de óleo sem bomba que garanta a circulação adequada do óleo em toda a unidade. Os principais componentes do sistema incluem um filtro de óleo com capacidade de retenção de partículas de pelo menos 5 µm. Será instalado um aquecedor de óleo para evitar o arranque com baixa temperatura do óleo.

Quadro Eléctrico

A alimentação eléctrica é feita por um ponto único de ligação com interruptor de corte e fusíveis.

O interruptor de corte está interligado mecanicamente para desligar a alimentação do dispositivo de arranque antes de as portas do quadro eléctrico serem abertas.

Todos os componentes e cabos de controlo são numerados de acordo com a norma CEI 60750.

Um transformador de potência de controlo instalado na fábrica e com cablagem inicial de fábrica fornece toda a potência de controlo da unidade. Todos os elementos do dispositivo de arranque estão colocados num painel IP54, com porta articulada.

Controlo da Unidade

A unidade está equipada com o controlador baseado em microprocessador, instalado e testado em fábrica, alimentado por um transformador de potência de controlo. O controlador e display serão obrigatoriamente da mesma marca do fabricante da unidade.

O controlador permite a conectividade remota através do sistema GTC - Interface BACnet IP.

O controlo do funcionamento da unidade será obrigatoriamente feito através da temperatura de ida da água.

O controlador da unidade age automaticamente para evitar a paragem da unidade devido a condições anormais de operação associadas à baixa temperatura do refrigerante do evaporador, alta temperatura de condensação e sobrecarga da corrente do motor. Se a condição de operação anormal continuar e o limite de protecção for atingido, o circuito do refrigerante será desligado.

O controlador fornece um alarme ou indicação de estado da unidade para um local remoto por meio de uma interface com fio para um contacto seco. Estão disponíveis quatro relés para esta função.

O controlador inclui a paragem da máquina, exigindo reinicialização manual para:

- Baixa temperatura e pressão do refrigerante do evaporador
- Alta pressão do refrigerante do condensador
- Falha crítica do sensor ou circuito de detecção
- Alta temperatura de descarga do compressor
- Alta temperatura de aspiração
- Perda de comunicação entre os módulos
- Parada de emergência externa e local
- Perda de fluxo de água do evaporador
- Perda de comunicação com a GTC
- Falhas de distribuição eléctrica

A unidade dispõe de um ecrã tátil de 7” a cores, totalmente instalado e cablado de fábrica, montado junto ao quadro de controlo. Este ecrã dispõe de uma tampa metálica com possibilidade de trancar por meio de um cadeado.

A interface do operador tem uma tela colorida de toque LCD de 7” de 16 bits para entrada do operador e saída de informações. O display deve ser resistente aos raios ultravioleta e capaz de suportar as temperaturas do ar ambiente entre -40 ° C e 70 ° C.

Essa interface fornece acesso às seguintes informações: pontos de ajuste operacionais, relatório do evaporador, relatório do condensador, relatório do compressor, configurações do operador, configurações de serviço, testes de serviço e diagnósticos.

Além disso, os seguintes dados serão fornecidos nos relatórios:

- Temperatura da água e do ar
- Pressões e temperaturas do refrigerante
- Status da chave de fluxo

- Posição da válvula de expansão
- O compressor inicia e o tempo de execução

Acessórios e opcionais

- Unidade de baixo ruído extra (equipada com caixa de atenuação acústica e isolamento para os compressores);
- *Kit* de Baixo Ruído Nocturno (*Night Noise Set Back*), que permite a redução do nível de ruído da unidade através da redução da velocidade dos ventiladores EC, controlado através de *on*/*off* remoto;
- Módulo hidráulico de água quente, incluindo filtro de água, vaso de expansão, válvula de sobrepressão, bomba dupla pressão standard (funcionamento alternado), válvula de regulação e protecção anti congelamento; a unidade está equipada com variador de frequência das bombas;
- Protecção contra sobretensão/subtensão;
- Protecção interna IP20;
- A unidade deverá vir equipada com isoladores em neoprene de modo a proporcionar um isolamento entre o *chiller* e a estrutura para ajudar a eliminar a transmissão de vibrações e têm um rendimento mínimo de 95%;
- Fluxostatos (enviados como um acessório e devem ser instalados no local);
- Filtro de água instalado de fábrica;
- Equipada com interruptor principal;
- Interface BACnet TCP/IP;
- Correcção do factor de potência;
- A unidade vem equipada com um dispositivo de arranque progressivo electrónico e de estado sólido, para redução da corrente de arranque;
- Detetor de fugas por cada circuito (fornecido e instalado).

A instalação deverá ainda incluir obrigatoriamente: filtro de água para impedir a entrada de impurezas, de acordo com as recomendações do fabricante, e fluxostato na saída.

As principais características técnicas desta unidade são apresentadas em tabela anexa a estas especificações.

## C.3 PRAZOS DE ENTREGA

**As marcas e modelos apresentados servem de referência para a apresentação de equipamentos equivalentes.**

Para qualquer alternativa a ser apresentada é imperativo que o prazo de fornecimento **não exceda as 7 semanas** para entrega do equipamento no edifício após formalizada a sua encomenda.

Estas premissas aplicam-se para o fornecimento de UTAS e BC.

| LISBOA - ALT=75m | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Exterior | Verão | 33.3 | ºC | 38.0 | % |
| | Inverno | 3.2 | ºC | 80.0 | % |

**Definição dos pontos - cálculo baterias**

| | Verão | | | | Inverno | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | T [ºC] | W [g/kg] | HR [%] | h [kJ/kg.K] | T [ºC] | W [g/kg] | HR [%] | h [kJ/kg.K] |
| Exterior | 33.3 | 12.4 | 38% | 65.27 | 3.2 | 3.8 | 80% | 12.83 |
| Interior | 25.0 | 10.00 | 50% | 50.55 | 20.0 | 7.3 | 50% | 38.72 |

**UNIDADES DE TRATAMENTO DE AR**

| Equipamento | | Sala/Serviço | Local | Piso de serviço | Recuperador | | | | Arrefecimento | | | | | | | Aqueci/Reaqueci. | | | | Hum. | | R. Calor | Tipo | | | Registos de caudal | | Atenuadores acústicos | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Entrada (Ver/Inv) | | Saída (Ver/Inv) | | Entrada | | Saída | | total | sens. | lat. | Entrada | | Saída | total | Cálculo | Sel. | | Tipo | Construção | | | | | | |
| | | | | | Tdb (ºC) | HR (%) | Tdb (ºC) | HR (%) | Tdb (ºC) | HR (%) | Tdb (ºC) | HR (%) | (kW) | (kW) | (kW) | Tdb (ºC) | HR (%) | Tdb (ºC) | (kW) | (Kg/h) | (Kg/h) | | | | | ins./ret. | adm./rej | ins./ret. | adm./rej |
| UTA E2 | 1 | ZONA ESTE PISOS 0 A 3 | AT Piso 11 | 0 a 3 | 33.3/3.2 | 38.0/80 | 29.2/11.6 | 49/45 | 26.8 | 50.0% | 13.1 | 98% | 182.8 | 136.3 | 46.4 | 13.1 | 98% | 20.0 | 68.7 | -- | -- | RT (Roda térmica) | DUPLO | INTERIOR | NORMAL | --/-- | C2 / C2 | --/SIM | --/-- |
| UTA E1 | 2 | ZONA ESTE PISOS 4 A 10 | AT Piso 11 | 4 a 10 | 33.3/3.2 | 38.0/80 | 29.2/11.6 | 49/45 | 26.8 | 50.0% | 13.2 | 98% | 166.4 | 127.6 | 38.8 | 13.2 | 98% | 20.0 | 63.8 | -- | -- | RT (Roda térmica) | DUPLO | INTERIOR | NORMAL | --/-- | C2 / C2 | SIM/SIM | --/-- |
| UTA NC | 3 | NUCLEO CENTRAL | AT Piso 11 | 0 a 10 | 33.3/3.2 | 38.0/80 | 29.2/11.6 | 49/45 | 29.2 | 49.0% | 13.9 | 97% | 107.1 | 74.3 | 32.7 | 11.6 | 45% | 24.6 | 63.1 | -- | -- | RCB (Baterias) | DUPLO | INTERIOR | NORMAL | --/-- | C2 / C2 | SIM/SIM | --/-- |
| UTA W2 | 4 | ZONA OESTE PISOS 0 A 3 | AT Piso 11 | 0 a 3 | 33.3/3.2 | 38.0/80 | 29.2/11.6 | 49/45 | 26.8 | 50.0% | 13.0 | 98% | 179.0 | 133.6 | 45.4 | 13.0 | 98% | 20.0 | 67.8 | -- | -- | RT (Roda térmica) | DUPLO | INTERIOR | NORMAL | --/-- | C2 / C2 | --/SIM | --/-- |
| UTA W1 | 5 | ZONA OESTE PISOS 4 A 10 | AT Piso 11 | 4 a 10 | 33.3/3.2 | 38.0/80 | 29.2/11.6 | 49/45 | 26.7 | 50.0% | 13.1 | 98% | 154.7 | 115.3 | 39.4 | 16.5 | 50% | 23.7 | 61.0 | -- | -- | RT (Roda térmica) | DUPLO | INTERIOR | NORMAL | --/-- | C2 / C2 | SIM/SIM | --/-- |

| UNIDADES DE TRATAMENTO DE AR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Equipamento | | Sala/Serviço | Filtros - INS módulos/classe | | | | | Filtros - EXT módulos/classe | | | | | Ventilação | | | | | | Pressão disp. | | Dados Eléctricos | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Potências (kW) | | | | Corrente (A) | | | | Tensão (V/50Hz) | | | | Pot. Abs.(kW) | | | |
| | | | MF1 | MF2 | MF3 | MF4 | FT | MF1 | MF2 | MF3 | MF4 | FT | Tipo | Ar ins ($m^3/h$) | Ar ret ($m^3/h$) | Ar novo ($m^3/h$) | Ar extr. ($m^3/h$) | Ar recirc | Insuf. (Pa) | Ext. (Pa) | VI | VE | H | BREC | VI | VE | H | BREC | VI | VE | H | BREC | VI | VE | H | BREC |
| UTA E2 | 1 | ZONA ESTE PISOS 0 A 3 | G4 | M5 | F7 | -- | -- | M5 | -- | -- | -- | -- | Plug-fan - EC | 29700 | 29700 | 12650 | 12650 | 17050 | 500 | 500 | 4 x 5.0 | 4 x 3.4 | -- | 0.10 | 4 x 8.0 | 4 x 5.4 | -- | 1.00 | 400 | 400 | -- | 400 | 14.71 | 9.41 | -- | 0.10 |
| UTA E1 | 2 | ZONA ESTE PISOS 4 A 10 | G4 | M5 | F7 | -- | -- | M5 | -- | -- | -- | -- | Plug-fan - EC | 28000 | 28000 | 10850 | 10850 | 17150 | 500 | 500 | 4 x 5.0 | 4 x 3.4 | -- | 0.10 | 4 x 8.0 | 4 x 5.4 | -- | 1.00 | 400 | 400 | -- | 400 | 13.99 | 9.04 | -- | 0.10 |
| UTA NC | 3 | NUCLEO CENTRAL | G4 | M5 | F7 | -- | -- | M5 | -- | -- | -- | -- | Plug-fan - EC | 14500 | 14500 | 14500 | 14500 | -- | 500 | 500 | 2 x 5.0 | 2 x 5.0 | -- | 0.25 | 4 x 8.0 | 2 x 8.0 | -- | 1.00 | 400 | 400 | -- | 230 | 7.64 | 4.86 | -- | 0.25 |
| UTA W2 | 4 | ZONA OESTE PISOS 0 A 3 | G4 | M5 | F7 | -- | -- | M5 | -- | -- | -- | -- | Plug-fan - EC | 28900 | 28900 | 12300 | 12300 | 16600 | 500 | 500 | 4 x 5.0 | 4 x 3.4 | -- | 0.10 | 4 x 8.0 | 4 x 5.4 | -- | 1.00 | 400 | 400 | -- | 400 | 14.21 | 9.13 | -- | 0.10 |
| UTA W1 | 5 | ZONA OESTE PISOS 4 A 10 | G4 | M5 | F7 | -- | -- | M5 | -- | -- | -- | -- | Plug-fan - EC | 25300 | 25300 | 10450 | 10450 | 14850 | 500 | 500 | 4 x 5.0 | 4 x 3.4 | -- | 0.10 | 4 x 8.0 | 4 x 5.4 | -- | 1.00 | 400 | 400 | -- | 400 | 12.47 | 7.98 | -- | 0.10 |

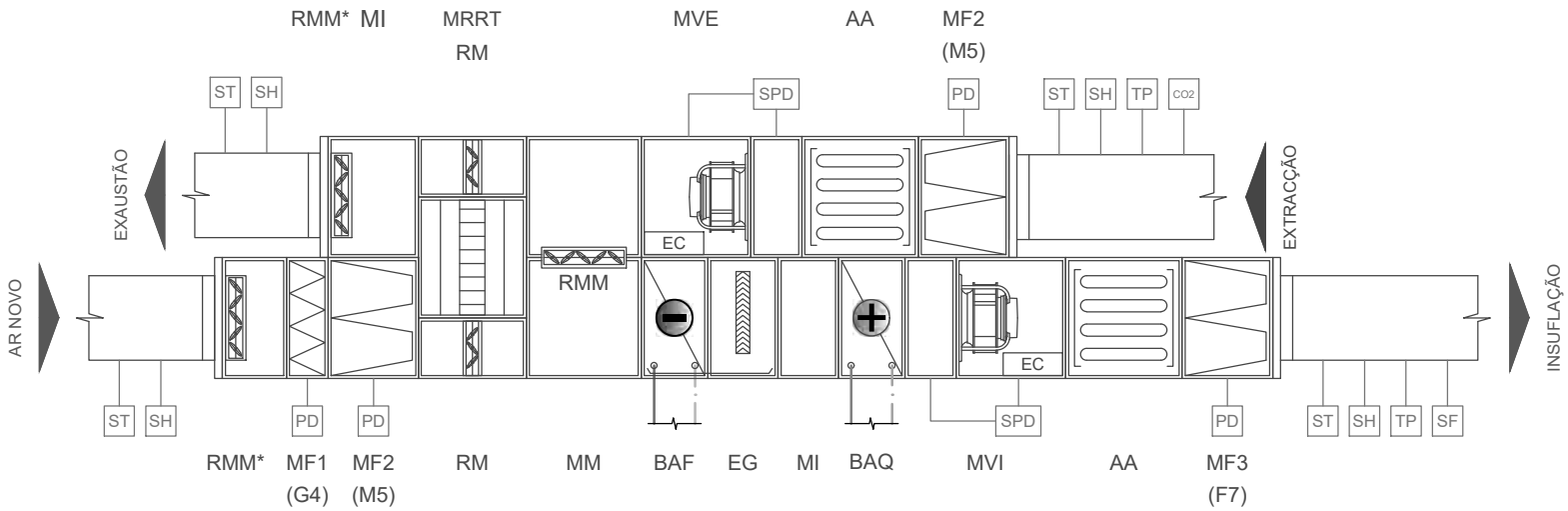
| UNIDADES DE TRATAMENTO DE AR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Equipamento | | Sala/Serviço | Caudais de água (L/h) | | Diametro da tubagem | | Velocodades (m/s) | | Perda de carga (kPa) | | Quadro eléctrico | Velocidades Tunel | | CE EUROVENT | | Atravancamento e pesos | | | | Construção | | | Fundo | Marca e Modelo |
| | | | Água fria | Água quente | Água fria | Água quente | Bat. água fria | Bat. água quente | Bat. água fria | Bat. água quente | | ins | extr. | Verão | Inverno | Compri. (mm) | Largura (mm) | Altura (mm) | Peso (Kg) | Paineis interiores | Estrutura | Paineis exteriores | | |
| UTA E2 | 1 | ZONA ESTE PISOS 0 A 3 | 31450 | 11825 | 4" | 2" ½ | 3.27 | 3.27 | 26.60 | 31.10 | QEME Existente | 2.70 | 2.7 | B | A | 5260 | 2398 | 2950 | 3192 | Aluzinc (AZ185) | Aluminio tratado | Aluzinc (AZ185) | Aluzinc (AZ185) | EVAC - UTA-RR 60D ZL 70 |
| UTA E1 | 2 | ZONA ESTE PISOS 4 A 10 | 28650 | 10975 | 4" | 2" ½ | 3.09 | 3.09 | 29.30 | 30.90 | QEME Existente | 2.55 | 2.55 | B | A | 5990 | 2398 | 2950 | 3622 | Aluzinc (AZ185) | Aluminio tratado | Aluzinc (AZ185) | Aluzinc (AZ185) | EVAC - UTA-RR 60D ZL 70 |
| UTA NC | 3 | NUCLEO CENTRAL | 18450 | 10875 | 3" | 2" ½ | 2.24 | 2.24 | 32.40 | 24.10 | QEME Existente | 1.81 | 1.81 | B | A+ | 5260 | 1818 | 2930 | 2718 | Aluzinc (AZ185) | Aluminio tratado | Aluzinc (AZ185) | Aluzinc (AZ185) | EVAC - UTA-RB 70 ZL 70 |
| UTA W2 | 4 | ZONA OESTE PISOS 0 A 3 | 30800 | 11675 | 4" | 2" ½ | 3.19 | 3.19 | 28.60 | 31.10 | QEME Existente | 2.63 | 2.63 | B | A | 5260 | 2398 | 2950 | 3125 | Aluzinc (AZ185) | Aluminio tratado | Aluzinc (AZ185) | Aluzinc (AZ185) | EVAC - UTA-RR 60D ZL 70 |
| UTA W1 | 5 | ZONA OESTE PISOS 4 A 10 | 26600 | 10500 | 4" | 2" ½ | 2.79 | 2.79 | 30.00 | 25.00 | QEME Existente | 2.30 | 2.3 | A | A+ | 6010 | 2398 | 2950 | 3623 | Aluzinc (AZ185) | Aluminio tratado | Aluzinc (AZ185) | Aluzinc (AZ185) | EVAC - UTA-RR 60D ZL 70 |

# LEGENDAS

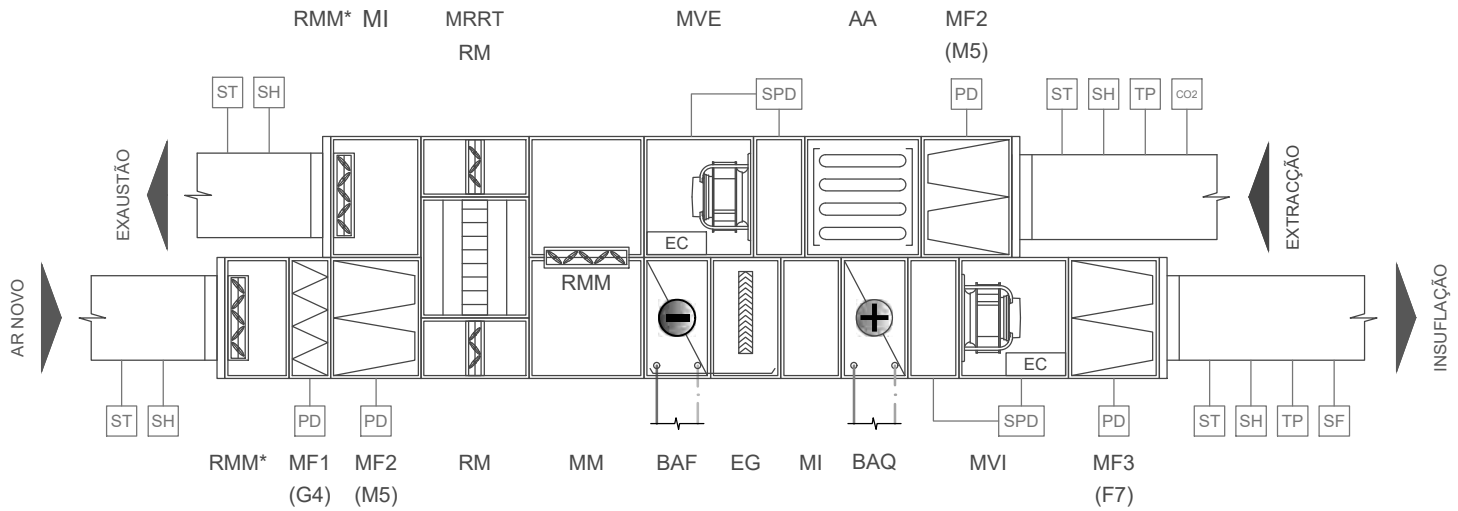
| | |
|---|---|
| UTA | Unidade de tratamento de ar |
| MVI | Modulo de ventilação insuflação |
| MVE | Modulo de ventilação extracção |
| RM | Registo motorizado |
| RMM | Registo motorizado modulante |
| RMM* | Registo motorizado modulante - retorno mola |
| MRRT | Módulo recuperação calor - Roda térmica |
| MRCB | Módulo recuperação calor - Baterias |
| MF1 | Módulo filtragem - G4 - Coarse_75% |
| MF2 | Módulo filtragem - M5 - ePM10_50% |
| MF3 | Módulo filtragem - F7 - ePM2.5_70% |
| MM | Módulo de mistura |
| BAQ | Bateria de aquecimento |
| BAF | Bateria de arrefecimento |
| EG | Eliminador de gotas |
| MI | Módulo de inspecção |
| AA | Atenuador acústico |

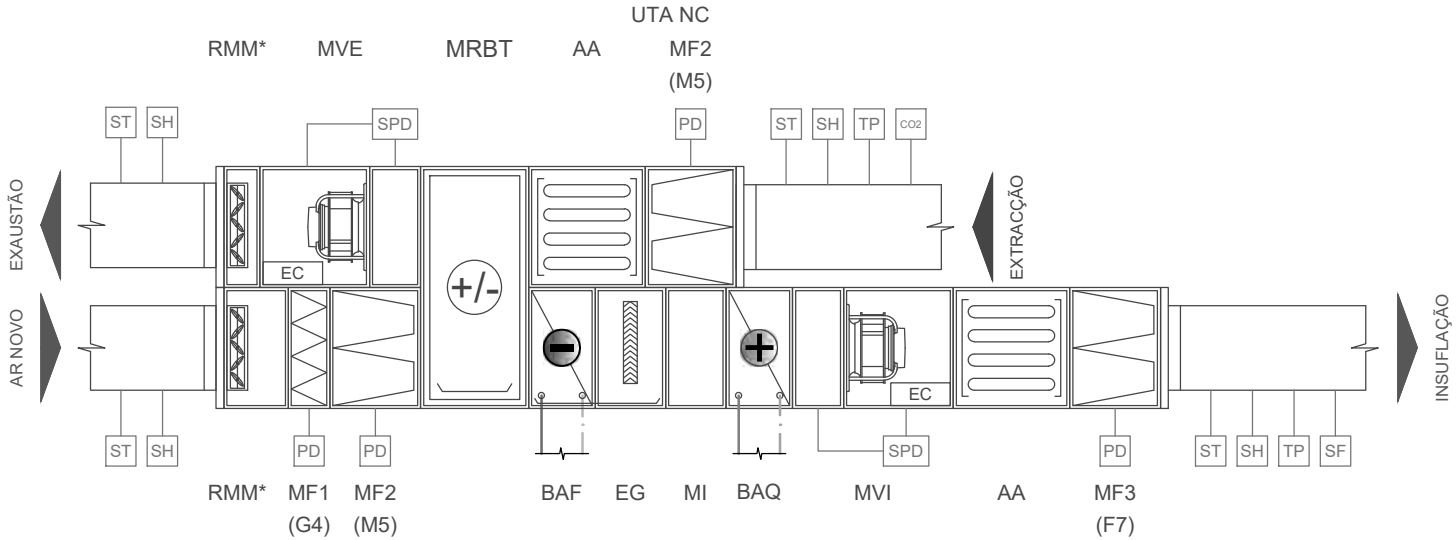
| | |
|---|---|
| PD | Pressostato diferencial |
| TP | Transdutor de pressão c/auto ajuste |
| SPD | Sensor de pressão diferencial ventilador |
| ST | Sonda de temperatura |
| SH | Sonda de humidade |
| CO2 | Sonda de CO2 - conduta |
| SF | Sensor de fumos |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

UTA E1 / W1


RMM*
MI
MRRT
RM
MVE
AA
MF2
(M5)
ST
SH
SPD
PD
ST
SH
TP
CO2
EXAUSTÃO
EXTRACÇÃO
EC
RMM
AR NOVO
INSUFLAÇÃO
EC
ST
SH
PD
PD
SPD
PD
ST
SH
TP
SF
RMM*
MF1
(G4)
MF2
(M5)
RM
MM
BAF
EG
MI
BAQ
MVI
AA
MF3
(F7)

UTA E2 / W2


RMM*
MI
MRRT
RM
MVE
AA
MF2
(M5)
ST
SH
SPD
PD
ST
SH
TP
CO2
EXAUSTÃO
EXTRACÇÃO
EC
RMM
AR NOVO
INSUFLAÇÃO
EC
ST
SH
PD
PD
SPD
PD
ST
SH
TP
SF
RMM*
MF1
(G4)
MF2
(M5)
RM
MM
BAF
EG
MI
BAQ
MVI
MF3
(F7)


UTA NC
RMM*
MVE
MRBT
AA
MF2
(M5)
ST
SH
SPD
PD
ST
SH
TP
CO2
EXAUSTÃO
EXTRACÇÃO
EC
+/-
AR NOVO
INSUFLAÇÃO
EC
ST
SH
PD
PD
SPD
PD
ST
SH
TP
SF
RMM*
MF1
(G4)
MF2
(M5)
BAF
EG
MI
BAQ
MVI
AA
MF3
(F7)

## SIMBOLOGIA

| | |
|---|---|
| CH | GERADOR DE ÁGUA FRIA (CHILLER) |
| BC | BOMBA DE CALOR |
| UTA | UNIDADE DE TRATAMENTO DE AR |
| DI-AQ/AR | DEPÓSITO INÉRCIA - ÁUA QUENTE/FRIA |
| DG | DEPÓSITOS DE GELO - EXISTENTE |
| AA | ATENUADOR ACÚSTICO |

CONDUTA DE AR NOVO

CONDUTA DE INSUFLAÇÃO

CONDUTA DE EXTRAÇÃO (LIMPOS)

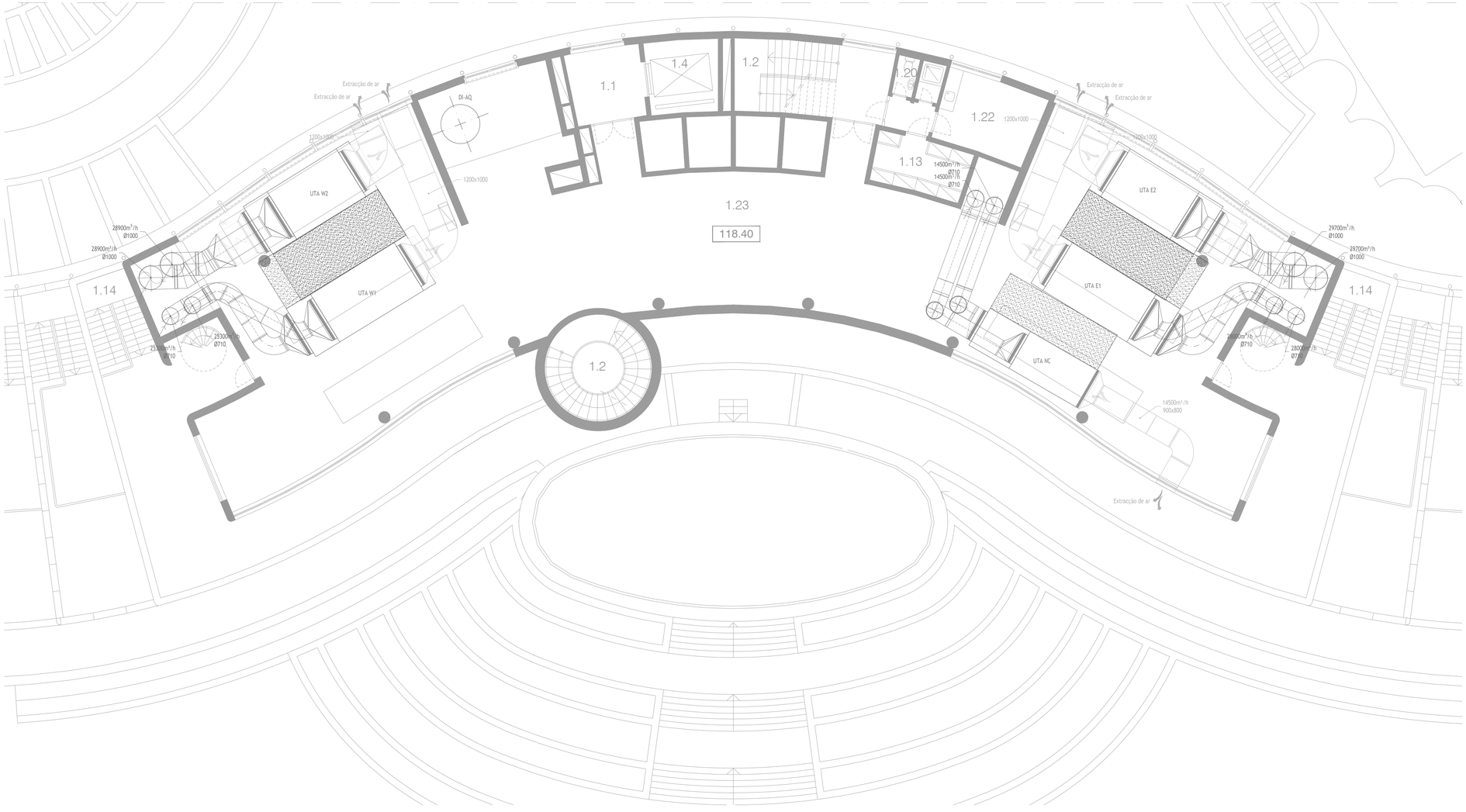
CONDUTA DE RETORNO

PRUMADAS ASCENDENTES

PRUMADAS DESCENDENTES

NOTAS:

- CAUDAIS DE AR EM m³/h.
- DIMENSÕES EM MILIMETROS.




| Revisão | Data | Descrição | Aprovação |
|---|---|---|---|
| 01 | 2024-05-02 | 2ª Emissão do desenho | MPQ |
| 00 | 2024-04-24 | 1ª Emissão do desenho | MPQ |

Projeto

ÁLVARO PAIS

Instalações Técnicas

lmsa engenharia de edifícios

www.lmsi.pt

Especialidade

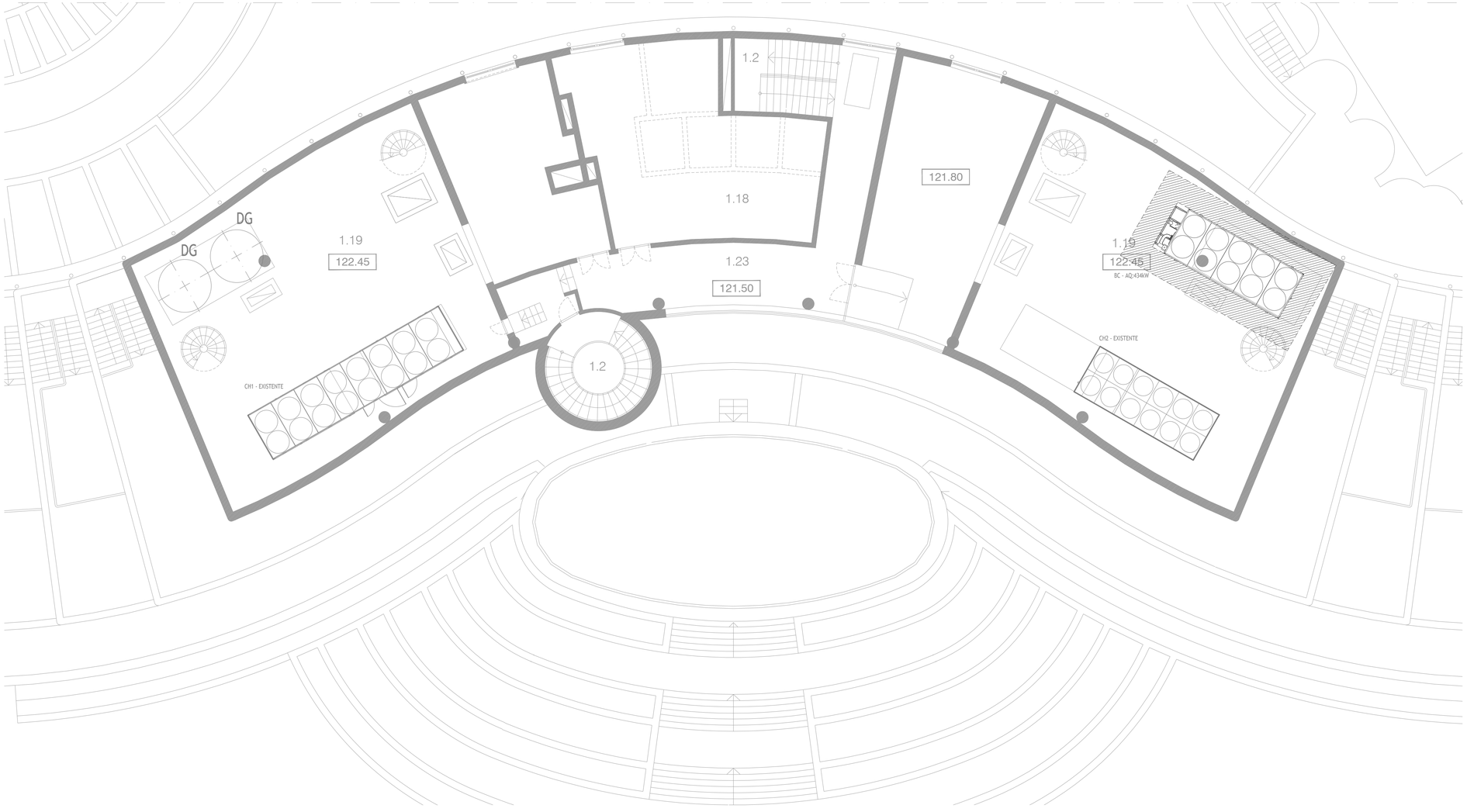
CLIMATIZAÇÃO VENTILAÇÃO
E AR CONDICIONADO

Designação

IMPLATAÇÃO
DE EQUIPAMENTOS
- PLANTA PISO 11

| | |
|---|---|
| Processo<br>2543.14085 | Desenhou<br>MPQ |
| Escala (Formato)<br>1/100 (A2↕) | Verificou<br>MPQ |
| Data<br>2024-05-02 | Aprovou<br>LPV |
| Desenho Nº<br>001-00 | Revisão<br>00 |

ESTE DESENHO É PROPRIEDADE INTELECTUAL DA LMSA, NÃO PODENDO SER REPRODUZIDO OU USADO PARA QUALQUER PROPÓSITO, A NÃO SER O AQUI EXPRESSO, SEM PRÉVIA AUTORIZAÇÃO ESCRITA.




SIMBOLOGIA

| | |
|---|---|
| CH | GERADOR DE ÁGUA FRIA (CHILLER) |
| BC | BOMBA DE CALOR |
| UTA | UNIDADE DE TRATAMENTO DE AR |
| DI--AQ/AR | DEPÓSITO INÉRCIA - ÁUA QUENTE/FRIA |
| DG | DEPÓSITOS DE GELO - EXISTENTE |
| AA | ATENUADOR ACÚSTICO |

CONDUTA DE AR NOVO

CONDUTA DE INSUFLAÇÃO

CONDUTA DE EXTRAÇÃO (LIMPOS)

CONDUTA DE RETORNO

PRUMADAS ASCENDENTES

PRUMADAS DESCENDENTES

NOTAS:

- CAUDAIS DE AR EM m³/h.
- DIMENSÕES EM MILIMETROS.

| Revisão | Data | Descrição | Aprovação |
|---|---|---|---|
| 01 | 2024-05-02 | 2ª Emissão do desenho | MPQ |
| 00 | 2024-04-24 | 1ª Emissão do desenho | MPQ |

Projeto

ÁLVARO PAIS

Instalações Técnicas

lmsa engenharia de edifícios

www.lmsi.pt

Especialidade

CLIMATIZAÇÃO VENTILAÇÃO E AR CONDICIONADO

Designação

IMPLATAÇÃO DE EQUIPAMENTOS - PLANTA PISO 12

| | |
|---|---|
| Processo<br>2543.14085 | Desenhou<br>MPQ |
| Escala (Formato)<br>1/100 (A2↕) | Verificou<br>MPQ |
| Data<br>2024-05-02 | Aprovou<br>LPV |
| Desenho Nº<br>002-00 | Revisão<br>00 |

ESTE DESENHO É PROPRIEDADE INTELECTUAL DA LMSA, NÃO PODENDO SER REPRODUZIDO OU USADO PARA QUALQUER PROPÓSITO, A NÃO SER O AQUI EXPRESSO, SEM PRÉVIA AUTORIZAÇÃO ESCRITA.

# Projeto de Execução 2ª Fase

# Edifício ÁLVARO PAIS

**PROJECTO DE EXECUÇÃO**

**Remodelação do sistema de AVAC – 2ªFASE**

**Data: 01.10.2024_rev02**

**Proc: 2543.14085**

## ÍNDICE DE PEÇAS ESCRITAS

| CÓDIGO | NOME |
|---|---|
| 14085-CLM-MEM-PE_IND-02 | Índice |
| 14085-CLM-MEM-PE_CE-02_ANEXOS | Caderno de Encargos – Memória Descritiva - Anexos |
| 14085-CLM-MEM-PE_MQ-02 | Mapa de Quantidade de Trabalhos |
| 14085-CLM-MEM-PE_EO-02 | Estimativa Orçamental |

## ÍNDICE DE PEÇAS DESENHADAS

| **01 – Implantação de equipamentos e traçados hidráulicos** | | **esc.** |
|---|---|---|
| 2543.14085-PE-CLM-101-02 | Planta do Piso 0 – Redes de condutas | 1/100 |
| 2543.14085-PE-CLM-102-02 | Planta do Piso 1 – Redes de condutas | 1/100 |
| 2543.14085-PE-CLM-103-02 | Planta do Piso 2 – Redes de condutas | 1/100 |
| 2543.14085-PE-CLM-104-02 | Planta do Piso 3 – Redes de condutas | 1/100 |
| 2543.14085-PE-CLM-105-02 | Planta do Piso 4 – Redes de condutas | 1/100 |
| 2543.14085-PE-CLM-106-02 | Planta do Piso 5 – Redes de condutas | 1/100 |
| 2543.14085-PE-CLM-107-02 | Planta do Piso 6 – Redes de condutas | 1/100 |
| 2543.14085-PE-CLM-108-02 | Planta do Piso 7 – Redes de condutas | 1/100 |
| 2543.14085-PE-CLM-109-02 | Planta do Piso 8 – Redes de condutas | 1/100 |
| 2543.14085-PE-CLM-110-02 | Planta do Piso 9 – Redes de condutas | 1/100 |
| 2543.14085-PE-CLM-111-00 | Planta do Piso 10 – Redes de condutas | 1/100 |
| 2543.14085-PE-CLM-112-00 | Planta do Piso 11 – Redes de condutas | 1/100 |
| 2543.14085-PE-CLM-113-00 | Planta do Piso 12 – Redes de condutas | 1/100 |

| **02 – Implantação de equipamentos e traçados hidráulicos** | | **esc.** |
|---|---|---|
| 2543.14085-PE-CLM-201-00 | Planta do Piso 0 – Redes de tubagem | 1/100 |
| 2543.14085-PE-CLM-202-01 | Planta do Piso 1 – Redes de tubagem | 1/100 |
| 2543.14085-PE-CLM-203-01 | Planta do Piso 2 – Redes de tubagem | 1/100 |
| 2543.14085-PE-CLM-204-01 | Planta do Piso 3 – Redes de tubagem | 1/100 |
| 2543.14085-PE-CLM-205-01 | Planta do Piso 4 – Redes de tubagem | 1/100 |
| 2543.14085-PE-CLM-206-01 | Planta do Piso 5 – Redes de tubagem | 1/100 |
| 2543.14085-PE-CLM-207-01 | Planta do Piso 6 – Redes de tubagem | 1/100 |
| 2543.14085-PE-CLM-208-01 | Planta do Piso 7 – Redes de tubagem | 1/100 |
| 2543.14085-PE-CLM-209-01 | Planta do Piso 8 – Redes de tubagem | 1/100 |
| 2543.14085-PE-CLM-210-00 | Planta do Piso 9 – Redes de tubagem | 1/100 |
| 2543.14085-PE-CLM-211-00 | Planta do Piso 10 – Redes de tubagem | 1/100 |
| 2543.14085-PE-CLM-212-00 | Planta do Piso 11 – Redes de tubagem | 1/100 |
| 2543.14085-PE-CLM-213-00 | Planta do Piso 12 – Redes de tubagem | 1/100 |

| **03 – Esquemas de princípio** | | **esc.** |
|---|---|---|
| 2543.14085-PE-CLM-301-00 | Esquema de princípio hidráulico | S/E |

Cliente

**CBRE**

Edifício

**Álvaro Pais - Lisboa**

**CADERNO DE ENCARGOS – MEMÓRIA DESCRITIVA**

# Projecto de remodelação do sistema AVAC

## 2ªFASE

## Projecto de Execução

11 de Junho de 2024 rev00

## EQUIPA TÉCNICA

COORDENAÇÃO GERAL

Simão Martins

AQUECIMENTO, VENTILAÇÃO E AR CONDICIONADO

Rui Carreiro - COORDENAÇÃO TÉCNICA

Luisa Vale

Marco Quaresma

| REVISÃO | DATA | DESCRIÇÃO |
|---|---|---|
| 00 | 11/06/2024 | |
| | | |
| | | |
| | | |

GRUPO LM

# Edifício ÁLVARO PAIS

**PROJECTO DE EXECUÇÃO**

**Remodelação do sistema de AVAC – 2ªFASE**

**Data: 11.06.2024_rev00**

**Proc: 2543.14085**

## Í N D I C E


**A. MEMÓRIA DESCRITIVA..... 4**

A.1 INTRODUÇÃO.....4

A.2 Breve descrição dos sistemas AVAC existentes .....4

A.2.1. Edifício .....5

A.2.2. Instalações e equipamentos AVAC.....6

A.3 Sistemas e equipamentos ..... 14

A.3.1. Considerações gerais ..... 14

A.3.2. Descrição das intervenções nos sistemas AVAC ..... 14

A.3.3. Descrição dos trabalhos complementares..... 18

A.4 ELEMENTOS BASE ..... 21

A.4.1. Enquadramento Regulamentar..... 21

A.4.2. Critérios e bases de dimensionamento ..... 22

A.5 ANEXOS ..... 25

**B. CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS..... 27**

B.1 OBJECTO DA EMPREITADA..... 27

B.2 TRABALHOS INCLUÍDOS NA EMPREITADA ..... 27

B.2.1. Sistemas e equipamentos principais ..... 27

B.2.2. Sistemas e equipamentos complementares..... 28

B.2.3. Ensaios ..... 31

B.2.4. Comissionamento das instalações ..... 31

B.2.5. Desenhos de construção ..... 31

B.2.6. Elementos a fornecer pelo empreiteiro após adjudicação..... 31

B.2.7. Elementos a fornecer pelo empreiteiro antes da recepção provisória..... 32

B.2.8. Limpezas ..... 32

B.2.9. Assistência técnica ..... 32

B.3 DISPOSIÇÕES REGULAMENTARES E OUTRAS A OBSERVAR ..... 33

B.4 OUTRAS OBRIGAÇÕES ..... 33

B.5 GARANTIA DA INSTALAÇÃO E EQUIPAMENTOS ..... 34

B.6 ASPECTOS DE MANUTENÇÃO E DURABILIDADE ..... 34

**C. CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS ..... 36**

C.1 INTRODUÇÃO ..... 36

C.2 Sistemas energéticos ..... 36

C.2.1. Unidade Produtora de água aquecida ..... 36

C.3 Depósito de inércia de água aquecida ..... 36

C.4 Colectores de distribuição ..... 37

C.5 Bombas circuladoras ..... 37

C.6 Tubagens e acessórios ..... 40

C.6.1. Considerações gerais ..... 40

C.6.2. Tipos e traçados de tubagem ..... 41

C.6.3. Suporte de tubagens ..... 42

C.6.4. Isolamentos térmicos e revestimentos ..... 45

C.7 Válvulas e acessórios ..... 45

C.7.1. Válvulas de seccionamento ..... 46

C.8 Tratamento da água ..... 61

C.8.1. Tratamento químico da água ..... 61

C.9 Sistemas de ventilação e climatização ..... 63

C.9.1. Unidades de tratamento de ar modulares ..... 63

C.9.2. Sistemas de climatização de expansão directa ..... 64

C.9.3. Redes de condutas ..... 68

C.9.4. Registos de regulação de caudal de ar ..... 71

C.9.5. Atenuadores acústicos para registos VAV ..... 76

C.9.6. Baterias de água aquecida para inserção em condutas ..... 78

C.9.7. Atenuadores acústicos para inserção em condutas ..... 79

C.9.8. Grelhas e difusores ..... 80

C.10 Sistema de comando e controlo da instalação ..... 83

C.10.1. Equipamento de campo ..... 83

C.11 Equipamentos de segurança contra incêndio ..... 90

C.11.1. Selagens corta-fogo ..... 90

C.12 Isolamentos térmicos ..... 90

C.13 Unidades de Expansão Direta do Tipo VRF (Unidade Exterior) – Piso -01 ..... 93

C.14 Unidades de Expansão Direta do Tipo VRF (Unidade Interior) – Piso -01 ..... 94

C.15 Unidade de Recuperação de Calor – Piso -01 ..... 96

C.16 Ensaios das instalações AVAC ..... 100

**A N E X O S**

Anexo I – Tabela Caudais Mínimos de Ar novo

Anexo II – Tabela de Caudais de Ar novo e equipamentos de ventilação associados

Anexo III – Tabela dos Registos de caudal de ar associados

Anexo IV – Cargas Térmicas e unidades Interiores Aquecimento/Arrefecimento

Anexo V – Características técnicas das Bombas de Circulação do AVAC

Anexo VI – Tabela elementos de difusão

Anexo VII – Lista de Pontos

Anexo VIII – Condições de Operação de Pico das Unidades de tratamento do Ar novo

# A. MEMÓRIA DESCRITIVA

## A.1 INTRODUÇÃO

O presente documento refere-se à fase de execução do "Projecto de Remodelação do Sistema de AVAC" do Edifício Álvaro Pais, localizado na avenida Álvaro Pais nº 2, em Lisboa.

Este trabalho surge para dar continuidade ao estudo elaborado previamente ("Conceptual Study of HVAC Solutions"), que analisou várias hipóteses de solução para modernização dos sistemas AVAC do edifício e do qual resultou a opção, por parte do dono de obra, pela solução "sistema VAV com baterias de reaquecimento a água aquecida".

Basicamente, a intervenção prevista no âmbito do "Projecto de Remodelação do Sistema de AVAC", de acordo com o referido relatório, pretende ir ao encontro do contexto actual, nacional e europeu, de transição energética e consequente descarbonização da economia, tendo subjacente a preocupação de tornar este sistema mais eficiente energeticamente. Assim, esta intervenção passa por dotar o sistema de AVAC com capacidade de produção de água aquecida, de modo a substituir todos os elementos de aquecimento eléctrico actualmente existentes no edifício, e por substituir a generalidade das UTAs existentes (com a excepção das UTAS 11.1 e 11.2), que servem os pisos 0 a 10, por equipamentos mais eficientes, o que se conjuga com o facto destes equipamentos existentes se encontrarem no final do seu período de vida útil.

Refira-se que, de modo a cumprir o planeamento estabelecido pelo dono de obra para esta intervenção de remodelação, foi já desenvolvida a primeira fase deste projecto de execução, que incluiu o dimensionamento e selecção do equipamento de produção de água aquecida e das 5 unidades de tratamento de ar que se pretende substituir, por se tratarem dos equipamentos com prazos de entrega mais longos, que podem comprometer o planeamento estabelecido para arranque da obra.

Assim, o fornecimento e entrega no local da obra desses equipamentos encontram-se excluídos do âmbito do presente Caderno de Encargos, ao contrário da sua montagem que se encontra medida e cotada no item respectivo do mapa da trabalhos e quantidades.

## A.2 BREVE DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS AVAC EXISTENTES

Conforme referido, a intervenção a que este texto se refere integra-se na "Remodelação do sistema AVAC" existente no edifício, pelo que começamos por fazer uma breve descrição do

edifício e da instalação existente, de modo a permitir uma melhor compreensão do âmbito de intervenção do presente projecto.

Note-se que o edifício está em funcionamento há já várias décadas, tendo inclusivamente, durante esse período, mudado de inquilinos, embora mantendo a mesma funcionalidade. Como é natural, ao longo dos anos, foram sendo realizadas alterações de *layout* nos diversos pisos e mesmo algumas alterações aos sistemas, nomeadamente de AVAC, de modo a melhor adaptá-lo às necessidades dos seus utilizadores em cada momento. Acontece que, muitas vezes, estas alterações não estão totalmente reflectidas em elementos de projecto (peças desenhadas, por exemplo) ou estão-no apenas parcialmente, não existindo, portanto, elementos que caracterizem os sistemas instalados na sua totalidade. Este aspecto introduz uma dificuldade acrescida quando se pretende remodelar os sistemas AVAC do edifício.

A presente descrição do existente, baseia-se nos elementos que foi possível recolher.

### A.2.1. Edifício

O edifício Álvaro Pais, conhecido como edifício "Marconi", é um edifício de escritórios que entrou em funcionamento em 1992.

O edifício é composto por dois corpos, que se desenvolvem longitudinalmente segundo uma orientação aproximadamente Este-Oeste, um dedicado a albergar escritórios, constituída por 17 pisos (cave -5 a piso 11), e outro que funciona como centro cultural, que integra 7 pisos (cave -5 a piso 1).

De acordo com o projecto inicial, para o corpo que integra escritórios, as diversas áreas funcionais distribuem-se da seguinte forma pelos 17 pisos que o constituem, 5 dos quais enterrados e os restantes dos quais se desenvolvem acima da cota da rua:

- caves -5 a -2: dedicam-se a estacionamento;
- cave -1: integra, para além de áreas comuns de circulação e apoio, áreas técnicas, arrumos e áreas administrativas;
- pisos 0 a 10: dedicam-se efectivamente a áreas de escritórios;
- piso 11: trata-se de uma área técnica coberta ocupada por equipamentos e infraestruturas AVAC, entre os quais: unidades de tratamento de ar afectas aos pisos 0 a 10, colectores e bombas de circulação de distribuição de água arrefecida, bancos de gelo (desactivados), tubagens de interligação à produção e distribuição de energia térmica,

condutas associadas aos equipamentos de ventilação, nomeadamente às UTAs, e quadros eléctricos de comando e controlo;

- piso 12: trata-se de uma central técnica exterior, que se divide em duas zonas independentes (ala Este e ala Oeste), onde se localizam os *chillers*, duas unidades de tratamento de ar (UTA 11.1 e UTA 11.2, que servem parte do piso 10, instaladas mais recentemente) e bancos de gelo (desactivados);

Estes 11 pisos acima do solo dividem-se em 3 zonas, uma central e duas "alas" – ala Oeste e ala Este.

A zona central constitui o núcleo de circulação e acesso aos vários pisos; o átrio principal de acesso ao edifício, que ocupa um volume que abrange os pisos 0 e 1, localiza-se neste núcleo central; nos pisos acima da cota da rua, este núcleo central inclui, ainda, um compartimento técnico dos quadros eléctricos de piso, uma copa, instalações sanitárias e, nos pisos 2 a 11, algumas salas de reuniões.

As alas Este e Oeste são ocupadas por espaços de escritórios em *open space*, a menos de umas zonas fechadas que correspondem a áreas técnicas das instalações AVAC e das instalações eléctricas e dos pisos superiores (pisos 9 e 10), que integram vários compartimentos fechados de maiores ou menores dimensões.

No piso 2, o núcleo central interliga a um volume que se desenvolve sobre a entrada exterior do edifício e que integra duas salas de reuniões.

### A.2.2. Instalações e equipamentos AVAC

Convém referir que a intervenção de remodelação do sistema AVAC não inclui os sistemas afectos ao centro cultural e aos pisos de estacionamento.

Assim, a breve descrição dos sistemas apresentada de seguida diz apenas respeito aos sistemas que interessam ao "Projecto de Remodelação do Sistema AVAC" do edifício, que se encontram no âmbito do presente caderno de encargos.

Genericamente, a ventilação e climatização dos pisos 0 a 10 do edifício são garantidas por uma sistema de volume de ar variável (VAV), conforme se descreve nos pontos seguintes.

**Piso -01**

Nesta intervenção pretende-se remodelar o polo de gabinetes e o polo de arquivos/áreas técnicas do piso -1, sendo removidos os equipamentos existentes das áreas intervencionadas.

Nesse sentido, para o polo de gabinetes propõe-se que a climatização seja feita com recurso a dois sistemas de expansão direta, do tipo VRF, cada sistema composto por unidade exterior, a instalar na fachada tardoz do edifício, e pelas respetivas unidades interiores.

Em cada espaço o sistema será composto por uma unidade interior ligada por rede de condutas a difusores lineares para insuflação de ar e a uma grelha de retorno, no teto falso.

Para renovação de ar será instalada na área técnica existente uma unidade de recuperação de calor (URC), que através de rede de condutas e registos de caudal automáticos ligará às unidades interiores de cada espaço para insuflação do ar novo. A extração do ar será feita através de grelhas de extração instaladas em cada espaço.

Para o polo de arquivos e áreas técnicas propõe-se a instalação de uma unidade de recuperação de calor (URC) que através de rede de condutas, registos de caudal e grelhas de insuflação/extração fará a ventilação necessária em cada espaço. A URC será instalada na área técnica exterior, na fachada tardoz do edifício.

Para o polo central e instalações sanitárias, não sendo uma área intervencionada, serão mantidos os sistemas existentes do edifício.

### A.2.2.1. Instalação existente – produção e distribuição de água arrefecida

Actualmente a produção de água arrefecida é garantida por dois *chillers* de compressão, de condensação a ar, localizados na cobertura técnica (piso 12), a saber:

- 1 *chiller* (CH 1) com potência de arrefecimento de cerca de 1000kW, localizado na ala Oeste da área técnica exterior (piso 12), que está em funcionamento há cerca de 8 anos;
- 1 *chiller* (CH 2) com potência de arrefecimento de cerca de 500kW, localizado na ala Este da área técnica exterior, instalado mais recentemente, há cerca de 2 anos;

que, no total, disponibilizam ao edifício uma potência em arrefecimento de cerca de 1.5 MW.

Sucintamente, pode dizer-se que a distribuição de água arrefecida é realizada através de dois níveis de distribuição:

- o primário – da produção à distribuição: circuitos de água arrefecida afectos a cada *chiller*;
- o secundário – até aos consumidores finais: circuitos de água arrefecida de alimentação dos vários equipamentos com baterias de arrefecimento.

Note-se, ainda, que existe no edifício uma instalação de bancos de gelo, que se encontra desactivada há vários anos e cujos equipamentos poderão ser desinstalados e removidos, de modo a ganhar espaço para a instalação de novos equipamentos, a instalar no âmbito da presente intervenção.

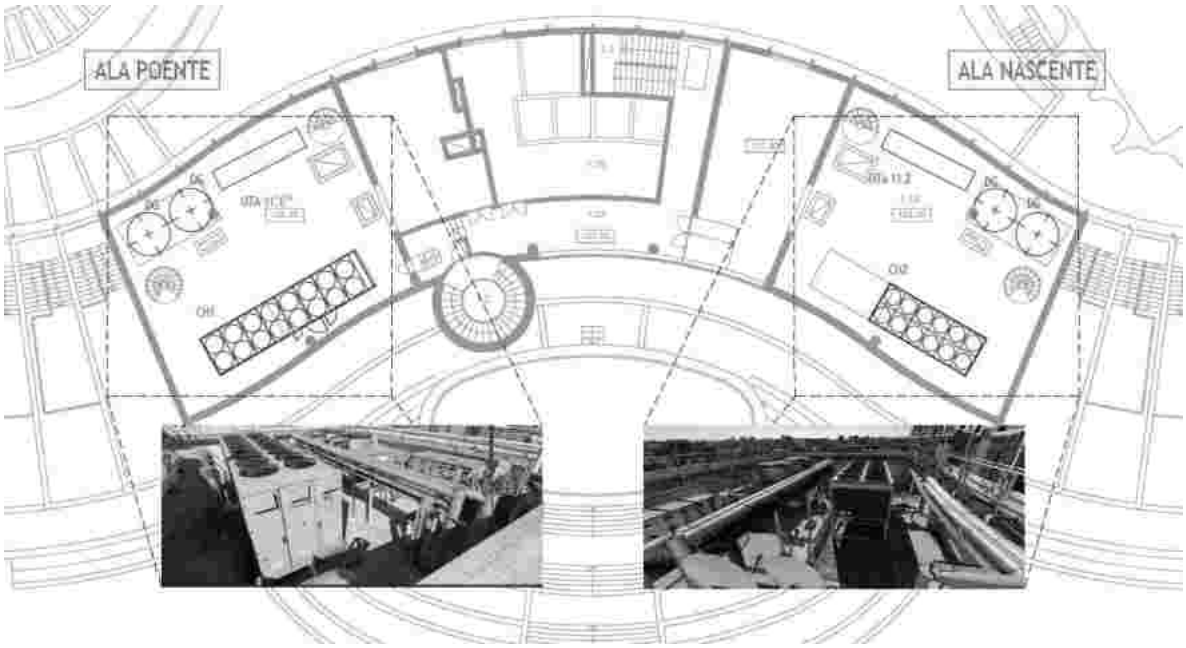



**Figura 1 – Localização dos *chillers* (CH) existentes no piso 12, com indicação do espaço ocupado pelos bancos de gelo (DG) e pelas UTAs 11.#**

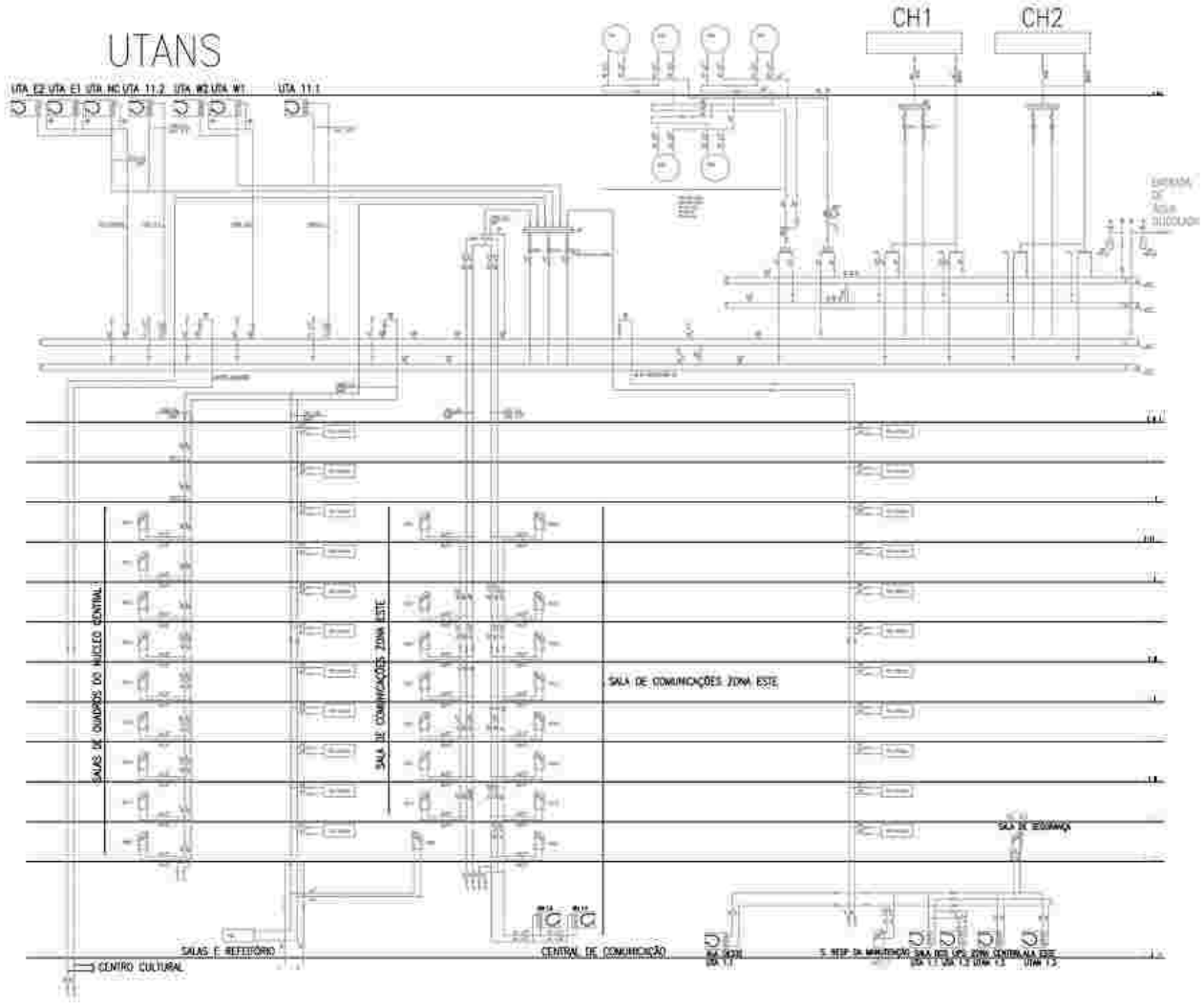



**Figura 2 – Esquema de princípio existente, com indicação dos vários circuitos de distribuição de água arrefecida e das prumadas que vão ser aproveitadas para a nova rede de água aquecida**

### A.2.2.2. Instalação existente – sistemas de ventilação e climatização

De forma sucinta, e nos aspectos que interessam ao âmbito da intervenção prevista neste projecto, no que se refere aos sistemas de ventilação e tratamento ambiente, os pisos 0 a 10 do edifício são actualmente servidos pelos equipamentos que se descrevem de seguida.

Cinco unidades de tratamento de ar (UTAs), responsáveis pela climatização e por garantir o caudal de ar novo requerido por razões higiénicas para os vários espaços desses pisos (ver Figura 4), a saber:

- UTA W1 e UTA W2: afectas aos espaços da ala Oeste, respectivamente dos pisos 5 a 10 e 0 a 4;
- UTA E1 e UTA E2: afectas aos espaços da ala Este, respectivamente dos pisos 4 a 10 e 0 a 3;
- UTA NC: afecta aos espaços do núcleo central, dos pisos 0 a 10.

Para além destas unidades, existem ainda duas unidades, que foram substituídas mais recentemente, para tratamento de parte dos espaços do piso 10. São elas a UTA 11.1, afecta a parte dos espaços da ala Oeste, e a UTA 11.2, afecta a todos dos espaços da ala Este. A UTA 11.1 vai passar a tratar todos os espaços da ala Oeste e a UTA 11.2 vai manter-se a tratar todos os espaços da ala Este.

Todas estas UTAS, incluindo as UTAs 11.1 e 11.2 estão equipadas com baterias de aquecimento eléctricas.

Enquanto que as 5 UTAs - W1, W2, E1, E2 e NC – estão localizadas na central técnica coberta do piso 11 (ver Figura 3), as UTAs 11.# estão instaladas na área técnica exterior, ao nível do piso 12 (ver Figura 1).

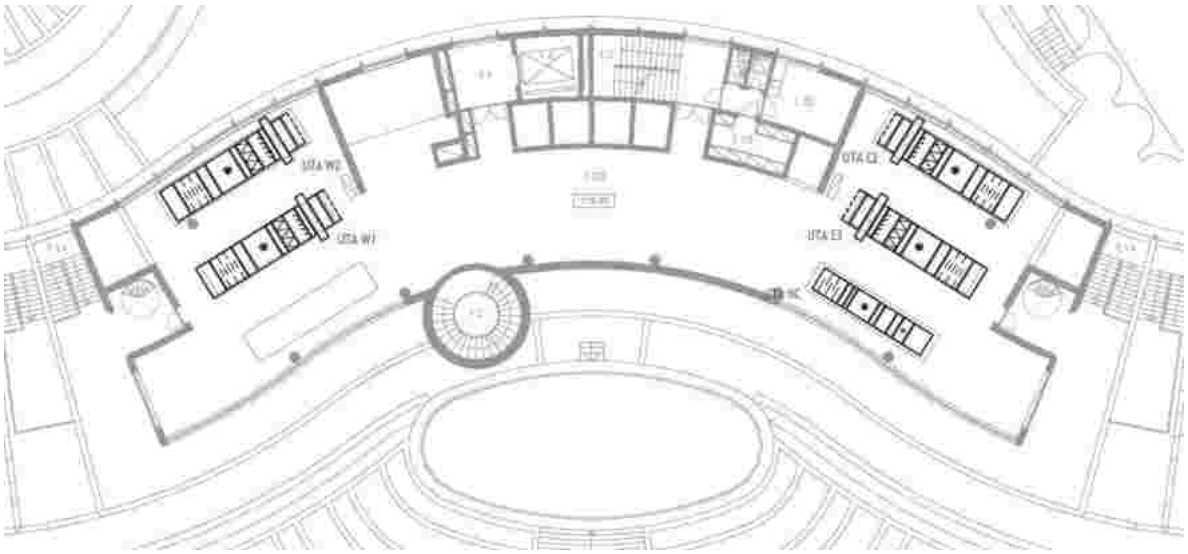


**Figura 3 – Localização das unidades de tratamento de ar existentes no piso 11**

A distribuição de ar aos pisos 0 a 10 é realizada mediante três prumadas de condutas localizadas respectivamente na ala Este, ala Oeste e Núcleo Central, que interligam as UTAs aos espaços da zona respectiva.

No caso das alas Este e Oeste estão previstas condutas de insuflação e de retorno, enquanto que no caso do núcleo central está prevista uma conduta de insuflação associada à UTA NC; esta conduta de insuflação distribui ar aos vários espaços principais, que depois é extraído nas instalações sanitárias e copa dessa zona, mediante um ventilador de extracção específico. A recuperação de calor é realizada por intermédio de um recuperador de baterias.

Na Figura 4 está representado esquematicamente este conjunto de prumadas.

Ao nível de cada piso, há um ramal da conduta de insuflação que interliga às várias caixas VAV existentes. No caso das prumadas das alas Este e Oeste, a conduta de retorno subdivide-se, ao nível de cada piso, mas os ramais são deixados à entrada dos *open space*, sendo o retorno do ar realizado em pleno.

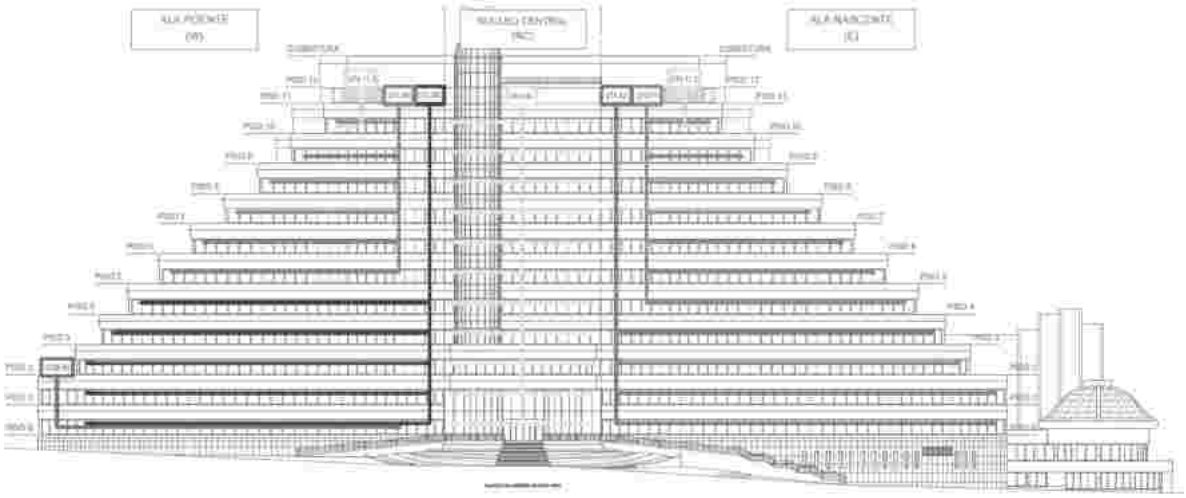


**Figura 4 – Esquema de prumadas das UTAs afectas aos pisos 0 a 10**

Na Figura 5 é apresentada a composição das cinco UTAs existentes na área técnica que ocupa o piso 11 (esquemas do projecto original). Como se pode observar, as unidades são de duplo fluxo, de construção modular e equipadas com os seguintes componentes:

- UTAs W1, W2, E1 e E2: ventiladores de insuflação e de retorno, bateria de arrefecimento alimentada por água arrefecida, bateria de aquecimento eléctrica,

recuperador de calor de roda térmica, caixa de mistura e apenas um estágio de filtragem, quer na insuflação, quer no retorno;

- UTA NC: ventiladores de insuflação e de retorno, bateria de arrefecimento alimentada por água arrefecida, bateria de aquecimento eléctrica, recuperador de calor de baterias e apenas um estágio de filtragem, quer na insuflação, quer no retorno.

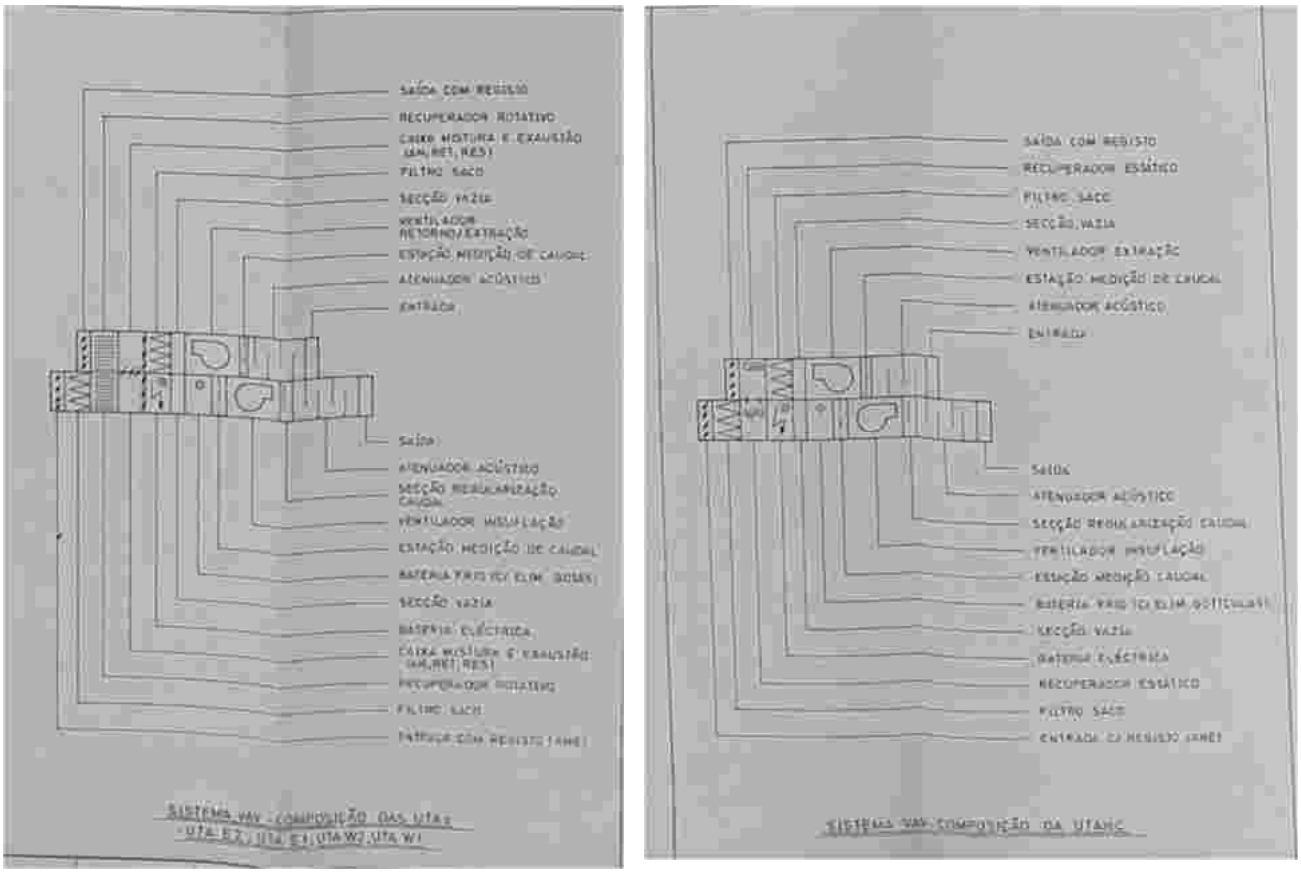



**Figura 5 – Composição das unidades de tratamento de ar existentes - W1, W2, E1, E2 e NC (conforme elementos recolhidos nos desenhos do projecto original, em papel)**

Na Figura 6 é apresentada a composição das duas UTAs 11.# existentes na área técnica exterior que ocupa o piso 12. Como se pode observar, as unidades são de duplo fluxo, de construção modular, 100% ar novo e equipadas com os seguintes componentes:

- UTAs 11.1 e 11.2: ventiladores de insuflação e de retorno, bateria de arrefecimento alimentada por água arrefecida, bateria de aquecimento eléctrica, recuperador de calor de roda térmica e apenas um estágio de filtragem, quer na insuflação, quer no retorno

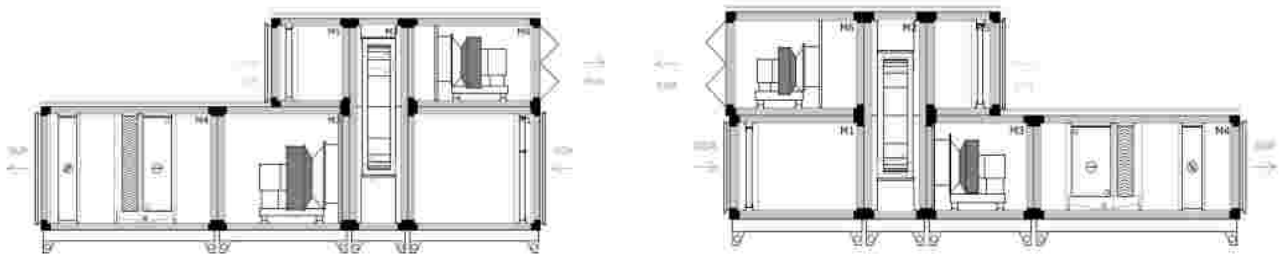


**Figura 6 – Composição das unidades de tratamento de ar existentes – 11.1 e 11.2 (conforme fichas técnicas disponibilizadas pela marca)**

A caracterização dimensional das UTAs existentes no piso 11 e 12 é apresentada na tabela seguinte.

**Tabela 1 – Características dimensionais das unidades de tratamento de ar existentes**

| Referência | Largura [mm] | Comprimento [mm] | Altura [mm] (sem maciço) |
|---|---|---|---|
| UTA W1 (medida no local) | 2510 | 7400 | 2900 |
| UTA W2 (medida no local) | 2670 | 7700 | 2900 |
| UTA E1 (medida no local) | 2720 | 8000 | 2900 |
| UTA E2 (medida no local) | 2650 | 7600 | 2900 |
| UTA NC (medida no local) | 1400 | 6350 | 2280 |
| UTA 11.1 (da ficha técnica) | 1380 | 4594 | 2100 |
| UTA 11.2 (da ficha técnica) | 1075 | 4384 | 1800 |

Note-se, ainda, que recentemente o sistema de AVAC do edifício já tinha sofrido uma alteração, existindo actualmente, nos pisos a serem intervencionados, em simultâneo com o sistema VAV, uma instalação de ventiloconvectores, alimentados de água arrefecida a partir do respectivo colector de distribuição (piso 11).

## A.3 SISTEMAS E EQUIPAMENTOS

### A.3.1. Considerações gerais

Conforme já referido, a remodelação do sistema AVAC a que este texto se refere não integra a totalidade do edifício, excluindo-se por exemplo o centro cultural. Assim, as intervenções previstas devem decorrer impondo o mínimo de perturbação ao funcionamento das áreas não intervencionadas do edifício.

Por impossibilidade de realizar um levantamento rigoroso das instalações existentes, todas as alterações propostas no âmbito deste projecto basearam-se em informações recolhidas com base em várias fontes, nomeadamente nos desenhos do projecto inicial e nos desenhos de outros projectos de remodelação da instalação, bem como nos elementos recolhidos em visitas ao edifício, pelo que o empreiteiro das instalações e equipamentos mecânicos (AVAC) fica obrigado, caso durante a execução da obra se depare com elementos que durante o desenvolvimento do projecto não foi possível identificar a propor as necessárias adaptações de coordenação das soluções agora propostas a qualquer desvio encontrado.

Não será aceite qualquer mais-valia decorrente das condicionantes mencionadas acima.

### A.3.2. Descrição das intervenções nos sistemas AVAC

As medidas de remodelação do sistema AVAC resumem-se, genericamente, aos trabalhos que se descrevem de seguida.

#### A.3.2.1. Sistema centralizado de produção de energia térmica

Está prevista a instalação de um novo equipamento de produção de água aquecida – bomba de calor a 2 tubos para funcionar exclusivamente em aquecimento.

O fornecimento e colocação no local de instalação foram previstos na Fase 1 do presente projecto. Assim, no âmbito desta fase apenas se prevê a sua instalação.

#### A.3.2.2. Sistema de distribuição de energia térmica

Ao nível das redes de distribuição de água, a intervenção vai restringir-se à nova rede de água aquecida, mantendo-se a rede de distribuição de água arrefecida praticamente inalterada; prevê-se:

- dimensionamento de uma nova rede de distribuição de água aquecida desde o novo equipamento de produção (bomba de calor a 2 tubos) até aos equipamentos consumidores, a saber: baterias das unidades de tratamento de ar novo localizadas na

área técnica do piso 11, novas baterias de aquecimento, a água, das unidades de tratamento de ar localizadas na cobertura técnica (piso 12) - UTAs 11.1 e 11.2 - e baterias de água quente das novas caixas VAV, que se prevêem para os pisos 0 a 10 do edifício;

- interligação aos circuitos de distribuição de água arrefecida existentes das baterias de arrefecimento das 5 unidades de tratamento de ar a substituir; alteração da rede de arrefecimento na ala Este da cobertura técnica (piso 12), de forma a adaptá-la à nova localização da UTA 11.2;
- instalação de um sistema de tratamento da água de enchimento dos novos circuitos fechados de distribuição de água aquecida, mas também dos circuitos fechados de distribuição de água arrefecida.

#### A.3.2.3. Sistema de ventilação e climatização:

No que se refere aos sistemas de ventilação e climatização estão previstos os seguintes trabalhos:

- substituição das unidades de tratamento de ar afectas aos pisos 0 a 10 – nomeadamente as UTAs W1,W2,E1,E2 e NC que se encontram na área técnica coberta do piso 11;

**Nota**: O fornecimento e colocação no local de instalação destes equipamentos foram previstos na fase 1 do presente projecto. Assim, no âmbito desta fase apenas se prevê a sua instalação.

- substituição das baterias eléctricas que equipam as UTAs 11.1 e 11.2 por baterias a água, a alimentar pela nova rede de distribuição de água aquecida proveniente da bomba de calor a 2 tubos;
- substituição das caixas VAV existentes e instalação de novas caixas VAV, para os vários espaços, equipadas com baterias de água, para substituição das existentes equipadas com baterias eléctricas;

**Nota**: de um modo geral, as novas caixas VAV estão localizadas nos locais daquelas que substituem, excepto nas situações em que a adaptação aos novos *layouts* dos pisos não o permitiu. Sempre que necessário, ou seja, nas situações em que as novas partições o exigiram, foram previstas novas caixas VAV.

- alteração das condutas de distribuição de ar existentes: alteração das redes de insuflação, de acordo com o novo *layout*/novas caixas VAV e implementação de condutas

de retorno no interior dos pisos, sempre que as soluções arquitectónicas dos tectos o permitiram, de acordo com a nova distribuição de espaços (novas partições).

**Nota**:

Unidades de tratamento de ar

Nos documentos descritivos e justificativos referentes à fase anterior de desenvolvimento deste projecto foram já mencionados e partilhados com o DO todas os pressupostos e condicionantes de dimensionamento dos equipamentos principais, que se encontram devidamente justificados.

Fruto das condicionantes referidas anteriormente, verificou-se, resultado dos cálculos efectuados nesta segunda fase do projecto, uma ligeira alteração dos caudais de ar de pico de funcionamento das unidades de tratamento de ar propostas, que se reflectem nos caudais de água arrefecida de alimentação a essas baterias.

Os ventiladores das unidades anteriormente seleccionadas e que serviram de referência na fase anterior já tinham sido seleccionados de modo a permitirem acomodar essas variações. Os novos valores encontram-se registados em tabela anexo.

### A.3.2.4. Sistema centralizado de gestão técnica centralizada

É importante referir que, no âmbito do presente projecto, não está prevista a remodelação do Sistema de Gestão Técnica Centralizada (GTC) existente no edifício, de modo a adaptá-lo às novas instalações.

Essa adaptação será realizada numa outra empreitada da responsabilidade do Dono de Obra. No entanto, e face à importância que essa adaptação tem na condução e exploração dos sistemas AVAC, houve a preocupação de salvaguardar aqui todos os aspectos que possam torná-la mais fácil, ao tentar definir fronteiras de fornecimento e montagem dos equipamentos e infraestruturas necessários a essa remodelação do sistema de GTC, da forma mais lógica possível. Especificamente, tentou acautelar-se a instalação de todos os equipamentos de campo e de todas as alimentações eléctricas de potência e de comando e controlo e respectivas esteiras que lhes estão associadas, de forma a que, mais tarde, não haja necessidade de intervenções disruptivas do funcionamento do edifício (por exemplo, para instalação de infraestruturas nos tectos falsos).

Assim, o presente projecto inclui uma lista de pontos que traduz as novas necessidades em termos de comando e controlo resultantes da remodelação do sistema AVAC, definida com base na lógica de controlo pretendida para a instalação.

Tratando-se de um edifício existente, onde já se encontra instalado um sistema de GTC, as soluções propostas foram estudadas de modo a garantir a sua total compatibilidade com esse sistema e, por outro lado, de modo a facilitar a sua integração, por exemplo ao escolher os protocolos de comunicação dos equipamentos propostos que melhor se adequam. Pretendeu-se, também, possibilitar que essa adaptação possa significar um maior aproveitamento dos quadros e dos controladores com reservas já existentes.

Neste sentido, qualquer alternativa que seja proposta deverá garantir estes objectivos e ser justificada não só ao nível das características particulares dos equipamentos agora propostos, mas também, ao nível dos aspectos referidos de integração no sistema existente.

No que respeita à GTC, no presente projecto apenas está previsto (medido e cotado) o equipamento de campo especificado no respectivo item das Condições Técnicas Especiais deste caderno de encargos. O restante equipamento de campo listado na lista de pontos e os respectivos cabos e esteiras de potência e de comando e controlo encontram-se especificados, medidos e cotados no projecto de ACC.

### A.3.2.5. Instalações e interligações eléctricas

Não está prevista, no âmbito do projecto de AVAC, qualquer intervenção ao nível da adaptação das instalações e equipamentos eléctricos associados aos novos equipamentos propostos ou à desmontagem, remoção, relocalização ou adaptação das instalações existentes.

Os trabalhos associados a essas intervenções estão previstos no projecto de ACC.

No presente projecto apenas estão incluídas as interligações finais dos cabos eléctricos de potência e de comando e controlo, deixadas pelo instalador responsável por essa empreitada junto dos equipamentos previstos no presente projecto.

### A.3.2.6. Sistemas de segurança contra-incêndio

No âmbito deste projecto não está prevista qualquer alteração aos sistemas de segurança contra-incêndio existentes no edifício.

De qualquer forma, mantêm-se os registos corta-fogo nos atravessamentos de elementos na fronteira de zonas corta-fogo distintas, de modo a manter a continuidade do grau corta-fogo dessas compartimentações, em caso de incêndio. No entanto, não estão previstos registos corta-fogo novos, apenas o aproveitamento dos existentes.

Também estão previstas as selagens de todas as aberturas de atravessamento de condutas, tubagens e outras resultantes da execução do presente projecto com um material com uma resistência ao fogo igual ou superior à requerida para o elemento construtivo atravessado.

### A.3.3. Descrição dos trabalhos complementares

Tratando-se de um edifício existente e da remodelação de instalações existentes, as condicionantes à instalação de novas infraestruturas são inevitáveis.

Assim, por exemplo, de modo a ser possível a integração dos novos sistemas e equipamentos previstos neste projecto, pressupõe-se alguns trabalhos de desmontagem e remoção de equipamentos e infraestruturas existentes, bem como de relocalização e/ou adaptação das redes existentes, que se incluem na presente empreitada e se encontram medidos e cotados no respectivo item. De modo a facilitar a orçamentação, nos pontos seguintes é feita uma tentativa de discriminar estes trabalhos o melhor possível. No entanto, face à sua natureza, esta listagem, que pretendeu ser o mais exaustiva possível, servirá apenas de orientação, não invalidando a obrigatoriedade de o instalador obter, junto do Dono de Obra, toda a informação que julgue necessária (seja, por exemplo, com base no acesso aos elementos dos projectos existentes, seja com base em visitas ao local) à correcta orçamentação dos referidos trabalhos.

Não será aceite qualquer mais-valia decorrente das condicionantes mencionadas acima.

Desmontagem, remoção e transporte para ecocentro de equipamentos e materiais existentes, nomeadamente:

- Os dois depósitos (bancos de gelo) existentes na ala Este da cobertura técnica (piso 12), no local onde vai ser instalada a nova bomba de calor a 2 tubos;
- Eventuais troços de tubagem associados a esses bancos de gelo, que não vão ser reaproveitados, desde que impossibilitem a instalação de novos equipamentos ou a relocalização de equipamentos existentes;
- As cinco unidades de tratamento de ar localizadas na área técnica do piso 11, que vão ser substituídas por 5 novas unidades a instalar, sensivelmente, na mesma localização;
- Os troços de condutas associados a essas unidades, que se desenvolvem no piso 11 até à sua interligação às respectivas prumadas (as prumadas são para manter, embora com uma alteração na prumada da ala Oeste, que se descreve no ponto seguinte);
- Os dois depósitos (bancos de gelo) existentes na área técnica do piso 11, no local onde vai ser instalado o novo depósito de inércia e os novos colectores e bombas circuladoras de distribuição de água aquecida;

- Eventuais troços de tubagem associados a esses bancos de gelo, que não vão ser reaproveitados, desde que impossibilitem a instalação de novos equipamentos ou a relocalização de equipamentos existentes;
- Todas as unidades terminais de climatização do tipo ventiloconvector e respectivos controladores locais existentes nos pisos 0 a 10;
- Todas as tubagens de alimentação dos referidos ventiloconvectores no interior dos pisos 0 a 10 até às respectivas prumadas, devendo os ramais de ida e de retorno ficar devidamente tamponados, sempre que as prumadas não sejam para reaproveitar (parte das prumadas vão ser reaproveitadas para os circuitos de água aquecida e as restantes prumadas mantêm-se a distribuir água arrefecida a outros equipamentos e zonas do edifício – ver Figura 2);
- Todas as caixas VAV, incluindo atenuadores acústicos e baterias eléctricas de reaquecimento existentes nos pisos 0 a 10;
- Todos os troços de condutas de insuflação e retorno que se desenvolvem no interior dos pisos, ao nível das alas Este e Oeste, desde a interligação à prumada (de forma a serem refeitos de acordo com a distribuição das novas caixas VAV adaptada ao novo *layout* de arquitectura);
- Todos os troços de condutas de insuflação e retorno que se desenvolvem no interior dos pisos, ao nível do núcleo central (excluem-se as condutas de extracção existentes do núcleo de instalações sanitárias, que se pretende manter, conforme indicação nas peças desenhadas);
- Unidades de ar novo e ventilação a serem removidas no âmbito dos trabalhos a desenvolver no piso -01 e respetivos elementos de conduta e tubagem associada.

**Nota 1**: Além dos trabalhos de desmontagem e remoção de materiais listados acima, estão previstas desmontagens e remoções de determinadas zonas de tecto falso, nomeadamente nas zonas de *open space*, que se encontram medidas e cotadas no projecto de arquitectura.

**Nota 2**: todas as desmontagens e remoções de cablagens eléctricas e de comando/controlo e de sensores estão previstas no projecto respectivo.

Desmontagem e relocalização ou alteração/adaptação de equipamentos e materiais existentes, nomeadamente:

- Unidade de tratamento de ar 11.2, que actualmente está localizada na ala Este do piso 12, onde se vai manter, mas na nova localização representada nas peças desenhadas;

- As redes de condutas associadas a essa unidade de tratamento de ar:
  - insuflação e extracção: nos troços que se desenvolvem na cobertura até à respectiva prumada (a manter), de forma a cumprir o novo traçado representado nas peças desenhadas;
  - admissão de ar novo: deve ser relocalizada de acordo com a alteração de localização da UTA.

**Nota 1**: Os troços de conduta de insuflação e de extracção estão desenhados de forma a permitir que a altura da protecção dessas prumadas possa diminuir e, assim, permitir a instalação de uma plataforma metálica para instalação da bomba de calor a uma altura, também, menor. Este trabalho de construção civil está, igualmente, incluído na presente empreitada, pelo que deve ser previsto, encontrando-se medido e cotado no respectivo item;

**Nota 2**: Está incluída no trabalho de desmontagem e relocalização desta unidade, a alteração dos maciços da cobertura e/ou o fornecimento de uma estrutura metálica que permita o correcto assentamento da unidade na nova localização prevista.

- Alteração da picagem existente da rede de tubagens de água arrefecida de alimentação à UTA 11.2, em conformidade com a nova localização da unidade, incluindo as respectivas válvulas que lhe estão associadas;
- Alteração dos maciços de assentamento dos equipamentos a remover, de modo a assegurar o correcto assentamento dos novos equipamentos que vão ocupar esses espaços;
- Desmontagem das válvulas de controlo de água arrefecida das 5 UTAs existentes no piso 11 para remontar nos ramais de interligação da água arrefecida às novas UTAs;

**Nota**: Embora estejam previstas novas válvulas de controlo para as baterias de arrefecimento destas 5 UTAs, fica o instalador obrigado a fazer o levantamento em obra das válvulas de controlo das baterias de arrefecimento das UTAs existentes e a verificar a sua adequação aos caudais/perdas de carga das baterias das novas UTAs; caso essa avaliação seja positiva, deixa-se à consideração do Dono de Obra se estas devem ser reaproveitadas ou não - caso não sejam, deverá esta alteração dar origem a uma menor-valia.

- Alteração das unidades de tratamento de ar: substituição das baterias eléctricas por baterias a água dimensionadas para as condições de temperatura verificadas na instalação e para as potências de cálculo apresentadas no presente texto, na tabela respectiva e para uma perda de carga máxima na água de 35kPa;

- Alterações necessárias para permitir a interligação do novo sistema de enchimento automático e de tratamento químico ao circuito fechado de distribuição de água arrefecida, conforme representação no esquema de princípio de funcionamento da instalação;
- Relativamente às prumadas de tubagem que actualmente distribuem água arrefecida ao edifício, nomeadamente aos VC's que vão ser desinstalados, prevê-se o seguinte:
  - O ramal da ala Oeste (assinalado na Figura 2 e representado nas peças desenhadas) deve ser interrompido ao nível do piso 5 (deixa de servir os pisos inferiores) e tamponado após que serve esse piso;
  - O instalador fica obrigado a verificar em obra se existem mais equipamentos servidos por estas prumadas, para além dos VC's a desmontar, e assegurar as alterações necessárias (interligação a outros ramais de água arrefecida), de modo a que fiquem afectas exclusivamente à distribuição de água aquecida;
- Alteração das prumadas de condutas da ala Oeste: as prumadas vão ser reajustadas e as UTAs W1 e W2, que actualmente servem os pisos 0 a 4 e 5 a 10 (ver esquema de prumadas da Figura 3), respectivamente, vão passar a servir os pisos 0 a 3 e 4 a 10 (ver esquema de prumadas da Figura 5); na zona onde são interrompidas as condutas devem ser tamponadas;

Uma vez que a instalação – redes de arrefecimento - funcionava com glicol, antes de recolocar a nova instalação em funcionamento deve o instalador proceder ao esvaziamento desses mesmos circuitos, de forma a poder eliminar o glicol da instalação, procedendo, posteriormente, ao se enchimento com água devidamente tratada, de acordo com a prescrição prevista neste projecto.

## A.4 ELEMENTOS BASE

### A.4.1. Enquadramento Regulamentar

A intervenção de Remodelação não configura, em termos regulamentares, uma grande renovação. No entanto, os sistemas previstos no âmbito da intervenção devem cumprir o estabelecido na legislação aplicável, a saber:

- Decreto-Lei n.º 101-D/2020, de 7 de dezembro – Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios e Certificação Energética – e diplomas associados nomeadamente:

- Portaria n.º 138-G/2021 de 1 de julho – Requisitos para avaliação da qualidade do ar interior;
- Portaria n.º 138-I/2021 de 1 de julho – Requisitos da envolvente térmica e sistemas técnicos;
- Despacho n.º 6476-C/2021 de 1 de julho – Manutenção dos sistemas técnicos;
- Despacho n.º 6476-E/2021 de 1 de julho – Requisitos mínimos de conforto térmico e de desempenho energético (incluindo requisitos NZEB);
- Despacho n.º 6476-H/2021 de 1 de julho – Manual do Sistema de Certificação Energética (SCE);

– Decreto-Lei n.º 102/2021 de 19 de novembro;
– Portaria n.º 7-A/2023 – Fixa o valor médio de construção por metro quadrado;

O dimensionamento e as regras de cálculo a seguir no Projecto de redes de tubagem de fluidos térmicos e nas redes de condutas de ar serão efectuados com base nos critérios correntemente seguidos sendo de salientar as referências definidas pela ASHRAE, ASME, SMACNA, etc.

### A.4.2. Critérios e bases de dimensionamento

Nesta fase, foram realizados cálculos de cargas térmicas de aquecimento e de arrefecimento, para os espaços relevantes, por recurso a um *software* de cálculo creditado pela ASHRAE, com base nos pressupostos de cálculo que se apresentam nos pontos seguintes.

#### A.4.2.1. Dados climáticos

O projecto foi realizado tendo por base os dados climáticos obtidos da publicação "Temperaturas Exteriores de Projecto e Números de Graus-Dias" do LNEC e Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica, para a Estação Climatológica de Lisboa/Portela, que são os seguintes:

**Tabela 2 – Dados climáticos – Estação Climatológica Lisboa/Portela**

| CONDIÇÕES DE PROJETO EXTERIORES | Verão[(1)] | Inverno[(2)] |
|---|---|---|
| - Temperatura de bolbo seco | 33,3°C | 3.2°C |
| - Humidade relativa | 38% | -- |

[(1)] para uma probabilidade de ocorrência de 99%
[(2)] para uma probabilidade de ocorrência de 1%

#### A.4.2.2. Condições ambiente interiores

As condições ambiente interiores consideradas para efeito de dimensionamento dos equipamentos previstos no âmbito deste estudo foram as que se apresentam na tabela seguinte.

**Tabela 3 – Condições ambiente interiores para a generalidade dos espaços**

| CONDIÇÕES DE PROJECTO INTERIORES | Verão | Inverno |
|---|---|---|
| - Temperatura de bolbo seco | 25 °C | 20°C |
| - Humidade Relativa | 50% | (1) |

(1) Não existe controlo específico da humidade relativa pelo que as condições serão as resultantes da operação do sistema, admitindo-se uma variação entre os 30 e 70% como valores típicos.

### A.4.2.3. Ganhos internos - ocupação

Para efeitos de contabilização dos ganhos internos, admitiu-se, para a generalidade dos espaços, uma taxa de ocupação definida com base nos novos *layouts* de mobiliários apresentados no projecto de arquitectura.

De modo a uniformizar critérios e a garantir alguma flexibilidade que permita acomodar futuras alterações ao layout dos espaços, foram adoptados valores médios de ocupação para os espaços considerados, que se registam na tabela seguinte.

**Tabela 4 – Pressupostos de cálculo referentes aos ganhos internos com ocupantes**

| GANHOS INTERNOS ESCRITÓRIOS - OCUPAÇÃO | |
|---|---|
| - Ocupação – espaços localizados nas alas Este e Oeste | 5.5 $m^2$/px |
| - Ocupação – espaços localizados no núcleo central | 7 $m^2$/px |
| - Calor sensível libertado, em função do tipo de actividade desenvolvida | 75 W/px |
| - Calor latente libertado, em função do tipo de actividade desenvolvida | 55 W/px |

### A.4.2.4. Ganhos internos – iluminação e equipamentos

Para efeitos de contabilização dos ganhos internos em iluminação e equipamentos, para a generalidade dos espaços, admite-se o seguinte:

- Iluminação: foi considerado o valor máximo para a tipologia de "escritórios com mais de 6 pessoas", conforme previsto na Tabela 25 da Portaria nº 138-I/2021, de 1 de Julho, que

integra a regulamentação que estabelece os requisitos aplicáveis a edifícios para melhoria do seu desempenho energético e regula o sistema de Certificação Energética dos Edifícios, e que se traduz no valor registado na Tabela abaixo;

- Equipamentos: foram considerados valores de referência, estabelecidos de acordo com recomendações da literatura técnica da especialidade.

Assim, consideraram-se os seguintes valores:

**Tabela 5 – Pressupostos de cálculo referentes aos ganhos internos com iluminação e equipamentos**

| GANHOS INTERNOS ESCRITÓRIOS – ILUMINAÇÃO E EQUIPAMENTOS | |
|---|---|
| - Iluminação | 7.5 W/m² |
| - Equipamentos – para todos os espaços excepto circulações do núcleo central | 15 W/m² |
| - Equipamentos – para as circulações do núcleo central | Não foram considerados ganhos em equipamentos |

### A.4.2.5. Soluções construtivas

Os valores relativos aos parâmetros da envolvente, utilizados para cálculo das cargas térmicas, foram retirados do Certificado Energético do edifício e traduzem-se, para a envolvente opaca e não opaca, nos dados registados na tabela abaixo.

**Tabela 6 – Características térmicas da envolvente**

| Zona corrente da envolvente: | U [W/m².ºC] |
|---|---|
| Paredes exteriores | 0.9 |
| Coberturas exteriores | 0.6 |
| Pavimentos sobre Espaços Não Úteis (1) | 2.2 |
| Paredes interiores | 1.08 |
| Vão envidraçados | 2.30 @ g = 0,16 |

(1) neste caso, uma vez que não existiam dados no Certificado Energético, adoptou-se um valor para uma solução típica, de acordo com o ITE 54.

### A.4.2.6. Taxas de ventilação

Os caudais mínimos de ventilação foram estabelecidos para cada espaço, de acordo com os valores de referência previstos na legislação vigente e orientações técnicas aplicáveis, para espaços do tipo escritórios.

Assim, e conforme previsto na Tabela 11 da Portaria nº 138-I/2021, de 1 de Julho, este caudal de ar novo resulta no valor de 24 $m^3$/(h.px) afectado de uma eficiência de ventilação de 0.8.

### A.4.2.7. Temperaturas da água

As baterias de aquecimento e de arrefecimento das novas unidades de tratamento de ar foram calculadas com base nas seguintes condições:

- Aquecimento
  - temperatura projecto da água de ida: 45ºC;
  - temperatura projecto da água de retorno: 40ºC;
  - delta de temperatura da água: 5ºC;
- Arrefecimento
  - temperatura projecto da água de ida: 7ºC;
  - temperatura projecto da água de retorno: 12ºC;
  - delta de temperatura da água: 5ºC;

## A.5 ANEXOS

Anexo I - Tabela dos caudais mínimos de ar novo

Anexo II – Tabela de caudais de ar novo e equipamentos de ventilação associados aos espaços

Anexo III – Tabela dos registos de regulação de caudal de ar associados aos espaços

Anexo IV – Tabela de cargas térmicas e unidades interiores de aquecimento/reaquecimento

Anexo V – Tabela das características técnicas das bombas de circulação do AVAC

Anexo VI – Tabela de elementos de difusão

Anexo VII – Lista de pontos

Anexo VIII – Condições de operação de pico das unidades de tratamento de ar

# B. CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS

## B.1 OBJECTO DA EMPREITADA

Constituem objecto da presente empreitada, o fornecimento, montagem e comissionamento, nas condições do Projecto e Caderno de Encargos, das instalações, equipamentos e sistemas de aquecimento, ventilação e ar condicionado do edifício a que este projecto se refere.

No caso de o empreiteiro não poder satisfazer algumas das condições técnicas impostas, deverá, aquando da apresentação da proposta, indicar taxativamente quais as condições que não pode cumprir num documento anexo à proposta, descrevendo e explicando quais os desvios e alternativas que considera.

A não apresentação do referido documento obriga o empreiteiro ao cumprimento integral das condições impostas.

Considera-se que o concorrente tomou perfeito conhecimento de todos os documentos do processo de concurso, não só para a preparação da sua proposta, mas também para, no caso de adjudicação, ficar àqueles vinculado contratualmente.

## B.2 TRABALHOS INCLUÍDOS NA EMPREITADA

Os equipamentos e montagens abaixo indicadas pretendem dar uma visão global da empreitada, completando-se a informação, quer na sua funcionalidade, quer na sua quantidade, com o mapa de medições e as fichas associadas aos equipamentos, se aplicável. Assim temos:

### B.2.1. Sistemas e equipamentos principais

- Unidade produtora de fluidos térmicos (bomba de calor) – no âmbito deste caderno de encargos está apenas prevista a sua instalação;
- Bombas de circulação de água aquecida;
- Vaso de expansão;
- Sistema de tratamento de água;
- Unidades de tratamento de ar - no âmbito deste caderno de encargos está apenas prevista a sua instalação;
- Reguladores de caudal de ar variável (VAV);
- Sistemas de expansão directa do tipo *split*;

- Unidades Interiores/Exteriores de Expansão Direta (VRF) - piso -01;
- Unidades de Recuperação de Calor - piso -01;
- Atenuadores acústicos;
- Redes de fluidos e respectivos acessórios;
- Equipamento de campo de controlo (apenas os que se especificam);
- Registo Corta Fogo da UTA W2 conduta de insuflação;
- Montagem, ligação e ensaio de todos os equipamentos.

Realça-se que se deve considerar incluído nesta empreitada o condicionamento acústico de todos os equipamentos susceptíveis de provocar ruídos.

### B.2.2. Sistemas e equipamentos complementares

#### B.2.2.1. Estaleiro da obra

O estaleiro, os locais da obra, acessos e circulações, serão aprovados e vistoriados pelo Dono da Obra, e deverão obedecer ao Plano de Segurança e Saúde.

Não será permitido a colocação de materiais ou a circulação de pessoal do Empreiteiro fora das zonas de obra, circulações definidas e estaleiro.

O fornecimento de energia eléctrica, fluidos e comunicações à obra e estaleiro é obrigatoriamente sujeito a contagem, correndo os encargos de instalação e todos os consumos, por conta do empreiteiro.

A limpeza do estaleiro e da obra, bem como a manutenção de condições adequadas de trabalho, é da responsabilidade do empreiteiro, sendo sua atribuição a remoção de lixos, entulhos e detritos directamente relacionados com a sua empreitada.

#### B.2.2.2. Segurança da obra

A segurança durante o decorrer da obra é fundamental, pelo que todos os elementos envolvidos na empreitada terão obrigatoriamente de trabalhar com protecção adequada à sua função e segundo as normas que lhe sejam aplicáveis, no enquadramento de legislação em vigor e nas orientações da Coordenação de Segurança da Obra.

#### B.2.2.3. Trabalhos de construção metálica

Incluem-se nesta designação, principalmente:

- Estruturas de apoio/suporte (nomeadamente, mas não exclusivamente, estrutura de apoio da bomba de calor), assentamento e ou suspensão dos diversos equipamentos e redes, incluindo apoios antivibráticos, sancas, passerelles de acesso e manutenção, etc..
- Execução e montagem de passadiços nas áreas técnicas onde se verifique necessário.

Estes trabalhos incluem-se no âmbito de fornecimento e montagem desta empreitada.

#### B.2.2.4. Trabalhos de apoio de construção civil

Estão previstos todos os trabalhos de construção civil de apoio à execução da empreitada, nomeadamente:

- Demolição de alvenarias ou de panos de betão para criação de aberturas para colocação de equipamentos, passagem de redes ou quaisquer outras instalações;
- Execução e acabamento em alvenaria rebocada e pintada, dos vãos necessários à colocação ou passagem de elementos referidos acima;
- Execução de furações, fixações, etc., e respectivos acabamentos para suporte e passagem das canalizações associadas às diversas instalações;
- Execução de maciços para assentamento dos novos equipamentos, sempre que não sejam aproveitados ou adaptados os maciços existentes;
- Abertura e tapamento de roços;
- Protecções corta-fogo de aberturas e elementos metálicos.

#### B.2.2.5. Diagramas

Consideram-se incluídos no fornecimento diagramas emoldurados com as dimensões mínimas de uma folha A1 onde se mostre:

- Diagrama geral de águas de cada instalação, incluindo a central térmica, com o nome de código de cada unidade mostrando todas as válvulas de manobra da instalação bem como a direcção de circulação do fluido e todos os sensores e atuadores devidamente identificados;

Em tabela anexa deverão figurar os caudais de água, ar e a potência térmica de cada equipamento.

- Diagrama geral de fluido frigorigéneo que inclua todas as unidades de expansão directa, tanto interiores como exteriores, o diâmetro da tubagem e a potência térmica de cada unidade.

Todas as válvulas e equipamentos possuirão um número de código a definir. Esse código deverá estar fixo ao equipamento ou válvula correspondente em fita DYMO de alumínio e fixada de modo permanente.

**Nota**: Estes diagramas não se consideram substituídos pelas telas correspondentes do Sistema de Gestão Técnica Centralizada.

#### B.2.2.6. Listagens

Deverá ser fornecida uma listagem completa de todos os equipamentos fornecidos. Da listagem deverá constar um número de item, o número de código, a marca e fabricante e, no caso dos equipamentos, a referência da lista de sobresselentes aconselhada pelo fabricante.

#### B.2.2.7. Sobresselentes

Deverá ser considerado o fornecimento de sobresselentes para cada equipamento de acordo com as recomendações dos fabricantes, considerando um período de dois anos de funcionamento.

#### B.2.2.8. Montagens

Transporte, carga, descarga e assentamento dos materiais e equipamentos a fornecer ou utilizar na montagem, incluindo andaimes, se necessário.

#### B.2.2.9. Acabamentos e pinturas

Tudo o que for fornecido e montado pelo instalador, será devidamente acabado e pintado em conformidade com as indicações da Gestão e Fiscalização de Obra, exigindo-se tintas de alta qualidade e métodos de pintura adequados, quer no interior, quer no exterior do edifício.

Utilizar-se-ão tintas de boa qualidade, nas cores à escolha da Arquitectura.

Serão pintadas também todas as estruturas metálicas, ferragens, suportes, etc., depois de devidamente metalizados.

#### B.2.2.10. Isolamento com produtos ignífugos

Onde nas fronteiras de fogo existam atravessamentos de instalações técnicas (cabos eléctricos, tubagens), proceder-se-á à execução de trabalhos de colmatação para que se garanta o isolamento corta-fogo das áreas definidas.

O isolamento far-se-á por meio de painéis de silicato de cálcio com acabamentos a espuma intumescente.

Sempre que nestes atravessamentos se verifique a existência de materiais combustíveis ou susceptíveis de se deixarem destruir pelo fogo (por ex., cabos eléctricos), estes devem ser cobertos por uma camada de material ignífugo, num comprimento mínimo de 50 cm a partir dos septos.

### B.2.3. Ensaios

Considera-se a realização dos ensaios especificados e quaisquer outros que se venham a verificar serem necessários, para a completa caracterização da qualidade e modo de funcionamento da instalação.

As datas e os mapas de ensaios finais deverão ser acordados previamente com a Gestão e Fiscalização de Obra, que deverá estar presente durante a sua execução.

### B.2.4. Comissionamento das instalações

Acerto, parametrização, regulação e afinação das instalações por forma a observar o conjunto dos objectivos e grandezas de projecto, em simultâneo com os ensaios finais.

### B.2.5. Desenhos de construção

O Adjudicatário deverá apresentar para aprovação, desenhos de construção e pormenor para execução da empreitada, devidamente compatibilizados.

Todos os elementos acima mencionados, só poderão ser utilizados em obra, após aprovação pela Gestão e Fiscalização de Obra, pelo que a sua apresentação deverá ser feita com pelo menos quinze dias de antecipação à data de início das montagens a que dizem respeito.

### B.2.6. Elementos a fornecer pelo empreiteiro após adjudicação

Até quinze dias após consignação, o empreiteiro deverá fornecer:

- Desenho com a implantação dos equipamentos propostos, áreas de acesso necessárias e traçados definitivos;
- Desenhos com marcação de todas as furações, aberturas, fixações, etc., que irá necessitar e confirmação das dimensões das *courettes*, já consideradas nos Projectos de Arquitectura e Estruturas;

- Planeamento dos trabalhos que vai executar indicando os tempos de intervenção previstos, as cargas de mão-de-obra e equipamentos associados a cada tarefa, bem como definição das relações de dependência das interactividades.

Todos os elementos acima referidos, só poderão ser utilizados em obra após aprovação.

Deverá ainda o empreiteiro apresentar comprovativo das encomendas dos principais equipamentos e materiais, podendo não indicar o preço de aquisição.

### B.2.7. Elementos a fornecer pelo empreiteiro antes da recepção provisória

- Mapas de ensaios, devidamente preenchidos e aprovados;
- Desenhos corrigidos das instalações e esquemas de traçados/circuitos em suporte digital e duas cópias (Telas Finais);
- Manual técnico em duplicado de cada instalação, incluindo esquemas de todos os equipamentos instalados;
- Catálogos de equipamentos e materiais instalados;
- Instruções de operação, condução e manutenção (em duplicado);
- Listagem de fornecedores e respectivos contactos.

### B.2.8. Limpezas

Após a finalização da montagem e antes da recepção provisória, serão limpos com produtos adequados, todos os materiais e equipamentos instalados.

### B.2.9. Assistência técnica

Durante o período de garantia, o empreiteiro deverá fornecer, gratuitamente, toda a assistência necessária aos equipamentos, incluindo a manutenção de rotina, (excluindo-se desta, os materiais consumíveis) de acordo com o Projecto de Manutenção a disponibilizar pelo Dono da Obra fazendo, para além disso, a instrução do pessoal sobre o funcionamento dos equipamentos e medidas de emergência.

O empreiteiro obriga-se a, terminado o período de garantia, estar disponível para celebrar um contrato de assistência técnica nas condições a estabelecer pelo referido Projecto de Manutenção, do qual constarão os seguintes aspectos principais:

- Descrição de tarefas de Manutenção;

- Número e periodicidade de intervenções de manutenção preventiva por ano;
- Tempos previstos, número e qualificação dos técnicos afectos a cada intervenção;
- Peças e consumíveis que se prevêem necessários.

Os concorrentes deverão incluir na sua Proposta, a valorização de custos da Assistência Técnica, que prestarão desde a data da Recepção Provisória até à Recepção Definitiva, e que servirá como referência para o contrato a celebrar após esta data.

### B.3 DISPOSIÇÕES REGULAMENTARES E OUTRAS A OBSERVAR

Para além do cumprimento do disposto no presente Caderno de Encargos, o empreiteiro executará as suas instalações de acordo com as disposições regulamentares aplicáveis em vigor à data da execução.

### B.4 OUTRAS OBRIGAÇÕES

No seu próprio interesse, o Empreiteiro deverá visitar o local da obra e consultar os projectos das restantes especialidades, no sentido de se aperceber da extensão e dificuldade dos trabalhos, não se aceitando quaisquer reclamações por falta ou imprecisão de elementos de Projecto.

O Empreiteiro deverá ainda assegurar, no decorrer da Obra, de que os trabalhos de outras empreitadas não irão impedir ou criar dificuldades à montagem dos seus equipamentos e redes.

O Adjudicatário obrigar-se-á a uma estreita colaboração com os restantes empreiteiros, de forma a conseguir-se a indispensável compatibilização dos trabalhos envolvidos nas diferentes empreitadas, bem como a garantir a uniformização de materiais e processos de construção.

Independentemente das Obrigações do Adjudicatário quanto ao auto controlo de qualidade dos trabalhos, a Gestão e Fiscalização de Obra poderá inspeccionar, em todo e qualquer tempo ou lugar, permanente ou ocasionalmente, tudo quanto faz parte da empreitada, incluindo o modo de execução dos trabalhos e montagem, os materiais e os equipamentos, inclusive na fase de fabrico, e bem assim o de rejeitar, no todo ou em parte, aquilo que não esteja de acordo com as condições contratuais e com a boa prática corrente, podendo mesmo mandar conduzir para fora do local da obra, a encargo do Adjudicatário, os materiais que lhe não ofereçam garantia de qualidade ou conformidade com o especificado.

A configuração final e posicionamento dos equipamentos e traçados das redes e das estruturas metálicas de apoio, deverá ser definida pelo Empreiteiro face aos equipamentos propostos, sendo da sua responsabilidade o seu dimensionamento, devendo garantir-se as condições de acesso, assistência e remoção dos equipamentos.

## B.5 GARANTIA DA INSTALAÇÃO E EQUIPAMENTOS

O prazo de garantia da instalação será de cinco anos a partir da Recepção Provisória da Obra, sendo de dois anos para os equipamentos, desde que durante estes períodos o funcionamento da instalação não tenha sofrido quaisquer reparos e/ou anomalias.

Qualquer componente que venha a ser substituído ao abrigo desta garantia, terá automaticamente o mesmo período de garantia a partir da data da sua substituição.

Durante o período de garantia, o empreiteiro é também responsável pelos prejuízos, danos pessoais e materiais que tenham resultado para o Dono da Obra, por deficiências detectadas na obra.

Durante o prazo de garantia o Dono de Obra obriga-se a não proceder a quaisquer alterações sem o prévio conhecimento do empreiteiro.

## B.6 ASPECTOS DE MANUTENÇÃO E DURABILIDADE

O Empreiteiro deverá considerar um conjunto de regras e procedimentos que devem ser tidos em conta na montagem, fixação e acesso a todos os equipamentos e redes que assegurem a disponibilidade de informação técnica local sobre os mesmos, bem como um fácil acesso por forma a viabilizar a eficácia e rapidez das intervenções de manutenção quer sejam preventivas quer correctivas e, por maioria de razão, de emergência.

Nesta conformidade, deverá ser dada especial atenção aos seguintes aspectos:

- Adequado suporte e fixação de equipamentos;
- Adequada fixação de caminhos de cabos e tubagens de fluidos e compatibilização de traçados em planta e altimetria, garantindo índices de ocupação moderados por forma a viabilizar alterações supervenientes com fácil acesso e sem necessidade de substituição;
- Identificação rigorosa de acessórios (válvulas, acessos para ensaio e medição, etc.), tubagens de fluidos, etc., de acordo com a regulamentação em vigor e as “regras da arte”;

- Disponibilização, nas centrais técnicas, dos diagramas das instalações e esquemas unifilares que permitam uma intervenção local mais competente;
- A disponibilidade de energia eléctrica, água e esgoto junto aos equipamentos principais no sentido de facilitar as tarefas de manutenção, lavagem local de componentes (peças, sifões, juntas, etc.) e medição de grandezas associadas a cada equipamento;
- Verificação contínua das condições de compartimentação corta-fogo.

# C. CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS

## C.1 INTRODUÇÃO

Todos os materiais e equipamentos deverão obedecer aos Regulamentos e Normas Portuguesas NP aplicáveis ou, na falta destes, às Normas Europeias EN e ser adequados ao local, à sua utilização e modo de instalação. Todos os equipamentos deverão, também, possuir a marca CE.

## C.2 SISTEMAS ENERGÉTICOS

### C.2.1. Unidade Produtora de água aquecida

No âmbito do presente projecto apenas se prevê a sua instalação com todos os acessórios necessários ao seu correcto funcionamento.

## C.3 DEPÓSITO DE INÉRCIA DE ÁGUA AQUECIDA

Será fornecido e montado um depósito para acumulação de água aquecida, que funciona como volume de inércia.

O depósito será para instalação vertical de chão, terá o corpo cilíndrico e fundos copados; será construído em chapa de aço ao carbono, ensaiado a uma pressão hidráulica igual a 1,5 vezes a pressão máxima.

Será isolado termicamente pelo exterior, com espuma rígida de poliuretano injectada em molde, com uma espessura mínima de 80mm no corpo cilíndrico (e até quatro vezes superior no topo), isento de CFC´s e HCFC's, com um coeficiente de condutibilidade térmica mínimo de 0,025 W/mºC.

Serão ainda protegidos exteriormente com um forro externo acolchoado em PVC.

Deverá dispor de porta de acesso DN400, para acesso ao seu interior, de modo a possibilitar trabalhos de inspecção, limpeza e manutenção.

Condições de referência:

- Capacidade da cuba: 2000l;
- Pressão máxima de serviço: 6 bar;
- Temperatura máxima de serviço: 110ºC;
- Classe energética (ErP EU 812/2013): C;
- Perdas estáticas (EN 12897):164 W;

- Altura total: 2280 mm;
- Diâmetro exterior: 1360 mm;
- Peso em funcionamento: aproximadamente 2400 kg.

O depósito será fornecido completo, equipado com termómetro de quadrante, manómetro, bainha para instalação de sondas de temperatura, purgador de ar automático e todos os acessórios indispensáveis ao seu perfeito funcionamento, incluindo todas as tubuladuras flangeadas conforme esquema de princípio da instalação e saída para esgoto do fundo para permitir a remoção de resíduos sedimentados.

Serão ainda dotados de válvula de segurança, torneira de água e de ar e porta de acesso DN400, para inspecção e limpeza.

Marca / Modelo de referência:

LAPESA, no modelo Master Inercia MV-2000 IB, ou equivalente.

### C.4 COLECTORES DE DISTRIBUIÇÃO

Os colectores serão construídos em tubo de ferro preto, em conformidade com a norma NP EN 10255 (antigas DIN 2440 e 2448), de parede normal, da série média e com costura.

No que respeita ao número de circuitos, diâmetro das picagens e reservas deverá ser respeitado o indicado no esquema de princípio da instalação e no mapa de medições.

Os colectores deverão ser isolados termicamente com isolamento em prancha de espessura a definir de acordo com as especificações técnicas constantes do capítulo “Isolamentos Térmicos”, do presente texto e de modo a cumprir com o disposto na Portaria nº 138-I/2021.

O fornecimento dos colectores inclui ainda a válvula de ligação ao esgoto e pontos para instalação de termómetro, manómetro, sonda de temperatura, enchimento da instalação, conforme representado no esquema de princípio de funcionamento da instalação.

O desenho final dos colectores deverá ser colocado à aprovação da fiscalização da obra.

### C.5 BOMBAS CIRCULADORAS

Bombas centrífugas, duplas, monocelulares, para montagem em linha, com admissão e descarga opostas no mesmo eixo, para uma instalação mais compacta e simples.

Todos os materiais em contacto com o fluido serão adequados às características específicas do mesmo, nomeadamente quanto ao tipo de fluido (água de circuito aberto, fechado, água glicolada, etc.), a sua temperatura, viscosidade, PH, concentração de sais, etc..

Para circuitos fechados de água aquecida ou arrefecida (sem glicol), a qualidade mínima a exigir das bombas contempla corpo em ferro fundido e rotor em ferro fundido ou em aço inox. As ligações serão flangeadas, conforme norma EN 1092-2, podendo admitir-se ligações roscadas para diâmetros iguais ou inferiores a DN 50.

Os motores eléctricos serão fechados e alimentados a corrente alternada, monofásicos ou trifásicos, tipicamente, assíncronos. Quando se pretende que funcionem com variação de velocidade, poderão ainda ser síncronos ou EC, caso o respectivo sistema de controlo garanta um funcionamento estável e fiável. Possuirão grau de protecção adequado ao local onde se encontrem, min. IP 54 em zonas técnicas interiores e IP 55 em zonas técnicas exteriores.

Todos os órgãos e conjuntos serão estática e dinamicamente equilibrados.

As bombas deverão ser testadas para pelo menos 1.5 vezes a sua pressão máxima de funcionamento.

As ligações das bombas à tubulação serão efectuadas por flanges e através de mangas flexíveis. Deverão ser previstos apoios antivibráticos adequados à frequência mais baixa das perturbações, para que a transmissividade do sistema não exceda 3%. Deverá ser suportada por maciço adequado seguindo indicações do fabricante.

As bombas serão fornecidas com o equipamento completo, com todos os dispositivos de comando e protecção, ligações eléctricas, drenos etc. O estado de funcionamento da bomba deverá ser sinalizado no quadro eléctrico respectivo e/ou no sistema de gestão técnica centralizada, seja através de pressostato diferencial, pressostato instalado na compressão, fluxostato ou sensor de pressão.

As bombas duplas disporão de corpo de reserva que entrará automaticamente em funcionamento em caso de avaria da que se encontra em primeira prioridade.

O equipamento deverá ser homologado por entidades certificadoras dos países de origem, reconhecidas em Portugal pelo IPQ, e deverá apresentar marcação CE.

<u>Características particulares:</u>

- Construção:

- Bombas monocelulares monobloco de voluta, com bocais de aspiração e de saída in-line de diâmetro idêntico;
- Bomba dupla que deve ser concebida com duas cabeças de bomba paralelas;
- A bomba deve ser concebida segundo o princípio de construção desmontável pela parte superior, ou seja, a cabeça da bomba (motor, cabeça da bomba e o impulsor) podem ser retirados para realização de manutenção ou assistência técnica, mantendo o corpo da bomba na tubagem;
- Empanque mecânico, cumpre os requisitos da norma DIN EN 12756;

– Motor:

- Síncrono, com rotor de magneto permanente totalmente blindado e auto-ventilado;
- Inclui um conversor de frequência e um controlador PI na caixa de terminais do motor, que permite o controlo variável contínuo da velocidade do motor;
- A eficiência combinada do motor e do conversor de frequência deve ser no mínimo IE5, em conformidade com IEC 60034-30;
- O motor deve incluir um conversor de frequência e um controlador PI na caixa de terminais do motor;

– Corpo em ferro fundido;
– Impulsor em ferro fundido;
– Painel de controlo na caixa de terminais do motor equipado com um visor TFT de quatro polegadas e com botões de pressão para navegação na estrutura dos menus;
– Comunicação – as caixas de terminais deve possuir terminais para as seguintes ligações:

- 2x entrada digital, 2 entrada/saída digital configurável para arranque e paragem à distância, curva máxima e mínima, reset do alarme;
- 3x entradas analógicas, 0(4)-20 mA, 0-10 V para o sensor diferencial de pressão, constante/controlo da temperatura diferencial, a medição de energia entálpica ou ponto de referência externo;
- 2x saídas de relés configuráveis como alarme, pronta, operação, bomba em funcionamento ou aviso;
- Tensão de alimentação de 5 V para potenciómetro e sensor;
- Saída de tensão de alimentação de 24 V para sensores.

<u>Características técnicas principais:</u>

– Características do fluido: água;

- Gama de temperatura do fluido admissível: -25 °C a + 120 °C;
- Pressão máxima de funcionamento: 16 bar;
- Bombas trifásicas;
- Motores de classe IE5;
- Classe de isolamento F;
- Classe de protecção IP 55;
- Ligação flangeada DIN PN16;
- Deverão incluir respectivos suportes e apoios antivibráticos;

As bombas devem ser fornecidas incluindo módulo de comunicação com a GTC em protocolo BACnet IP.

Marca / Modelo de referência:

GRUNDFOS, no modelo TPED-S série 2000 + módulo CIM500 (ligação à GTC), ou equivalente.

## C.6 TUBAGENS E ACESSÓRIOS

### C.6.1. Considerações gerais

- Deverá ser assegurada a compatibilização dos traçados com as estruturas dos tectos falsos previstos pela arquitectura, bem como a compatibilização e coordenação com as infra-estruturas existentes, quer da própria especialidade, quer das restantes especialidades;
- As tubagens deverão possuir pressão de serviço adequada e possuir isolamento térmico, com as espessuras definidas de acordo com os requisitos da Portaria nº 138-I/2021, em função do seu diâmetro e da temperatura do fluido transportado, e forra mecânica de protecção em chapa de alumínio nos ramais que circulam nas áreas técnicas e no exterior;
- No caso de serem utilizadas alternativas ao tipo de tubagens aqui definido deverão ser revistas as secções indicadas nas Peças Desenhadas de modo a manter inalterada a perda de carga do sistema servido;
- As tubagens terão que ser instaladas de modo a não interferirem com os espaços necessários para manutenção dos equipamentos, pondo em causa intervenções de manutenção ou reparação, por exemplo ao não permitirem a remoção de filtros, baterias ou motores eléctricos;

- Devem ser previstos purgadores automáticos de ar em todos os pontos altos da instalação (ainda que não representados nas peças desenhadas por difícil leitura), com ligação ao esgoto;
- Devem ser assegurados os caimentos necessários, bem como pontos de drenagem em todos os pontos baixos da instalação para permitir o seu correcto esvaziamento;
- Durante a execução dos trabalhos de instalação das tubagens, todos os extremos de tubos deverão ser devidamente tamponados, até serem interligados aos equipamentos que servem, de modo a evitar a entrada de matérias estranhas;

As tubagens a aplicar deverão ser homologadas por entidades certificadoras reconhecidas.

O fornecimento e montagem da tubagem e a respectiva cotação deverão incluir todos os acessórios (curvas, tês, sifões, etc.) necessários à perfeita execução dos traçados propostos, devendo, ainda, incluir as estruturas necessárias ao seu apoio e suspensão, bem como a aplicação de tratamento anticorrosivo a essas estruturas.

### C.6.2. Tipos e traçados de tubagem

Nos desenhos anexos indicam-se os traçados das tubagens e os respectivos calibres, cujos valores não poderão ser diminuídos.

O adjudicatário poderá propor à Fiscalização da Obra para aprovação, ligeiras alterações de acordo com as características do equipamento a fornecer.

#### C.6.2.1. Rede de distribuição de água aquecida e de água arrefecida

As redes de água aquecida serão realizadas em tubo de ferro preto, em conformidade com a norma NP EN 10255 (antigas DIN 2440 e 2448), de parede normal, da série média, com costura, com ligações flangeadas, para diâmetros superiores.

As singularidades das tubagens, nomeadamente cones de redução, uniões, tês, cotovelos, etc. serão do mesmo material da tubagem e próprios para roscar ou soldar consoante os locais de aplicação e a secção dos mesmos.

#### C.6.2.2. Rede de distribuição de fluido frigorigéneo

As redes de tubagem dos sistemas de climatização de expansão directa serão do tipo pré-isolado, composto por tubos de cobre apropriados ao fluido frigorigéneo dos sistemas de climatização a fornecer.

Trata-se de um sistema de Tubos de cobre de refrigeração macios, incluindo o isolamento térmico com barreira de vapor, de acordo com EN 12735-1 e superfície exterior resistente aos raios UV.

Devem ser respeitados os diâmetros de tubagem indicados pelo fabricante dos sistemas, assim como as distâncias máximas entre as unidades interiores e exteriores, também em diferença de cota, e o comprimento máximo de tubagem permitida por unidade e total por sistema

Marca / Modelo de referência:

ARMACELL, na gama Tubolit Split, ou equivalente.

### C.6.2.3. Rede de água fria da rede

Para enchimento do novo circuito de água aquecida e interligações à rede existente de água arrefecida e do circuito existente de água arrefecida será utilizado tubo de aço inoxidável 1.4401 (AISI 316), segundo a norma DIN-EN 10088, soldado, aprovado e testado para instalações de água potável (nomeadamente, segundo a Directiva Europeia 98/83/CE, a norma DIN50930 – Parte 6 e a norma DIN 1988), com ligações do tipo *press-fitting*; são tubos de precisão de parede fina, as superfícies externas e internas estão nuas e não apresentam descolorações nem resíduos de fabricação susceptíveis de provocar corrosão, incombustíveis em conformidade com os materiais de construção da classe A – DIN 4102, Parte1; são tubos do tipo VSH Xpress inoxidáveis.

As singularidades das tubagens, nomeadamente cones de redução, uniões, tês, cotovelos, etc. serão obrigatoriamente do mesmo fabricante e próprios para roscar ou soldar consoante os locais de aplicação e a secção dos mesmos; são realizadas no material 1.4404, munidas de junta tórica EPDM "leak before pressed" ou *standard*, consoante os diâmetros em causa e adequadas à utilização em instalações de água potável.

Serão utilizadas obrigatoriamente as ferramentas aprovadas pelo fabricante das tubagens/uniões, bem como seguidas todas as instruções/recomendações do mesmo no que se refere à instalação das tubagens.

### C.6.2.4. Redes de condensados

Rede de drenagem de condensados: As redes de condensados dos equipamentos pertencentes às instalações e equipamentos mecânicos serão em tubo de PVC, de 4 kg /cm$^2$.

## C.6.3. Suporte de tubagens

As tubagens serão fixadas por braçadeiras que permitam a sua livre dilatação, excepto nos pontos fixos, quando os houver.

Não se admite o esmagamento do isolamento térmico das tubagens isoladas. Neste caso deverão ser utilizadas coquilhas rígidas nos pontos de suporte que não se deixem comprimir pelo aperto das abraçadeiras.

Não é permitida qualquer suspensão que implique furação para rebitagem ou uso de parafusos na tubagem, bem como o uso de soldaduras.

Não será permitido o uso de fita perfurada como elemento de suspensão;

Não é permitido qualquer tipo de suporte que use elementos roscados como órgãos com esforço transverso e momento deflector.

As estruturas metálicas de apoio e suspensão deverão ser sujeitas a tratamento anticorrosivo.

O afastamento entre suportes variará com a temperatura do fluido, com a secção das tubagens a suportar e com a classe de tubos adoptada, devendo ser seguidas as indicações do fabricante. Os espaçamentos considerados devem, ainda, contemplar a existência de cargas pontuais entre apoios, tais como flanges, válvulas, etc., cujo impacto deverá ser analisado caso a caso. Da mesma forma, as limitações estruturais do edifício poderão impor espaçamentos menores.

### C.6.3.1. Caminhos Horizontais

A suspensão da tubagem será efectuada por meio de perfil U ou cantoneira L com meias canas soldadas para assentamento da tubagem, e será fixa com buchas de alta resistência podendo em certos casos exigir-se o recurso a buchas químicas.

Para tubagem de diâmetro Ø ≤ DN 80 a suspensão poderá ser feita por suportes individuais de braçadeira suspensa.

É obrigatória a interposição de banda de borracha entre o suporte e o tubo.

### C.6.3.2. Caminhos Verticais

A suspensão será efectuada por meio de estrutura metálica fixa à parede ou assente na laje entre pisos constituída por perfil L e meia braçadeira e aperto de braçadeira a envolver o restante meio perímetro do tubo.

### C.6.3.3. Travessias

Em cada travessia de parede, pavimento, tecto, etc., deverá prever-se uma bainha de diâmetro superior ao tubo e isolamento.

As bainhas deverão ser devidamente chumbadas e saírem 2 cm em cada uma das faces das paredes; por outro lado, na travessia de lajes, as bainhas deverão sobressair 2 cm dos tectos e 3 cm dos pavimentos.

### C.6.3.4. Ancoramento das tubagens

Para evitar esforços perigosos sobre derivações, válvulas, ligações e os próprios tubos, as tubagens deverão ser devidamente ancoradas.

### C.6.3.5. Protecção contra dilatações

Os efeitos destruidores das dilatações e contracções das tubagens, que sejam por razões térmicas, mecânicas ou outras, deverão ser evitados através da montagem de juntas de dilatação tanto quanto possível a meio caminho entre os ancoramentos fixos de tubagem, sejam elas:

- Trecho de tubagem em forma de lira
- Trecho de tubagem flexível
- Compensadores axiais

O sistema utilizado deverá dar plena garantia de absorver as contracções e as dilatações a que a tubagem irá ser sujeita à parede. Deverá ser prestada particular atenção aos circuitos de água quente e às linhas rectas muito extensas.

É obrigatória a interposição de banda de borracha entre o suporte e o tubo.

### C.6.3.6. Limpeza interior e exterior da tubagem

Durante a montagem da tubagem, cada comprimento será limpo interiormente com boneco de arame arrastado por cabo de aço, de forma a remover qualquer cascão interno e avisar da presença de rebarbas ou outros obstáculos prejudiciais à normal circulação da água.

### C.6.3.7. Pintura da Tubagem

Todas as tubagens serão convenientemente pintadas.

As superfícies da tubagem a proteger deverão ser primeiramente limpas de todas as sujidades e óleo ou gorduras aplicadas para a protecção temporária. Para isso, usar-se-ão solventes ou soluções alcalinas e detergentes.

A carepa ou cascão de laminagem, a ferrugem e outros materiais acumulados serão removidos por decapagem grau SA 2 ½. Nas soldaduras será utilizada limpeza mecânica: picagem, raspagem e escova de arame.

Cada demão de tinta só deverá ser aplicada depois da demão anterior estar completamente seca.

Nunca se deverá pintar superfícies húmidas ou molhadas ou que estejam a uma temperatura superior a 50ºC. O primário anticorrosivo deverá ser aplicado imediatamente após a limpeza da superfície.

A pintura das tubagens consistirá na aplicação de duas demãos de primário anticorrosivo e aderente, terminando com uma demão de pintura final com aplicação cruzada, conforme instruções do fabricante. Tanto o primário como a tinta final a aplicar deverão ser de boa qualidade e adequadas à temperatura expectável das tubagens durante o funcionamento da instalação.

### C.6.4. Isolamentos térmicos e revestimentos

Todas as tubagens e acessórios dos circuitos de água aquecida e de água arrefecida deverão ser isolados termicamente, bem como outros circuitos nos quais se pretenda aproveitar o potencial térmico do fluido transportado.

## C.7 VÁLVULAS E ACESSÓRIOS

Os diâmetros nominais das válvulas de actuação automática e de regulação de caudal de água a intercalar nas tubagens, devem ser seleccionados tendo em conta as características da válvula e os parâmetros a controlar e terão o seu diâmetro ajustado à perda de carga pretendida.

Exceptuam-se as válvulas de seccionamento, de retenção e os filtros, cujo diâmetro nominal é, em geral, igual ao das tubagens onde ficam inseridas.

As válvulas serão instaladas nos locais indicados nas Peças Desenhadas, especialmente no que consta no esquema de princípio de funcionamento.

Todas as válvulas serão devidamente isoladas termicamente e com protecção mecânica em chapa de alumínio quando nas centrais técnicas ou no exterior, de espessura mínima 0,6 mm, para que seja facilmente removível.

Todas as válvulas e acessórios utilizados nos circuitos de água fria da rede e de alimentação de AQS devem apresentar certificado de conformidade sanitária A.C.S, se aplicável.

O equipamento deverá poder ser homologado por entidades certificadoras dos países de origem, reconhecidas em Portugal pelo IPQ.

### C.7.1. Válvulas de seccionamento

Considerações Gerais:

Para permitir a eventual desmontagem de qualquer dos equipamentos ou pôr fora de serviço qualquer dos circuitos sem necessidade de despejar a água da instalação, todos os tubos de alimentação e retorno serão equipados com válvulas de seccionamento de comando manual. Em função do diâmetro da tubagem onde estão inseridas, as válvulas de seccionamento serão dos seguintes tipos:

- Válvulas de seccionamento de macho esférico (inferior ou igual a DN50);
- Válvulas de seccionamento de borboleta (igual ou superior a DN65);

Todas as válvulas deverão possuir pressão de serviço adequada ao sistema servido.

Todas as válvulas inseridas nos circuitos de água arrefecida ou de água aquecida serão isoladas termicamente e terão o mesmo isolamento da tubagem onde estão inseridas.

#### C.7.1.1. Válvulas de seccionamento de macho esférico

Estas válvulas serão do tipo macho esférico, com ligações roscadas fêmea. Serão de passagem integral, com corpo e esfera em latão cromado, vedante da sede em PTFE (teflon) e braço de manobra em aço cromado plastificado.

São próprias para aplicações de água aquecida e de água arrefecida, numa gama de temperaturas de -10ºC a 110ºC e para uma pressão nominal PN25.

Marca / Modelo de referência:

Modelo SYC55, distribuído pela Contimetra, ou equivalente.

#### C.7.1.2. Válvulas de seccionamento de borboleta

Estas válvulas serão do tipo borboleta, próprias para inserir entre flanges (normalizadas). Deverão assegurar fecho integral e terão corpo e disco em ferro fundido revestido a epóxi 70 µm, veio em aço inoxidável, sede em EPDM e alavanca em alumínio.

São próprias para aplicações de água aquecida e de água arrefecida, numa gama de temperaturas de 0ºC a 130ºC e para uma pressão nominal PN16, adequadas para flanges PN10/16.

Marca / Modelo de referência:

Modelo VF910###, distribuído pela Contimetra, ou equivalente.

### C.7.1.3. Filtros

Estão previstos filtros do tipo "Y", adequados para intercalar nas tubagens.

Regra geral os filtros possuem ligações flangeadas. Nas tubagens de construção roscada são utilizados filtros com ligações roscadas.

Os filtros flangeados têm o corpo e tampa em ferro fundido, com revestimento a pintura epóxi.

A tampa é ligada ao corpo por parafusos e porcas em aço ao carbono e deve dispor de um anel vedante.

Os filtros roscados têm o corpo e tampa em latão. A tampa é roscada para ligação ao corpo. Esta união deve possuir um anel de vedação.

Ambos os tipos de filtro possuem um elemento de filtragem ou cesto construído em aço inoxidável AISI 304.

A área do elemento filtrante deve ser superior à da secção do tubo onde o filtro fica instalado. Para filtros de pequeno diâmetro nominal a relação área de filtragem/secção do tubo deve estar compreendida entre 2:1 a 4:1; nos de maior dimensão a relação deve ser de 2.5:1 a 8:1.

Os filtros deverão possuir pressão de serviço adequada ao sistema servido.

Todos os filtros inseridos nos circuitos de água aquecida serão isolados termicamente e terão o mesmo isolamento da tubagem onde estão inseridos.

Marca / Modelo de referência:

Flangeados: Atusa, modelo VF510###, distribuídos pela Contimetra, ou equivalente.

Roscados: Atusa, modelo SYC205, distribuídos pela Contimetra, ou equivalente.

### C.7.1.4. Válvulas de retenção

As válvulas anti-retorno (também conhecidas por válvulas de retenção) destinam-se a impedir que o sentido do fluxo de fluido circule em sentido inverso ao desejado. Terão características que permitam a sua instalação em tubagens horizontais ou tubagens verticais.

As ligações serão roscadas para diâmetros até DN 50 e flangeadas para diâmetros superiores.

As válvulas roscadas, de batente em metal, terão corpo, tampa e disco em latão. Um anel vedante deve assegurar uma estanqueidade perfeita da válvula.

As válvulas de retenção flangeadas terão obturador do tipo de charneira e corpo, tampa, disco e braço em ferro fundido. Um anel vedante deve assegurar uma estanqueidade perfeita da válvula.

São próprias para aplicações de água aquecida e de água arrefecida, numa gama de temperaturas de -10ºC a 100ºC e para uma pressão nominal PN16 (flangeadas), adequadas para flanges PN16, e PN16 ou PN10, respectivamente para diâmetros DN15 a DN25 e DN32 a DN50 (roscadas).

Marca / Modelo de referência:

Flangeadas: Atusa, modelo VF530###, distribuídas pela Contimetra, ou equivalente

Roscadas: Atusa, modelo SYC155, distribuídas pela Contimetra, ou equivalente.

### C.7.1.5. Válvulas redutoras de pressão

Serão próprias estabilizar a pressão de entrada da rede pública.

Serão fabricadas com corpo em liga resistente à deszincificação, tampa em latão, membrana em NBR, vedantes em EPDM e sede e filtro em aço inoxidável.

Cartucho com membrana, filtro, sede e obturador, extraíveis para operações de manutenção.

Possuirão gama de ajuste a jusante de 0.5 a 6 bar. Pressão máxima a montante de 25 bar. Próprias para temperaturas de trabalho até aos 80 °C. Deverão ser fornecidas incluindo manómetro com escala de 0 a 10 bar.

Certificadas segundo a norma EN 1567.

Marca / Modelo de referência:

Roscadas: Calleffi, da série 5360, ou equivalente

### C.7.1.6. Desconector de protecção hídrica

Na entrada de água da rede para alimentação dos circuitos fechados de água aquecida e de água arrefecida está previsto um desconector de zona de pressão reduzida controlável, tipo BA, que impede o retorno de águas poluídas para a rede pública, composto por um corpo com tampa de inspecção, uma válvula de retenção a montante e outra a jusante e um dispositivo de descarga. As válvulas de retenção delimitam três zonas de pressão distinta: zona a montante, zona intermédia (de pressão reduzida) e zona a jusante. Cada uma destas zonas encontra-se equipada com uma ligação para um medidor de pressão. Será certificado segundo a norma EN 12729.

Terá corpo, tampa e sede de descarga construídos em liga resistente à deszincificação. Hastes de retenção e molas em aço inoxidável. Vedações em NBR. Possuirá ligações roscadas. Temperatura máxima de funcionamento de 65°C e pressão máxima de funcionamento de 10 bar.

Marca / Modelo de referência:

Calleffi, da série 574, ou equivalente

### C.7.1.7. Juntas antivibráticas

As juntas antivibráticas serão inseridas junto a equipamentos geradores de vibrações (por ex. bomba de calor, bombas circuladoras, etc.), nos locais assinalados nas peças desenhadas, e deverão ser capazes de absorver, em certo grau, dilatações térmicas, sobrepressões, ruídos, correcção de desalinhamentos entre tubagens e isolamento de vibrações. Serão roscadas ou flangeadas, consoante o diâmetro das tubagens em que se inserem.

As juntas antivibráticas roscadas serão constituídas por um bloco flexível de dupla onda fabricado em polímero EPDM com reforço em *nylon* e por acessórios de união fabricados em fundição maleável com acabamento electrozincado. Disporão de roscas fêmea estanques conformes com a norma NP EN 10226-1 e ISSO 7-1 e rosca de aperto da porca conforme NP EN ISSO 228-1.

As juntas antivibráticas flangeadas serão constituídas por um bloco flexível em onda simples fabricado em polímero EPDM com reforço de nylon e aro de aço e por extremos de união flangeada conformes com as normas NP EN 1092-1 / DIN 2576 e DIN 2502, fabricados em aço ao carbono com acabamento electrozincado.

As juntas antivibráticas deverão possuir pressão de serviço adequada ao sistema servido.

Marca / Modelo de referência:

Flangeados: Atusa, modelo VSMB00##, distribuídos pela Contimetra, ou equivalente.

Roscados: Atusa, modelo VSMU00##, distribuídos pela Contimetra, ou equivalente.

### C.7.1.8. Separador de ar e partículas

Separador de microbolhas de ar e de partículas com sistema de separação de sólidos que não recorre a qualquer forma de energia externa a fim de promover a remoção das partículas do fluxo de água que os atravessa. Permite a separação de mais de 90% das bolhas de ar e permite separar, do fluxo de água, partículas de lixo maiores ou iguais a 0,005 mm.

Os separadores têm o corpo com forma cilíndrica, onde são soldados dois "fundos" copados; serão construídos em aço macio (St-37 EN10027-1 S235JR). Serão ligadas à tubagem através de flanges, construídas de acordo com DIN - PN16. No interior serão equipados com um elemento de "correcção de fluxo".

O ar sairá do sistema através de um purgador de ar que está montado na parte superior do separador de ar. Este purgador de ar tem o corpo em latão e boiador num material sintético. A vareta de actuação da válvula de purga é de aço inoxidável.

Na parte superior dos separadores com corpo em aço existem dois olhais para suportar a unidade durante a montagem e uma válvula para limpeza.

Na parte inferior do separador está montada uma válvula, do tipo macho esférico, que serve de válvula de fundo e de purga de sujidade.

O separador dispõe, ainda, de um íman permanente que retira e retém as partículas ferrosas em suspensão na água do sistema.

Terá o mesmo isolamento térmico da tubagem onde está inserido. Estas unidades funcionam com uma pressão máxima de 10 bar até à temperatura de 110ºC. A velocidade máxima recomendada é de 1.5 m/s.

Marca / Modelo de referência:

SPIROTECH, modelo SpiroCombi-Magnet, ou equivalente.

### C.7.1.9. Válvulas de controlo unidades de tratamento de ar e prumadas de distribuição

**Válvulas de controlo de 2 vias com contador de energia térmica**

Estão previstas válvulas de controlo de 2 vias, independentes da pressão diferencial com contador de energia térmica, associadas às baterias de aquecimento das UTAs e às prumadas de

distribuição/ramais de distribuição aos pisos de água aquecida, assinaladas no esquema de princípio.

São válvulas de controlo de 2 vias próprias para a regulação e transmissão remota de caudal de água aquecida ou de água arrefecida ou de potência térmica (0 a 100%) – caudal máximo de água entre 380 e 15000 l/h. Essa regulação é feita em resposta a um sinal modulante (0-10 VCC) – proveniente de um controlador ou via bus de comunicação - independentemente da pressão diferencial (até 350 kPa). Esta característica confere uma autoridade total da válvula no circuito hidráulico onde for inserida.

Não são necessárias válvulas de equilíbrio de caudal em série, uma vez que esta válvula assegura instantaneamente o caudal necessário, independentemente das flutuações da pressão diferencial que possam ocorrer no circuito onde estiver instalada.

A unidade de controlo integrada terá a capacidade de monitorizar e guardar em memória, até um ano, a informação de temperaturas de água, delta T, caudal, potência e energia acumulada. Estes registos poderão ser acedidos via bus (BACnet MS/TP), tendo para isto um *Web Server* integrado.

Assim, esta válvula é constituída por quatro componentes integrados num só corpo, devidamente montados e testadas em fábrica:

- Válvula de controlo de 2 vias com caracterizador (característica de igual percentagem ou linear);
- Medidor de caudal de água ultra-sónico;
- Duas sondas de temperatura, uma para montagem na ida e outra no retorno;
- Unidade de controlo, monitorização e registo com *Web Server* incorporado.

<u>Características técnicas principais das válvulas</u>

- Materiais
  - Corpo da válvula: latão
  - Unidade de medição: latão niquelado;
  - Esfera e veio de ajuste: aço inoxidável;
  - Dispositivo caracterizador: aço inoxidável;
  - Vedante e O-rings: EPDM;
  - Adaptador para o actuador: polímero reforçado;
- Corpo da válvula

- Característica de controlo: igual percentagem (logarítmica) ou linear (comutável)
- Pressão nominal: PN25;
- Pressão diferencial de trabalho: 15 a 350 kPa;
- Pressão diferencial (máx.): 1400 kPa (contra a qual a válvula consegue fechar)
- Fluido: água tratada;
- Gama de temperatura do fluido: -10 a 120ºC;
- Gama de ajuste de caudal máximo: 25% a 100% do caudal nominal de cada tamanho;
- Gama de caudais: 380 a 15000 l/h
- Ligações: roscadas fêmea (ISO 7-1)
- Tolerância do controlo : +/- 10% do caudal instantâneo

– Sondas de temperatura

- Incluem bainhas em porta sondas roscados com a mesma dimensão da válvula;
- Elemento sensor: PT1000 EN60751 Classe B | ± 0.6°C @ 60°C | ± 0.35°C @ 10°C;

– Actuador eléctrico modulante;
– Alimentação: 24 VCA/CC;
– Sinal de comando: 0-10 VCC, 0.1 mA (0V = válvula fechada);
– Ligações: cabo com 1 metro | 6x0.75mm²;
– Certitifcação IEC/EN: IEC/EN 60730-1:11 and IEC/EN 60730-2-15:10;
– Grau de protecção: IP54;
– Actuação manual: patilha da embraiagem no corpo do atuador.

**Nota:** no caso de montagem à intempérie o atuador deverá ser protegido por cobertura não hermética – por modo a evitar chuva e raios solares directos. Devem ser rigorosamente seguidas todas as instruções de montagem do fabricante.

Marca / Modelo de referência:

BELIMO, comercializada pela CONTIMETRA, no modelo EV0##R2+BAC, ou equivalente.

**Transmissores de pressão diferencial para água**

Estão previstos, associados às válvulas de controlo de 2 vias com contador de energia térmica da UTA NC e das prumadas, transmissores de pressão diferencial para água destinados à transmissão remota desta variável, a controladores compatíveis.

Características técnicas principais

- Fluido: água, água glicolada;
- Gama: de acordo com o valor nominal do equipamento a monitorizar e/ou controlar;
- Pressão máxima: 6 bar;
- Alimentação: 24VCA/CC, +/- 10% ( I máx.: 35 mA);
- Sinal de saída: 0-10 VCC;
- Característica do sinal linear
- Número de condutores (ligações): 3;
- Grau de protecção: IP65;
- Conformidade CE (EMC)de acordo com 89/336/EEC;
- Dimensão / Peso: 30 x 62 x 100 mm / 0.5 Kg;
- Partes em contacto com o fluido: cerâmicas e em aço inox;
- Acessórios: tubo de cobre 6 mm e ligador de compressão para tubo de cobre.

**Nota:** Deverão ser observadas rigorosamente as instruções de montagem específicas sugeridas pelo fabricante.

Marca / Modelo de referência:

BELIMO, distribuída pela CONTIMETRA, no modelo 22WDP-1xx, ou equivalente.

### C.7.1.10. Válvulas de controlo das baterias de reaquecimento

**Válvulas de tripla função**

Para controlo dos caudais de água aquecida da generalidade das baterias de reaquecimento prevê-se a aplicação de válvulas de duas vias – acção tudo/nada, independente da pressão diferencial, com tripla função (válvula de corte, válvula de controlo de duas vias e válvula de equilíbrio de caudal dinâmico).

A válvula permite ler o caudal de água instantâneo e, resultado da configuração inovadora das tomadas P/T, permite ler o $\Delta P$ entre a entrada e a saída da válvula e o $\Delta P$ no dispositivo de regulação interna do caudal de água.

Apresentam as seguintes características técnicas principais:

- Próprias para sistemas de água aquecida, arrefecida e glicolada;
- Construção: corpo em Latão DZR | Mola: aço inoxidável;
- Pressão nominal: PN25;
- Gama de pressão diferencial: 15 a 800 kPa;
- Taxa de fugas: classe IV, de acordo com a EN1349;

- Temperatura de trabalho: 0°C a 120°C;
- Caudais (mínimo / máximo): 30 l/h / 4000 l/h;
- Com tomadas de pressão;
- Ligações: roscadas M/M (ISO 228);
- Actuador electrotérmico tudo/nada | 24VAC;
- Índice de protecção (actuador): IP54.

Marca / Modelo de referência:

FRESE, distribuída pela CONTIMETRA, no modelo OPTIMA Compact Veryflow 53-53## (válvula) + 48-5525/48-5527 (actuador *on-off* 24V), consoante a dimensão da válvula, ou equivalente.

**Válvulas de dupla função**

Estão previstas válvulas automáticas de regulação de caudal com ajuste exterior, próprias para o equilíbrio dinâmico de sistemas hidráulicos. Estarão associadas às baterias de reaquecimento assinaladas no esquema de princípio e em tabela anexa (fins de linha), capazes de manter o caudal projectado em cada circuito independentemente das variações de pressão que possam ocorrer.

O caudal de água através da válvula é limitado por uma secção de passagem variável dependente da pressão diferencial instantânea. O ajuste do índice de caudal é feito através de um manípulo com escala graduada.

A válvula inclui duas pontas de prova para medição da temperatura, da pressão e da pressão diferencial.

Estas válvulas deverão apresentar as seguintes características técnicas principais:

Construção:

- Corpo em latão resistente à corrosão (DN15-32) ou ferro fundido (DN 40-50);
- Dispositivo de ajuste: plástico especial;
- Mola em aço inox;
- Vedante O-ring: EPDM;

Características técnicas principais:

- Pressão nominal: PN25;
- Pressão diferencial: 10 a 400 kPa;
- Gama de temperatura do fluido: -10 a 120ºC;

- Gama de caudais: 40 a 10350 l/h;
- Ligações: roscadas fêmea;

Marca / Modelo de referência:

FRESE, distribuída pela CONTIMETRA, no modelo SIGMA Compact 53-22##, ou equivalente.

**Válvulas de três vias**

São válvulas próprias para controlo de caudal de água, motorizadas *on-off* ou modulantes, associadas às baterias de reaquecimento assinaladas no esquema de princípio da instalação e em tabela anexa (fins de linha).

Características construtivas:

- Corpo em latão segundo norma EN 12165;
- Veio em aço inox AISI 303;
- Mola em aço inox AISI 302;
- Obturador: EPDM;

Características técnicas principais:

- Corpo da válvula
  - Gama de temperatura do fluido: +2 a 110ºC;
  - Pressão nominal: PN16;
  - Ligações: roscas macho GAS BSP paralela (ISO 228/1, BS 2779, DIN 259);
  - Fuga: máximo 0.01% do KVS, de acordo com a norma EN 60534-4;
  - Característica de controlo: linear;
  - Curso nominal: 5mm;
- Actuador da válvula
  - Tipo: termoeléctrico;
  - Grau de protecção: IP54, segundo a norma EN 60529;
  - Força nominal (modulante | tudo/nada): 125N ± 5% | 100N + 5%;
  - Alimentação eléctrica: 24VCA ± 10%;
  - Sinal de comando (modulante | tudo/nada): 0 a 10V | --;
  - Tempo de abertura/fecho (modulante | tudo/nada): 2.5 | 3 min;
  - Consumo (modulante | tudo/nada): 1.2W (máx. 320mA) | 1W (“pico inicial” – 0.1s), 100W;

- Temperatura ambiente: 0 a 60ºC;
- Humidade relativa: ≤ 95%;
- Certificados CE: EEC EMC (CEI-EN 55104/95, CEI-EN 55104/00, EN 60730-1, EN 60730-2-14).

Marca / Modelo de referência:

Johnson Controls, distribuída pela CONTIMETRA, VG 3310 (válvula) + 48-5525 (actuador *on-off* 24V) ou 48-5529 (actuador modulante), ou equivalente.

### C.7.1.11. Válvulas de 2 vias para controlo da pressão diferencial roscadas

Está prevista, associada ao circuito de distribuição de água aquecida às baterias das unidades de tratamento de ar, uma válvula de controlo de 2 vias, que permite a regulação do caudal de água (de 0 a 100%) em resposta a um sinal modulante (0-10 VCC) independentemente da pressão diferencial (até 600 kPa). O curso da haste que modula o caudal é sempre constante qualquer que seja o caudal máximo pré-ajustado. Esta característica confere uma autoridade total da válvula no circuito hidráulico onde for inserida.

Características construtivas:

- Corpo da válvula: DZR - latão resistente à corrosão (DN10 a DN32) ou ferro fundido (DN40 a DN50);
- Dispositivo de ajuste: plástico especial
- Dispositivo de regulação: PPS com 40% vidro
- Mola: aço inox;
- Diafragma: HNBR
- O-ring: EPDM

Características técnicas principais:

- Pressão nominal: PN25;
- Pressão diferencial: 15 a 600 kPa;
- Fluido: água tratada, com ou sem glicol (até 50%);
- Gama de temperatura do fluido: 0 a 120ºC;
- Gama de caudais 30 a 12.500 l/h;
- Ligações: roscadas fêmea (ISO 228);
- Actuadores eléctricos:
  - Tipo: electromecânico, modulante (0-10Vcc);

- Alimentação: 24 VCA/CC ±15%, 50/60Hz;
- Potência de consumo: 2,5 VA (DN10 a DN32) | 6 VA (DN40 e DN50);
- Sinal de comando: 0-10 VCC, 0.1 mA (acção modulante 0V = válvula fechada);
- Característica linear ou logarítmica (comutável);
- Ligaçõescabo com 1, 5 m (3 condutores) (DN10 a DN32) | a bornes (DN40 e DN50);
- Força: mínima 120N (DN10 a DN32) | 400N (DN40 e DN50);
- Curso da haste (comutável): 2,5 – 4 – 5 ou 5,5 mm (DN10 a DN32) | 15 mm (DN40 e DN50);
- Tempo de actuação: 75 s;
- Temperatura ambiente: 0 a 50ºC;
- Conformidade: CE89/336/EEC, 93/68/EEC, 73/23/EEC ;
- Grau de protecção (EN 60529): IP43 (DN10 a DN32) | IP 54 (DN40 e DN50);
- Actuação manual: manípulo integrado (DN40 e DN50);
- Com função "fail safe".

Marca / Modelo de referência:

FRESE, distribuída pela CONTIMETRA, OPTIMA Compact 53-13##-01 (válvula) + actuador modulante 24VAC, ou equivalente.

### C.7.1.12. Válvulas de 2 vias para controlo da pressão diferencial flangeadas

Está prevista, associada aos colectores de distribuição de água aquecida (ida / retorno), uma válvula de controlo de 2 vias, que permite a regulação do caudal de água (de 0 a 100%) em resposta a um sinal modulante (0-10 VCC) independentemente da pressão diferencial (até 800 kPa). O curso da haste que modula o caudal é sempre constante qualquer que seja o caudal máximo pré-ajustado. Esta característica confere uma autoridade total da válvula no circuito hidráulico onde for inserida.

Características construtivas:

- Corpo da válvula: ferro fundido;
- Dispositivo de ajuste: aço inox;
- Dispositivo de regulação: aço inox;
- Mola: aço inox;
- Diafragma: EPDM reforçado;
- O-ring: EPDM;

Características técnicas principais:

- Pressão nominal: PN16;
- Pressão diferencial: 15 a 800 kPa;
- Fluido: água tratada, com ou sem glicol (até 50%);
- Gama de temperatura do fluido: 0 a 110ºC;
- Gama de caudais 2.5 a 280 $m^3/h$;
- Ligações: flanges ISO 7005-2 / EN1092-2;
- Actuadores eléctricos:
  - Tipo: eléctrico, modulante;
  - Alimentação: 24 VCA/CC;
  - Potência de consumo: 15 VA;
  - Sinal de comando: 0-10 VCC, 1 mA (0V = válvula fechada);
  - Característica linear ou logarítmica (comutável);
  - Ligações: a bornes;
  - Força: 800N (DN50 a DN125);
  - Curso da haste: 20 mm (DN50, DN60, DN80) | 40 mm (DN100 e DN125) | 43 mm (DN150 e DN200);
  - Tempo de actuação: 30 s;
  - Temperatura ambiente: -10 a 50ºC;
  - Conformidade: CE89/336/EEC, 93/68/EEC, 73/23/EEC ;
  - Grau de protecção (EN 60529): IP 54;
  - Actuação manual: manípulo integrado (DN40 e DN50);

Marca / Modelo de referência:

FRESE, distribuída pela CONTIMETRA, OPTIMA Compact 53-50##-0# (válvula) + actuador modulante 24VAC, ou equivalente.

### C.7.1.13. Termómetros

Serão termómetros bimetálicos, a montar nos locais indicados nas peças desenhadas destinadas à indicação local da temperatura da água.

Serão classe de precisão 2, ±2% da escala, de acordo com a norma EN 13190.

A caixa será em aço inoxidável, com diâmetro DN100, com visor em pexiglass e quadrante e ponteiro em alumínio. A haste será, igualmente, em aço inoxidável, com 100mm de

comprimento e diâmetro 6mm. O elemento de medida consiste numa espiral bimetálica. Possuirão ligação roscada, macho, deslizante e a escala será de 0-60ºC, no caso de água arrefecida e 0 a 120ºC, no caso de água aquecida. Possuirão classe de protecção IP55.

Poderão ser montados na horizontal ou na vertical, consoante o modelo.

A montagem deverá ser feita através de uma bainha, para permitir colocar e remover facilmente o termómetro, sem perturbar o normal funcionamento da instalação. É recomendado o uso de massa térmica – por forma a assegurar o bom contacto entre a haste do termómetro e o corpo da bainha.

Os termómetros serão fornecidos com bainha em aço inoxidável AISI 316.

Marca / Modelo de referência:

NuovaFima, distribuídos pela Contimetra, nas gamas 06-TB749-E-41M-4-100mm ou 06-TB719-E-41M-4-100mm, respectivamente para os termómetros de montagem horizontal ou vertical, ou equivalente.

### C.7.1.14. Manómetros com válvula de corte

Os manómetros serão do tipo mola tubular, a montar nos locais indicados nas peças desenhadas destinadas à indicação local da pressão relativa.

Deverão ser fabricados de acordo com a norma EN 837.1 e serão classe de precisão 1.6%.

A caixa será em aço inoxidável, com diâmetro DN100, com visor em vidro temperado, quadrante e ponteiro em alumínio e mola tubular em bronze fosforoso. Possuirão ligação em latão roscada, macho e a escala será de 0-10 bar. Possuirão classe de protecção IP67 (norma IEC 529).

Deverão ser considerados modelos com caixa cheia de glicerina, permitindo temperaturas máximas de 65ºC.

A montagem deverá ser feita através de uma válvula de isolamento com purga, para permitir colocar e remover facilmente o manómetro, sem perturbar o normal funcionamento da instalação, que deverá ser incluída no fornecimento do respectivo manómetro. Será fabricada em latão, para funcionamento com pressões até 16 bar, com purga.

Marca / Modelo de referência:

NuovaFima, distribuídos pela Contimetra, 01-04.3-A-E-2-(gama)-41M (cheio com glicerina) e 05-AM406-0-41M-41F (Válvula de isolamento com purga), ou equivalente.

### C.7.1.15. Purgadores de ar

Em todos os pontos altos da instalação deverão ser colocados purgadores de ar automáticos, com corpo em latão, mola em aço inox. O mecanismo de purga deverá impedir a passagem de água. A ligação à tubagem será roscada, de 1/2", ISSO 228/1, e os purgadores deverão ser colocados preferencialmente em troços de tubagem verticais.

Deverão possuir pressão e temperatura de serviço adequadas à pressão e temperatura de trabalho da instalação.

### C.7.1.16. Vasos de expansão

Está previsto um vaso de expansão apropriado para ser utilizado em circuitos fechados de água aquecida. Estes vasos destinam-se a compensar a dilatação ou a contracção do volume da água no interior dos sistemas que servem, bem como para a manutenção da pressão, correta, à entrada na bomba, tendo em consideração os valores definidos em projecto.

Serão do tipo hermético, com membrana sob pressão de azoto e susceptíveis de trabalhar adequadamente com as pressões estáticas respectivas.

A capacidade dos vasos de expansão, sob pressão de azoto a montar obrigatoriamente nas instalações referidas, será estabelecida em face do volume de água dos circuitos respectivos. Aquele volume será acrescido de 25% por razões de segurança.

O adjudicatário apresentará para aprovação o dimensionamento do vaso de expansão, função do volume de água do equipamento seleccionado e características específicas do vaso de expansão proposto.

Foi calculado o volume do vaso de expansão previsto para a instalação de aquecimento, com base no volume de água da instalação, temperaturas e pressões estáticas do circuito previsto.

Propõe-se a instalação de um vaso de expansão com as seguintes características técnicas principais:

- Membrana de borracha butílica de acordo com EN 13831;
- Construção em aço;
- Temperatura admissível na membrana (máxima / mínima): 70ºC / 5ºC;
- VEXP AQ (água aquecida): 300l;
- Pressão máxima admissível: 6 bar;
- Fornecido com pés para montagem vertical;

Na montagem dos vasos dever-se-ão ter em conta as recomendações do fabricante.

Marca / Modelo de referência:

PNEUMATEX, no modelo Statico SU300.6, ou equivalente.

## C.8 TRATAMENTO DA ÁGUA

### C.8.1. Tratamento químico da água

Prevê-se o tratamento da água de enchimento e de compensação da instalação – novo circuito fechado de água aquecida e circuito fechado de água arrefecida existente, com base no sistema de tratamento químico da água proposto, que contempla a adição de produto químico com função anti-corrosiva / anti-incrustrante, em função do volume de água de enchimento/reposição num determinado circuito, precedido de um pré-tratamento de descalcificação parcial.

A introdução de produto químico deverá ser realizada directamente no circuito fechado em circulação, na linha de água de compensação. Pretende-se, por um lado, obter uma diluição mais rápida do produto químico e, por outro, permitir que a equipa responsável pelo controlo da qualidade da água da instalação possa acrescentar produto de forma extraordinária e pontual sem ter que drenar e repor água na instalação.

Antes de proceder àquela adição e pré-tratamento da água de enchimento da instalação, obriga-se o instalador a:

- efectuar a análise química à água que abastecerá a instalação, aquela análise será realizada por uma entidade reconhecida para o efeito e a expensas do instalador;
- ajustar o tratamento químico e pré-tratamento aqui propostos em função daquela análise à água da rede que abastecerá a instalação.

Conforme indicado no esquema de princípio de funcionamento da instalação, o sistema de tratamento da água é essencialmente composto pelos seguintes equipamentos principais:

- Porta filtros em plástico com célula filtrante em polipropileno (porosidade 20 µm e pressão máxima de 8 bar);
- Descalcificador automático com as seguintes características principais:
  - caudal de serviço 600 l/h;
  - caudal de ponta 1.200 l/h;
  - pressão de operação (máxima / mínima): 8 bar / 2 bar;

- depósito de salmoura de 75 litros;
- volume do leito de resinas de 12 litros;
- capacidade de permuta 76ºF/m³);

– contador de água volumétrico para água fria, com emissor de impulsos e respectiva picagem na tubagem de enchimento:

- caudal (nominal / mínimo): 2,5 m³/h / 50 l/h ± 5%

**Nota**: o contador de água deve ser devidamente aferido, com a indicação precisa da data de aferição, devendo apresentar o respectivo certificado emitido por entidade reconhecida.

– bomba doseadora electromagnética do tipo diafragma, de comando externo:

- construída em materiais adequados ao produto químico em causa;
- 6 l/h a 8 bar;
- 160 impulsos/min;
- alimentação eléctrica 230 V, 50 Hz;
- incluindo chupador (aspirador) e injector;
- protecção IP65;

– sonda de nível para ligação à bomba doseadora, em polipropileno e nylon;
– depósito de 100l para preparação do produto químico:

- recipientes cilíndricos de dosificação, mistura e adição;
- fabricado em polietileno com aditivos anti-UV, de qualidade alimentar, resistente à corrosão, cor translúcida;
- com boca superior com tampa roscada e indicador de nível do conteúdo;

– conjunto de válvulas de *bypass*, para permitir a retirada de qualquer dos equipamentos para manutenção ou substituição.

Durante a exploração da instalação, a taxa de reposição de água nos circuitos fechados de aquecimento e de arrefecimento é muito reduzida, ocorrendo essencialmente na sequência da limpeza periódica dos filtros ou em operações pontuais de manutenção de equipamento.

A quantidade de produto a introduzir será parametrizada pela entidade responsável pelo controlo de qualidade da água da instalação em função do volume de água de reposição. O contador volumétrico emissor de impulsos sinalizará a quantidade de água reposta. O contador volumétrico, com emissor de impulsos, envia a informação para o sistema de gestão técnica,

ficando este responsável por registar a informação recebida e de dar ordem de funcionamento à bomba.

O fornecimento e montagem deste sistema de tratamento químico inclui, ainda, o fornecimento de:

- produto químico: anti-corrosivo e anti-incrustante nas quantidades necessárias ao total enchimento da instalação, incluindo eventuais reposições devidas a derrames ou fugas ou outras circunstâncias decorrentes da instalação, incluindo ensaios e outros testes, incluindo o período de garantia e, ainda, 25 litros de reserva de cada um dos produtos químicos previstos;
- estojo de análise de molibdatos (100 testes);
- refractómetro digital para análise de Propileno Glicol (0 a 100%).

O equipamento deverá ser homologado por entidades certificadoras dos países de origem, reconhecidas em Portugal pelo IPQ.

## C.9 SISTEMAS DE VENTILAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO

### C.9.1. Unidades de tratamento de ar modulares

O fornecimento e colocação em obra destes equipamentos incluíram-se na primeira etapa de desenvolvimento do presente projecto de execução. Assim, neste texto são apenas referidos os aspectos relevantes para a sua montagem, que se encontra incluída no âmbito da presente empreitada (medido e cotado).

As unidades de tratamento de ar fornecidas na primeira fase de consulta deste projecto de execução serão instalados no local definido nas peças desenhadas respeitando os seguintes aspectos:

- O transporte e armazenamento, caso não sejam imediatamente instaladas aquando da sua chegada ao local da obra, deverá garantir a sua protecção contra a intempérie, bem como o tamponamento das suas aberturas até que estas sejam interligas às condutas, evitando-se assim a deposição de sujidade e objectos estranhos no seu interior;
- Serão fornecidas sobre perfis metálicos especificamente projectados pelo fabricante exigindo-se elevada durabilidade e qualidade das concepções, materiais e acabamentos; serão montados sobre apoios antivibráticos devidamente dimensionados e assentes em estruturas de suporte/assentamento apropriadas (maciços existentes, cuja adaptação às novas necessidades se inclui no fornecimento do presente projecto) com altura

suficiente que permita a instalação de sifão à saída do(s) tabuleiro(s) de condensados e drenagem gravítica até ao ponto de entrega na rede de esgoto do edifício;
- As ligações às condutas a montante e/ou jusante da unidade/módulo deverão ser realizadas através de mangas flexíveis de modo a evitar a transmissão de vibrações à rede de condutas;
- As admissões de ar às unidades deverão possuir um troço de conduta, que permita a instalação das sondas necessárias, que, caso necessário, deve estar protegida da entrada da chuva através de grelha com perfil adequado, cuja velocidade de passagem do ar não deve exceder os 2,5 m/s, ou de "bico de pato" com profundidade idêntica à altura da abertura; estes elementos serão protegidos com rede de protecção anti-pássaro, com malha de 1cm, em aço inoxidável, por forma a impedir a entrada de folhas e animais;
- No exterior de cada uma das unidades será afixada uma placa de identificação, com indicação clara das suas principais características técnicas (caudais de ar, pressões estáticas disponíveis dos ventiladores, potências eléctricas dos seus motores e potências térmicas das baterias com referência às temperaturas e caudais de água respectivas), bem como indicação da referência de identificação que lhe foi atribuída no presente projecto (UTA, UTAN, VE);

Estes equipamentos deverão ser homologados por entidades certificadoras dos países de origem, reconhecidas em Portugal pelo IPQ.

No caso da unidade de tratamento de ar afecta ao núcleo central, dotada de um recuperador de baterias deve, ainda, prever-se o enchimento do respectivo circuito fechado, com uma mistura de água + glicol (25% em volume ou na concentração sugerida pelo fabricante).

As baterias de aquecimento que equipam as unidades (circuitos novos de aquecimento) serão equipadas com as válvulas indicadas nos respectivos "Esquemas de Ligações" apresentado no "Esquema de Princípio Hidráulico" da Instalação.

### C.9.2. Sistemas de climatização de expansão directa

#### C.9.2.1. Considerações gerais

Deverão ser cumpridas as distâncias máximas de comprimento e desnível da tubagem de fluido frigorigéneo, entre a unidade interior e exterior, de acordo com as especificações do fabricante.

A drenagem de condensados das unidades interiores será efectuada através de sifão e sempre que necessário as unidades devem ser equipadas com bomba de elevação de condensados (medidas e cotadas no fornecimento da respectiva unidade).

As unidades interiores disporão de comando remoto, que será montado na parede do espaço que servem, devendo a sua localização final ser coordenada em obra pela arquitectura e o projectista de instalações e equipamentos mecânicos.

O equipamento deverá ser homologado por entidades certificadoras dos países de origem, reconhecidas em Portugal pelo IPQ.

O fornecimento e cotação dos sistemas de expansão directa incluirão os respectivos comandos remotos (por cabo ou por infravermelhos, conforme aplicável), placa de interface com a GTC, as interligações eléctricas e de comando entre os vários equipamentos que integram o sistema, os acessórios necessários conforme instruções de montagem, nomeadamente reduções, derivações, etc., nos materiais e dimensões indicadas pelo fabricante, carga de gás completa e demais acessórios necessários ao seu correcto funcionamento e instalação.

**Sistemas tipo *split***

Sistemas de expansão directa, de funcionamento reversível, cada um deles constituído por uma unidade condensadora arrefecida a ar colocada remotamente em relação a uma única unidade interior evaporadora. O circuito frigorífico utilizará fluido frigorigéneo R32.

Unidades Condensadoras

As unidades condensadoras/compressoras serão arrefecidas a ar na versão bomba de calor e incluirá, fundamentalmente, bateria ou serpentina condensadora, compressor frigorífico, ventilador axial, bem como os respectivos motores de accionamento de velocidade variável.

A bateria utilizará tubagem de cobre expandido em alhetas de alumínio, com tratamento anticorrosivo de superfície.

O ventilador do condensador deve possuir protecção por pressostato de alta pressão e terá um funcionamento muito silencioso. Será do tipo axial, de descarga horizontal, directamente acoplado a motor eléctrico de velocidade variável. A unidade possuirá grelhas de protecção mecânica das pás do ventilador.

O compressor será do tipo hermético "swing", montado sobre apoios antivibráticos. O controlo do compressor desta unidade é feito por tecnologia inverter, ajusta continuamente a velocidade às necessidades actuais da instalação.

Cada uma destas unidades possui temporizador de arranque do compressor, protecção contra formação de gelo na serpentina permutadora e controlo de temperaturas e pressões de aspiração e descarga. Controlam também, a válvula de fluido frigorigéneo que equipa a unidade interior.

Executam ainda uma função de auto diagnóstico de avarias.

Possuirá caixa em chapa de aço galvanizado, devidamente tratada, com pintura de acabamento, própria para instalação à intempérie, com painéis de acesso para assistência.

Todo o conjunto deve ser montado sobre uma mesma base e assente em apoios antivibráticos.

Unidades Evaporadoras

Cada unidade evaporadora será basicamente constituída por secção de filtragem, bateria de arrefecimento/aquecimento e secção de ventilação.

Estas unidades serão do tipo para ligação a condutas, de média pressão estática (30-150 Pa), para montagem no interior do tecto falso.

Serão dotadas de permutador fluído refrigerante/ar, em tubo de cobre alhetado a alumínio, sendo a circulação de ar conseguida por ventilador do tipo centrífugo, directamente acoplado a motor eléctrico DC de três velocidades.

Os filtros, colocados no retorno do ar, devem ser facilmente amovíveis e em material resistente, laváveis, de modo a permitir a sua limpeza e reutilização com a regularidade aconselhada pelo fabricante.

Deverá possuir tabuleiro de condensados, comando remoto por cabo placa de interligação à GTC.

O sistema de comando e controlo que equipa esta unidade permite a comunicação e troca de informação com a respectiva unidade exterior, de tecnologia inverter, possibilitando o auto diagnóstico de avarias por código alfanumérico exibido no cristal líquido do seu comando remoto.

Marca / Modelo de referência:

DAIKIN, modelo RZAG-A (unidade exterior) + FBA-A + BRC1H52W + RTD-NET (unidades interior para ligação a condutas + comando por cabo + placa ligação à GTC), ou equivalente

**Tabela 7 – Características técnicas principais das unidades *splits***

| Características técnicas principais | | UE1/UI1 \| UE2/UI2 |
|---|---|---|
| Capacidade nominal arrefecimento | [kW] | 6.0 |
| Capacidade absorvida em arrefecimento | [kW] | 1.48 |
| Capacidade nominal aquecimento | [kW] | 7.0 |
| Capacidade absorvida em aquecimento | [kW] | 2.06 |
| SEER / SCOP (clima médio) | | 6.15 / 4.10 |
| Comprimento máximo de tubagem | [m] | 50 |
| Ligações frigoríficas, Líquido \| Gás | [mm] | 6.4 / 12.7 |
| Etiqueta energética (arrefecimento) | | A++ |
| Etiqueta energética (aquecimento – clima médio) | | A+ |
| **Unidade interior** | | |
| Tipo | | Centrífugo |
| Nº de velocidades do ventilador | | 3 |
| Caudal de ar (mín. /méd. / máx) | [m³/h] | 750 / 900 / 1080 |
| Pressão estática disponível | [Pa] | 30 – 150 |
| Potência sonora | [dB(a)] | 56 |
| Dimensões (Larg. x Prof. x Alt.) | [mm] | 1000 x 800 x 245 |
| Peso da unidade | [kg] | 35 |
| Acessórios | | comando por cabo + placa de ligação à GTC |
| Modelo de referência | | FBA60-A |
| **Unidade exterior** | | |
| Nº de ventiladores | | 1 |
| Nº de compressores | | 1 |
| Caudal de ar nominal (arrefecimento) | [m³/h] | 3306 |
| Alimentação eléctrica | [V/f/Hz] | 230 / 1 / 50 |
| Potência sonora | [dB(a)] | 50 |

| Características técnicas principais | | UE1/UI1 \| UE2/UI2 |
|---|---|---|
| Dimensões (Larg. x Prof. x Alt.) | [mm] | 870 x 373 x 734 |
| Peso da unidade | [kg] | 55 |
| Modelo de referência | | RZAG60-A |

### C.9.3. Redes de condutas

#### C.9.3.1. Condutas

**Considerações gerais**

No termo condutas incluem-se também os plenos metálicos de interligação a equipamentos ou elementos de difusão, constituindo, no seu todo, as redes de circulação de ar.

O traçado das condutas seguirá a implantação, identificação dos caudais e dimensões definidas nas Peças Desenhadas.

Os materiais das condutas de distribuição de ar, bem como quaisquer outros aplicados no seu interior, devem ser da classe A1, de acordo com a Portaria nº 1532/2008, de 29 de Dezembro, alterada pela Portaria nº 135/2020, de 2 de Junho. Não serão aceites quaisquer materiais plásticos, de amianto, ou outros que sejam inflamáveis, tóxicos, esfareláveis, prejudiciais à saúde ou susceptíveis de libertar fumos opacos ou negros em caso de incêndio.

As dimensões gerais das condutas medidas interiormente vão indicadas nas Peças Desenhadas, em mm, e devem ser respeitadas. Qualquer alteração à relação largura/altura das condutas modificará as características do escoamento de ar nas condutas e, como tal, deve ser ponderado o seu impacto na perda de carga do circuito no qual se inserem. Da mesma forma, sempre que as curvas não possam ser fabricadas com raio interior igual ou maior do que a largura da conduta, devem ser fornecidas com deflectores interiores.

O fornecimento das condutas incluirá todos os acessórios (curvas, reduções, tês, etc.) necessários à perfeita execução dos traçados, conforme representados nas Peças Desenhadas, bem como as estruturas e ferragens de apoio e suspensão. Os suportes e fixações das condutas serão executados de forma a evitar a transmissão de ruído e vibrações nas redes de condutas.

Em fase de preparação de obra o instalador deverá apresentar os traçados definitivos das condutas de ar, com indicação das dimensões definitivas, devendo ser ajustadas em conformidade as características dos respectivos ventiladores.

**Condutas rectangulares**

As condutas serão executadas em chapa de aço galvanizado, com espessuras correspondentes aos respectivos formatos e dimensões transversais, tudo de acordo com as normas SMACNA ou outras que a fiscalização aceite. As características mecânicas do tratamento superficial e do aço de base são conforme a Norma AFNOR A 26-321. As chapas a utilizar no fabrico, quer das condutas, quer dos respectivos acessórios, serão revestidas a zinco com carga não inferior a 275 g/m$^2$.

As condutas rectangulares deverão ser de classe de pressão C.

As paredes das condutas serão reforçadas, sempre que se justifique, com peças em chapa em forma de cutelo.

**Condutas circulares**

No caso específico das condutas circulares, estas serão do tipo espiral, com costura helicoidal, do tipo "spiro". Quer as condutas, quer os respectivos acessórios são fabricados em chapa galvanizada com revestimento de zinco de 275 g/m$^2$ (ambas as faces).

O sistema spiro utilizado deve cumprir os requisitos exigidos pela classe C de estanquicidade, segundo a norma DW142/EUROVENT 2.2.

As uniões dos tubos (condutas circulares) ou dos acessórios são de ligação rápida e equipadas com vedante em borracha EPDM, muito resistente ao ozono e raios UV, não sendo afectado por variações de temperatura. O vedante é montado em fábrica, minimizando o risco de fugas e resiste a temperaturas de -30 a 100ºC. Pressão de trabalho até 3000 Pa. Pressão de trabalho negativa até 5000 Pa.

**Condutas flexíveis**

A utilização de condutas flexíveis deve ser evitada, uma vez que estas impõem elevada perda de carga. É admitida a sua utilização, se estritamente necessária, na ligação das condutas aos equipamentos de difusão terminais. A ligação a equipamentos sujeitos a vibrações não deverá ser realizada através de condutas flexíveis, mas sim através de mangas flexíveis com maior resistência mecânica.

O comprimento dos troços flexíveis será limitado a 1m com a conduta esticada.

As condutas flexíveis em alumínio, classe de reacção ao fogo M0/M0, serão compostas por:

- Uma conduta interior microperfurada, com uma membrana em poliéster de forma a evitar a erosão do isolamento;
- Isolamento em lã de vidro (16 kg/m$^3$) com 25mm de espessura;
- Conduta exterior constituída por um composto de alumínio/poliéster.

As condutas deverão apresentar resistência mecânica adequada para resistir às pressões de trabalho e ao manuseamento inerente à sua montagem.

A ligação à conduta será por meio de abraçadeiras em aço inoxidável ou de nylon, e a vedação assegurada por fita auto-adesiva de alumínio.

Marca / Modelo de referência:

France Air, na gama Phoni-Flex, versão 25mm, ou equivalente.

### C.9.3.2. Isolamento térmico e revestimento

Serão isoladas termicamente todas as condutas (rectangulares, circulares e flexíveis) de insuflação de ar, bem como as condutas de retorno e de extracção de ar sempre que venha a ser aproveitado o potencial térmico do ar que transportam e ainda os troços de conduta de rejeição de ar das UTA's.

As condutas de rejeição de ar não serão isoladas termicamente.

O isolamento térmico, quando previsto, será com manta de lã mineral com características, nomeadamente espessuras, que respondam às exigências estabelecidas na Portaria nº 138-I/2021.

O material de isolamento térmico aplicado na face exterior das condutas deve garantir a classe de resistência ao fogo mínima de BL-s2d0.

Sempre que as condutas isoladas se desenvolvem no exterior, o isolamento será revestido a chapa de alumínio.

As condutas não isoladas serão pintadas com uma mão de primário e, quando à vista, com duas demão de tinta epoxy em cor a definir pela arquitectura.

### C.9.3.3. Portas nas condutas para limpeza e acesso a equipamentos

Em locais onde se possam acumular sujidades e poeiras, as condutas serão equipadas com portas de acesso para limpeza, as quais serão de fácil acesso (devendo, quando as condutas se desenvolvem em tecto falso, ser acessíveis mediante alçapões ou tectos amovíveis previstos pela

arquitectura) e possuirão o mesmo isolamento e grau de estanquidade das condutas onde são aplicadas. Deverão ser do material da conduta onde se inserem.

Mesmo que não indicado no desenho, deverão no mínimo, ser colocadas nas tomadas de ar exterior e também em ambos os lados de baterias, de registos de caudal, de unidades de recuperação, de registos corta-fogo, ventiladores, atenuadores, outros componentes da rede que requeiram inspecção regular. O topo e o fundo das prumadas devem ser equipados com painéis de acesso.

De acordo com a norma EN12097:2011, além das localizações já descritas, devem ainda ser colocadas portas de visita em número suficiente de forma a garantir que nenhuma parte da conduta tenha mais do que:

- Uma alteração dimensional a partir de uma porta de visita;
- Uma alteração de direcção superior a 45º a partir de uma porta de visita;
- 7.5m de conduta desde uma porta de visita.

Para avaliação do grau de limpeza das condutas dever-se-á recorrer ao definido pela NADCA (National Air Duct Cleaners Association) que considera como limpa uma superfície que contenha 0,75g/m² de impurezas ou menos. O processo de limpeza deverá ser efectuado em conformidade com a norma europeia EN15780.

### C.9.4. Registos de regulação de caudal de ar

#### C.9.4.1. Registos VAV de caudal de ar eléctricos a baixa e média velocidade

Estão previstos reguladores de caudal de ar independentes da pressão, próprios para sistemas de caudal de ar variável (VAV) a baixa e média velocidade, para aplicação quer na insuflação, quer no retorno do ar dos vários espaços a tratar, podendo ser montados em qualquer posição.

Serão circulares (insuflação e retorno) ou rectangulares (apenas retorno), consoante as condutas em que se inserem, conforme representados nas peças desenhadas e referenciados em tabela anexa.

**Rectangulares**

Estão, portanto, previstos reguladores de caudal de ar variável rectangulares para aplicação no retorno de parte dos espaços a tratar.

Serão constituídos por um corpo rectangular incluindo um sensor de medição de velocidade – um ou mais tubos transversais perfurados e uma ou mais lâminas basculantes com eixo longitudinal

comandadas por um controlador DDC programável exterior. Este controlador será montado no próprio registo, sendo o seu fornecimento parte integrante do fornecimento do registo (o controlador encontra-se especificado no item que lhe corresponde deste caderno de encargos).

O caudal do registo deverá poder ser alterado remotamente mediante um sinal analógico de 0-10VCC. Da mesma forma, caudal instantâneo deverá estar disponível, para informação remota, num sinal de 0-10Vcc directamente proporcional à gama total de leitura da velocidade de cada tamanho de regulador.

Características construtivas

- Corpo e lâmina(s): chapa de aço galvanizada;
- Tubos sensores de pressão: alumínio extrudido;
- Chumaceiras: poliuretano;
- Rodas dentadas: plástico anti estático (ABS);

Características técnicas principais

- Gama de pressão diferencial de trabalho: 20 a 1000 Pa;
- Gama de ajuste de caudal: relação 10:1;
- Gama de caudais de ar: 130 a 37638 m3/h
- Precisão de leitura e controlo: 5% do caudal ajustado.
- Estanquidade da caixa: classe B, de acordo com a norma DIN EN 1751;
- Fuga através da lâmina completamente fechada: Classe 1 (B + H ≥ 600), segundo norma DIN EN 1751;
- Estes registos devem ser fornecidos com o controlador DDC M4-CVM03050-0 da Johnsons control;
- Gama de temperatura de trabalho: 10 a 50ºC.

Marca / Modelo de referência:

TROX Technik, distribuída pela CONTIMETRA, no modelo TVJ Easy, ou equivalente.

**Circulares**

Estão, portanto, previstos reguladores de caudal de ar variável circulares para aplicação quer na insuflação, quer no retorno dos espaços a tratar.

Serão constituídos por um corpo circular incluindo um sensor de medição de velocidade – dupla cruzeta perfurada e uma lâmina basculante (borboleta) montada num eixo diametral e

comandada por um controlador exterior. Este controlador será montado no próprio registo, sendo o seu fornecimento parte integrante do fornecimento do registo (encontra-se especificado no item que lhe corresponde deste caderno de encargos).

O caudal do registo deverá poder ser alterado remotamente mediante um sinal analógico de 0-10VCC. Da mesma forma, caudal instantâneo deverá estar disponível, para informação remota, num sinal de 0-10Vcc, directamente proporcional à gama total de leitura da velocidade de cada tamanho de regulador.

Características construtivas

- Corpo e borboleta: chapa de aço galvanizada;
- Vedante periférico da borboleta: elastómero TPE;
- Tubos sensores de pressão: alumínio;
- Chumaceiras: poliuretano;
- Junta de vedação: elastómero (TPE);

Características técnicas principais

- Gama de pressão diferencial de trabalho: 20 a 1000 Pa;
- Gama de ajuste de caudal relação: 10:1;
- Tamanhos nominais normalizados de acordo com norma DIN EN 1405;
- Gama de caudais de ar: 35 a 6.035 $m^3/h$;
- Precisão de leitura e controlo: 5% do caudal ajustado;
- Estanquidade da caixa: classe C, de acordo com a norma DIN EN 1751;
- Fuga através da lâmina completamente fechada: classe 3 ou 4, consoante a dimensão, segundo norma DIN EN 1751;
- Estes registos devem ser fornecidos com o controlador DDC M4-CVM03050-0 da Johnsons control;
- Gama de temperatura de trabalho: 10 a 50ºC;

Marca / Modelo de referência:

TROX Technik, distribuída pela CONTIMETRA, no modelo TVR Easy/D2, ou equivalente.

**Actuadores dos registos de regulação de caudal**

Juntamente com os registos VAV de regulação de caudal de ar eléctricos a baixa e média velocidade serão fornecidos controladores especificamente desenvolvidos para aplicações em caixas de volume de ar variável, totalmente programáveis, permitindo criar algoritmos de

controlo com grande flexibilidade, mas que apresentam, também, um conjunto de aplicações VAV pré-carregadas, poupando tempo de programação.

Estes controladores incluem um actuador de registo integral, um sensor de transdutor de pressão diferencial (DPT) digital e um microprocessador 32-bit. Incluem, ainda, um relógio em tempo real integral, que permite aos controladores monitorizar e controlar as programações, os calendários e as tendências.

Características construtivas

- Corpo: chapa de aço galvanizada;
- Vedante periférico da lâmina: elastómero TPU;
- Lâmina, veio e chumaceiras: em material plástico PA6, retardante ao fogo V-0 (UL94);
- Junta de vedação: elastómero (TPE);

Características técnicas principais

- Requisitos de alimentação: 24VAC, 50Hz;
- Consumo de energia (típico/máximo): 10VA / 14VA;
- Fonte de alimentação: terminais de fonte de alimentação de +15 VCC fornecem corrente total de 35 mA;
- Protocolo de comunicação: BACnet MS/TP;
- Endereçamento de dispositivo para BACnet MS/TP: endereço decimal configurado usando os três interruptores rotativos - endereços de dispositivo de controlador válidos 4- 127;
- Número de controlador para controlador Ethernet: três interruptores rotativos para atribuir um número único para cada controlador para identificar fisicamente o controlador e relacioná-lo com os desenhos do edifício;
- Processador: microcontrolador RX64M Renesas de 32 bits;
- Memória: 16MB de memória flash e 8MB de SDRAM;
- Fonte de alimentação de *backup* do relógio em tempo real: mínimo 72 horas;
- Actuador: 4Nm, comprimento mínimo da haste = 44 mm;
- Tipos de pontos:
  - 3 entradas universais: definidas como 0-10VCC, 0-600k ohms ou contacto seco;
  - 2 Saídas configuráveis: definidas como 0-10VCC ou 24VCA Triac;
  - 3 saídas binárias: definidas como 24VCA Triac.
- Dimensões (alt. x larg. x prof.) / peso: 165 x 125 x 73 mm / 0.69kg;

- Marcação CE

**Nota**: estes controladores têm que ser obrigatoriamente compatíveis com o sistema de gestão técnica existente no edifício.

Marca / Modelo de referência:

Johnson Controls, distribuída pela CONTIMETRA, no modelo M4-CVM03050-0, ou equivalente.

### C.9.4.2. Registos VAV de caudal de ar com sensor de pressão diferencial na lâmina

Estão previstos reguladores de caudal de ar circulares, independentes da pressão, próprios para sistemas de caudal de ar variável (VAV) a baixa e média velocidade (0,5 a 13 m/s), com sensor de pressão diferencial na própria lâmina, para aplicação no retorno do ar das salas individuais.

É constituído por um corpo circular, incluindo uma lâmina basculante, que integra um sistema de medição de pressão efectiva, com um veio actuado por um controlador/actuador compacto exterior. A pressão efectiva é conduzida pelo interior do veio ao controlador compacto para informação, indirecta, do caudal de ar instantâneo. Através de dois botões de ajuste, de fácil acesso e leitura, será possível definir, em campo, a gama de caudal de ar a controlar.

O caudal destes registos vai ser alterado remotamente através de um sinal analógico de 0-10VCC proveniente do controlador DDC do respectivo registo de regulação de caudal instalado na insuflação (que serve a mesma sala), ao qual está interligado mediante um cabo de controlo. Da mesma forma, esse controlador recebe informação (sinal 0 a 10 VCC) do registo de retorno sobre o caudal de retorno em cada instante.

Características técnicas principais

- Medição de caudal: transdutor dinâmico; não há tubos de medição de caudal de ar;
- Gama de pressão diferencial de trabalho: de 50 a 900 Pa;
- Gama de ajuste de caudal relação: 25:1;
- Gama de caudais de ar: 14 a 5.000 $m^3/h$;
- Precisão de leitura e controlo: 5% do caudal ajustado (velocidade do ar acima de 5 m/s);
- Estanquidade da caixa: classe C, de acordo com a norma EN 1751;
- Fugas através da lâmina completamente fechada: classe 3 (DN100 a DN160) ou 4 (DN200 a DN400), de acordo com a norma EN 1751;
- Gama de temperatura de trabalho: 10 a 50ºC;
- Adequado para funcionar em qualquer posição e com qualquer sentido do ar;
- Não necessita de troços rectos de conduta antes e/ou depois;

- Possui um led informativo das três situações seguintes:
  - Falha na alimentação;
  - Caudal não atingido (falta de pressão);
  - Caudal atingido de acordo com o valor ajustado;
- Fazendo uso de contactos secos exteriores é possível forçar determinados regimes de funcionamento: regulador fechado, aberto e comutação de caudal.

Marca / Modelo de referência:

TROX Technik, distribuída pela CONTIMETRA, no modelo TVE Easy/D2, ou equivalente.

### C.9.4.3. Registos manuais de regulação de caudal de ar

Na rede de alimentação de ar novo às salas de reuniões do piso 2 com sistemas de ventilação e climatização independentes, serão aplicados reguladores manuais de caudal de ar.

São registos circulares, próprios para aplicação em condutas circulares, com pressões diferencias adequadas às pressões de funcionamento da rede, ajustáveis manualmente entre 0º e 90º.

O registo deve ser composto pelo corpo cilíndrico, uma lâmina circular e um mecanismo de ajuste da lâmina. A lâmina deverá ser ajustável, em modo contínuo manualmente entre 0º e 90º, através de um manípulo exterior. Deverá possuir dispositivo de bloqueio e fixação do ângulo de abertura da lâmina, incorporado no próprio manípulo.

O corpo do registo será de construção em aço galvanizado, a lâmina, manípulo de ajuste e dispositivo de bloqueio em plástico PPE, com classificação de resistência a fogo (V0) segundo UL 94V.

**Nota**: A montagem deve ser feita em conduta circular de igual diâmetro nos dois lados do registo. O registo deve possuir no corpo cilíndrico juntas de ligação rápida segundo normas EN1506 ou EN13180.

Marca / Modelo de referência:

TROX Technik, distribuída pela CONTIMETRA, no modelo VFR, ou equivalente.

## C.9.5. Atenuadores acústicos para registos VAV

### C.9.5.1. Atenuadores acústicos rectangulares

Estão previstos atenuadores de som rectangulares, para reduzir o ruído provocado pelos registos VAV de regulação de caudal de ar rectangulares, nas localizações indicadas nos desenhos.

Características construtivas

- Caixa exterior rectangular e estrutura dos septos em chapa de aço galvanizado;
- Material de absorção:
  - Lã mineral não combustível, classe A1, segundo norma EN 13501-1;
  - Inofensivo para a saúde de acordo com a TRGS 905 (alemã) e segundo a directiva UE, 97/69/EC;
  - Revestimento com manta em fibra de vidro para protecção contra a desagregação do material de absorção, para velocidades do ar até 20 m/s;
  - Inerte quanto ao desenvolvimento de fungos e bactérias.

Características técnicas principais

- Grau de atenuação acústica medido de acordo com a norma europeia EN ISO 7235;
- Septos do atenuador sem painéis de ressonância;
- Número e configuração dos septos em função das dimensões nominais;
- 50% de área livre de passagem, para todos os tamanhos;
- Estanqueidade da caixa de acordo com a norma EN 15727: classe C;

**Notas**:

1) Devem ser cumpridas todas as indicações específicas da fabricante no que diz respeito à localização e montagem por modo a assegurar as características técnicas de absorção de som e perda de carga.

Marca / Modelo de referência:

TROX Technik, distribuída pela CONTIMETRA, no modelo TX, ou equivalente.

### C.9.5.2. Atenuadores acústicos circulares

Estão previstos atenuadores de som circulares, para reduzir o ruído provocado pelos registos VAV de regulação de caudal de ar circulares, próprios para inserir nas condutas de distribuição de ar, nas localizações indicadas nos desenhos.

O dimensionamento deve ser feito para uma perda de carga máxima inferior a 50 Pa.

Qualquer alternativa que seja apresentada deve ser acompanhada das características de atenuação apresentadas em tabelas ou gráficos, provenientes de programas reconhecidos, sendo o grau de atenuação acústica medido de acordo com a norma europeia EN ISO 7235.

Características construtivas

- Caixa exterior e superfície perfurada interior em aço galvanizado 1.0917;
- Material de absorção:
  - Classificação ao fogo: não combustível, classe A1, segundo norma EN 13501-1;
  - Inofensivo para a saúde de acordo com a TRGS 905 (alemã) e segundo a directiva UE, 97/69/EC;
  - Revestimento com manta em fibra de vidro para protecção contra a desagregação do material de absorção, para velocidades do ar até 20 m/s;
- Inerte quanto ao desenvolvimento de fungos e bactérias de acordo com a norma EN846A.

Características técnicas principais

- Atenuação acústica com base no princípio de absorção;
- Grau de atenuação acústica medido de acordo com a norma europeia EN ISO 7235;
- Estanqueidade da caixa de acordo com a norma EN 15727:
  - Tamanhos até DN 400, inclusive: classe D;
  - Tamanhos acima de DN 400: classe C;
- Golas de ligação com vedante, próprias para montar directamente em condutas circulares de acordo com as normas EN 1506 e EN 13680;
- Espessura do isolamento: 50mm;
- Pressão máxima: 2000 Pa;
- Velocidade máxima do ar: 20 m/s;
- Temperatura máxima do ar: 90ºC.

**Notas**:

1) Devem ser cumpridas todas as indicações específicas da fabricante no que diz respeito à localização e montagem por modo a assegurar as características técnicas de absorção de som e perda de carga.

Marca / Modelo de referência:

TROX Technik, distribuída pela CONTIMETRA, no modelo CAH/D2/50, ou equivalente.

### C.9.6. Baterias de água aquecida para inserção em condutas

Estão previstas baterias de aquecimento a água, com ligações circulares ou rectangulares, próprias para reaquecimento do ar em ramais terminais de uma rede de condutas, que serão instaladas nos locais assinalados nas peças desenhadas, nos tamanhos indicados na tabela respectiva.

As baterias de reaquecimento apresentarão as seguintes características principais:

- Caixa, flanges, tampas e adaptações circular em chapa de aço galvanizada;
- Duas fiadas de tubos em cobre com alhetas em alumínio;
- Estanquicidade da caixa, segundo a norma EN 15727, classe D (circulares e rectangulares com H>400) ou classe C (rectangulares com H≤400);
- Bateria com tampa de inspecção e serviço;
- Montagem em qualquer posição independente do sentido do fluxo do ar;
- Ligações adaptadas a tubo spiro, com vedante em borracha, para as baterias circulares;
- Ligações da caixa: flangeadas para as baterias rectangulares;
- Ligações hidráulicas roscadas macho com entrada/saída horizontal;
- Temperatura máxima de funcionamento: 100ºC;
- Pressão máxima de funcionamento: 8 bar para as circulares e 16bar para as rectangulares;
- Dimensionamento realizado para água aquecida (0% de glicol), e que funciona com as seguintes temperaturas de trabalho:
  - Diferencial de temperatura do ar: conforme tabelas anexas;
  - Temperatura da água ida / retorno: 45 °C / 40ºC;

Marca / Modelo de referência:

TROX Technik, modelo WL para as circulares e WT para as rectangulares, nos tamanhos indicados na tabela respectiva, ou equivalente.

### C.9.7. Atenuadores acústicos para inserção em condutas

Estão previstos dois atenuadores acústicos rectangulares, do tipo septos verticais, próprios para serem inseridos nas condutas de distribuição de ar.

O dimensionamento deve ser feito para uma perda de carga máxima inferior a 50 Pa.

Qualquer alternativa que seja apresentada deve ser acompanhada das características de atenuação apresentadas em tabelas ou gráficos, provenientes de programas reconhecidos, sendo o grau de atenuação acústica medido de acordo com a norma europeia EN ISO 7235.

Características principais

- Septos com perfil aerodinâmico, com moldura em chapa de aço galvanizada com esquinas arredondadas de modo a minimizar a perda de carga;
- Material de absorção biodegradável protegido com manta anti abrasão de fibra de vidro laminada, não corruptível, à prova de água e não combustível (de acordo com DIN 4102 A2);
- Para velocidades do ar até 20 m/s não há desagregação de qualquer partícula;
- Temperatura máxima de operação: 100ºC;
- Estanqueidade da caixa de acordo com a norma EN 15727: classe C;
- Ligação mecânica à conduta: flange de 30 mm;
- Caixa em chapa de aço galvanizada reforçada por efeito da superfície "ondulada";
- Dimensões (larg x alt. x comprimento): 1600x1200x1500 mm.

Marca / Modelo de referência:

TROX Technik, distribuída pela CONTIMETRA, no modelo MS-F/1600x1200x1500/ 5x200 /P, ou equivalente.

### C.9.8. Grelhas e difusores

#### C.9.8.1. Considerações gerais

Todas as grelhas e difusores deverão ter as dimensões indicadas nas Peças Desenhadas.

Deverão ser instaladas em esquadria com as linhas arquitectónicas, à face das superfícies e devidamente alinhados entre si.

O equipamento deverá ser homologado por entidades certificadoras nacionais ou internacionais reconhecidas em Portugal pelo IPQ.

Nos locais acessíveis a público, possuirão rede metálica anti-pássaro, sempre que se encontrem anexas a elementos móveis, tais como registos motorizados, registos corta-fogo ou ventiladores.

Antes da instalação das grelhas e difusores, deverão ser obrigatoriamente apresentadas amostras para aprovação.

Os plenos associados aos elementos de difusão deverão ser pintados a preto pelo interior, em todas as situações em que seja necessário ocultar a visão da chapa desses mesmos plenos (por exemplo, situações de difusores utilizados para retorno/extracção de ar, fornecidos sem alhetas).

Em todas as situações em que que os plenos não abrangem a largura total dos elementos de difusão respectivos, devem ser fornecidas chapas de obturação pintadas a preto.

As localizações das grelhas representadas nas Peças Desenhadas foram devidamente coordenadas com a arquitectura e encontram-se representadas nas respectivas plantas de tectos. Qualquer incongruência entre o presente projecto e as referidas plantas que venha a ser identificada deverá ser esclarecida, antes da instalação dos elementos de difusão.

### C.9.8.2. Difusores rotacionais

Estão previstos difusores do tipo rotacional, próprios para sistemas do tipo VAV. São de execução em formato redondo com uma zona circular central, formado por um conjunto de ranhuras radiais de desenho especial. A geometria destas ranhuras confere um efeito rotacional ao ar insuflado conseguindo-se assim uma elevada indução do ar ambiente, uma rápida redução do diferencial de temperatura e da velocidade do ar mantendo ao mesmo tempo um baixo nível sonoro.

São próprios para montagem em espaços com ou sem tecto falso, com pé direito entre 2,6 e 4 metros e um diferencial de temperaturas entre o ar insuflado e ar ambiente de ±10ºK.

São compostos pela placa frontal e pelo respectivo pleno.

A parte frontal dos difusores é construída em chapa de aço galvanizada, com acabamento termolacado em cor RAL a definir pela arquitectura.

Os plenos de ligação serão cilíndricos, construídos em chapa de aço galvanizado, isolados pelo exterior (quando associadas a redes de condutas isoladas) e com picagem lateral circular. O pleno deve incluir no seu interior uma placa oblíqua em chapa perfurada de modo a uniformizar a pressão do ar em toda a superfície da placa frontal.

A sua fixação ao tecto real é feita através de cabos ou varões de aço fazendo uso de quatro patilhas situadas no topo das paredes laterais do pleno. A placa frontal é fixada ao pleno através de um parafuso central com acesso por baixo. Pode portanto ser montado o pleno em primeiro lugar, e mais tarde, após o tecto falso colocado a placa frontal.

Assim, inclui-se no fornecimento e cotação destes difusores o respectivo pleno de ligação (isolado pelo exterior quando aplicável, conforme assinalado nas peças desenhadas) e demais acessórios necessários à sua instalação nas condutas, conforme indicado nas peças que constituem este projecto.

Marca / Modelo de referência:

TROX Technik, TDF-SA-R-Z-H (difusor de execução redonda) + pleno cilíndrico com ligação lateral, ou equivalente.

### C.9.8.3. Difusores lineares

Difusores lineares de insuflação e retorno de ar, de aparência elegante para uma instalação discreta em tecto falso, adequados para instalações de caudal variável, construídos a partir de perfil de alumínio extrudido, com 1,2,3 ou 4 vias de 35mm de largura.

Os difusores de insuflação serão equipados com deflectores em plástico, que permitirão adaptar a orientação do jacto de ar em cinco direcções distintas. Os difusores falsos serão equipados chapa de obturação interior, e quando inseridos em linhas de insuflação deverão possuir também deflector interior de forma a manter a estética da solução. Os difusores de retorno serão sem deflectores devendo os plenos serem pintados de negro pelo interior.

Os difusores deverão permitir a montagem separada dos dois elementos - difusor/pleno, sendo a fixação do perfil frontal dos difusores directamente ao centro do pleno.

Os difusores serão fornecidos em cor a definir pela arquitectura (termolacagem) e equipados com pleno isolado de alimentação em chapa de aço galvanizada com uma ou duas golas de entrada de ar horizontais e saída simétrica.

Marca / Modelo de referência:

TROX Technik, PL35-#-S-SF-HS (insuflação) / PL35-#-E-SF-HS (extracção) + pleno isolado com ligação lateral, ou equivalente.

### C.9.8.4. Grelhas de retorno

As grelhas de retorno serão construídas em alumínio (aro e alhetas), devendo ser fornecidas em cor (termolacagem) a definir pela arquitectura. Serão do tipo lâminas horizontais móveis, de simples deflexão, na versão com aro de largura média 14mm de largura.

Inclui-se no seu fornecimento o respectivo sistema de montagem oculta, incluindo aro de montagem sem aba visível, o pleno de ligação em chapa de aço galvanizado isolado pelo exterior (se referenciado) e com ligação lateral, de acordo com o necessário, e demais acessórios necessários à sua instalação nas condutas, plenos, paredes ou lajes, conforme indicado nas Peças Desenhadas.

Marca / Modelo de referência:

TROX Technik, X-GRILLE MODULAR H-M0-M-VS + pleno com ligação lateral, ou equivalente.

### C.9.8.5. Grelhas de transferência acústicas

As grelhas de transferência acústicas destinam-se a permitir a transferência de ar de um espaço para outro. Serão instaladas na parede dos espaços e encontram-se assinaladas nas peças desenhadas.

Serão especialmente concebidas para montagem em paredes com espessura adequada às paredes onde vão ser instaladas.

Serão rectangulares com passagem periférica para evitar a passagem de ruido direccional. Terão um revestimento interior em isolamento acústico, para a absorção do ruido, evitando assim o curto-circuito das ondas sonoras.

Inclui-se no seu fornecimento e cotação o respectivo acessório – manga telescópica para atravessamento de parede e todos os necessários à sua instalação.

Marca / Modelo de referência:

LINDAB, no modelo OLR, ou equivalente.

## C.10 SISTEMA DE COMANDO E CONTROLO DA INSTALAÇÃO

Conforme já referido, no que concerne ao sistema de comando e controlo da instalação, no âmbito do presente projecto (AVAC) apenas se prevê a instalação de parte do equipamento de campo, que se lista e especifica nos pontos seguintes.

### C.10.1. Equipamento de campo

São todos os equipamentos que fornecem informações e atuam como interfaces com os controladores e devem possuir as características que se descrevem de seguida.

Conforme já referido, no âmbito do presente projecto apenas se considera parte do equipamento de campo necessário ao correcto comando e controlo da instalação, estando o restante equipamento de campo previsto no projecto de ACC.

#### C.10.1.1. Contadores de energia térmica

Está previsto um contador de energia térmica, ultra-sónico, que deve ser do tipo modular constituído por uma unidade de leitura, um medidor de caudal, os sensores de temperatura

calibrados instalados na ida e no retorno com cabos de comprimento adequado à distância entre os tubos e as respectivas bainhas de imersão.

A unidade de leitura permite a leitura dos valores instantâneos da temperatura, caudal e potência e dos valores acumulados do volume de água e de energia, deverá possuir visor digital para indicação de valores e capacidade de memorização de dados. De um modo geral, apresentará as seguintes características técnicas principais:

- Leitura mínima da diferença de temperaturas: 0.2ºK;
- Grau de protecção: IP54 (DIN 40050)
- Alimentação: bateria (6 anos)
- Gama de leitura de temperatura: 5ºC a 90ºC;
- Inclui carta M-BUS
- ligação a sondas Pt500 (DIN IEC 751) | Ø5 mm x 40 mm ;

O medidor de caudal deverá ser adequada para montagem do tipo vertical ou horizontal, de acordo com a instalação das tubagens, possuir transmissor de impulsos, cabo para interligação à unidade de leitura e deverá ser sempre montado no circuito de retorno dispondo de válvulas de corte. Deverá possuir homologação MID. Apresentará as seguintes características técnicas principais:

- corpo em ferro fundido;
- gama de temperaturas da água: +10ºC a +120ºC;
- pressão nominal: 16 bar;
- homologação MID: DE-15-MI004-PTB004, classe 2/3;
- caudal nominal (Qn): 100 $m^3/h$ (DN125);
- mínimo (Qmin): 3.5 $m^3/h$ (DN125);
- volume de água por impulso: 25l/impulso (DN125);
- princípio de funcionamento: Woltmann;
- saída por impulsos;
- alimentação: bateria (10 anos).

**Nota**: na execução dos desenhos de instalação e na instalação do equipamento devem ser rigorosamente seguidas as instruções de montagem do fabricante.

Marca / Modelo de referência:

ISTA, distribuída pela CONTIMETRA, no modelo Sensonic 3, ou equivalente.

### C.10.1.2. Sensor de temperatura e qualidade do ar ambiente

Está prevista a instalação de sensores e transmissores de temperatura e qualidade do ar interior, para aplicação em ambiente de conforto, em número indicado em tabela anexa, destinados à transmissão remota destas variáveis a controladores compatíveis, com as seguintes características técnicas principais:

- sem display e de montagem mural;
- Gamas de medida e tolerâncias:
  - Temperatura 0 a 50ºC configurável; ±0,5 ºC;
  - Humidade relativa: 5 a 100% HR; ±3% (20 a 80 %Hr);
  - $CO_2$ (NDIR):0 a 2000 ppm; ±100 ppm +3% do valor lido;
- Alimentação: 24 VCA/VCC (1W);
- Sinais disponíveis:
  - Temperatura: 0 a 10 VCC (ajustável);
  - Humidade relativa: 0 a 10 VCC;
  - $CO_2$: 0 a 10 VCC;
  - Transmissão por bus: MP-Bus;
- Caixa em material plástico de cor branca (RAL 9003);
- Conformidade EU: certificado CE;
- Grau de protecção: IP30
- Dimensões: 85x85x18 mm.

**Nota:** De uma forma geral deverão ser montados nos locais onde melhor representem as condições de serviço. A sua localização final deve ser coordenada em obra pela entidade fiscalizadora em conjunto com o projectista das instalações AVAC e a arquitectura. Deverão ser observadas rigorosamente as instruções de montagem específicas sugeridas pelo fabricante.

Marca / Modelo de referência:

Belimo, distribuída pela CONTIMETRA, no modelo 22RTM-19-1 ou equivalente.

### C.10.1.3. Sensor de temperatura para imersão

Estes sensores serão do tipo passivo próprios para montagem em tubagem de água e deverão ser inseridos em bainhas de acordo com os diâmetros das tubagens, de modo a permitir a sua substituição sem necessidade de drenar parcialmente a tubagem.

Os sensores de imersão deverão ser instalados nas tubagens, em locais representativos das temperaturas a medir, tendo em conta as seguintes considerações:

- A água deverá fluir livremente de modo que a bainha esteja imersa dentro da água;
- Para controlo dos caudais de mistura com válvulas misturadoras, o detector deverá ser instalado à distância mínima de 2 metros após a válvula de modo a garantir uma boa mistura.

Características técnicas principais:

- Elemento sensor passivo: Pt1000
- Gama de medida: -50ºC a 160ºC
- Precisão: Classe B, +/- 0,3ºC a 0ºC;
- Índice de Protecção do invólucro: IP65;
- Haste (material / comprimento): aço inoxidável / 100 | 200 | 300 mm (Ø6mm);
- Bainha (material / comprimento): latão / 100 | 200 | 300 mm (Ø12mm).

**Nota:** De uma forma geral deverão ser montados nos locais onde melhor representem as condições de serviço. Deverão ser observadas rigorosamente as instruções de montagem específicas sugeridas pelo fabricante.

Marca / Modelo de referência:

Belimo, distribuída pela CONTIMETRA, no modelo 01DT-1B#, ou equivalente.

### C.10.1.4. Pressostato diferencial para água

Estão previstos pressostatos diferenciais para água que irão permitir monitorizar remotamente o estado de bombas e o estado de colmatação de filtros, entre outros componentes hidráulicos. Apresentarão as seguintes características técnicas principais:

- Gama de medida: 0.15 a 1 bar (15 kPa a 100 kPa);
- Diferencial 0.1 bar (10 kPa) fixo;
- Pressão máxima instantânea até 10 Bar (sem danificação da membrana);
- Contacto eléctrico: 1 contacto inversor máx. 6 (1.5) A, 250 VCA;
- Temperatura do fluido: -10 a 80ºC;

- Bucin de entrada dos cabos: M16;
- Grau de protecção: IP54;
- Conformidade CE: directiva de baixa tensão e directiva RoHS;
- Dimensão/Peso: 60x105 mm / 850 g;
- Materiais construtivos: corpo em latão com componentes em crómio e aço inox | diafragma em NBR;
- Acessórios: tubo de cobre Ø6 mm e ligadores roscados para tubo de cobre;

**Nota**: A montagem deverá ser feita numa zona isenta de vibrações, com o corpo na vertical, protegido dos raios solares e jactos de água directos. Deverão ser observadas rigorosamente as instruções de montagem específicas sugeridas pelo fabricante.

Marca / Modelo de referência:

Beck, distribuída pela CONTIMETRA, no modelo 908.34111M431, ou equivalente.

### C.10.1.5. Transmissor de pressão para água

Sensor e transmissor de pressão de água a instalar nos locais indicados nas peças desenhadas destinados à transmissão remota desta variável, a controladores compatíveis.

Deverá ser robusto, tanto mecânica, contra picos intempestivos de pressão e vibração, como electricamente, contra picos de tensão e polaridade invertida na alimentação.

Apresentará as seguintes características técnicas principais:

- Fluido: água;
- Gama de medida e transmissão: 0 a 6 bar;
- Pressão máxima sem danificar ou descalibrar: 18 bar;
- Condições temperatura / humidade ambiente: -40 a 105ºC / 0 a 95% HR;
- Gama de temperatura do fluido: -40 a 125ºC;
- Alimentação: 24VCA/CC;
- Sinal de saída: 0 a 10 VCC;
- Característica do sinal: linear;
- Número de condutores (ligações): 3;
- Precisão: +/- 0,003 bar (25ºC);
- Graus de protecção: IP65;
- Conformidade CE: IEC/EN 60730-1;
- Dimensão/Peso: Ø22,2 x 85 mm / 120 g;

- Materiais construtivos: partes em contacto com o fluido em aço inox 1.4301.

**Nota:** Deverão ser observadas rigorosamente as instruções de montagem específicas sugeridas pelo fabricante.

Marca / Modelo de referência:

Belimo, distribuída pela CONTIMETRA, no modelo 22WP-11, ou equivalente.

### C.10.1.6. Fluxostato

Está previsto um fluxostato para instalar no circuito hidráulico respeitante à bomba de calor.

Irá impedir, por encravamento eléctrico, ligar compressores desses produtores em caso de não funcionamento efectivo dos circuladores que os servem (falha de caudal).

Características técnicas principais:

- Tipo: bandeira (pás múltiplas sobrepostas);
- Fluido: água;
- Aplicação em tubagens de água: DN 25 (1") a DN200 (8");
- Ligação: rosca macho 1";
- Pressão nominal: PN20;
- Gama de temperatura do fluido: 0 a 120 ºC;
- Gama de temperatura / humidade ambiente: -40 a 50ºC / 10 a 95% HR;
- Contacto eléctrico: tipo inversor (SPDT);
- Poder de corte: 15 (8) A, 230 VCA;
- Grau de protecção (caixa de ligações eléctricas): IP43 (robustez mecânica)
- Materiais construtivos: partes em contacto com o fluido em latão e bronze fosforoso | pá em aço inoxidável.

**Nota**: a montagem deverá ser feita numa zona isenta de vibrações e de preferência em tubagem horizontal, protegido dos raios solares e jactos de água directos. O diâmetro, interno, da tubagem irá determinar o comprimento da pá (bandeira). Deverão ser observadas rigorosamente as instruções de montagem específicas sugeridas pelo fabricante.

Marca / Modelo de referência:

Johnson Controls, distribuída pela CONTIMETRA, no modelo F61SB-9100, ou equivalente.

### C.10.1.7. Actuadores para registos de regulação de caudal de ar

**Actuadores modulantes e reversíveis tudo/nada**

Os actuadores para os registos de regulação de caudal de ar das caixas de mistura (modulantes) e para os registos de *bypass* ao recuperador (tudo/nada) das unidades de tratamento de ar deverão ser modulantes ou tudo/nada, respectivamente, do tipo de acoplamento directo ao veio do registo.

Características técnicas principais:

- Alimentação: 24 Vca/Vcc 50 Hz;
- Consumo: 2 W em operação | 0.4W ou 0.2W, consoante os casos, em posição de repouso;
- Sinal de comando: modulante 0-10Vcc ou reversível tudo/nada, consoante os casos;
- Indicação da posição do actuador: 2-10V CC, máx. 1mA, no caso dos actuadores modulantes;
- Contactos de início e fim de curso (no caso do actuador tudo/nada);
- Binário do motor: 20 Nm;
- Sentido de rotação: esquerda ou direita (comutável);
- Limite de ângulo de rotação: 10º a 90º (limitadores mecânicos);
- Ângulo de rotação máx: 95º
- Tempo de actuação do motor: 150s /90º;
- Classe de protecção: IP 54;
- Gama temperatura/humidade ambiente: -30ºC a 50ºC / máx. 95% HR.

Marca / Modelo de referência:

BELIMO, distribuída pela CONTIMETRA, nos modelos SM24A-SR ou SM24A-S, respectivamente para os actuadores modulantes ou reversíveis tudo/nada, ou equivalente.

**Actuadores modulantes e reversíveis tudo/nada com retorno por mola**

Os actuadores para os registos de regulação de caudal de ar de admissão e de rejeição de ar das unidades de tratamento de ar deverão ser modulantes ou tudo/nada, com retorno por mola, do tipo acoplamento directo ao veio do registo.

Características técnicas principais:

- Alimentação: 24 Vca/Vcc 50 Hz;
- Consumo: 5 W em operação | 3W ou 2.5W, consoante os casos, em posição de repouso;
- Sinal de comando: modulante 0-10Vcc ou tudo/nada, consoante os casos;

- Indicação da posição do actuador: 2-10V CC, máx. 0.5mA, no caso dos actuadores modulantes;
- Contactos de início e fim de curso (no caso do actuador tudo/nada);
- Binário (motor/mola de retorno): min. 20 Nm/20Nm;
- Sentido de rotação: esquerda ou direita (comutável);
- Limite de ângulo de rotação: 10º a 90º (limitadores mecânicos);
- Ângulo de curso máx: 95º
- Tempo de actuação/retorno (modulante | tudo/nada): ≤150s/90º / <20s/90º | ≤75s/90º / <20s/90º;
- Classe de protecção: IP 54;
- Gama temperatura/humidade ambiente: -30ºC a 50ºC / máx. 95% HR.

Marca / Modelo de referência:

BELIMO, distribuída pela CONTIMETRA, nos modelos SF24A-SR ou SF24A-S2, respectivamente para os actuadores modulantes ou tudo/nada, ou equivalente.

## C.11 EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

### C.11.1. Selagens corta-fogo

A selagem das aberturas utilizadas para atravessamento de condutas, tubagens, cablagem e outros resultantes da execução do presente projecto devem ser seladas com um material com uma resistência ao fogo igual ou superior à requerida para o elemento construtivo atravessado.

Será uma argamassa tipo cimento, isenta de amianto, não retráctil e ignífuga, com reacção ao fogo M0 e resistência ao fogo homologada até CF 180.

Marca / Modelo de referência:

TRIA, sistema corta-fogo NOVASIT, ou equivalente.

## C.12 ISOLAMENTOS TÉRMICOS

Os produtos a empregar no isolamento térmico deverão ser imputrescíveis, incombustíveis, não corrosivos e resistentes à humidade e aos microrganismos.

Utilizar-se-ão os seguintes tipos de isolamento:

- Condutas: manta de lã mineral com revestimento a alumínio reforçado, tipo CLIMCOVER Roll Alu2, da ISOVER, ou equivalente;

- Tubagem, válvulas, filtros e acessórios da tubagem de água: coquilha de borracha do tipo "Armaflex": SH nos circuitos de água quente; "Tubolit Split" nos circuitos de climatização (sistemas de expansão directa).

As espessuras de isolamento a considerar para as condutas são as seguintes:

**Tabela 8 – Espessuras de isolamentos para condutas [mm]**

| Ar | Espessura [mm] | |
|---|---|---|
| | Interior | Exterior |
| Quente | 20 | 30 |
| Frio | 30 | 40 |

As espessuras de isolamento a considerar para as tubagens são as seguintes:

**Tabela 9 – Espessuras de isolamentos para condutas [mm]**

| Diâmetro Exterior | Temperatura do fluido (em °C) | | | | | | Acabamento |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0.1 a 10 | >10 | 40 a 65 | 66 a 100 | 101 a 150 | 151 a 200 | |
| No interior | | | | | | | |
| 35 < D ≤ 60 | 30 | 20 | 20 | 30 | 40 | 40 | Revestido a chapa de alumínio quando em central técnica |
| 60 < D ≤ 90 | 30 | 30 | 30 | 30 | 40 | 50 | |
| 90 < D ≤ 140 | 40 | 30 | 30 | 40 | 50 | 50 | |
| 140 < D | 40 | 30 | 30 | 40 | 50 | 60 | |
| No exterior ou vala técnica | | | | | | | |
| D ≤ 35 | 30 | 30 | 30 | 30 | 40 | 50 | Revestido a chapa de alumínio |
| 35 < D ≤ 60 | 40 | 30 | 30 | 40 | 50 | 50 | |
| 60 < D ≤ 90 | 50 | 50 | 40 | 40 | 50 | 60 | |
| 90 < D ≤ 140 | 60 | 50 | 40 | 50 | 60 | 60 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 140 < D | 60 | 50 | 40 | 50 | 60 | 70 | |

Consoante a localização e características do fluido transportado as condutas e tubagens deverão ser revestidas e isoladas de acordo com a metodologia descrita, devendo o isolamento a aplicar (para as espessuras indicadas) ter uma condutibilidade térmica igual ou inferior a 0,04 W/mºC (λref).

O material de isolamento térmico aplicado na face exterior das tubagens e condutas deve garantir a classe de resistência ao fogo mínima de BL-s2d0.

O isolamento das tubagens será efectuado à base de coquilhas de borracha flexível enfiada sempre que possível.

Quando não for possível enfiar as coquilhas, estas deverão, quer nos topos, quer nos cortes longitudinais, ser fixadas por cola especial.

A colocação das coquilhas nas tubagens deverá ser feita por método adequado de colagem de acordo com as indicações do fabricante.

Em montagem no exterior, o isolamento será revestido a chapa de alumínio, incluindo válvulas, e acessórios.

O isolamento da tubagem não deverá ser interrompido nos locais de colocação de braçadeiras ou dos apoios.

Não será permitido o isolamento comum a dois tubos.

Chama-se a particular atenção dos concorrentes para os trabalhos de isolamento da tubagem, que só deverão ser executados por pessoal altamente especializado.

Exigir-se-á que o isolamento seja o que de melhor existir no mercado, com vista a obter-se um alto rendimento da instalação.

Antes de serem iniciados estes trabalhos o adjudicatário obriga-se a submeter à apreciação da Fiscalização da Obra amostras de isolamento “acabado”.

## C.13 UNIDADES DE EXPANSÃO DIRETA DO TIPO VRF (UNIDADE EXTERIOR) – PISO -01

**CARACTERÍSTICAS DO EQUIPAMENTO:**

A unidade exterior de expansão directa do sistema de VRF (variable refrigerant flow) será do tipo inverter. Cada um dos módulos constituintes é dotado de permutador de fluido refrigerante/ar em tubo de cobre alhetado a alumínio com tratamento cromático de proteção, e é equipado com ventiladores axiais de descarga vertical, directamente acoplado a motor eléctrico de velocidade variável.

Cada módulo está equipado com dois ou três compressores do tipo hermético scroll Inverter (de velocidade variável). A combinação de funcionamento dos compressores possibilita uma variação de capacidade da unidade exterior em vários escalões de capacidade.

A unidade exterior assim como cada um dos seus módulos estão dotados de sistemas de equalização e recolha de óleo de forma a possibilitar a sua correcta lubrificação em qualquer regime de funcionamento.

O sistema de variação de velocidade do compressor é feito pelo método de variação de frequência, concebido em total conformidade com as Normas de Segurança e Interferências Eléctricas aplicáveis.

Para proteção e controlo esta unidade será equipada com sistema de arranque progressivo dos compressores, o que evita picos de arranque, temporizador de arranque dos compressores, pressóstato de alta pressão, proteção térmica dos compressores e ventiladores, controlo do fluido frigorigéneo R410a por meio de válvula de expansão electrónica e controle das pressões de aspiração e descarga, em função do seu regime de funcionamento. Todas as ligações de tubagem no seu interior serão soldadas.

As ligações à tubagem de distribuição de refrigerante serão igualmente soldadas.

A potência das unidades interiores a ligar à unidade exterior deve estar situada entre os 50% e os 130% da sua capacidade nominal, limitada a 100% no caso de existirem unidades de 100% ar exterior.

Está preparada para funcionar, em termos standard, em arrefecimento de -5,0ºC a +43,0ºC DB de temperatura do ar exterior.

Tem possibilidade de funções de diagnóstico de avarias, de auto-carga, de avaliação e registo da carga de gás existente na instalação e registo de histórico de funcionamento.

Em caso de avaria de um compressor permite a continuidade de funcionamento com os restantes compressores sinalizando o respectivo código de avaria.

A envolvente desta unidade é construída em chapa de aço galvanizada, devidamente tratada e pintada em estufa e dotada de grelhas de proteção dos ventiladores.

O equipamento deverá ser fornecido com apoios anti-vibráticos corretamente dimensionados.

**HOMOLOGAÇÃO / CERTIFICAÇÃO:**

O equipamento deverá ser homologado por entidades certificadoras dos países de origem, reconhecidas em Portugal pelo ISQ, e deverá apresentar marcação CE.

**MARCA / MODELO DE REFERÊNCIA:**

Mitsubishi, Daikin, LG, Carrier.

Consultar o Mapa de Capacidades.

**CRITÉRIO DE MEDIÇÃO:**

Por unidade, fornecida e instalada, nas condições descritas na presente ficha.

**CONDIÇÕES DE FORNECIMENTO E PREÇO:**

O preço unitário compreende instalação do equipamento no local, de acordo com a especificação acima descrita. Deverá incluir as demais obrigações definidas neste Caderno de Encargos no capítulo das Condições Gerais.

## C.14 UNIDADES DE EXPANSÃO DIRETA DO TIPO VRF (UNIDADE INTERIOR) – PISO -01

**CARACTERÍSTICAS DO EQUIPAMENTO:**

As unidades interiores do sistema de VRF (Variable Refrigerant Flow) serão dotadas de permutador fluido refrigerante/ar em tubo de cobre alhetado a alumínio, optimizado para

funcionar com gás refrigerante. Possuem ventilador acoplados a motor eléctrico, electricamente protegido. São dotadas de filtro de ar do tipo lavável.

O controlo deste tipo de unidades é feito por microprocessador do tipo P.I.D. (proporcional, integral e derivativo), actuando sobre a abertura da válvula electrónica de expansão, de controlo linear de passagem de fluido refrigerante.

Para o posicionamento da válvula, esta unidade é dotada de várias sondas de temperatura que lhe permite responder individualmente às solicitações térmicas do ambiente onde está instalada, informando a unidade exterior do seu posicionamento para que aquela se ajuste às necessidades térmicas da instalação.

O controlo anteriormente referido comunica também com o comando desta unidade, providenciando informações sobre o seu estado de funcionamento e fazendo um auto-diagnóstico de avarias, de forma a facilitar as intervenções de manutenção preventiva e ainda alterar a pressão estática externa.

Estas unidades poderão assumir diversas formas, consoante o tipo de aplicação pretendida:

- Mural – A instalar na parede a nível alto;
- Conduta – A instalar no interior do tecto falso;
- Cassete – no tecto falso;
- Consola ou bancada - A instalar na parede a nível baixo.

O tipo de unidade encontra-se definido no Mapa de Capacidades.

**HOMOLOGAÇÃO / CERTIFICAÇÃO:**

O equipamento deverá ser homologado por entidades certificadoras dos países de origem, reconhecidas em Portugal pelo IPQ, e deverá apresentar marcação CE.

**MARCA / MODELO DE REFERÊNCIA:**

Consultar Mapa de Capacidades.

**CRITÉRIO DE MEDIÇÃO:**

Por unidade, fornecida e instalada, nas condições descritas na presente ficha.

**CONDIÇÕES DE FORNECIMENTO E PREÇO:**

O preço unitário compreende o fornecimento e montagem do equipamento no local, de acordo com a especificação acima descrita, incluindo as ligações às condutas/plenos/atenuadores anexos, conforme representado nas Peças Desenhadas, bem como as estruturas e ferragens de apoio e suspensão e respectivos apoios anti-vibráticos, tal como descrito em capítulo próprio neste caderno de encargos.

## C.15 UNIDADE DE RECUPERAÇÃO DE CALOR – PISO -01

**CARACTERÍSTICAS DO EQUIPAMENTO:**

Considerações Gerais

Estas unidades serão concebidas para montagem no interior ou no exterior, na horizontal ou na vertical, consoante os casos. Nos parágrafos seguintes descrevem-se os requisitos mínimos de qualidade construtiva aplicáveis. No documento "Mapa de Capacidades" encontram-se definidas as características específicas de cada unidade de recuperação de calor.

As unidades de recuperação de calor devem pertencer a uma gama certificada e classificada pela Eurovent.

Os elementos propulsores (bombas e ventiladores) dos fluidos de transporte a instalar nas unidades devem cumprir com os requisitos de eficiência mínima definidos abaixo, considerando as respectivas classificações de acordo com as normas IEC60034-30 e EN 13779.

| Equipamento | Função | Potência [kW] | Motor elétrico - Classe IEC (2) | | Potência específica [W/(m³/s)] | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | entrada em vigor | 1 de janeiro 2015 | entrada em vigor | 1 de janeiro 2015 |
| Bombas | Climatização e AQS | 0,75 a 7,5 | IE2 | IE2 | - | |
| | | ≥ 7,5 | | IE3 (1) | | |
| Ventiladores | UTA e UTAN | 0,75 a 7,5 | | IE2 | SFP5 ≥2000 - 3000 | SFP4 ≥1250 - 2000 |
| | Extração e Exaustão | ≥ 7,5 | | IE3 (1) | | |

(1) Nível IE2, caso o motor esteja equipado com um variador de velocidade.

(2) Requisito aplicável apenas se o motor estiver classificado segundo a norma IEC60034-30.

As unidades de tratamento de ar deverão ser equipadas com todo o equipamento e dispositivos de comando e controlo necessários ao seu bom funcionamento, nas condições especificadas e de modo a serem obtidas as temperaturas e grau de humidade de insuflação pretendidas. Inclui-se no fornecimento também um dispositivo de corte geral, de fácil acesso e devidamente assinalado.

As unidades serão fornecidas sobre perfis metálicos especificamente projetados exigindo-se elevada durabilidade e qualidade das concepções, materiais e acabamentos. Serão montadas sobre apoios anti-vibráticos devidamente dimensionados e fixos/assentes em estruturas de suporte/assentamento apropriadas, com altura suficiente que permita a instalação de sifão à saída do(s) tabuleiro(s) de condensados e a drenagem gravítica até ao ponto de entrega na rede de esgoto pluvial do edifício, e serão fornecidas com o adequado tratamento anticorrosivo e pintura final com tinta de qualidade e cor a serem escolhidas pela Fiscalização da Obra. As ligações às condutas a montante e/ou jusante da unidade deverão ser realizadas através de mangas flexíveis de modo a evitar a transmissão de vibrações à rede de condutas.

Envolvente construtiva

A envolvente das unidades de tratamento de ar será construída com materiais da classe de reação ao fogo A1 (conforme definido na decisão da Comissão Europeia 2000/147/CE, publicada no JO de 2000/02/08). Deverão possuir acessos de inspeção que permitam o acesso a todos os equipamentos com necessidade de manutenção frequente.

Os painéis deverão ser devidamente pintados e tratados contra a corrosão de acordo com zona de instalação. O acabamento dos painéis interiores deverá ser completamente liso, sem qualquer projeção da estrutura de suporte e parafusos. As dobradiças e os fechos das portas deverão estar integrados nos perfis estruturais de modo a ficarem fora do fluxo do ar.

As unidades destinadas a montagem no exterior deverão possuir coberturas adequadas, com pendente mínima de 2% para impedir a acumulação de água e com dimensões que ultrapassam, em ambas as direções, o corpo da unidade.

Acessos e ligações

Serão previstas portas de acesso para os ventiladores, filtros e todos os componentes que necessitem de manutenção/substituição.

As aberturas e saídas de ar estarão equipadas com ligações flangeadas para ligação a condutas.

Módulo de Pré-filtragem

Antes do recuperador de calor, no retorno à unidade e na admissão, serão instalados pré filtros em poliéster anti-chama com uma eficiência não inferior a 90% (gravimétrico) segundo o critério definido pela norma ASHRAE STANDARD 52-76, ou classe EU 4 segundo a norma EUROVENT 4/5 e EN 779.

Possuirá pressóstato diferencial no filtro e alarme luminoso. Deverão ser considerados os seguintes valores no dimensionamento do filtro e regulação do pressostato:

- Perda de carga inicial máxima do filtro limpo ..... 75 Pa
- Perda de carga a considerar na regulação do pressostato diferencial..... 125 Pa

A velocidade frontal máxima admissível de passagem do ar através dos filtros será a indicada pelo fabricante.

A remoção dos filtros será sempre efectuada do lado sujo do ar, devendo por isso existir uma secção vazia com porta de dimensões francas, a montante de cada filtro, para proceder à operação de substituição. Em alternativa, os filtros poderão estar montados em carris sendo,

neste casos a sua remoção realizada pela própria porta de acesso do módulo onde se encontram instalados.

Ventiladores

Deverá possuir ventilador(es) de acoplamento directo com aspiração axial e descarga centrífuga de pás recuadas, do tipo "plug fan", com envolvente em aço galvanizado. O difusor do ventilador deverá permitir obter uma velocidade de saída do ar baixa e com baixo nível ruído.

O conjunto motor/ventilador deverá estar assente numa estrutura em aço galvanizado, completamente isolada da caixa envolvente, por meio de apoios antivibráticos de borracha que permitam um amortecimento de pelo menos 90%. A boca de saída do ventilador deverá estar ligada à envolvente por meio de uma manga flexível estanque. Todo este conjunto, base, ventilador, motor deve poder ser removido para o exterior, para efeitos de manutenção e de reparação.

Para adequação do ponto de funcionamento os ventiladores deverão ser equipados com variadores de velocidade. Em caso de fraca qualidade da rede eléctrica no edifício que comprometa a durabilidade e funcionamento dos variadores de velocidade, o ajuste do ponto de funcionamento dos ventiladores de acoplamento directo deverá ser realizado através de registo de caudal a instalar à saída da unidade.

Os ventiladores deverão possuir a pressão estática necessária à movimentação dos caudais especificados, vencidas que sejam as perdas de carga dos circuitos respetivos.

Os motores deverão ser, preferencialmente, trifásicos com grau de protecção IP55, montagem B3 e classe F de isolamento. O motor eléctrico virá devidamente cablado com o interruptor de corte apropriado. O térmico interno do motor deverá vir cablado até ao interruptor de corte. Os térmicos dos motores deverão estar ligados a sinalização para alarme no quadro eléctrico da Unidade ou no sistema de gestão técnica centralizado, caso exista. As ligações eléctricas deverão ligar a caixas terminais, devidamente isoladas e protegidas.

**HOMOLOGAÇÃO / CERTIFICAÇÃO:**

O equipamento deverá ser homologado por entidades certificadoras dos países de origem, reconhecidas em Portugal pelo ISQ.

**MARCA / MODELO DE REFERÊNCIA:**

Consultar Mapa de Capacidades.

**CRITÉRIO DE MEDIÇÃO:**

Por unidade, fornecida e instalada, nas condições descritas na presente ficha. Considera-se incluído no fornecimento a estrutura de suporte/assentamento, apoios anti-vibráticos, mangas flexíveis de ligação às condutas, alimentação eléctrica e comando. Poderão ainda estar incluídos no fornecimento da unidade, um conjunto de válvulas e acessórios por cada serpentina de água arrefecida/aquecida, composto habitualmente por duas válvulas de seccionamento, filtro tipo "Y", válvula combinada de regulação de caudal e controlo modulante de duas vias, motorizada, com tomadas de pressão para medição de caudal e um purgador de ar automático (a confirmar com mapa de capacidades e peças desenhadas).

**CONDIÇÕES DE FORNECIMENTO E PREÇO:**

O preço unitário compreende a instalação do equipamento no local, de acordo com a especificação acima descrita. Deverá incluir as demais obrigações definidas neste Caderno de Encargos no capítulo das Condições Gerais.

## C.16 ENSAIOS DAS INSTALAÇÕES AVAC

Ensaios das Instalações

Só serão aceites valores expressos em unidades SI (Systeme International d'Unités). Quanto às normas de ensaio, em geral são consideradas as Normas Portuguesas e outros Regulamentos aplicáveis em Portugal. No caso de não existirem normas e regulamentos nacionais, opta-se pelas normas internacionais ISO (International Organization for Standardization) e IEC (International Electrotechnical Commission). Se não houver normas ISO aplicáveis, seguir-se-ão eventuais normas estrangeiras de reconhecida qualidade, tais como AFNOR (normas francesas),

ANSI (normas norte-americanas), BSI (normas britânicas), DIN (normas alemãs), etc.. Finalmente, na eventualidade de estas normas não versarem os ensaios correntes exigidos em Instalações Especiais, recorrer-se-á a normas ou recomendações específicas, tais como as normas norte-americanas ASHRAE (American Society of Heating Refrigerating and Air-Conditioning Engineers), europeias EUROVENT, britânicas CIBSE (Chartered Institute of Building Services), norte-americanas SMACNA (Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association, Inc.) ou ainda as britânicas HVCA (Heating and Ventilating Contractors' Association).

O Adjudicatário é responsável pelos ensaios à frente especificados ou mesmo não incluídos neste documento, que forem julgados convenientes, sem qualquer encargo para o Dono da Obra, no que se refere a pessoal técnico, respectiva deslocação, aparelhagem, etc. Podem ser exigidos determinados ensaios em laboratórios nacionais e organismos oficiais de reconhecida idoneidade e competência, tais como o Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG). Instituto Português de Soldadura e Qualidade (ISQ), Instituto Português da Qualidade (IPQ), este último o organismo coordenador da normalização nacional e internacional. O Adjudicatário será responsável por todos os ensaios, até que cessem todas as suas obrigações e responsabilidades, nomeadamente durante o tempo que medeia entre os primeiros ensaios (normalmente ensaios de estanquidade de condutas e de tubagem) e a recepção definitiva.

Os resultados dos ensaios são sempre apresentados sob a forma de registos e certificados. Estes documentos só serão válidos se forem aprovados e rubricados pelo Dono da Obra ou seu representante.

No caso deste, por razões justificadas, considerar inválidos alguns ou todos os registos e certificados, o Adjudicatário deverá repetir os ensaios em causa.

Calendarização dos Ensaios

As datas dos ensaios são fixadas a pedido do Adjudicatário, às quais devem obter o acordo do Dono da Obra.

Ensaios Correntemente Previstos

Embora o Dono da Obra possa exigir ensaios adicionais, os ensaios mais correntes são os seguintes:

- Ensaios de estanquidade das condutas.
- Medição dos caudais de ar em condutas.

- Regulação das redes de condutas.
- Medição do caudal de ar em grelhas e difusores, etc. (insuflação, retorno, recirculação, extração).
- Registos de temperatura e humidade relativa, interior e exterior.
- Proteções elétricas e sua devida correção, se necessário.
- Determinação do grau de isolamento elétrico da instalação e sua devida correção, se necessário.
- Pressões absolutas e diferenciais. Sua medição e registo.
- Registo de pressão em tubagens.
- Regulação de redes de tubagem.
- Ensaio geral da instalação a funcionar em pleno, especialmente durante cada uma das estações extremas (Verão e Inverno).
- Ensaios acústicos.

Preparação de Ensaios

Disponibilizar previamente as seguintes informações:

- CONDUTAS:
  - Pressões de funcionamento e caudais circulados.
- MÁQUINAS:
  - Bombas e ventiladores: caudais efectivos e consumos energéticos dos motores.
  - Unidades de ar condicionado: caudal circulado, temperaturas de entrada e saída de ar e da água, consumos energéticos dos motores ou das resistências eléctricas de aquecimento, se for o caso.
  - Propor a programação prévia dos ensaios, locais e datas, com 8 dias de antecedência, pelo menos.
  - Indicar o tipo de ensaio, com folha de registo de verificações e/ou registo de medições.
  - Propor por escrito, o técnico responsável pelos ensaios, cuja categoria mínima, em princípio, deve ser a de Engenheiro Técnico, ou equivalente. O Dono da Obra, se assim o entender, terá o direito de recusar o técnico proposto, devendo nesse caso informar o Adjudicatário desse facto, dentro do prazo de 3 dias a contar da data da recepção da notificação.

- Propor os mapas de ensaios e registo de valores, para serem preenchidos com os resultados dos ensaios (ver Anexo 2). Só depois daqueles mapas serem preenchidos e rubricados se procederá à recepção das instalações, caso os resultados tenham satisfeito o disposto nos Cadernos de Encargos.
- Preparar e efectuar os ensaios de estanquidade (ver Anexo 3), quer das condutas, quer da tubagem tendo em atenção os casos em que possa haver sobreposição em zonas na área da construção civil que devam ser posteriormente fechadas, tais como courettes, tectos falsos, plena, etc..

Ensaios realizados em Fábrica e/ou em Oficina

Para a grande maioria dos equipamentos não serão exigidos ensaios em Fábrica, que se aceita sejam substituídos por Certificados de Fábrica. O Dono da Obra determinará se são ou não necessários ensaios em oficina.

Os ensaios na oficina do Adjudicatário ou do fabricante/representante do equipamento serão acordados previamente quanto ao conteúdo data e local de realização e serão efectuados pelo Adjudicatário na presença do representante do Dono da Obra que dará o seu acordo por escrito através de assinatura do Auto de Ensaios a elaborar na altura.

Custeamento dos Ensaios

Todos os ensaios serão efectuados a expensas do adjudicatário.

Serão da conta do Adjudicatário todas as despesas para disponibilização do equipamento e aparelhos necessários à realização dos ensaios, bem como as ligações às redes de energia e fluidos.

Serão ainda da conta do Adjudicatário os consumos dos combustíveis e a substituição dos consumíveis que se venha a verificar necessário.

Equipamentos para Ensaios

O equipamento mínimo necessário para os ensaios será definido, para cada obra, pelo Dono da Obra. Por imposição deste, e em caso de dúvida, alguns ou todos os aparelhos a utilizar poderão ter necessidade de ser aferidos por padrões, sendo os encargos daí resultantes da exclusiva responsabilidade do Adjudicatário. Este deve apresentar o respectivo Certificado de Aferição, devidamente datado, passado pela entidade competente.

Os aparelhos de medição e acessórios, como se disse, são indicados para cada caso específico, dependendo da responsabilidade e envergadura da obra. O número de aparelhos, por tipo, também é especificado.

**Para orientação do Adjudicatário, refere-se a seguir a aparelhagem mais usual utilizada neste tipo de ensaios:**

**Temperatura e humidade:**

- Termohigrómetros registadores, para interior
- Termohigrómetros registadores, para exterior

**Velocidade:**

- Anemómetro (para medição de caudal de ar em condutas)
- Anemómetro de termopar
- Anemómetro (para medição de velocidades inferiores a 0,2 m/s - agitação de ar)
- Anemómetro (tipo válvula deflectora), para medição de caudal de ar em grelhas e difusores e outros terminais.
- Anemómetro (tipo alhetas rotativas) Tubo de Pitot (com 3 escalões)

**Temperatura**:

- Termómetro de mercúrio, com leitura a, 0,5°C
- Termómetro de máxima e mínima, de mercúrio
- Termómetro de contacto para medição instantânea de temperatura

**Nota:** A unidade de temperatura do sistema SI é o grau Celsius (°C) ou o Kelvin (K). A designação grau centígrado deve ser, portanto, definitivamente abandonada.

**Conta-Rotações:**

- Taquímetro de leitura directa
- Taquímetro óptico
- Taquímetro estroboscópico

**Corrente Eléctrica:**

- Pinça amperimétrica
- Amperímetro de "efeito Hall"
- Aparelho de medição de fuga a terra, com temporização de disparo

**Resistência Eléctrica:**

- Megaohmímetro

**Pressão:**

- Manómetro, para pressão absoluta
- Micromanómetro diferencial
- Barómetro diferencial, com registador
- Barómetro diferencial, para medição de quedas de pressão entre locais ou entre constituintes da instalação

**Intensidade Sonora:**

- Sonómetro

**Estanquidade:**

- Ventilador de velocidade variável, para ensaio de estanquidade em condutas, tipo ABBA, da ABB, ou equivalente

**Ensaios Hidráulicos**

- Medidor de caudal portátil (pressões diferenciais em válvulas de equilíbrio)

**Nota**: Todos os instrumentos e aparelhos serão obrigatoriamente graduados em unidades SI e terão escala apropriada (ver Anexo 1). Exceptuam-se os taquímetros, que podem ser graduados em rpm (rotações por minuto).

Ensaios de Estanquidade

**a) Circuitos Aeráulicos**

Após montagem das condutas no respectivo local, pode iniciar-se o ensaio de Estanquidade. O ensaio deve ser realizado segundo a norma europeia Eurovent 2/2 - "Air Leakage Rate in Sheet Metal Air Distribution Systes". De acordo com a Direcção da Obra, podem utilizar-se também outras normas, nomeadamente a britânica DW/43; a norte-americana SMACNA - condutas utilizadas em AVAC, 1985; ou ainda a também britânica CIBSE - "Air Leakage Code".

Os extremos das condutas (ramais e sub-ramais) devem ser eficazmente tamponados e a ligação entre o aparelho e a entrada da conduta principal deve ficar perfeitamente estanque. Uma vedação perfeita pode ser efectuada pela aplicação de fita plástica adesiva, com cerca de 50 mm de largura, ao longo das juntas.

As juntas entre troços de condutas não devem ter vedantes combustíveis, sendo obrigatório o uso de fita auto-adesiva de neopreno. Por outro lado, as ligações às unidades, registos corta-fogo, atenuadores e outros aparelhos, são os pontos onde mais provavelmente ocorrerão fugas de ar pelo que devem ser especialmente cuidadas.

No caso de se detectarem caudais de fuga elevados, os pontos de fuga podem ser facilmente localizados utilizando cartuchos geradores de fumo (e.g. Ventax, fabricados por AB Regin, ou equivalente).

As várias classes de pressão estão especificadas no quadro seguinte. Para efectuar a medição, adapta-se ao opérculo uma tomada de pressão do aparelho, cuja gama deve ser da ordem do valor previsto de projecto.

| Classe de Pressão da Conduta | Limite de Pressão Estática | | Velocidade Média (máximo) (m/s) | Fugas de Ar |
|---|---|---|---|---|
| | Positivo (Pa) | Negativo (Pa) | | |
| Baixa | 500 | 500 | 10 | Classe A |
| Média | 1000 | 750 | 20 | Classe B |
| Alta | 2000 | 750 | 40 | Classe C |

Os valores acima apresentados foram extraídos da especificação DW/142" Specification for sheet metal ductwork - Low, medium and high pressure/velocity air systems", do HVCA-1988, no conteúdo aplicável, enquanto não for possível o acesso a norma europeia Eurovent 2/2.

**b) Circuitos Hidráulicos**

Velocidades Usuais

As velocidades do fluido são normalmente determinadas pelo projectista, tendo em conta as perdas de carga por metro linear (geralmente entre 100 e 350 Pa/m nos ramais principais). Contudo é conveniente não exceder os valores indicados no quadro abaixo.

| Diâmetro do Tubo (mm) | Velocidade (m/s) | | |
|---|---|---|---|
| | Mínima | Máxima | |
| | Cobre/Aço | Cobre | Aço |
| 15 - 50 | 0,75 | 1,0 | 1,5 |
| > 50 | 1,25 | 1,5 | 2,0 |

Velocidades excessivas podem dar origem a ruídos e erosão do equipamento. Velocidades muito baixas, além de constituírem um encargo adicional desnecessário de investimento em tubagem, válvulas e acessórios, podem reduzir apreciavelmente o arrastamento de bolsas de ar ao longo do circuito.

**Válvulas de Regulação**

A montagem de válvulas de regulação nos locais correctos do circuito é fundamental para uma boa regulação. As válvulas de regulação devem ser do tipo indicado para o efeito; as válvulas de corrediça ou seccionadoras não podem servir para esse fim.

As válvulas de regulação devem ser montadas em locais onde seja necessário fazer ajustamentos de caudal. Indicam-se os locais onde elas devem ser montadas:

- Nos colectores primários, prumadas principais, ramais e sub-ramais.
- Em todos os ramais terminais.
- Em todas as derivações de válvulas de 3 vias.
- Em todas as caldeiras e grupos refrigeradores de água (especialmente quando as unidades estiverem em paralelo).
- Em todos os circuitos secundários nos quais esta montada uma bomba.

**Nota**: Por vezes faz-se referência a "válvulas de dupla regulação". Em relação às válvulas de regulação normais a diferença é a seguinte: a posição de regulação não se perde quando a válvula é fechada por qualquer motivo podendo, portanto, ser sempre aberta e fechada que não perde a regulação. Essa regulação prévia corresponde à posição de abertura máxima do manípulo.

**Limpezas**

Após a finalização da montagem e antes da recepção provisória, todos os materiais e equipamentos instalados devem ser limpos com produtos adequados.

Nota: No caso de tubagem soldada, todas as soldaduras devem ser executadas por soldadores certificados para o tipo de soldadura que tem que ser executada.

**Ensaio de Estanquidade**

Antes das operações de ligação da tubagem de circulação de água às unidades, e antes da pintura dos tubos e colocação do isolamento térmico, todo o circuito será submetido a um ensaio de pressão hidráulica.

O ensaio de estanquidade é normalmente feito em secções parcelares, à medida que a montagem vai avançando e só no final e que se faz o ensaio global. Se houver necessidade de a construção civil fechar certas zonas, há que ter a certeza de que não vai haver fugas nessas zonas. Assim, o ensaio respectivo deve realizar-se, pelo menos, três dias antes dessas operações (de acordo com o planeamento da obra), para que, no caso de eventual fuga de água, não seja necessário demolir (e tornar a construir) as zonas já fechadas, encargos que seriam imputados ao Empreiteiro. O ensaio é realizado por meio de uma bomba hidráulica de alavanca ou motorizada, que se acciona até à pressão dentro da tubagem atingir o valor desejado. A pressão de ensaio não está especificada no novo "Regulamento Geral de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais", elaborado pelo Conselho Superior de Obras Públicas e Transportes e pelo LNEC. Transcreve-se a parte aplicável do referido Regulamento:

**Execução do Ensaio de Estanquidade**

- O ensaio de Estanquidade deve ser efetuado a 100% da rede de tubagem. O ensaio de Estanquidade deve ser conduzido com as canalizações, juntas e acessórios à vista, convenientemente travados e com as extremidades obturadas e desprovidas de dispositivos de utilização. O processo de execução de ensaio é o seguinte:
  - Ligação da bomba de ensaio com manómetro, localizada tão próximo quanto possível do ponto de menor cota do troço a ensaiar;
  - Enchimento das canalizações por intermédio de bomba, de forma a libertar todo o ar nelas contido e garantir uma pressão igual a uma vez e meia a máxima de serviço, com o mínimo de 900 kPa;
  - Leitura do manómetro da bomba, que não deve acusar qualquer redução durante um período mínimo de 24 horas;
  - Esvaziamento do troço ensaiado.

**Prova de Funcionamento Hidráulico**

Após os ensaios de Estanquidade e a instalação dos dispositivos de utilização deve verificar-se o comportamento hidráulico do sistema.

**Nota**: o Regulamento nada diz sobre a dificuldade de eliminação total do ar contido na tubagem, mesmo com a utilização de purgadores nos pontos altos. Assegurada uma estanquidade perfeita nas uniões da tubagem, assiste-se sempre a uma ligeira queda de pressão que é normal, resultante da dissolução do ar residual na água. Assim, para uma pressão de ensaio fixa, a queda de pressão é tanto maior quanto maior for o volume de água em jogo.

**Enchimento**

Logo que a tubagem esteja completamente montada, ensaiada a pressão e aprovada, deve proceder-se à sua limpeza interna com água corrente da rede de modo a eliminarem-se todos os detritos que tenham ficado no seu interior. Em seguida, deve esvaziar-se completamente a rede de tubagem. Esta operação deve ser executada três vezes, para haver a certeza de que ela fica perfeitamente limpa. O enchimento final deverá ser efectuado com água tratada com os aditivos adequados, a fim de se evitar a corrosão.

No caso de ser cheia com uma solução aquosa de etilenoglicol - a percentagem de etilenoglicol será referida no C.E. e estabelecerá as condições da mistura (massa/massa, volume/volume, etc.). Neste caso os aditivos anti corrosão são específicos uma vez que o etilenoglicol, mesmo diluído, em contacto com o ferro sem protecção produz corrosão.

Portanto, as operações que se requerem para tornar operacional uma rede de tubagem são: passagem com água corrente, enchimento e purga de ar, tão completa quanto possível.

A purga de ar é uma operação muito importante. Se não for executada em boas condições ou a técnica de montagem for deficiente impedindo uma purga completa, pode dar origem a falsos resultados das medições de caudal, instabilidade no funcionamento das bombas, entupimento aparente nas unidades terminais, tais como radiadores, convectores, ventiloconvectores, etc.

Outro ponto a atender é a localização das purgas de esgoto pois um bom esquema facilita as operações de enchimento e descarga da rede de tubagem.

**b) Circuitos de Fluido Frigorigéneo**

Neste caso, as unidades, por via de regra, já têm os manómetros colocados nas zonas de evaporação e de condensação pelo que basta proceder a uma simples leitura.

**Ensaios Acústicos**

O nível de ruído é avaliado por meio de um sonómetro. No caso dos atenuadores acústicos, montados em condutas ou nas máquinas, há que verificar-se se o nível de ruído não excede o valor prescrito no C.E.

As máquinas, tais como bombas hidráulicas, compressores, ventiladores, condensadores de tubos, todos os terminais de transferência de ar, condensadores evaporativos, torres de arrefecimento, unidades de tratamento de ar, bombas de calor, ventiloconvectores, caldeiras,

grupos diesel, grupos refrigeradores de ar e outros, devem ser também ensaiados por meio de um sonómetro, nos locais onde se preveja que possa existir agressão sonora.

As instruções do aparelho utilizado indicam normalmente a técnica a seguir nas medições.

ANEXO I
TABELA DOS CAUDAIS MÍNIMOS DE AR NOVO

| Definição do espaço | Ref.ª | Actividade | Área Pav. | Pé direito | Ocupação | Faixa etária | Tipo de espaço | Método de Ventilação | Tipo de actividade | eficiência | Ar novo | | | | | | Validação | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | Método analítico - permanente | | Método prescritivo | | | | | |
| | | | | | | | | | | | Caudal de ar QAN (m³/h) | Caudal de ar/$\varepsilon_v$ QANf (m³/h) | Ar novo m³/h.m² | Ar novo m³/h.pessoa | Caudal de ar QAN (m³/h) | Caudal de ar/$\varepsilon_v$ QANf (m³/h) | Caudal Real Projecto | Check |
| | $m^2$ | m | nºpessoas | anos | Carga poluente edifício | | | | | ($\varepsilon_v$) | | | | | | | | |
| | 225 | | 13573.57 | 3.20 | 1651.00 | - | - | - | - | - | 39663 | 49578 | 498 | 3784 | 40022 | 50027 | 108929 | - |
| P00_Cacifos NC | P00-001 | - | 30.11 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | 275 | |
| P00_Corredor E | P00-002 | - | 31.20 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | | |
| P00_Corredor W | P00-003 | - | 56.15 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | 158 | |
| P00_Gabinete CSeg NC | P00-004 | Escritórios | 19.57 | 3.25 | 2 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 59 | 73 | 3 | 24 | 59 | 73 | 250 | ✓ |
| P00_Gabinete E1 | P00-005 | Escritórios | 60.62 | 3.25 | 10 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 237 | 297 | 3 | 24 | 240 | 300 | 450 | ✓ |
| P00_Gabinete E2 | P00-006 | Escritórios | 47.80 | 3.25 | 5 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 143 | 179 | 3 | 24 | 143 | 179 | 383 | ✓ |
| P00_Gabinete1 W | P00-007 | Escritórios | 20.57 | 3.25 | 2 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 62 | 77 | 3 | 24 | 62 | 77 | 113 | ✓ |
| P00_Hall NC | P00-008 | - | 317.57 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | 2825 | |
| P00_ENU_NC | P00-009 | - | 129.00 | 2.75 | | | | | | | | | | | | | 484 | |
| P00_OpenSpace1Norte W | P00-010 | Escritórios | 59.09 | 3.25 | 16 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 380 | 474 | 3 | 24 | 384 | 480 | 484 | ✓ |
| P00_OpenSpace1Sul W | P00-011 | Escritórios | 55.43 | 3.25 | 10 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 237 | 297 | 3 | 24 | 240 | 300 | 360 | ✓ |
| P00_OpenSpace2Norte W | P00-012 | Escritórios | 73.75 | 3.25 | 10 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 237 | 297 | 3 | 24 | 240 | 300 | 405 | ✓ |
| P00_OpenSpace2Sul W | P00-013 | Escritórios | 123.00 | 3.25 | 16 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 380 | 474 | 3 | 24 | 384 | 480 | 878 | ✓ |
| P00_OpenSpaceNorte E | P00-014 | Escritórios | 190.48 | 3.25 | 40 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 949 | 1186 | 3 | 24 | 960 | 1200 | 1204 | ✓ |
| P00_OpenSpaceSul E | P00-015 | Escritórios | 262.40 | 3.25 | 53 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 1257 | 1572 | 3 | 24 | 1272 | 1590 | 1811 | ✓ |
| P00_SalaEstar Lounge | P00-016 | Salas de espera | 56.44 | 3.25 | 10 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Descanso | 0.80 | 198 | 247 | 3 | 20 | 200 | 250 | 439 | ✓ |
| P00_SalaReuniao1 W | P00-017 | Salas de conferências | 41.20 | 3.25 | 7 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Descanso | 0.80 | 138 | 173 | 3 | 20 | 140 | 175 | 225 | ✓ |
| P00_SalaReuniao2 W | P00-018 | Salas de conferências | 41.16 | 3.25 | 7 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Descanso | 0.80 | 138 | 173 | 3 | 20 | 140 | 175 | 236 | ✓ |
| P00_SalaReuniao3 W | P00-019 | Salas de conferências | 27.42 | 3.25 | 7 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Descanso | 0.80 | 138 | 173 | 3 | 20 | 140 | 175 | 248 | ✓ |
| P00_SalaReuniao4 W | P00-020 | Salas de conferências | 27.43 | 3.25 | 7 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Descanso | 0.80 | 138 | 173 | 3 | 20 | 140 | 175 | 248 | ✓ |
| P00_SalaReuniao5 W | P00-021 | Salas de conferências | 27.16 | 3.25 | 7 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Descanso | 0.80 | 138 | 173 | 3 | 20 | 140 | 175 | 248 | ✓ |
| P00_SalaReuniao6 W | P00-022 | Salas de conferências | 27.12 | 3.25 | 7 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Descanso | 0.80 | 138 | 173 | 3 | 20 | 140 | 175 | 248 | ✓ |
| P00_SalaReuniao7 W | P00-023 | Salas de conferências | 27.44 | 3.25 | 7 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Descanso | 0.80 | 138 | 173 | 3 | 20 | 140 | 175 | 259 | ✓ |
| P00_SalaReuniao8 W | P00-024 | Salas de conferências | 54.69 | 3.25 | 7 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Descanso | 0.80 | 164 | 205 | 3 | 20 | 164 | 205 | 450 | ✓ |
| P00_ZTbastidor E | P00-025 | - | 20.63 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | 101 | |
| P01_Copa NC | P01-026 | Salas de Refeições | 30.15 | 3.25 | 8 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 190 | 237 | 3 | 24 | 192 | 240 | 400 | ✓ |
| P01_Gabinete1 E | P01-027 | Escritórios | 22.12 | 3.25 | 2 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 66 | 83 | 3 | 24 | 66 | 83 | 124 | ✓ |
| P01_Gabinete1 W | P01-028 | Escritórios | 21.35 | 3.25 | 2 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 64 | 80 | 3 | 24 | 64 | 80 | 146 | ✓ |
| P01_Gabinete2 E | P01-029 | Escritórios | 29.04 | 3.25 | 2 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 87 | 109 | 3 | 24 | 87 | 109 | 225 | ✓ |
| P01_Gabinete2 W | P01-030 | Escritórios | 28.52 | 3.25 | 2 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 86 | 107 | 3 | 24 | 86 | 107 | 214 | ✓ |
| P01_Gabinete3 W | P01-031 | Escritórios | 29.13 | 3.25 | 2 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 87 | 109 | 3 | 24 | 87 | 109 | 225 | ✓ |
| P01_Hall EntradaPD NC | P01-032 | - | 204.21 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | | |
| P01_Hall NC | P01-033 | - | 92.77 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | 1825 | |
| P01_ENU_NC | P01-034 | - | 149.00 | 2.75 | | | | | | | | | | | | | 304 | |
| P01_OpenSpaceNorte1 E | P01-035 | Escritórios | 49.84 | 3.25 | 9 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 213 | 267 | 3 | 24 | 216 | 270 | 326 | ✓ |
| P01_OpenSpaceNorte1 W | P01-036 | Escritórios | 51.99 | 3.25 | 9 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 213 | 267 | 3 | 24 | 216 | 270 | 304 | ✓ |
| P01_OpenSpaceNorte2 E | P01-037 | Escritórios | 173.64 | 3.25 | 33 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 783 | 978 | 3 | 24 | 792 | 990 | 990 | ✓ |
| P01_OpenSpaceNorte2 W | P01-038 | Escritórios | 141.45 | 3.25 | 34 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 807 | 1008 | 3 | 24 | 816 | 1020 | 1024 | ✓ |
| P01_OpenSpaceSul E | P01-039 | Escritórios | 396.01 | 3.25 | 66 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 1566 | 1957 | 3 | 24 | 1584 | 1980 | 2666 | ✓ |
| P01_OpenSpaceSul W | P01-040 | Escritórios | 396.43 | 3.25 | 54 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 1281 | 1601 | 3 | 24 | 1296 | 1620 | 2531 | ✓ |
| P01_SalaReuniao W | P01-041 | Salas de conferências | 29.33 | 3.25 | 10 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Descanso | 0.80 | 198 | 247 | 3 | 20 | 200 | 250 | 259 | ✓ |
| P01_ZTbastidor E | P01-042 | - | 19.33 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | 90 | |
| P01_ZTbastidor W | P01-043 | - | 21.73 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | 90 | |
| P02_Copa NC | P02-044 | Salas de Refeições | 30.13 | 3.25 | 8 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 190 | 237 | 3 | 24 | 192 | 240 | 400 | ✓ |
| P02_Gabinete1 E | P02-045 | Escritórios | 20.09 | 3.25 | 2 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 60 | 75 | 3 | 24 | 60 | 75 | 124 | ✓ |
| P02_Gabinete1 W | P02-046 | Escritórios | 19.66 | 3.25 | 2 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 59 | 74 | 3 | 24 | 59 | 74 | 101 | ✓ |
| P02_Gabinete2 E | P02-047 | Escritórios | 19.85 | 3.25 | 2 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 60 | 74 | 3 | 24 | 60 | 74 | 113 | ✓ |
| P02_Gabinete2 W | P02-048 | Escritórios | 18.26 | 3.25 | 2 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 55 | 68 | 3 | 24 | 55 | 68 | 169 | ✓ |
| P02_Gabinete3 E | P02-049 | Escritórios | 8.69 | 3.25 | 1 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 26 | 33 | 3 | 24 | 26 | 33 | 68 | ✓ |
| P02_Gabinete4 E | P02-050 | Escritórios | 10.26 | 3.25 | 1 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 31 | 38 | 3 | 24 | 31 | 38 | 135 | ✓ |
| P02_Hall NC | P02-051 | - | 93.02 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | 450 | |
| P02_ENU_NC | P02-052 | - | 118.20 | 2.75 | | | | | | | | | | | | | 720 | |
| P02_HallEscadas NC | P02-053 | - | 38.31 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | | |
| P02_OpenSpaceNorte1 E | P02-054 | Escritórios | 59.94 | 3.25 | 12 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 285 | 356 | 3 | 24 | 288 | 360 | 371 | ✓ |
| P02_OpenSpaceNorte1 W | P02-055 | Escritórios | 97.75 | 3.25 | 24 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 569 | 712 | 3 | 24 | 576 | 720 | 720 | ✓ |
| P02_OpenSpaceNorte2 E | P02-056 | Escritórios | 61.39 | 3.25 | 11 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 261 | 326 | 3 | 24 | 264 | 330 | 338 | ✓ |
| P02_OpenSpaceNorte2 W | P02-057 | Escritórios | 151.30 | 3.25 | 20 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 474 | 593 | 3 | 24 | 480 | 600 | 743 | ✓ |
| P02_OpenSpaceNorte3 E | P02-058 | Escritórios | 62.07 | 3.25 | 11 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 261 | 326 | 3 | 24 | 264 | 330 | 338 | ✓ |
| P02_OpenSpaceSul W | P02-059 | Escritórios | 207.95 | 3.25 | 19 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 624 | 780 | 3 | 24 | 624 | 780 | 1519 | ✓ |
| P02_OpenSpaceSul1 E | P02-060 | Escritórios | 219.27 | 3.25 | 23 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 658 | 822 | 3 | 24 | 658 | 822 | 1586 | ✓ |
| P02_OpenSpaceSul2 E | P02-061 | Escritórios | 81.05 | 3.25 | 9 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 243 | 304 | 3 | 24 | 243 | 304 | 574 | ✓ |

ANEXO I
TABELA DOS CAUDAIS MÍNIMOS DE AR NOVO

| Definição do espaço | Ref.ª | Actividade | Área Pav. | Pé direito | Ocupação | Faixa etária | Tipo de espaço | Método de Ventilação | Tipo de actividade | eficiência | Ar novo | | | | | | Validação | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | Método analítico - permanente | | Método prescritivo | | | | | |
| | | | | | | | | | | | Caudal de ar QAN (m³/h) | Caudal de ar/$\varepsilon_v$ QANf (m³/h) | Ar novo m³/h.m² | Ar novo m³/h.pessoa | Caudal de ar QAN (m³/h) | Caudal de ar/$\varepsilon_v$ QANf (m³/h) | Caudal Real Projecto | Check |
| | | | m² | m | nºpessoas | anos | Carga poluente edifício | | | ($\varepsilon_v$) | | | | | | | | |
| P02_SalaReuniao1 Central | P02-062 | Salas de conferências | 55.84 | 3.25 | 8 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Descanso | 0.80 | 168 | 209 | 3 | 20 | 168 | 209 | 209 | ✓ |
| P02_SalaReuniao1 NC | P02-063 | Salas de conferências | 26.60 | 3.25 | 8 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Descanso | 0.80 | 158 | 198 | 3 | 20 | 160 | 200 | 375 | ✓ |
| P02_SalaReuniao1 W | P02-064 | Salas de conferências | 28.54 | 3.25 | 8 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Descanso | 0.80 | 158 | 198 | 3 | 20 | 160 | 200 | 270 | ✓ |
| P02_SalaReuniao2 Central | P02-065 | Salas de conferências | 50.36 | 3.25 | 11 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Descanso | 0.80 | 217 | 272 | 3 | 20 | 220 | 275 | 275 | ✓ |
| P02_SalaReuniao2 NC | P02-066 | Salas de conferências | 28.62 | 3.25 | 7 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Descanso | 0.80 | 138 | 173 | 3 | 20 | 140 | 175 | 575 | ✓ |
| P02_SalaReuniao2 W | P02-067 | Salas de conferências | 18.12 | 3.25 | 5 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Descanso | 0.80 | 99 | 124 | 3 | 20 | 100 | 125 | 203 | ✓ |
| P02_ZTbastidor E | P02-068 | - | 21.18 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | 90 | |
| P02_ZTbastidor W | P02-069 | - | 22.19 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | 79 | |
| P03_Copa NC | P03-070 | Salas de Refeições | 30.08 | 3.25 | 8 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 190 | 237 | 3 | 24 | 192 | 240 | 400 | ✓ |
| P03_Gabinete E | P03-071 | Escritórios | 20.09 | 3.25 | 2 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 60 | 75 | 3 | 24 | 60 | 75 | 101 | ✓ |
| P03_Gabinete1 W | P03-072 | Escritórios | 20.11 | 3.25 | 2 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 60 | 75 | 3 | 24 | 60 | 75 | 180 | ✓ |
| P03_Gabinete2 W | P03-073 | Escritórios | 18.68 | 3.25 | 2 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 56 | 70 | 3 | 24 | 56 | 70 | 225 | ✓ |
| P03_Hall NC | P03-074 | - | 77.95 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | | |
| P03_ENU_NC | P03-075 | - | 118.30 | 2.75 | | | | | | | | | | | | | 968 | |
| P03_HallEscadas NC | P03-076 | - | 38.19 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | | |
| P03_OpenSpaceNorte1 E | P03-077 | Escritórios | 44.56 | 3.25 | 5 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 134 | 167 | 3 | 24 | 134 | 167 | 281 | ✓ |
| P03_OpenSpaceNorte1 W | P03-078 | Escritórios | 78.49 | 3.25 | 16 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 380 | 474 | 3 | 24 | 384 | 480 | 484 | ✓ |
| P03_OpenSpaceNorte2 E | P03-079 | Escritórios | 140.78 | 3.25 | 32 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 759 | 949 | 3 | 24 | 768 | 960 | 968 | ✓ |
| P03_OpenSpaceNorte2 W | P03-080 | Escritórios | 126.90 | 3.25 | 20 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 474 | 593 | 3 | 24 | 480 | 600 | 664 | ✓ |
| P03_OpenSpaceSul E | P03-081 | Escritórios | 256.69 | 3.25 | 47 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 1115 | 1394 | 3 | 24 | 1128 | 1410 | 2048 | ✓ |
| P03_OpenSpaceSul W | P03-082 | Escritórios | 234.42 | 3.25 | 42 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 996 | 1245 | 3 | 24 | 1008 | 1260 | 1733 | ✓ |
| P03_SalaReuniao E | P03-083 | Salas de conferências | 35.19 | 3.25 | 6 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Descanso | 0.80 | 119 | 148 | 3 | 20 | 120 | 150 | 225 | ✓ |
| P03_SalaReuniao W | P03-084 | Salas de conferências | 17.98 | 3.25 | 5 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Descanso | 0.80 | 99 | 124 | 3 | 20 | 100 | 125 | 203 | ✓ |
| P03_SalaReuniao1 NC | P03-085 | Salas de conferências | 31.69 | 3.25 | 6 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Descanso | 0.80 | 119 | 148 | 3 | 20 | 120 | 150 | 625 | ✓ |
| P03_SalaReuniao2 NC | P03-086 | Salas de conferências | 28.65 | 3.25 | 7 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Descanso | 0.80 | 138 | 173 | 3 | 20 | 140 | 175 | 625 | ✓ |
| P03_ZTbastidor E | P03-087 | - | 21.14 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | 101 | |
| P03_ZTbastidor W | P03-088 | - | 21.67 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | 79 | |
| P04_Copa NC | P04-089 | Salas de Refeições | 30.18 | 3.25 | 8 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 190 | 237 | 3 | 24 | 192 | 240 | 400 | ✓ |
| P04_Gabinete1 E | P04-090 | Escritórios | 19.84 | 3.25 | 2 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 60 | 74 | 3 | 24 | 60 | 74 | 113 | ✓ |
| P04_Gabinete1 W | P04-091 | Escritórios | 14.07 | 3.25 | 2 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 47 | 59 | 3 | 24 | 48 | 60 | 146 | ✓ |
| P04_Gabinete2 E | P04-092 | Escritórios | 20.13 | 3.25 | 2 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 60 | 76 | 3 | 24 | 60 | 76 | 101 | ✓ |
| P04_Gabinete2 W | P04-093 | Escritórios | 19.36 | 3.25 | 2 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 58 | 73 | 3 | 24 | 58 | 73 | 90 | ✓ |
| P04_Gabinete3 E | P04-094 | Escritórios | 20.27 | 3.25 | 2 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 61 | 76 | 3 | 24 | 61 | 76 | 113 | ✓ |
| P04_Hall NC | P04-095 | - | 76.38 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | 225 | |
| P04_ENU_NC | P04-096 | - | 118.30 | 2.75 | | | | | | | | | | | | | 191 | |
| P04_HallEscadas NC | P04-097 | - | 39.05 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | | |
| P04_OpenSpaceNorte1 E | P04-098 | Escritórios | 58.91 | 3.25 | 16 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 380 | 474 | 3 | 24 | 384 | 480 | 484 | ✓ |
| P04_OpenSpaceNorte1 W | P04-099 | Escritórios | 45.15 | 3.25 | 5 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 135 | 169 | 3 | 24 | 135 | 169 | 225 | ✓ |
| P04_OpenSpaceNorte2 E | P04-100 | Escritórios | 60.40 | 3.25 | 12 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 285 | 356 | 3 | 24 | 288 | 360 | 360 | ✓ |
| P04_OpenSpaceNorte2 W | P04-101 | Escritórios | 35.09 | 3.25 | 6 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 142 | 178 | 3 | 24 | 144 | 180 | 191 | ✓ |
| P04_OpenSpaceNorte3 W | P04-102 | Escritórios | 98.27 | 3.25 | 16 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 380 | 474 | 3 | 24 | 384 | 480 | 506 | ✓ |
| P04_OpenSpaceSul E | P04-103 | Escritórios | 252.36 | 3.25 | 27 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 757 | 946 | 3 | 24 | 757 | 946 | 1811 | ✓ |
| P04_OpenSpaceSul W | P04-104 | Escritórios | 219.82 | 3.25 | 30 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 712 | 890 | 3 | 24 | 720 | 900 | 1598 | ✓ |
| P04_SalaReuniao E | P04-105 | Salas de conferências | 18.07 | 3.25 | 5 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Descanso | 0.80 | 99 | 124 | 3 | 20 | 100 | 125 | 180 | ✓ |
| P04_SalaReuniao W | P04-106 | Salas de conferências | 17.93 | 3.25 | 5 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Descanso | 0.80 | 99 | 124 | 3 | 20 | 100 | 125 | 203 | ✓ |
| P04_SalaReuniao1 NC | P04-107 | Salas de conferências | 31.47 | 3.25 | 3 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Descanso | 0.80 | 94 | 118 | 3 | 20 | 94 | 118 | 600 | ✓ |
| P04_SalaReuniao2 NC | P04-108 | Salas de conferências | 29.63 | 3.25 | 7 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Descanso | 0.80 | 138 | 173 | 3 | 20 | 140 | 175 | 625 | ✓ |
| P04_ZTbastidor E | P04-109 | - | 21.15 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | 101 | |
| P04_ZTbastidor W | P04-110 | - | 21.72 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | 79 | |
| P05_Copa NC | P05-111 | Salas de Refeições | 30.00 | 3.25 | 8 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 190 | 237 | 3 | 24 | 192 | 240 | 400 | ✓ |
| P05_Gabinete E | P05-112 | Escritórios | 20.41 | 3.25 | 2 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 61 | 77 | 3 | 24 | 61 | 77 | 124 | ✓ |
| P05_Gabinete1 W | P05-113 | Escritórios | 14.49 | 3.25 | 2 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 47 | 59 | 3 | 24 | 48 | 60 | 135 | ✓ |
| P05_Gabinete2 W | P05-114 | Escritórios | 20.22 | 3.25 | 2 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 61 | 76 | 3 | 24 | 61 | 76 | 101 | ✓ |
| P05_Hall NC | P05-115 | - | 78.21 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | 250 | |
| P05_ENU_NC | P05-116 | - | 118.20 | 2.75 | | | | | | | | | | | | | 1361 | |
| P05_HallEscadas NC | P05-117 | - | 39.03 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | | |
| P05_OpenSpaceNorte1 E | P05-118 | Escritórios | 61.94 | 3.25 | 16 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 380 | 474 | 3 | 24 | 384 | 480 | 484 | ✓ |
| P05_OpenSpaceNorte1 W | P05-119 | Escritórios | 85.17 | 3.25 | 16 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 380 | 474 | 3 | 24 | 384 | 480 | 484 | ✓ |
| P05_OpenSpaceNorte2 E | P05-120 | Escritórios | 105.28 | 3.25 | 14 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 332 | 415 | 3 | 24 | 336 | 420 | 540 | ✓ |
| P05_OpenSpaceNorte2 W | P05-121 | Escritórios | 63.87 | 3.25 | 11 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 261 | 326 | 3 | 24 | 264 | 330 | 349 | ✓ |
| P05_OpenSpaceSul E | P05-122 | Escritórios | 182.28 | 3.25 | 21 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 547 | 684 | 3 | 24 | 547 | 684 | 1361 | ✓ |
| P05_OpenSpaceSul W | P05-123 | Escritórios | 196.41 | 3.25 | 26 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 617 | 771 | 3 | 24 | 624 | 780 | 1350 | ✓ |

ANEXO I
TABELA DOS CAUDAIS MÍNIMOS DE AR NOVO

| Definição do espaço | Ref.ª | Actividade | Área Pav. | Pé direito | Ocupação | Faixa etária | Tipo de espaço | Método de Ventilação | Tipo de actividade | eficiência | Ar novo | | | | | | Validação | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | Método analítico - permanente | | Método prescritivo | | | | | |
| | | | | | | | | | | | Caudal de ar QAN (m³/h) | Caudal de ar/$\varepsilon_v$ QANf (m³/h) | Ar novo m³/h.m² | Ar novo m³/h.pessoa | Caudal de ar QAN (m³/h) | Caudal de ar/$\varepsilon_v$ QANf (m³/h) | Caudal Real Projecto | Check |
| | | | m² | m | nºpessoas | anos | Carga poluente edifício | | | ($\varepsilon_v$) | | | | | | | | |
| P05_SalaReuniao1 E | P05-124 | Salas de conferências | 17.40 | 3.25 | 5 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Descanso | 0.80 | 99 | 124 | 3 | 20 | 100 | 125 | 191 | ✓ |
| P05_SalaReuniao1 NC | P05-125 | Salas de conferências | 30.63 | 3.25 | 3 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Descanso | 0.80 | 92 | 115 | 3 | 20 | 92 | 115 | 575 | ✓ |
| P05_SalaReuniao1 W | P05-126 | Salas de conferências | 8.60 | 3.25 | 4 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Descanso | 0.80 | 79 | 99 | 3 | 20 | 80 | 100 | 101 | ✓ |
| P05_SalaReuniao2 E | P05-127 | Salas de conferências | 18.25 | 3.25 | 5 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Descanso | 0.80 | 99 | 124 | 3 | 20 | 100 | 125 | 191 | ✓ |
| P05_SalaReuniao2 NC | P05-128 | Salas de conferências | 28.70 | 3.25 | 7 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Descanso | 0.80 | 138 | 173 | 3 | 20 | 140 | 175 | 625 | ✓ |
| P05_SalaReuniao2 W | P05-129 | Salas de conferências | 16.15 | 3.25 | 5 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Descanso | 0.80 | 99 | 124 | 3 | 20 | 100 | 125 | 203 | ✓ |
| P05_ZTbastidor E | P05-130 | - | 21.13 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | 101 | |
| P05_ZTbastidor W | P05-131 | - | 21.33 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | 79 | |
| P06_Copa NC | P06-132 | Salas de Refeições | 29.85 | 3.25 | 8 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 190 | 237 | 3 | 24 | 192 | 240 | 400 | ✓ |
| P06_Corredor W | P06-133 | - | 18.08 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | | |
| P06_Gabinete1 W | P06-134 | Escritórios | 19.26 | 3.25 | 2 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 58 | 72 | 3 | 24 | 58 | 72 | 169 | ✓ |
| P06_Gabinete2 W | P06-135 | Escritórios | 18.89 | 3.25 | 2 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 57 | 71 | 3 | 24 | 57 | 71 | 169 | ✓ |
| P06_Gabinete3 W | P06-136 | Escritórios | 19.90 | 3.25 | 2 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 60 | 75 | 3 | 24 | 60 | 75 | 101 | ✓ |
| P06_Hall NC | P06-137 | - | 80.54 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | 250 | |
| P06_ENU_NC | P06-138 | - | 118.00 | 2.75 | | | | | | | | | | | | | 428 | |
| P06_HallEscadas NC | P06-139 | - | 37.75 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | | |
| P06_OpenSpaceNorte1 E | P06-140 | Escritórios | 82.75 | 3.25 | 20 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 474 | 593 | 3 | 24 | 480 | 600 | 608 | ✓ |
| P06_OpenSpaceNorte1 W | P06-141 | Escritórios | 89.35 | 3.25 | 16 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 380 | 474 | 3 | 24 | 384 | 480 | 484 | ✓ |
| P06_OpenSpaceNorte2 E | P06-142 | Escritórios | 86.29 | 3.25 | 12 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 285 | 356 | 3 | 24 | 288 | 360 | 439 | ✓ |
| P06_OpenSpaceNorte2 W | P06-143 | Escritórios | 50.12 | 3.25 | 6 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 150 | 188 | 3 | 24 | 150 | 188 | 259 | ✓ |
| P06_OpenSpaceSul1 E | P06-144 | Escritórios | 140.70 | 3.25 | 17 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 422 | 528 | 3 | 24 | 422 | 528 | 1091 | ✓ |
| P06_OpenSpaceSul1 W | P06-145 | Escritórios | 59.81 | 3.25 | 8 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 190 | 237 | 3 | 24 | 192 | 240 | 428 | ✓ |
| P06_OpenSpaceSul2 E | P06-146 | Escritórios | 50.12 | 3.25 | 7 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 166 | 208 | 3 | 24 | 168 | 210 | 428 | ✓ |
| P06_OpenSpaceSul2 W | P06-147 | Escritórios | 64.85 | 3.25 | 6 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 195 | 243 | 3 | 24 | 195 | 243 | 506 | ✓ |
| P06_SalaReuniao W | P06-148 | Salas de conferências | 18.95 | 3.25 | 5 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Descanso | 0.80 | 99 | 124 | 3 | 20 | 100 | 125 | 191 | ✓ |
| P06_SalaReuniao1 NC | P06-149 | Salas de conferências | 30.62 | 3.25 | 3 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Descanso | 0.80 | 92 | 115 | 3 | 20 | 92 | 115 | 600 | ✓ |
| P06_SalaReuniao2 NC | P06-150 | Salas de conferências | 27.94 | 3.25 | 7 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Descanso | 0.80 | 138 | 173 | 3 | 20 | 140 | 175 | 625 | ✓ |
| P06_ZTbastidor E | P06-151 | - | 21.68 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | 101 | |
| P06_ZTbastidor W | P06-152 | - | 21.35 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | 79 | |
| P07_Copa NC | P07-153 | Salas de Refeições | 30.29 | 3.25 | 8 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 190 | 237 | 3 | 24 | 192 | 240 | 400 | ✓ |
| P07_Gabinete E | P07-154 | Escritórios | 20.23 | 3.25 | 2 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 61 | 76 | 3 | 24 | 61 | 76 | 124 | ✓ |
| P07_Gabinete W | P07-155 | Escritórios | 14.02 | 3.25 | 2 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 47 | 59 | 3 | 24 | 48 | 60 | 135 | ✓ |
| P07_Hall NC | P07-156 | - | 78.72 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | 250 | |
| P07_ENU_NC | P07-157 | - | 118.00 | 2.75 | | | | | | | | | | | | | 900 | |
| P07_HallEscadas NC | P07-158 | - | 37.12 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | | |
| P07_OpenSpaceNorte1 E | P07-159 | Escritórios | 60.75 | 3.25 | 10 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 237 | 297 | 3 | 24 | 240 | 300 | 371 | ✓ |
| P07_OpenSpaceNorte1 W | P07-160 | Escritórios | 83.51 | 3.25 | 28 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 664 | 830 | 3 | 24 | 672 | 840 | 844 | ✓ |
| P07_OpenSpaceNorte2 E | P07-161 | Escritórios | 42.55 | 3.25 | 4 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 128 | 160 | 3 | 24 | 128 | 160 | 236 | ✓ |
| P07_OpenSpaceNorte2 W | P07-162 | Escritórios | 40.88 | 3.25 | 8 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 190 | 237 | 3 | 24 | 192 | 240 | 248 | ✓ |
| P07_OpenSpaceSul W | P07-163 | Escritórios | 156.88 | 3.25 | 14 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 471 | 588 | 3 | 24 | 471 | 588 | 1069 | ✓ |
| P07_OpenSpaceSul1 E | P07-164 | Escritórios | 54.12 | 3.25 | 8 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 190 | 237 | 3 | 24 | 192 | 240 | 383 | ✓ |
| P07_OpenSpaceSul2 E | P07-165 | Escritórios | 122.09 | 3.25 | 13 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 366 | 458 | 3 | 24 | 366 | 458 | 900 | ✓ |
| P07_SalaReuniao E | P07-166 | Salas de conferências | 14.04 | 3.25 | 5 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Descanso | 0.80 | 99 | 124 | 3 | 20 | 100 | 125 | 158 | ✓ |
| P07_SalaReuniao W | P07-167 | Salas de conferências | 18.03 | 3.25 | 5 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Descanso | 0.80 | 99 | 124 | 3 | 20 | 100 | 125 | 191 | ✓ |
| P07_SalaReuniao1 NC | P07-168 | Salas de conferências | 32.09 | 3.25 | 6 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Descanso | 0.80 | 119 | 148 | 3 | 20 | 120 | 150 | 625 | ✓ |
| P07_SalaReuniao2 NC | P07-169 | Salas de conferências | 29.09 | 3.25 | 7 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Descanso | 0.80 | 138 | 173 | 3 | 20 | 140 | 175 | 625 | ✓ |
| P07_ZTbastidor E | P07-170 | - | 21.71 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | 101 | |
| P07_ZTbastidor W | P07-171 | - | 21.80 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | 79 | |
| P08_Copa NC | P08-172 | Salas de Refeições | 30.26 | 3.25 | 8 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 190 | 237 | 3 | 24 | 192 | 240 | 400 | ✓ |
| P08_Gabinete E | P08-173 | Escritórios | 19.80 | 3.25 | 2 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 59 | 74 | 3 | 24 | 59 | 74 | 113 | ✓ |
| P08_Gabinete1 W | P08-174 | Escritórios | 13.69 | 3.25 | 2 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 47 | 59 | 3 | 24 | 48 | 60 | 135 | ✓ |
| P08_Gabinete2 W | P08-175 | Escritórios | 19.59 | 3.25 | 2 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 59 | 73 | 3 | 24 | 59 | 73 | 101 | ✓ |
| P08_Hall NC | P08-176 | - | 82.17 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | 250 | |
| P08_ENU_NC | P08-177 | - | 118.00 | 2.75 | | | | | | | | | | | | | 79 | |
| P08_HallEscadas NC | P08-178 | - | 37.22 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | | |
| P08_OpenSpaceNorte E | P08-179 | Escritórios | 82.05 | 3.25 | 20 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 474 | 593 | 3 | 24 | 480 | 600 | 608 | ✓ |

ANEXO I

TABELA DOS CAUDAIS MÍNIMOS DE AR NOVO

| Definição do espaço | Ref.ª | Actividade | Área Pav. | Pé direito | Ocupação | Faixa etária | Tipo de espaço | Método de Ventilação | Tipo de actividade | eficiência | Ar novo | | | | | | Validação | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | Método analítico - permanente | | Método prescritivo | | | | | |
| | | | | | | | | | | | Caudal de ar QAN ($m^3/h$) | Caudal de ar/$\varepsilon_v$ QANf ($m^3/h$) | Ar novo $m^3/h.m^2$ | Ar novo $m^3/h.pessoa$ | Caudal de ar QAN ($m^3/h$) | Caudal de ar/$\varepsilon_v$ QANf ($m^3/h$) | Caudal Real Projecto | Check |
| | | | $m^2$ | m | nºpessoas | anos | Carga poluente edifício | | | ($\varepsilon_v$) | | | | | | | | |
| P08_OpenSpaceNorte W | P08-180 | Escritórios | 82.73 | 3.25 | 20 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 474 | 593 | 3 | 24 | 480 | 600 | 608 | ✓ |
| P08_OpenSpaceSul E | P08-181 | Escritórios | 166.69 | 3.25 | 18 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 500 | 625 | 3 | 24 | 500 | 625 | 1249 | ✓ |
| P08_OpenSpaceSul W | P08-182 | Escritórios | 151.63 | 3.25 | 17 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 455 | 569 | 3 | 24 | 455 | 569 | 1058 | ✓ |
| P08_SalaReuniao1 NC | P08-183 | Salas de conferências | 29.95 | 3.25 | 3 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Descanso | 0.80 | 90 | 112 | 3 | 20 | 90 | 112 | 575 | ✓ |
| P08_SalaReuniao2 NC | P08-184 | Salas de conferências | 27.74 | 3.25 | 7 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Descanso | 0.80 | 138 | 173 | 3 | 20 | 140 | 175 | 625 | ✓ |
| P08_ZTbastidor E | P08-185 | - | 21.71 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | 101 | |
| P08_ZTbastidor W | P08-186 | - | 21.47 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | 79 | |
| P09-ZTsi E | P09-187 | - | 21.11 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | 113 | |
| P09_Copa NC | P09-188 | Salas de Refeições | 30.22 | 3.25 | 8 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 190 | 237 | 3 | 24 | 192 | 240 | 400 | ✓ |
| P09_Corredor E | P09-189 | - | 43.75 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | 158 | |
| P09_Corredor W | P09-190 | - | 41.63 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | 158 | |
| P09_Gabinete W | P09-191 | - | 20.05 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | | |
| P09_Gabinete1 E | P09-192 | Escritórios | 20.34 | 3.25 | 2 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 61 | 76 | 3 | 24 | 61 | 76 | 113 | ✓ |
| P09_Gabinete2 E | P09-193 | Escritórios | 14.33 | 3.25 | 2 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 47 | 59 | 3 | 24 | 48 | 60 | 135 | ✓ |
| P09_Gabinete3 E | P09-194 | Escritórios | 14.45 | 3.25 | 2 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 47 | 59 | 3 | 24 | 48 | 60 | 135 | ✓ |
| P09_Hall NC | P09-195 | - | 80.05 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | 300 | |
| P09_ENU_NC | P09-196 | - | 118.00 | 2.75 | | | | | | | | | | | | | 371 | |
| P09_HallEscadas NC | P09-197 | - | 38.24 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | | |
| P09_OpenSpace1 W | P09-198 | Escritórios | 29.54 | 3.25 | 2 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 89 | 111 | 3 | 24 | 89 | 111 | 146 | ✓ |
| P09_OpenSpace2 W | P09-199 | Escritórios | 29.92 | 3.25 | 2 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 90 | 112 | 3 | 24 | 90 | 112 | 146 | ✓ |
| P09_OpenSpace3 W | P09-200 | Escritórios | 19.39 | 3.25 | 2 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 58 | 73 | 3 | 24 | 58 | 73 | 101 | ✓ |
| P09_SalaReuniao1 E | P09-201 | Salas de conferências | 29.95 | 3.25 | 9 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Descanso | 0.80 | 178 | 222 | 3 | 20 | 180 | 225 | 225 | ✓ |
| P09_SalaReuniao1 NC | P09-202 | Salas de conferências | 30.02 | 3.25 | 6 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Descanso | 0.80 | 119 | 148 | 3 | 20 | 120 | 150 | 625 | ✓ |
| P09_SalaReuniao1 W | P09-203 | Salas de conferências | 29.48 | 3.25 | 9 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Descanso | 0.80 | 178 | 222 | 3 | 20 | 180 | 225 | 304 | ✓ |
| P09_SalaReuniao2 E | P09-204 | Salas de conferências | 29.97 | 3.25 | 9 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Descanso | 0.80 | 178 | 222 | 3 | 20 | 180 | 225 | 225 | ✓ |
| P09_SalaReuniao2 NC | P09-205 | Salas de conferências | 28.45 | 3.25 | 6 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Descanso | 0.80 | 119 | 148 | 3 | 20 | 120 | 150 | 600 | ✓ |
| P09_SalaReuniao2 W | P09-206 | Salas de conferências | 36.48 | 3.25 | 9 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Descanso | 0.80 | 178 | 222 | 3 | 20 | 180 | 225 | 371 | ✓ |
| P09_SalaReuniao3 E | P09-207 | Salas de conferências | 35.65 | 3.25 | 9 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Descanso | 0.80 | 178 | 222 | 3 | 20 | 180 | 225 | 383 | ✓ |
| P09_SalaReuniao3 W | P09-208 | Salas de conferências | 36.81 | 3.25 | 9 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Descanso | 0.80 | 178 | 222 | 3 | 20 | 180 | 225 | 360 | ✓ |
| P09_SalaReuniao4 E | P09-209 | Salas de conferências | 35.58 | 3.25 | 9 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Descanso | 0.80 | 178 | 222 | 3 | 20 | 180 | 225 | 371 | ✓ |
| P10_Corredor E | P10-210 | - | 34.74 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | | |
| P10_ENU_HallEscadas NC | P10-211 | - | 36.70 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | | |
| P10_Gabinete W | P10-212 | Escritórios | 18.17 | 3.25 | 2 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 55 | 68 | 3 | 24 | 55 | 68 | 68 | ✓ |
| P10_Gabinete1 E | P10-213 | Escritórios | 30.17 | 3.25 | 2 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 91 | 113 | 3 | 24 | 91 | 113 | 113 | ✓ |
| P10_Gabinete2 E | P10-214 | Escritórios | 30.49 | 3.25 | 2 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 91 | 114 | 3 | 24 | 91 | 114 | 114 | ✓ |
| P10_Gabinete3 E | P10-215 | Escritórios | 20.04 | 3.25 | 2 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 60 | 75 | 3 | 24 | 60 | 75 | 75 | ✓ |
| P10_Gabinete4 E | P10-216 | Escritórios | 18.16 | 3.25 | 2 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 54 | 68 | 3 | 24 | 54 | 68 | 68 | ✓ |
| P10_Gabinete5 E | P10-217 | Escritórios | 18.00 | 3.25 | 2 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 54 | 67 | 3 | 24 | 54 | 67 | 67 | ✓ |
| P10_Gabinete6 E | P10-218 | Escritórios | 17.77 | 3.25 | 2 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 53 | 67 | 3 | 24 | 53 | 67 | 67 | ✓ |
| P10_Gabinete7 E | P10-219 | Escritórios | 30.19 | 3.25 | 2 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 91 | 113 | 3 | 24 | 91 | 113 | 113 | ✓ |
| P10_Hall NC | P10-220 | - | 83.82 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | 1075 | |
| P10_ENU_NC | P10-221 | - | 117.60 | 2.75 | | | | | | | | | | | | | 16594 | |
| P10_OpenSpace W | P10-222 | Escritórios | 161.42 | 3.25 | 30 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Sedentária | 0.80 | 712 | 890 | 3 | 24 | 720 | 900 | 900 | ✓ |
| P10_Sala Estar W | P10-223 | Salas de espera | 17.66 | 3.25 | 8 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Descanso | 0.80 | 158 | 198 | 3 | 20 | 160 | 200 | 200 | ✓ |
| P10_SalaEspera NC | P10-224 | Salas de espera | 30.17 | 3.25 | 8 | até 18 anos e adultos | Sem atividades com emissão de poluentes | D | Descanso | 0.80 | 158 | 198 | 3 | 20 | 160 | 200 | 450 | ✓ |
| P11_HallEscadas NC | P11-225 | - | 18.79 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | | |

LEGENDA - Metodo de ventilação

A - Ventilação Natural

B - Insuflação pelo teto, ar frio (ventilação mecânica e hibrida)

C - Insuflação pelo teto e extração junto ao pavimento, ar quente (ventilação mecânica e hibrida)

D - Insuflação pelo teto, de ar quente pelo menos 8ºC acima da temperatura do local e extração/retorno pelo teto (ventilação mecânica e hibrida)

E - Insuflação pelo teto, de ar quente pelo menos 8ºC acima da temperatura do local e extração/retorno pelo teto desde que o jacto de ar de insuflação tenha velocidade superior a 0,8m/s e alcance até 1,4m do pavimento. nota: para velocidades mais baixas, $\varepsilon v = 0,8$ (ventilação mecânica e hibrida)

F - Insuflação de ar frio junto ao pavimento e extração ou retorno junto ao teto, desde que o jacto de ar de insuflação, com uma velocidade de 0,8m/s, tenha um alcance de 1,4m ou mais, em relação ao pavimento. (ventilação mecânica e hibrida)

G - Insuflação de ar frio a baixa velocidade junto ao pavimento e extração junto ao teto, numa estratégia de ventilação do tipo deslocamento, proporcione um fluxo unidirecional e estratificação térmica (ventilação mecânica e hibrida)

H - Insuflação de ar quente junto ao pavimento e extração junto ao pavimento, no lado oposto do compartimento (ventilação mecânica e hibrida)

I - Insuflação de ar quente junto ao pavimento e extração/retorno junto ao teto (ventilação mecânica e hibrida)

J - Admissão natural de ar no lado oposto do compartimento em relação ao ponto de extração/retorno mecânica (ventilação mecânica e hibrida)

K - Admissão natural de ar junto ao ponto de extração/retorno mecânica (ventilação mecânica e hibrida)

L - Insuflação de ar quente junto ao pavimento e extração/retorno junto ao teto, no mesmo lado do compartimento ou em localização próxima (ventilação mecânica e hibrida)

M - Insuflação de ar frio junto ao teto e extração/retorno junto ao pavimento, do mesmo lado do compartimento ou em localização próxima (ventilação mecânica e hibrida)

ANEXO II

TABELA DE CAUDAIS DE AR NOVO E EQUIPAMENTOS DE VENTILAÇÃO ASSOCIADOS AOS ESPAÇOS

| Definicao do espaco | Refª | Área | Pdm | Pdm tecto falso | RECS - mínimo ($m^3/h$) | | Caudais [$m^3/h$] | | | Pressão relativa | Taxas de renovacao [rph] | | Equipamento | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $m^2$ | m | m | Ar novo | Ext. Sujos | Ar novo | Extracção | Ext. Sujos | +/0/- | Ar novo | Extracção | Ref.ª UTAN/UTA | |
| | 225 | 13574 | 3.25 | 3.20 | | | 86711 | 86226 | | | | | Insuflação | Extracção |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| P00_Cacifos NC | P00-001 | 30.11 | 3.25 | 3.25 | | | 275 | | | + | 2.8 | | UTA NC | UTA NC |
| P00_Corredor E | P00-002 | 31.20 | 3.25 | 3.25 | | | | | | | | | | |
| P00_Corredor W | P00-003 | 56.15 | 3.25 | 3.25 | | | 158 | | | + | 0.9 | | UTA W2 | UTA W2 |
| P00_Gabinete CSeg NC | P00-004 | 19.57 | 3.25 | 3.25 | 73 | | 250 | | | + | 3.9 | | UTA NC | UTA NC |
| P00_Gabinete E1 | P00-005 | 60.62 | 3.25 | 3.25 | 300 | | 450 | | | + | 2.3 | | UTA E2 | UTA E2 |
| P00_Gabinete E2 | P00-006 | 47.80 | 3.25 | 3.25 | 179 | | 383 | 383 | | | 2.5 | 2.5 | UTA E2 | UTA E2 |
| P00_Gabinete1 W | P00-007 | 20.57 | 3.25 | 3.25 | 77 | | 113 | | | + | 1.7 | | UTA W2 | UTA W2 |
| P00_Hall NC | P00-008 | 317.57 | 3.25 | 3.25 | | | 2825 | | | + | 2.7 | | UTA NC | UTA NC |
| P00_ENU_NC | P00-009 | 129.00 | 3.25 | 2.75 | | | | 2538 | | - | | 7.2 | | UTA NC |
| P00_OpenSpace1Norte W | P00-010 | 59.09 | 3.25 | 3.25 | 480 | | 484 | | | + | 2.5 | | UTA W2 | UTA W2 |
| P00_OpenSpace1Sul W | P00-011 | 55.43 | 3.25 | 3.25 | 300 | | 360 | 1575 | | - | 2.0 | 8.7 | UTA W2 | UTA W2 |
| P00_OpenSpace2Norte W | P00-012 | 73.75 | 3.25 | 3.25 | 300 | | 405 | | | + | 1.7 | | UTA W2 | UTA W2 |
| P00_OpenSpace2Sul W | P00-013 | 123.00 | 3.25 | 3.25 | 480 | | 878 | 1283 | | - | 2.2 | 3.2 | UTA W2 | UTA W2 |
| P00_OpenSpaceNorte E | P00-014 | 190.48 | 3.25 | 3.25 | 1200 | | 1204 | | | + | 1.9 | | UTA E2 | UTA E2 |
| P00_OpenSpaceSul E | P00-015 | 262.40 | 3.25 | 3.25 | 1590 | | 1811 | 3566 | | - | 2.1 | 4.2 | UTA E2 | UTA E2 |
| P00_SalaEstar Lounge | P00-016 | 56.44 | 3.25 | 3.25 | 250 | | 439 | 439 | | | 2.4 | 2.4 | UTA E2 | UTA E2 |
| P00_SalaReuniao1 W | P00-017 | 41.20 | 3.25 | 3.25 | 175 | | 225 | | | + | 1.7 | | UTA W2 | UTA W2 |
| P00_SalaReuniao2 W | P00-018 | 41.16 | 3.25 | 3.25 | 175 | | 236 | | | + | 1.8 | | UTA W2 | UTA W2 |
| P00_SalaReuniao3 W | P00-019 | 27.42 | 3.25 | 3.25 | 175 | | 248 | 248 | | | 2.8 | 2.8 | UTA W2 | UTA W2 |
| P00_SalaReuniao4 W | P00-020 | 27.43 | 3.25 | 3.25 | 175 | | 248 | 248 | | | 2.8 | 2.8 | UTA W2 | UTA W2 |
| P00_SalaReuniao5 W | P00-021 | 27.16 | 3.25 | 3.25 | 175 | | 248 | 248 | | | 2.8 | 2.8 | UTA W2 | UTA W2 |
| P00_SalaReuniao6 W | P00-022 | 27.12 | 3.25 | 3.25 | 175 | | 248 | 248 | | | 2.8 | 2.8 | UTA W2 | UTA W2 |
| P00_SalaReuniao7 W | P00-023 | 27.44 | 3.25 | 3.25 | 175 | | 259 | 259 | | | 2.9 | 2.9 | UTA W2 | UTA W2 |
| P00_SalaReuniao8 W | P00-024 | 54.69 | 3.25 | 3.25 | 205 | | 450 | 450 | | | 2.5 | 2.5 | UTA W2 | UTA W2 |
| P00_ZTbastidor E | P00-025 | 20.63 | 3.25 | 3.25 | | | 101 | | | + | 1.5 | | UTA E2 | UTA E2 |
| P01_Copa NC | P01-026 | 30.15 | 3.25 | 3.25 | 240 | | 400 | 500 | | - | 4.1 | 5.1 | UTA NC | UTA NC |
| P01_Gabinete1 E | P01-027 | 22.12 | 3.25 | 3.25 | 83 | | 124 | | | + | 1.7 | | UTA E2 | UTA E2 |
| P01_Gabinete1 W | P01-028 | 21.35 | 3.25 | 3.25 | 80 | | 146 | | | + | 2.1 | | UTA W2 | UTA W2 |
| P01_Gabinete2 E | P01-029 | 29.04 | 3.25 | 3.25 | 109 | | 225 | 225 | | | 2.4 | 2.4 | UTA E2 | UTA E2 |
| P01_Gabinete2 W | P01-030 | 28.52 | 3.25 | 3.25 | 107 | | 214 | 214 | | | 2.3 | 2.3 | UTA W2 | UTA W2 |
| P01_Gabinete3 W | P01-031 | 29.13 | 3.25 | 3.25 | 109 | | 225 | 225 | | | 2.4 | 2.4 | UTA W2 | UTA W2 |
| P01_Hall EntradaPD NC | P01-032 | 204.21 | 3.25 | 3.25 | | | | | | | | | UTA NC | UTA NC |
| P01_Hall NC | P01-033 | 92.77 | 3.25 | 3.25 | | | 1825 | | | + | 6.1 | | UTA NC | UTA NC |
| P01_ENU_NC | P01-034 | 149.00 | 3.25 | 2.75 | | | | 2538 | | - | | 6.2 | | UTA NC |
| P01_OpenSpaceNorte1 E | P01-035 | 49.84 | 3.25 | 3.25 | 270 | | 326 | | | + | 2.0 | | UTA E2 | UTA E2 |
| P01_OpenSpaceNorte1 W | P01-036 | 51.99 | 3.25 | 3.25 | 270 | | 304 | | | + | 1.8 | | UTA W2 | UTA W2 |
| P01_OpenSpaceNorte2 E | P01-037 | 173.64 | 3.25 | 3.25 | 990 | | 990 | | | + | 1.8 | | UTA E2 | UTA E2 |
| P01_OpenSpaceNorte2 W | P01-038 | 141.45 | 3.25 | 3.25 | 1020 | | 1024 | | | + | 2.2 | | UTA W2 | UTA W2 |
| P01_OpenSpaceSul E | P01-039 | 396.01 | 3.25 | 3.25 | 1980 | | 2666 | 4106 | | - | 2.1 | 3.2 | UTA E2 | UTA E2 |
| P01_OpenSpaceSul W | P01-040 | 396.43 | 3.25 | 3.25 | 1620 | | 2531 | 4264 | | - | 2.0 | 3.3 | UTA W2 | UTA W2 |
| P01_SalaReuniao W | P01-041 | 29.33 | 3.25 | 3.25 | 250 | | 259 | | | + | 2.7 | | UTA W2 | UTA W2 |
| P01_ZTbastidor E | P01-042 | 19.33 | 3.25 | 3.25 | | | 90 | 90 | | | 1.4 | 1.4 | UTA E2 | UTA E2 |
| P01_ZTbastidor W | P01-043 | 21.73 | 3.25 | 3.25 | | | 90 | 90 | | | 1.3 | 1.3 | UTA W2 | UTA W2 |
| P02_Copa NC | P02-044 | 30.13 | 3.25 | 3.25 | 240 | | 400 | 500 | | - | 4.1 | 5.1 | UTA NC | UTA NC |
| P02_Gabinete1 E | P02-045 | 20.09 | 3.25 | 3.25 | 75 | | 124 | | | + | 1.9 | | UTA E2 | UTA E2 |
| P02_Gabinete1 W | P02-046 | 19.66 | 3.25 | 3.25 | 74 | | 101 | | | + | 1.6 | | UTA W2 | UTA W2 |
| P02_Gabinete2 E | P02-047 | 19.85 | 3.25 | 3.25 | 74 | | 113 | | | + | 1.7 | | UTA E2 | UTA E2 |
| P02_Gabinete2 W | P02-048 | 18.26 | 3.25 | 3.25 | 68 | | 169 | 169 | | | 2.8 | 2.8 | UTA W2 | UTA W2 |
| P02_Gabinete3 E | P02-049 | 8.69 | 3.25 | 3.25 | 33 | | 68 | 68 | | | 2.4 | 2.4 | UTA E2 | UTA E2 |
| P02_Gabinete4 E | P02-050 | 10.26 | 3.25 | 3.25 | 38 | | 135 | 135 | | | 4.0 | 4.0 | UTA E2 | UTA E2 |
| P02_Hall NC | P02-051 | 93.02 | 3.25 | 3.25 | | | 450 | | | + | 1.5 | | UTA NC | UTA NC |
| P02_ENU_NC | P02-052 | 118.20 | 3.25 | 2.75 | | | | 1300 | | - | | 4.0 | | UTA NC |
| P02_HallEscadas NC | P02-053 | 38.31 | 3.25 | 3.25 | | | | | | | | | | |
| P02_OpenSpaceNorte1 E | P02-054 | 59.94 | 3.25 | 3.25 | 360 | | 371 | | | + | 1.9 | | UTA E2 | UTA E2 |
| P02_OpenSpaceNorte1 W | P02-055 | 97.75 | 3.25 | 3.25 | 720 | | 720 | | | + | 2.3 | | UTA W2 | UTA W2 |
| P02_OpenSpaceNorte2 E | P02-056 | 61.39 | 3.25 | 3.25 | 330 | | 338 | | | + | 1.7 | | UTA E2 | UTA E2 |
| P02_OpenSpaceNorte2 W | P02-057 | 151.30 | 3.25 | 3.25 | 600 | | 743 | | | + | 1.5 | | UTA W2 | UTA W2 |
| P02_OpenSpaceNorte3 E | P02-058 | 62.07 | 3.25 | 3.25 | 330 | | 338 | | | + | 1.7 | | UTA E2 | UTA E2 |
| P02_OpenSpaceSul W | P02-059 | 207.95 | 3.25 | 3.25 | 780 | | 1519 | 3083 | | - | 2.2 | 4.6 | UTA W2 | UTA W2 |
| P02_OpenSpaceSul1 E | P02-060 | 219.27 | 3.25 | 3.25 | 822 | | 1586 | 2531 | | - | 2.2 | 3.6 | UTA E2 | UTA E2 |
| P02_OpenSpaceSul2 E | P02-061 | 81.05 | 3.25 | 3.25 | 304 | | 574 | 911 | | - | 2.2 | 3.5 | UTA E2 | UTA E2 |
| P02_SalaReuniao1 Central | P02-062 | 55.84 | 3.25 | 3.25 | 209 | | 209 | | | + | 1.2 | | UTA SReunioes | UTA SReunioes |
| P02_SalaReuniao1 NC | P02-063 | 26.60 | 3.25 | 3.25 | 200 | | 375 | | | + | 4.3 | | UTA NC | UTA NC |
| P02_SalaReuniao1 W | P02-064 | 28.54 | 3.25 | 3.25 | 200 | | 270 | 270 | | | 2.9 | 2.9 | UTA W2 | UTA W2 |
| P02_SalaReuniao2 Central | P02-065 | 50.36 | 3.25 | 3.25 | 275 | | 275 | | | + | 1.7 | | UTA SReunioes | UTA SReunioes |
| P02_SalaReuniao2 NC | P02-066 | 28.62 | 3.25 | 3.25 | 175 | | 575 | | | + | 6.2 | | UTA NC | UTA NC |
| P02_SalaReuniao2 W | P02-067 | 18.12 | 3.25 | 3.25 | 125 | | 203 | 203 | | | 3.4 | 3.4 | UTA W2 | UTA W2 |
| P02_ZTbastidor E | P02-068 | 21.18 | 3.25 | 3.25 | | | 90 | 90 | | | 1.3 | 1.3 | UTA E2 | UTA E2 |
| P02_ZTbastidor W | P02-069 | 22.19 | 3.25 | 3.25 | | | 79 | 79 | | | 1.1 | 1.1 | UTA W2 | UTA W2 |
| P03_Copa NC | P03-070 | 30.08 | 3.25 | 3.25 | 240 | | 400 | 500 | | - | 4.1 | 5.1 | UTA NC | UTA NC |
| P03_Gabinete E | P03-071 | 20.09 | 3.25 | 3.25 | 75 | | 180 | 180 | | | 2.8 | 2.8 | UTA E2 | UTA E2 |
| P03_Gabinete1 W | P03-072 | 20.11 | 3.25 | 3.25 | 75 | | 101 | | | + | 1.5 | | UTA W2 | UTA W2 |
| P03_Gabinete2 W | P03-073 | 18.68 | 3.25 | 3.25 | 70 | | 180 | 180 | | | 3.0 | 3.0 | UTA W2 | UTA W2 |
| P03_Hall NC | P03-074 | 77.95 | 3.25 | 3.25 | | | 225 | | | + | 0.9 | | UTA NC | UTA NC |
| P03_ENU_NC | P03-075 | 118.30 | 3.25 | 2.75 | | | | 1375 | | - | | 4.2 | | UTA NC |
| P03_HallEscadas NC | P03-076 | 38.19 | 3.25 | 3.25 | | | | | | | | | | |
| P03_OpenSpaceNorte1 E | P03-077 | 44.56 | 3.25 | 3.25 | 167 | | 281 | | | + | 1.9 | | UTA E2 | UTA E2 |

ANEXO II
TABELA DE CAUDAIS DE AR NOVO E EQUIPAMENTOS DE VENTILAÇÃO ASSOCIADOS AOS ESPAÇOS

| Definicao do espaco | Refª | Área | Pdm | Pdm tecto falso | RECS - mínimo ($m^3/h$) | | Caudais [$m^3/h$] | | | Pressão relativa | Taxas de renovacao [rph] | | Equipamento | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $m^2$ | m | m | Ar novo | Ext. Sujos | Ar novo | Extracção | Ext. Sujos | +/0/- | Ar novo | Extracção | Ref.ª UTAN/UTA | |
| P03_OpenSpaceNorte1 W | P03-078 | 78.49 | 3.25 | 3.25 | 480 | | 484 | | | + | 1.9 | | UTA W2 | UTA W2 |
| P03_OpenSpaceNorte2 E | P03-079 | 140.78 | 3.25 | 3.25 | 960 | | 968 | | | + | 2.1 | | UTA E2 | UTA E2 |
| P03_OpenSpaceNorte2 W | P03-080 | 126.90 | 3.25 | 3.25 | 600 | | 664 | | | + | 1.6 | | UTA W2 | UTA W2 |
| P03_OpenSpaceSul E | P03-081 | 256.69 | 3.25 | 3.25 | 1410 | | 2048 | 3521 | | - | 2.5 | 4.2 | UTA E2 | UTA E2 |
| P03_OpenSpaceSul W | P03-082 | 234.42 | 3.25 | 3.25 | 1260 | | 1733 | 2981 | | - | 2.3 | 3.9 | UTA W2 | UTA W2 |
| P03_SalaReuniao E | P03-083 | 35.19 | 3.25 | 3.25 | 150 | | 225 | | | + | 2.0 | | UTA E2 | UTA E2 |
| P03_SalaReuniao W | P03-084 | 17.98 | 3.25 | 3.25 | 125 | | 203 | 203 | | | 3.5 | 3.5 | UTA W2 | UTA W2 |
| P03_SalaReuniao1 NC | P03-085 | 31.69 | 3.25 | 3.25 | 150 | | 625 | | | + | 6.1 | | UTA NC | UTA NC |
| P03_SalaReuniao2 NC | P03-086 | 28.65 | 3.25 | 3.25 | 175 | | 625 | | | + | 6.7 | | UTA NC | UTA NC |
| P03_ZTbastidor E | P03-087 | 21.14 | 3.25 | 3.25 | | | 101 | 101 | | | 1.5 | 1.5 | UTA E2 | UTA E2 |
| P03_ZTbastidor W | P03-088 | 21.67 | 3.25 | 3.25 | | | 79 | 79 | | | 1.1 | 1.1 | UTA W2 | UTA W2 |
| P04_Copa NC | P04-089 | 30.18 | 3.25 | 3.25 | 240 | | 400 | 500 | | - | 4.1 | 5.1 | UTA NC | UTA NC |
| P04_Gabinete1 E | P04-090 | 19.84 | 3.25 | 3.25 | 74 | | 113 | | | + | 1.7 | | UTA E1 | UTA E1 |
| P04_Gabinete1 W | P04-091 | 14.07 | 3.25 | 3.25 | 60 | | 146 | 146 | | | 3.2 | 3.2 | UTA W1 | UTA W1 |
| P04_Gabinete2 E | P04-092 | 20.13 | 3.25 | 3.25 | 76 | | 101 | | | + | 1.5 | | UTA E1 | UTA E1 |
| P04_Gabinete2 W | P04-093 | 19.36 | 3.25 | 3.25 | 73 | | 90 | | | + | 1.4 | | UTA W1 | UTA W1 |
| P04_Gabinete3 E | P04-094 | 20.27 | 3.25 | 3.25 | 76 | | 113 | | | + | 1.7 | | UTA E1 | UTA E1 |
| P04_Hall NC | P04-095 | 76.38 | 3.25 | 3.25 | | | 225 | | | + | 0.9 | | UTA NC | UTA NC |
| P04_ENU_NC | P04-096 | 118.30 | 3.25 | 2.75 | | | | 1350 | | - | | 4.1 | | UTA NC |
| P04_HallEscadas NC | P04-097 | 39.05 | 3.25 | 3.25 | | | | | | | | | | |
| P04_OpenSpaceNorte1 E | P04-098 | 58.91 | 3.25 | 3.25 | 480 | | 484 | | | + | 2.5 | | UTA E1 | UTA E1 |
| P04_OpenSpaceNorte1 W | P04-099 | 45.15 | 3.25 | 3.25 | 169 | | 225 | | | + | 1.5 | | UTA W1 | UTA W1 |
| P04_OpenSpaceNorte2 E | P04-100 | 60.40 | 3.25 | 3.25 | 360 | | 360 | | | + | 1.8 | | UTA E1 | UTA E1 |
| P04_OpenSpaceNorte2 W | P04-101 | 35.09 | 3.25 | 3.25 | 180 | | 191 | | | + | 1.7 | | UTA W1 | UTA W1 |
| P04_OpenSpaceNorte3 W | P04-102 | 98.27 | 3.25 | 3.25 | 480 | | 506 | | | + | 1.6 | | UTA W1 | UTA W1 |
| P04_OpenSpaceSul E | P04-103 | 252.36 | 3.25 | 3.25 | 946 | | 1811 | 2981 | | - | 2.2 | 3.6 | UTA E1 | UTA E1 |
| P04_OpenSpaceSul W | P04-104 | 219.82 | 3.25 | 3.25 | 900 | | 1598 | 2610 | | - | 2.2 | 3.7 | UTA W1 | UTA W1 |
| P04_SalaReuniao E | P04-105 | 18.07 | 3.25 | 3.25 | 125 | | 180 | 180 | | | 3.1 | 3.1 | UTA E1 | UTA E1 |
| P04_SalaReuniao W | P04-106 | 17.93 | 3.25 | 3.25 | 125 | | 203 | 203 | | | 3.5 | 3.5 | UTA W1 | UTA W1 |
| P04_SalaReuniao1 NC | P04-107 | 31.47 | 3.25 | 3.25 | 118 | | 600 | | | + | 5.9 | | UTA NC | UTA NC |
| P04_SalaReuniao2 NC | P04-108 | 29.63 | 3.25 | 3.25 | 175 | | 625 | | | + | 6.5 | | UTA NC | UTA NC |
| P04_ZTbastidor E | P04-109 | 21.15 | 3.25 | 3.25 | | | 101 | 101 | | | 1.5 | 1.5 | UTA E1 | UTA E1 |
| P04_ZTbastidor W | P04-110 | 21.72 | 3.25 | 3.25 | | | 79 | 79 | | | 1.1 | 1.1 | UTA W1 | UTA W1 |
| P05_Copa NC | P05-111 | 30.00 | 3.25 | 3.25 | 240 | | 400 | 500 | | - | 4.1 | 5.1 | UTA NC | UTA NC |
| P05_Gabinete E | P05-112 | 20.41 | 3.25 | 3.25 | 77 | | 124 | | | + | 1.9 | | UTA E1 | UTA E1 |
| P05_Gabinete1 W | P05-113 | 14.49 | 3.25 | 3.25 | 60 | | 135 | 135 | | | 2.9 | 2.9 | UTA W1 | UTA W1 |
| P05_Gabinete2 W | P05-114 | 20.22 | 3.25 | 3.25 | 76 | | 101 | | | + | 1.5 | | UTA W1 | UTA W1 |
| P05_Hall NC | P05-115 | 78.21 | 3.25 | 3.25 | | | 250 | | | + | 1.0 | | UTA NC | UTA NC |
| P05_ENU_NC | P05-116 | 118.20 | 3.25 | 2.75 | | | | 1350 | | - | | 4.2 | | UTA NC |
| P05_HallEscadas NC | P05-117 | 39.03 | 3.25 | 3.25 | | | | | | | | | | |
| P05_OpenSpaceNorte1 E | P05-118 | 61.94 | 3.25 | 3.25 | 480 | | 484 | | | + | 2.4 | | UTA E1 | UTA E1 |
| P05_OpenSpaceNorte1 W | P05-119 | 85.17 | 3.25 | 3.25 | 480 | | 484 | | | + | 1.7 | | UTA W1 | UTA W1 |
| P05_OpenSpaceNorte2 E | P05-120 | 105.28 | 3.25 | 3.25 | 420 | | 540 | | | + | 1.6 | | UTA E1 | UTA E1 |
| P05_OpenSpaceNorte2 W | P05-121 | 63.87 | 3.25 | 3.25 | 330 | | 349 | | | + | 1.7 | | UTA W1 | UTA W1 |
| P05_OpenSpaceSul E | P05-122 | 182.28 | 3.25 | 3.25 | 684 | | 1361 | 2509 | | - | 2.3 | 4.2 | UTA E1 | UTA E1 |
| P05_OpenSpaceSul W | P05-123 | 196.41 | 3.25 | 3.25 | 780 | | 1350 | 2385 | | - | 2.1 | 3.7 | UTA W1 | UTA W1 |
| P05_SalaReuniao1 E | P05-124 | 17.40 | 3.25 | 3.25 | 125 | | 191 | 191 | | | 3.4 | 3.4 | UTA E1 | UTA E1 |
| P05_SalaReuniao1 NC | P05-125 | 30.63 | 3.25 | 3.25 | 115 | | 575 | | | + | 5.8 | | UTA NC | UTA NC |
| P05_SalaReuniao1 W | P05-126 | 8.60 | 3.25 | 3.25 | 100 | | 101 | | | + | 3.6 | | UTA W1 | UTA W1 |
| P05_SalaReuniao2 E | P05-127 | 18.25 | 3.25 | 3.25 | 125 | | 191 | 191 | | | 3.2 | 3.2 | UTA E1 | UTA E1 |
| P05_SalaReuniao2 NC | P05-128 | 28.70 | 3.25 | 3.25 | 175 | | 625 | | | + | 6.7 | | UTA NC | UTA NC |
| P05_SalaReuniao2 W | P05-129 | 16.15 | 3.25 | 3.25 | 125 | | 203 | 203 | | | 3.9 | 3.9 | UTA W1 | UTA W1 |
| P05_ZTbastidor E | P05-130 | 21.13 | 3.25 | 3.25 | | | 101 | 101 | | | 1.5 | 1.5 | UTA E1 | UTA E1 |
| P05_ZTbastidor W | P05-131 | 21.33 | 3.25 | 3.25 | | | 79 | 79 | | | 1.1 | 1.1 | UTA W1 | UTA W1 |
| P06_Copa NC | P06-132 | 29.85 | 3.25 | 3.25 | 240 | | 400 | 500 | | - | 4.1 | 5.2 | UTA NC | UTA NC |
| P06_Corredor W | P06-133 | 18.08 | 3.25 | 3.25 | | | | | | | | | UTA W1 | UTA W1 |
| P06_Gabinete1 W | P06-134 | 19.26 | 3.25 | 3.25 | 72 | | 169 | 169 | | | 2.7 | 2.7 | UTA W1 | UTA W1 |
| P06_Gabinete2 W | P06-135 | 18.89 | 3.25 | 3.25 | 71 | | 169 | 169 | | | 2.7 | 2.7 | UTA W1 | UTA W1 |
| P06_Gabinete3 W | P06-136 | 19.90 | 3.25 | 3.25 | 75 | | 101 | | | + | 1.6 | | UTA W1 | UTA W1 |
| P06_Hall NC | P06-137 | 80.54 | 3.25 | 3.25 | | | 250 | | | + | 1.0 | | UTA NC | UTA NC |
| P06_ENU_NC | P06-138 | 118.00 | 3.25 | 2.75 | | | | 1375 | | - | | 4.2 | | UTA NC |
| P06_HallEscadas NC | P06-139 | 37.75 | 3.25 | 3.25 | | | | | | | | | | |
| P06_OpenSpaceNorte1 E | P06-140 | 82.75 | 3.25 | 3.25 | 600 | | 608 | | | + | 2.3 | | UTA E1 | UTA E1 |
| P06_OpenSpaceNorte1 W | P06-141 | 89.35 | 3.25 | 3.25 | 480 | | 484 | | | + | 1.7 | | UTA W1 | UTA W1 |
| P06_OpenSpaceNorte2 E | P06-142 | 86.29 | 3.25 | 3.25 | 360 | | 439 | | | + | 1.6 | | UTA E1 | UTA E1 |
| P06_OpenSpaceNorte2 W | P06-143 | 50.12 | 3.25 | 3.25 | 188 | | 259 | | | + | 1.6 | | UTA W1 | UTA W1 |
| P06_OpenSpaceSul1 E | P06-144 | 140.70 | 3.25 | 3.25 | 528 | | 1091 | 1699 | | - | 2.4 | 3.7 | UTA E1 | UTA E1 |
| P06_OpenSpaceSul1 W | P06-145 | 59.81 | 3.25 | 3.25 | 240 | | 428 | 1013 | | - | 2.2 | 5.2 | UTA W1 | UTA W1 |
| P06_OpenSpaceSul2 E | P06-146 | 50.12 | 3.25 | 3.25 | 210 | | 428 | 866 | | - | 2.6 | 5.3 | UTA E1 | UTA E1 |
| P06_OpenSpaceSul2 W | P06-147 | 64.85 | 3.25 | 3.25 | 243 | | 506 | 765 | | - | 2.4 | 3.6 | UTA W1 | UTA W1 |
| P06_SalaReuniao W | P06-148 | 18.95 | 3.25 | 3.25 | 125 | | 191 | 191 | | | 3.1 | 3.1 | UTA W1 | UTA W1 |
| P06_SalaReuniao1 NC | P06-149 | 30.62 | 3.25 | 3.25 | 115 | | 600 | | | + | 6.0 | | UTA NC | UTA NC |
| P06_SalaReuniao2 NC | P06-150 | 27.94 | 3.25 | 3.25 | 175 | | 625 | | | + | 6.9 | | UTA NC | UTA NC |
| P06_ZTbastidor E | P06-151 | 21.68 | 3.25 | 3.25 | | | 101 | 101 | | | 1.4 | 1.4 | UTA E1 | UTA E1 |
| P06_ZTbastidor W | P06-152 | 21.35 | 3.25 | 3.25 | | | 79 | 79 | | | 1.1 | 1.1 | UTA W1 | UTA W1 |
| P07_Copa NC | P07-153 | 30.29 | 3.25 | 3.25 | 240 | | 400 | 500 | | - | 4.1 | 5.1 | UTA NC | UTA NC |
| P07_Gabinete E | P07-154 | 20.23 | 3.25 | 3.25 | 76 | | 124 | | | + | 1.9 | | UTA E1 | UTA E1 |
| P07_Gabinete W | P07-155 | 14.02 | 3.25 | 3.25 | 60 | | 135 | 135 | | | 3.0 | 3.0 | UTA W1 | UTA W1 |
| P07_Hall NC | P07-156 | 78.72 | 3.25 | 3.25 | | | 250 | | | + | 1.0 | | UTA NC | UTA NC |

ANEXO II

TABELA DE CAUDAIS DE AR NOVO E EQUIPAMENTOS DE VENTILAÇÃO ASSOCIADOS AOS ESPAÇOS

| Definicao do espaco | Refª | Área | Pdm | Pdm tecto falso | RECS - mínimo ($m^3/h$) | | Caudais [$m^3/h$] | | | Pressão relativa | Taxas de renovacao [rph] | | Equipamento | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $m^2$ | m | m | Ar novo | Ext. Sujos | Ar novo | Extracção | Ext. Sujos | +/0/- | Ar novo | Extracção | Ref.ª UTAN/UTA | |
| P07_ENU_NC | P07-157 | 118.00 | 3.25 | 2.75 | | | | 1400 | | - | | 4.3 | | UTA NC |
| P07_HallEscadas NC | P07-158 | 37.12 | 3.25 | 3.25 | | | | | | | | | | |
| P07_OpenSpaceNorte1 E | P07-159 | 60.75 | 3.25 | 3.25 | 300 | | 371 | | | + | 1.9 | | UTA E1 | UTA E1 |
| P07_OpenSpaceNorte1 W | P07-160 | 83.51 | 3.25 | 3.25 | 840 | | 844 | | | + | 3.1 | | UTA W1 | UTA W1 |
| P07_OpenSpaceNorte2 E | P07-161 | 42.55 | 3.25 | 3.25 | 160 | | 236 | | | + | 1.7 | | UTA E1 | UTA E1 |
| P07_OpenSpaceNorte2 W | P07-162 | 40.88 | 3.25 | 3.25 | 240 | | 248 | | | + | 1.9 | | UTA W1 | UTA W1 |
| P07_OpenSpaceSul W | P07-163 | 156.88 | 3.25 | 3.25 | 588 | | 1069 | 2160 | | - | 2.1 | 4.2 | UTA W1 | UTA W1 |
| P07_OpenSpaceSul1 E | P07-164 | 54.12 | 3.25 | 3.25 | 240 | | 383 | 878 | | - | 2.2 | 5.0 | UTA E1 | UTA E1 |
| P07_OpenSpaceSul2 E | P07-165 | 122.09 | 3.25 | 3.25 | 458 | | 900 | 1136 | | - | 2.3 | 2.9 | UTA E1 | UTA E1 |
| P07_SalaReuniao E | P07-166 | 14.04 | 3.25 | 3.25 | 125 | | 158 | 158 | | | 3.5 | 3.5 | UTA E1 | UTA E1 |
| P07_SalaReuniao W | P07-167 | 18.03 | 3.25 | 3.25 | 125 | | 191 | 191 | | | 3.3 | 3.3 | UTA W1 | UTA W1 |
| P07_SalaReuniao1 NC | P07-168 | 32.09 | 3.25 | 3.25 | 150 | | 625 | | | + | 6.0 | | UTA NC | UTA NC |
| P07_SalaReuniao2 NC | P07-169 | 29.09 | 3.25 | 3.25 | 175 | | 625 | | | + | 6.6 | | UTA NC | UTA NC |
| P07_ZTbastidor E | P07-170 | 21.71 | 3.25 | 3.25 | | | 101 | 101 | | | 1.4 | 1.4 | UTA E1 | UTA E1 |
| P07_ZTbastidor W | P07-171 | 21.80 | 3.25 | 3.25 | | | 79 | 79 | | | 1.1 | 1.1 | UTA W1 | UTA W1 |
| P08_Copa NC | P08-172 | 30.26 | 3.25 | 3.25 | 240 | | 400 | 500 | | - | 4.1 | 5.1 | UTA NC | UTA NC |
| P08_Gabinete E | P08-173 | 19.80 | 3.25 | 3.25 | 74 | | 113 | | | + | 1.7 | | UTA E1 | UTA E1 |
| P08_Gabinete1 W | P08-174 | 13.69 | 3.25 | 3.25 | 60 | | 135 | 135 | | | 3.0 | 3.0 | UTA W1 | UTA W1 |
| P08_Gabinete2 W | P08-175 | 19.59 | 3.25 | 3.25 | 73 | | 101 | | | + | 1.6 | | UTA W1 | UTA W1 |
| P08_Hall NC | P08-176 | 82.17 | 3.25 | 3.25 | | | 250 | | | + | 0.9 | | UTA NC | UTA NC |
| P08_ENU_NC | P08-177 | 118.00 | 3.25 | 2.75 | | | | 1350 | | - | | 4.2 | | UTA NC |
| P08_HallEscadas NC | P08-178 | 37.22 | 3.25 | 3.25 | | | | | | | | | | |
| P08_OpenSpaceNorte E | P08-179 | 82.05 | 3.25 | 3.25 | 600 | | 608 | | | + | 2.3 | | UTA E1 | UTA E1 |
| P08_OpenSpaceNorte W | P08-180 | 82.73 | 3.25 | 3.25 | 600 | | 608 | | | + | 2.3 | | UTA W1 | UTA W1 |
| P08_OpenSpaceSul E | P08-181 | 166.69 | 3.25 | 3.25 | 625 | | 1249 | 1969 | | - | 2.3 | 3.6 | UTA E1 | UTA E1 |
| P08_OpenSpaceSul W | P08-182 | 151.63 | 3.25 | 3.25 | 569 | | 1058 | 1766 | | - | 2.1 | 3.6 | UTA W1 | UTA W1 |
| P08_SalaReuniao1 NC | P08-183 | 29.95 | 3.25 | 3.25 | 112 | | 575 | | | + | 5.9 | | UTA NC | UTA NC |
| P08_SalaReuniao2 NC | P08-184 | 27.74 | 3.25 | 3.25 | 175 | | 625 | | | + | 6.9 | | UTA NC | UTA NC |
| P08_ZTbastidor E | P08-185 | 21.71 | 3.25 | 3.25 | | | 101 | 101 | | | 1.4 | 1.4 | UTA E1 | UTA E1 |
| P08_ZTbastidor W | P08-186 | 21.47 | 3.25 | 3.25 | | | 79 | 79 | | | 1.1 | 1.1 | UTA W1 | UTA W1 |
| P09-ZTsi E | P09-187 | 21.11 | 3.25 | 3.25 | | | 113 | | | + | 1.6 | | UTA E1 | UTA E1 |
| P09_Copa NC | P09-188 | 30.22 | 3.25 | 3.25 | 240 | | 400 | 500 | | - | 4.1 | 5.1 | UTA NC | UTA NC |
| P09_Corredor E | P09-189 | 43.75 | 3.25 | 3.25 | | | 158 | 270 | | - | 1.1 | 1.9 | UTA E1 | UTA E1 |
| P09_Corredor W | P09-190 | 41.63 | 3.25 | 3.25 | | | 158 | 158 | | | 1.2 | 1.2 | UTA W1 | UTA W1 |
| P09_Gabinete W | P09-191 | 20.05 | 3.25 | 3.25 | | | | | | | | | | |
| P09_Gabinete1 E | P09-192 | 20.34 | 3.25 | 3.25 | 76 | | 113 | 113 | | | 1.7 | 1.7 | UTA E1 | UTA E1 |
| P09_Gabinete2 E | P09-193 | 14.33 | 3.25 | 3.25 | 60 | | 135 | 135 | | | 2.9 | 2.9 | UTA E1 | UTA E1 |
| P09_Gabinete3 E | P09-194 | 14.45 | 3.25 | 3.25 | 60 | | 135 | 135 | | | 2.9 | 2.9 | UTA E1 | UTA E1 |
| P09_Hall NC | P09-195 | 80.05 | 3.25 | 3.25 | | | 300 | | | + | 1.2 | | UTA NC | UTA NC |
| P09_ENU_NC | P09-196 | 118.00 | 3.25 | 2.75 | | | | 1425 | | - | | 4.4 | | UTA NC |
| P09_HallEscadas NC | P09-197 | 38.24 | 3.25 | 3.25 | | | | | | | | | | |
| P09_OpenSpace1 W | P09-198 | 29.54 | 3.25 | 3.25 | 111 | | 146 | 146 | | | 1.5 | 1.5 | UTA W1 | UTA W1 |
| P09_OpenSpace2 W | P09-199 | 29.92 | 3.25 | 3.25 | 112 | | 146 | 146 | | | 1.5 | 1.5 | UTA W1 | UTA W1 |
| P09_OpenSpace3 W | P09-200 | 19.39 | 3.25 | 3.25 | 73 | | 101 | 101 | | | 1.6 | 1.6 | UTA W1 | UTA W1 |
| P09_SalaReuniao1 E | P09-201 | 29.95 | 3.25 | 3.25 | 225 | | 225 | 225 | | | 2.3 | 2.3 | UTA E1 | UTA E1 |
| P09_SalaReuniao1 NC | P09-202 | 30.02 | 3.25 | 3.25 | 150 | | 625 | | | + | 6.4 | | UTA NC | UTA NC |
| P09_SalaReuniao1 W | P09-203 | 29.48 | 3.25 | 3.25 | 225 | | 304 | 304 | | | 3.2 | 3.2 | UTA W1 | UTA W1 |
| P09_SalaReuniao2 E | P09-204 | 29.97 | 3.25 | 3.25 | 225 | | 225 | 225 | | | 2.3 | 2.3 | UTA E1 | UTA E1 |
| P09_SalaReuniao2 NC | P09-205 | 28.45 | 3.25 | 3.25 | 150 | | 600 | | | + | 6.5 | | UTA NC | UTA NC |
| P09_SalaReuniao2 W | P09-206 | 36.48 | 3.25 | 3.25 | 225 | | 371 | 371 | | | 3.1 | 3.1 | UTA W1 | UTA W1 |
| P09_SalaReuniao3 E | P09-207 | 35.65 | 3.25 | 3.25 | 225 | | 383 | 383 | | | 3.3 | 3.3 | UTA E1 | UTA E1 |
| P09_SalaReuniao3 W | P09-208 | 36.81 | 3.25 | 3.25 | 225 | | 360 | 360 | | | 3.0 | 3.0 | UTA W1 | UTA W1 |
| P09_SalaReuniao4 E | P09-209 | 35.58 | 3.25 | 3.25 | 225 | | 371 | 371 | | | 3.2 | 3.2 | UTA E1 | UTA E1 |
| P10_Corredor E | P10-210 | 34.74 | 3.25 | 3.25 | | | | | | | | | UTA 11.2 | UTA 11.2 |
| P10_ENU_HallEscadas NC | P10-211 | 36.70 | 3.25 | 3.25 | | | | | | | | | | |
| P10_Gabinete W | P10-212 | 18.17 | 3.25 | 3.25 | 68 | | 68 | 68 | | | 1.2 | 1.2 | UTA 11.1 | UTA 11.1 |
| P10_Gabinete1 E | P10-213 | 30.17 | 3.25 | 3.25 | 113 | | 113 | 113 | | | 1.2 | 1.2 | UTA 11.2 | UTA 11.2 |
| P10_Gabinete2 E | P10-214 | 30.49 | 3.25 | 3.25 | 114 | | 114 | 114 | | | 1.2 | 1.2 | UTA 11.2 | UTA 11.2 |
| P10_Gabinete3 E | P10-215 | 20.04 | 3.25 | 3.25 | 75 | | 75 | 75 | | | 1.2 | 1.2 | UTA 11.2 | UTA 11.2 |
| P10_Gabinete4 E | P10-216 | 18.16 | 3.25 | 3.25 | 68 | | 68 | 68 | | | 1.2 | 1.2 | UTA 11.2 | UTA 11.2 |
| P10_Gabinete5 E | P10-217 | 18.00 | 3.25 | 3.25 | 67 | | 67 | 67 | | | 1.2 | 1.2 | UTA 11.2 | UTA 11.2 |
| P10_Gabinete6 E | P10-218 | 17.77 | 3.25 | 3.25 | 67 | | 67 | 67 | | | 1.2 | 1.2 | UTA 11.2 | UTA 11.2 |
| P10_Gabinete7 E | P10-219 | 30.19 | 3.25 | 3.25 | 113 | | 113 | 113 | | | 1.2 | 1.2 | UTA 11.2 | UTA 11.2 |
| P10_Hall NC | P10-220 | 83.82 | 3.25 | 3.25 | | | 1075 | | | + | 3.9 | | UTA NC | UTA NC |
| P10_ENU_NC | P10-221 | 117.60 | 3.25 | 2.75 | | | | 1075 | | - | | 3.3 | | UTA NC |
| P10_OpenSpace W | P10-222 | 161.42 | 3.25 | 3.25 | 900 | | 900 | 900 | | | 1.7 | 1.7 | UTA 11.1 | UTA 11.1 |
| P10_Sala Estar W | P10-223 | 17.66 | 3.25 | 3.25 | 200 | | 200 | 200 | | | 3.5 | 3.5 | UTA 11.1 | UTA 11.1 |
| P10_SalaEspera NC | P10-224 | 30.17 | 3.25 | 3.25 | 200 | | 450 | 450 | | | 4.6 | 4.6 | UTA NC | UTA NC |
| P11_HallEscadas NC | P11-225 | 18.79 | 3.25 | 3.25 | | | | | | | | | | |

ANEXO III

TABELA DOS REGISTOS DE REGULAÇÃO DE CAUDAL DE AR ASSOCIADOS AOS ESPAÇOS

| Definicao do espaco | Ref.ª | Área | Pdm | Pdm tecto falso | Caudais totais do espaço [m³/h] | | | | Espaço onde é realizada a extracção (se diferente do próprio) | Tipo de registos (*Modelo de referência da marca TROX, ou equivalente) | | | | | | Baterias de reaquecimento terminal (*Modelo de referência da marca TROX, ou | | Sensores de ambiente |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | Insuflação | | | Retorno | | | Insuflação | | |
| | | m² | m | m | Ins. Máx. | Ins. Min. | Ret. Máx. | Ret. Min. | | Qde | Caudal - min./máx [m³/h] | Modelo* | Qde | Caudal - min./máx [m³/h] | Modelo* | Qde | Modelo* | Qde |
| | 225 | 13574 | 3.25 | 3.20 | 166850 | | 166700 | 68970 | | 379 | | | 133 | | | 379 | | 322 |
| P00_Cacifos NC | P00-001 | 30.11 | 3.25 | 3.25 | 275 | 110 | | | P00_ENU_NC | 1 x | 275 / 110 | TVR-Ø125 + AA-L=1000mm | | | | 1 x | WL-Ø160 | 1 x T/H/CO2 |
| P00_Corredor E | P00-002 | 31.20 | 3.25 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | | |
| P00_Corredor W | P00-003 | 56.15 | 3.25 | 3.25 | 350 | 140 | | | P00_OpenSpace1Sul W | 1 x | 350 / 140 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | | | | 1 x | WL-Ø200 | 1 x T/H/CO2 |
| P00_Gabinete CSeg NC | P00-004 | 19.57 | 3.25 | 3.25 | 250 | 100 | | | P00_ENU_NC | 1 x | 250 / 100 | TVR-Ø125 + AA-L=1000mm | | | | 1 x | WL-Ø160 | 1 x T/H/CO2 |
| P00_Gabinete E1 | P00-005 | 60.62 | 3.25 | 3.25 | 1000 | 400 | | | P00_OpenSpaceSul E | 1 x | 1000 / 400 | TVR-Ø250 + AA-L=1000mm | | | | 1 x | WL-Ø315 | 1 x T/H/CO2 |
| P00_Gabinete E2 | P00-006 | 47.80 | 3.25 | 3.25 | 850 | 340 | 850 | 340 | | 1 x | 850 / 340 | TVR-Ø200 + AA-L=1000mm | 1 x | 850 / 340 | TVE-Ø200 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø315 | 1 x T/H/CO2 |
| P00_Gabinete1 W | P00-007 | 20.57 | 3.25 | 3.25 | 250 | 100 | | | P00_OpenSpace1Sul W | 1 x | 250 / 100 | TVR-Ø125 + AA-L=1000mm | | | | 1 x | WL-Ø160 | 1 x T/H/CO2 |
| P00_Hall NC | P00-008 | 317.57 | 3.25 | 3.25 | 2825 | 1130 | | | P00_ENU_NC | 1 x | 2825 / 1130 | TVR-Ø400 + AA-L=1000mm | | | | 1 x | WT-800x400 | 3 x T/H/CO2 |
| P00_ENU_NC | P00-009 | 129.00 | 3.25 | 2.75 | | | 2538 | 1015 | | | | | 1 x | 2540 / 1015 | TVR-Ø400 + AA-L=1000mm | | | 1 x T/H/CO2 |
| P00_OpenSpace1Norte W | P00-010 | 59.09 | 3.25 | 3.25 | 1075 | 430 | | | P00_OpenSpace1Sul W | 2 x | 540 / 215 | TVR-Ø200 + AA-L=1000mm | | | | 2 x | WL-Ø250 | 2 x T/H/CO2 |
| P00_OpenSpace1Sul W | P00-011 | 55.43 | 3.25 | 3.25 | 800 | 320 | 3500 | 1400 | | 2 x | 400 / 160 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | 3500 / 1400 | TVJ-D-500x200 + AA-L=1000mm | 2 x | WL-Ø200 | 2 x T/H/CO2 |
| P00_OpenSpace2Norte W | P00-012 | 73.75 | 3.25 | 3.25 | 900 | 360 | | | P00_OpenSpace2Sul W | 2 x | 450 / 180 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | | | | 2 x | WL-Ø250 | 2 x T/H/CO2 |
| P00_OpenSpace2Sul W | P00-013 | 123.00 | 3.25 | 3.25 | 1950 | 780 | 2850 | 1140 | | 4 x | 490 / 195 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | 2850 / 1140 | TVJ-D-500x200 + AA-L=1000mm | 4 x | WL-Ø250 | 3 x T/H/CO2 |
| P00_OpenSpaceNorte E | P00-014 | 190.48 | 3.25 | 3.25 | 2675 | 1070 | | | P00_OpenSpaceSul E | 7 x | 385 / 155 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | | | | 7 x | WL-Ø200 | 3 x T/H/CO2 |
| P00_OpenSpaceSul E | P00-015 | 262.40 | 3.25 | 3.25 | 4025 | 1610 | 7925 | 3170 | | 8 x | 505 / 205 | TVR-Ø200 + AA-L=1000mm | 2 x | 3965 / 1585 | TVJ-D-500x300 + AA-L=1000mm | 8 x | WL-Ø250 | 4 x T/H/CO2 |
| P00_SalaEstar Lounge | P00-016 | 56.44 | 3.25 | 3.25 | 975 | 390 | 975 | 390 | | 1 x | 975 / 390 | TVR-Ø250 + AA-L=1000mm | 1 x | 975 / 390 | TVE-Ø250 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø315 | 1 x T/H/CO2 |
| P00_SalaReuniao1 W | P00-017 | 41.20 | 3.25 | 3.25 | 500 | 200 | | | P00_OpenSpace1Sul W | 1 x | 500 / 200 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | | | | 1 x | WL-Ø250 | 1 x T/H/CO2 |
| P00_SalaReuniao2 W | P00-018 | 41.16 | 3.25 | 3.25 | 525 | 210 | | | P00_OpenSpace1Sul W | 1 x | 525 / 210 | TVR-Ø200 + AA-L=1000mm | | | | 1 x | WL-Ø250 | 1 x T/H/CO2 |
| P00_SalaReuniao3 W | P00-019 | 27.42 | 3.25 | 3.25 | 550 | 220 | 550 | 220 | | 1 x | 550 / 220 | TVR-Ø200 + AA-L=1000mm | 1 x | 550 / 220 | TVE-Ø200 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø250 | 1 x T/H/CO2 |
| P00_SalaReuniao4 W | P00-020 | 27.43 | 3.25 | 3.25 | 550 | 220 | 550 | 220 | | 1 x | 550 / 220 | TVR-Ø200 + AA-L=1000mm | 1 x | 550 / 220 | TVE-Ø200 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø250 | 1 x T/H/CO2 |
| P00_SalaReuniao5 W | P00-021 | 27.16 | 3.25 | 3.25 | 550 | 220 | 550 | 220 | | 1 x | 550 / 220 | TVR-Ø200 + AA-L=1000mm | 1 x | 550 / 220 | TVE-Ø200 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø250 | 1 x T/H/CO2 |
| P00_SalaReuniao6 W | P00-022 | 27.12 | 3.25 | 3.25 | 550 | 220 | 550 | 220 | | 1 x | 550 / 220 | TVR-Ø200 + AA-L=1000mm | 1 x | 550 / 220 | TVE-Ø200 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø250 | 1 x T/H/CO2 |
| P00_SalaReuniao7 W | P00-023 | 27.44 | 3.25 | 3.25 | 575 | 230 | 575 | 230 | | 1 x | 575 / 230 | TVR-Ø200 + AA-L=1000mm | 1 x | 575 / 230 | TVE-Ø200 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø250 | 1 x T/H/CO2 |
| P00_SalaReuniao8 W | P00-024 | 54.69 | 3.25 | 3.25 | 1000 | 400 | 1000 | 400 | | 1 x | 1000 / 400 | TVR-Ø250 + AA-L=1000mm | 1 x | 1000 / 400 | TVE-Ø250 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø315 | 1 x T/H/CO2 |
| P00_ZTbastidor E | P00-025 | 20.63 | 3.25 | 3.25 | 225 | 90 | | | P00_OpenSpaceSul E | 1 x | 225 / 90 | TVR-Ø125 + AA-L=1000mm | | | | 1 x | WL-Ø160 | 1 x T/H/CO2 |
| P01_Copa NC | P01-026 | 30.15 | 3.25 | 3.25 | 400 | 160 | 500 | 200 | | 1 x | 400 / 160 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | 500 / 200 | TVE-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø200 | 1 x T/H/CO2 |
| P01_Gabinete1 E | P01-027 | 22.12 | 3.25 | 3.25 | 275 | 110 | | | P01_OpenSpaceSul E | 1 x | 275 / 110 | TVR-Ø125 + AA-L=1000mm | | | | 1 x | WL-Ø160 | 1 x T/H/CO2 |
| P01_Gabinete1 W | P01-028 | 21.35 | 3.25 | 3.25 | 325 | 130 | | | P01_OpenSpaceSul W | 1 x | 325 / 130 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | | | | 1 x | WL-Ø200 | 1 x T/H/CO2 |
| P01_Gabinete2 E | P01-029 | 29.04 | 3.25 | 3.25 | 500 | 200 | 500 | 200 | | 1 x | 500 / 200 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | 500 / 200 | TVE-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø250 | 1 x T/H/CO2 |
| P01_Gabinete2 W | P01-030 | 28.52 | 3.25 | 3.25 | 475 | 190 | 475 | 190 | | 1 x | 475 / 190 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | 475 / 190 | TVE-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø250 | 1 x T/H/CO2 |
| P01_Gabinete3 W | P01-031 | 29.13 | 3.25 | 3.25 | 500 | 200 | 500 | 200 | | 1 x | 500 / 200 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | 500 / 200 | TVE-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø250 | 1 x T/H/CO2 |
| P01_Hall EntradaPD NC | P01-032 | 204.21 | 3.25 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | | |
| P01_Hall NC | P01-033 | 92.77 | 3.25 | 3.25 | 1825 | 730 | | | P01_ENU_NC | 1 x | 1825 / 730 | TVR-Ø315 + AA-L=1000mm | | | | 1 x | WL-Ø400 | 2 x T/H/CO2 |
| P01_ENU_NC | P01-034 | 149.00 | 3.25 | 2.75 | | | 2538 | 1015 | | | | | 1 x | 2540 / 1015 | TVR-Ø400 + AA-L=1000mm | | | 1 x T/H/CO2 |
| P01_OpenSpaceNorte1 E | P01-035 | 49.84 | 3.25 | 3.25 | 725 | 290 | | | P01_OpenSpaceSul E | 2 x | 365 / 145 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | | | | 2 x | WL-Ø200 | 1 x T/H/CO2 |
| P01_OpenSpaceNorte1 W | P01-036 | 51.99 | 3.25 | 3.25 | 675 | 270 | | | P01_OpenSpaceSul W | 2 x | 340 / 135 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | | | | 2 x | WL-Ø200 | 1 x T/H/CO2 |
| P01_OpenSpaceNorte2 E | P01-037 | 173.64 | 3.25 | 3.25 | 2200 | 880 | | | P01_OpenSpaceSul E | 4 x | 550 / 220 | TVR-Ø200 + AA-L=1000mm | | | | 4 x | WL-Ø250 | 3 x T/H/CO2 |
| P01_OpenSpaceNorte2 W | P01-038 | 141.45 | 3.25 | 3.25 | 2275 | 910 | | | P01_OpenSpaceSul W | 4 x | 570 / 230 | TVR-Ø200 + AA-L=1000mm | | | | 4 x | WL-Ø250 | 3 x T/H/CO2 |
| P01_OpenSpaceSul E | P01-039 | 396.01 | 3.25 | 3.25 | 5925 | 2370 | 9125 | 3650 | | 12 x | 495 / 200 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 2 x | 4565 / 1825 | TVJ-D-500x300 + AA-L=1000mm | 12 x | WL-Ø250 | 6 x T/H/CO2 |
| P01_OpenSpaceSul W | P01-040 | 396.43 | 3.25 | 3.25 | 5625 | 2250 | 9475 | 3790 | | 11 x | 515 / 205 | TVR-Ø200 + AA-L=1000mm | 2 x | 4740 / 1895 | TVJ-D-500x300 + AA-L=1000mm | 11 x | WL-Ø250 | 6 x T/H/CO2 |
| P01_SalaReuniao W | P01-041 | 29.33 | 3.25 | 3.25 | 575 | 230 | | | P01_OpenSpaceSul W | 1 x | 575 / 230 | TVR-Ø200 + AA-L=1000mm | | | | 1 x | WL-Ø250 | 1 x T/H/CO2 |
| P01_ZTbastidor E | P01-042 | 19.33 | 3.25 | 3.25 | 200 | 200 | 200 | 200 | | 1 x | 200 / 200 | RN-Ø125 + AA-L=500mm | 1 x | 200 / 200 | RN-Ø125 + AA-L=500mm | 1 x | WL-Ø160 | 1 x T |
| P01_ZTbastidor W | P01-043 | 21.73 | 3.25 | 3.25 | 200 | 200 | 200 | 200 | | 1 x | 200 / 200 | RN-Ø125 + AA-L=500mm | 1 x | 200 / 200 | RN-Ø125 + AA-L=500mm | 1 x | WL-Ø160 | 1 x T |
| P02_Copa NC | P02-044 | 30.13 | 3.25 | 3.25 | 400 | 160 | 500 | 200 | | 1 x | 400 / 160 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | 500 / 200 | TVE-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø200 | 1 x T/H/CO2 |
| P02_Gabinete1 E | P02-045 | 20.09 | 3.25 | 3.25 | 275 | 110 | | | P02_OpenSpaceSul1 E | 1 x | 275 / 110 | TVR-Ø125 + AA-L=1000mm | | | | 1 x | WL-Ø160 | 1 x T/H/CO2 |
| P02_Gabinete1 W | P02-046 | 19.66 | 3.25 | 3.25 | 225 | 90 | | | P02_OpenSpaceSul W | 1 x | 225 / 90 | TVR-Ø125 + AA-L=1000mm | | | | 1 x | WL-Ø160 | 1 x T/H/CO2 |
| P02_Gabinete2 E | P02-047 | 19.85 | 3.25 | 3.25 | 250 | 100 | | | P02_OpenSpaceSul1 E | 1 x | 250 / 100 | TVR-Ø125 + AA-L=1000mm | | | | 1 x | WL-Ø160 | 1 x T/H/CO2 |
| P02_Gabinete2 W | P02-048 | 18.26 | 3.25 | 3.25 | 375 | 150 | 375 | 150 | | 1 x | 375 / 150 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | 375 / 150 | TVE-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø200 | 1 x T/H/CO2 |

ANEXO III

TABELA DOS REGISTOS DE REGULAÇÃO DE CAUDAL DE AR ASSOCIADOS AOS ESPAÇOS

| Definicao do espaco | Ref.ª | Área | Pdm | Pdm tecto falso | Caudais totais do espaço [m³/h] | | | | Espaço onde é realizada a extracção (se diferente do próprio) | Tipo de registos (*Modelo de referência da marca TROX, ou equivalente) | | | | | | Baterias de reaquecimento terminal (*Modelo de referência da marca TROX, ou | | Sensores de ambiente |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | Insuflação | | | Retorno | | | Insuflação | | |
| | | m² | m | m | Ins. Máx. | Ins. Min. | Ret. Máx. | Ret. Min. | | | | | | | | | | |
| P02_Gabinete3 E | P02-049 | 8.69 | 3.25 | 3.25 | 150 | 60 | 150 | 60 | | 1 x | 150 / 60 | TVR-Ø100 + AA-L=1000mm | 1 x | 150 / 60 | TVE-Ø100 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø100 | 1 x T/H/CO2 |
| P02_Gabinete4 E | P02-050 | 10.26 | 3.25 | 3.25 | 300 | 120 | 300 | 120 | | 1 x | 300 / 120 | TVR-Ø125 + AA-L=1000mm | 1 x | 300 / 120 | TVE-Ø125 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø160 | 1 x T/H/CO2 |
| P02_Hall NC | P02-051 | 93.02 | 3.25 | 3.25 | 450 | 180 | | | P02_ENU_NC | 1 x | 450 / 180 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | | | | 1 x | WL-Ø250 | 2 x T/H/CO2 |
| P02_ENU_NC | P02-052 | 118.20 | 3.25 | 2.75 | | | 1300 | 520 | | | | | 1 x | 1300 / 520 | TVR-Ø250 + AA-L=1000mm | | | 1 x T/H/CO2 |
| P02_HallEscadas NC | P02-053 | 38.31 | 3.25 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | | |
| P02_OpenSpaceNorte1 E | P02-054 | 59.94 | 3.25 | 3.25 | 825 | 330 | | | P02_OpenSpaceSul1 E | 2 x | 415 / 165 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | | | | 2 x | WL-Ø200 | 2 x T/H/CO2 |
| P02_OpenSpaceNorte1 W | P02-055 | 97.75 | 3.25 | 3.25 | 1600 | 640 | | | P02_OpenSpaceSul W | 3 x | 535 / 215 | TVR-Ø200 + AA-L=1000mm | | | | 3 x | WL-Ø250 | 2 x T/H/CO2 |
| P02_OpenSpaceNorte2 E | P02-056 | 61.39 | 3.25 | 3.25 | 750 | 300 | | | P02_OpenSpaceSul1 E | 2 x | 375 / 150 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | | | | 2 x | WL-Ø200 | 2 x T/H/CO2 |
| P02_OpenSpaceNorte2 W | P02-057 | 151.30 | 3.25 | 3.25 | 1650 | 660 | | | P02_OpenSpaceSul W | 3 x | 550 / 220 | TVR-Ø200 + AA-L=1000mm | | | | 3 x | WL-Ø250 | 3 x T/H/CO2 |
| P02_OpenSpaceNorte3 E | P02-058 | 62.07 | 3.25 | 3.25 | 750 | 300 | | | P02_OpenSpaceSul2 E | 2 x | 375 / 150 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | | | | 2 x | WL-Ø200 | 2 x T/H/CO2 |
| P02_OpenSpaceSul W | P02-059 | 207.95 | 3.25 | 3.25 | 3375 | 1350 | 6850 | 2740 | | 9 x | 375 / 150 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 2 x | 3425 / 1370 | TVJ-D-500x200 + AA-L=1000mm | 9 x | WL-Ø200 | 5 x T/H/CO2 |
| P02_OpenSpaceSul1 E | P02-060 | 219.27 | 3.25 | 3.25 | 3525 | 1410 | 5625 | 2250 | | 9 x | 395 / 160 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 2 x | 2815 / 1125 | TVJ-D-500x200 + AA-L=1000mm | 9 x | WL-Ø200 | 5 x T/H/CO2 |
| P02_OpenSpaceSul2 E | P02-061 | 81.05 | 3.25 | 3.25 | 1275 | 510 | 2025 | 810 | | 3 x | 425 / 170 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | 2025 / 810 | TVJ-D-400x200 + AA-L=1000mm | 3 x | WL-Ø200 | 2 x T/H/CO2 |
| P02_SalaReuniao1 Central | P02-062 | 55.84 | 3.25 | 3.25 | | | | | | | | RMC-Ø200 + RMCØ160 | | | | | | |
| P02_SalaReuniao1 NC | P02-063 | 26.60 | 3.25 | 3.25 | 375 | 150 | | | P02_ENU_NC | 1 x | 375 / 150 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | | | | 1 x | WL-Ø200 | 1 x T/H/CO2 |
| P02_SalaReuniao1 W | P02-064 | 28.54 | 3.25 | 3.25 | 600 | 240 | 600 | 240 | | 1 x | 600 / 240 | TVR-Ø200 + AA-L=1000mm | 1 x | 600 / 240 | TVE-Ø200 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø250 | 1 x T/H/CO2 |
| P02_SalaReuniao2 Central | P02-065 | 50.36 | 3.25 | 3.25 | | | | | | | | RMC-Ø200 + RMCØ160 | | | | | | |
| P02_SalaReuniao2 NC | P02-066 | 28.62 | 3.25 | 3.25 | 575 | 230 | | | P02_ENU_NC | 1 x | 575 / 230 | TVR-Ø200 + AA-L=1000mm | | | | 1 x | WL-Ø250 | 1 x T/H/CO2 |
| P02_SalaReuniao2 W | P02-067 | 18.12 | 3.25 | 3.25 | 450 | 180 | 450 | 180 | | 1 x | 450 / 180 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | 450 / 180 | TVE-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø250 | 1 x T/H/CO2 |
| P02_ZTbastidor E | P02-068 | 21.18 | 3.25 | 3.25 | 200 | 200 | 200 | 200 | | 1 x | 200 / 200 | RN-Ø125 + AA-L=500mm | 1 x | 200 / 200 | RN-Ø125 + AA-L=500mm | 1 x | WL-Ø160 | 1 x T |
| P02_ZTbastidor W | P02-069 | 22.19 | 3.25 | 3.25 | 175 | 175 | 175 | 175 | | 1 x | 175 / 175 | RN-Ø125 + AA-L=500mm | 1 x | 175 / 175 | RN-Ø125 + AA-L=500mm | 1 x | WL-Ø160 | 1 x T |
| P03_Copa NC | P03-070 | 30.08 | 3.25 | 3.25 | 400 | 160 | 500 | 200 | | 1 x | 400 / 160 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | 500 / 200 | TVE-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø200 | 1 x T/H/CO2 |
| P03_Gabinete E | P03-071 | 20.09 | 3.25 | 3.25 | 375 | 150 | 375 | 150 | | 1 x | 375 / 150 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | 375 / 150 | TVE-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø200 | 1 x T/H/CO2 |
| P03_Gabinete1 W | P03-072 | 20.11 | 3.25 | 3.25 | 225 | 90 | | | P03_OpenSpaceSul W | 1 x | 225 / 90 | TVR-Ø125 + AA-L=1000mm | | | | 1 x | WL-Ø160 | 1 x T/H/CO2 |
| P03_Gabinete2 W | P03-073 | 18.68 | 3.25 | 3.25 | 400 | 160 | 400 | 160 | | 1 x | 400 / 160 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | 400 / 160 | TVE-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø200 | 1 x T/H/CO2 |
| P03_Hall NC | P03-074 | 77.95 | 3.25 | 3.25 | 225 | 90 | | | P03_ENU_NC | 1 x | 225 / 90 | TVR-Ø125 + AA-L=1000mm | | | | 1 x | WL-Ø160 | 2 x T/H/CO2 |
| P03_ENU_NC | P03-075 | 118.30 | 3.25 | 2.75 | | | 1375 | 550 | | | | | 1 x | 1375 / 550 | TVR-Ø315 + AA-L=1000mm | | | 1 x T/H/CO2 |
| P03_HallEscadas NC | P03-076 | 38.19 | 3.25 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | | |
| P03_OpenSpaceNorte1 E | P03-077 | 44.56 | 3.25 | 3.25 | 625 | 250 | | | P03_OpenSpaceSul E | 1 x | 625 / 250 | TVR-Ø200 + AA-L=1000mm | | | | 1 x | WL-Ø250 | 1 x T/H/CO2 |
| P03_OpenSpaceNorte1 W | P03-078 | 78.49 | 3.25 | 3.25 | 1075 | 430 | | | P03_OpenSpaceSul W | 2 x | 540 / 215 | TVR-Ø200 + AA-L=1000mm | | | | 2 x | WL-Ø250 | 2 x T/H/CO2 |
| P03_OpenSpaceNorte2 E | P03-079 | 140.78 | 3.25 | 3.25 | 2150 | 860 | | | P03_OpenSpaceSul E | 4 x | 540 / 215 | TVR-Ø200 + AA-L=1000mm | | | | 4 x | WL-Ø250 | 3 x T/H/CO2 |
| P03_OpenSpaceNorte2 W | P03-080 | 126.90 | 3.25 | 3.25 | 1475 | 590 | | | P03_OpenSpaceSul W | 3 x | 495 / 200 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | | | | 3 x | WL-Ø250 | 3 x T/H/CO2 |
| P03_OpenSpaceSul E | P03-081 | 256.69 | 3.25 | 3.25 | 4550 | 1820 | 7825 | 3130 | | 11 x | 415 / 170 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 2 x | 3915 / 1565 | TVJ-D-500x300 + AA-L=1000mm | 11 x | WL-Ø200 | 6 x T/H/CO2 |
| P03_OpenSpaceSul W | P03-082 | 234.42 | 3.25 | 3.25 | 3850 | 1540 | 6625 | 2650 | | 10 x | 385 / 155 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 2 x | 3315 / 1325 | TVJ-D-500x200 + AA-L=1000mm | 10 x | WL-Ø200 | 5 x T/H/CO2 |
| P03_SalaReuniao E | P03-083 | 35.19 | 3.25 | 3.25 | 500 | 200 | | | P03_OpenSpaceSul E | 1 x | 500 / 200 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | | | | 1 x | WL-Ø250 | 1 x T/H/CO2 |
| P03_SalaReuniao W | P03-084 | 17.98 | 3.25 | 3.25 | 450 | 180 | 450 | 180 | | 1 x | 450 / 180 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | 450 / 180 | TVE-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø250 | 1 x T/H/CO2 |
| P03_SalaReuniao1 NC | P03-085 | 31.69 | 3.25 | 3.25 | 625 | 250 | | | P03_ENU_NC | 1 x | 625 / 250 | TVR-Ø200 + AA-L=1000mm | | | | 1 x | WL-Ø250 | 1 x T/H/CO2 |
| P03_SalaReuniao2 NC | P03-086 | 28.65 | 3.25 | 3.25 | 625 | 250 | | | P03_ENU_NC | 1 x | 625 / 250 | TVR-Ø200 + AA-L=1000mm | | | | 1 x | WL-Ø250 | 1 x T/H/CO2 |
| P03_ZTbastidor E | P03-087 | 21.14 | 3.25 | 3.25 | 225 | 225 | 225 | 225 | | 1 x | 225 / 225 | RN-Ø125 + AA-L=500mm | 1 x | 225 / 225 | RN-Ø125 + AA-L=500mm | 1 x | WL-Ø160 | 1 x T |
| P03_ZTbastidor W | P03-088 | 21.67 | 3.25 | 3.25 | 175 | 175 | 175 | 175 | | 1 x | 175 / 175 | RN-Ø125 + AA-L=500mm | 1 x | 175 / 175 | RN-Ø125 + AA-L=500mm | 1 x | WL-Ø160 | 1 x T |
| P04_Copa NC | P04-089 | 30.18 | 3.25 | 3.25 | 400 | 160 | 500 | 200 | | 1 x | 400 / 160 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | 500 / 200 | TVE-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø200 | 1 x T/H/CO2 |
| P04_Gabinete1 E | P04-090 | 19.84 | 3.25 | 3.25 | 250 | 100 | | | P04_OpenSpaceSul E | 1 x | 250 / 100 | TVR-Ø125 + AA-L=1000mm | | | | 1 x | WL-Ø160 | 1 x T/H/CO2 |
| P04_Gabinete1 W | P04-091 | 14.07 | 3.25 | 3.25 | 325 | 130 | 325 | 130 | | 1 x | 325 / 130 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | 325 / 130 | TVE-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø200 | 1 x T/H/CO2 |
| P04_Gabinete2 E | P04-092 | 20.13 | 3.25 | 3.25 | 225 | 90 | | | P04_OpenSpaceSul E | 1 x | 225 / 90 | TVR-Ø125 + AA-L=1000mm | | | | 1 x | WL-Ø160 | 1 x T/H/CO2 |
| P04_Gabinete2 W | P04-093 | 19.36 | 3.25 | 3.25 | 200 | 80 | | | P04_OpenSpaceSul W | 1 x | 200 / 80 | TVR-Ø100 + AA-L=1000mm | | | | 1 x | WL-Ø160 | 1 x T/H/CO2 |
| P04_Gabinete3 E | P04-094 | 20.27 | 3.25 | 3.25 | 250 | 100 | | | P04_OpenSpaceSul E | 1 x | 250 / 100 | TVR-Ø125 + AA-L=1000mm | | | | 1 x | WL-Ø160 | 1 x T/H/CO2 |
| P04_Hall NC | P04-095 | 76.38 | 3.25 | 3.25 | 225 | 90 | | | P04_ENU_NC | 1 x | 225 / 90 | TVR-Ø125 + AA-L=1000mm | | | | 1 x | WL-Ø160 | 2 x T/H/CO2 |
| P04_ENU_NC | P04-096 | 118.30 | 3.25 | 2.75 | | | 1350 | 670 | | | | | 1 x | 1350 / 670 | TVR-Ø315 + AA-L=1000mm | | | 1 x T/H/CO2 |
| P04_HallEscadas NC | P04-097 | 39.05 | 3.25 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | | |
| P04_OpenSpaceNorte1 E | P04-098 | 58.91 | 3.25 | 3.25 | 1075 | 430 | | | P04_OpenSpaceSul E | 2 x | 540 / 215 | TVR-Ø200 + AA-L=1000mm | | | | 2 x | WL-Ø250 | 2 x T/H/CO2 |

ANEXO III

TABELA DOS REGISTOS DE REGULAÇÃO DE CAUDAL DE AR ASSOCIADOS AOS ESPAÇOS

| Definicao do espaco | Ref.ª | Área | Pdm | Pdm tecto falso | Caudais totais do espaço [m³/h] | | | | Espaço onde é realizada a extracção (se diferente do próprio) | Tipo de registos (*Modelo de referência da marca TROX, ou equivalente) | | | | | | Baterias de reaquecimento terminal (*Modelo de referência da marca TROX, ou | | Sensores de ambiente |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | Insuflação | | | Retorno | | | Insuflação | | |
| | | m² | m | m | Ins. Máx. | Ins. Min. | Ret. Máx. | Ret. Min. | | | | | | | | | | |
| P04_OpenSpaceNorte1 W | P04-099 | 45.15 | 3.25 | 3.25 | 500 | 200 | | | P04_OpenSpaceSul W | 1 x | 500 / 200 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | | | | 1 x | WL-Ø250 | 1 x T/H/CO2 |
| P04_OpenSpaceNorte2 E | P04-100 | 60.40 | 3.25 | 3.25 | 800 | 320 | | | P04_OpenSpaceSul E | 2 x | 400 / 160 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | | | | 2 x | WL-Ø200 | 2 x T/H/CO2 |
| P04_OpenSpaceNorte2 W | P04-101 | 35.09 | 3.25 | 3.25 | 425 | 170 | | | P04_OpenSpaceSul W | 1 x | 425 / 170 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | | | | 1 x | WL-Ø200 | 1 x T/H/CO2 |
| P04_OpenSpaceNorte3 W | P04-102 | 98.27 | 3.25 | 3.25 | 1125 | 450 | | | P04_OpenSpaceSul W | 2 x | 565 / 225 | TVR-Ø200 + AA-L=1000mm | | | | 2 x | WL-Ø250 | 2 x T/H/CO2 |
| P04_OpenSpaceSul E | P04-103 | 252.36 | 3.25 | 3.25 | 4025 | 1610 | 6625 | 2650 | | 10 x | 405 / 165 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 2 x | 3315 / 1325 | TVJ-D-500x200 + AA-L=1000mm | 10 x | WL-Ø200 | 5 x T/H/CO2 |
| P04_OpenSpaceSul W | P04-104 | 219.82 | 3.25 | 3.25 | 3550 | 1420 | 5800 | 2320 | | 9 x | 395 / 160 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 2 x | 2900 / 1160 | TVJ-D-500x200 + AA-L=1000mm | 9 x | WL-Ø200 | 5 x T/H/CO2 |
| P04_SalaReuniao E | P04-105 | 18.07 | 3.25 | 3.25 | 400 | 160 | 400 | 160 | | 1 x | 400 / 160 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | 400 / 160 | TVE-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø200 | 1 x T/H/CO2 |
| P04_SalaReuniao W | P04-106 | 17.93 | 3.25 | 3.25 | 450 | 180 | 450 | 180 | | 1 x | 450 / 180 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | 450 / 180 | TVE-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø250 | 1 x T/H/CO2 |
| P04_SalaReuniao1 NC | P04-107 | 31.47 | 3.25 | 3.25 | 600 | 240 | | | P04_ENU_NC | 1 x | 600 / 240 | TVR-Ø200 + AA-L=1000mm | | | | 1 x | WL-Ø250 | 1 x T/H/CO2 |
| P04_SalaReuniao2 NC | P04-108 | 29.63 | 3.25 | 3.25 | 625 | 250 | | | P04_ENU_NC | 1 x | 625 / 250 | TVR-Ø200 + AA-L=1000mm | | | | 1 x | WL-Ø250 | 1 x T/H/CO2 |
| P04_ZTbastidor E | P04-109 | 21.15 | 3.25 | 3.25 | 225 | 225 | 225 | 225 | | 1 x | 225 / 225 | RN-Ø125 + AA-L=500mm | 1 x | 225 / 225 | RN-Ø125 + AA-L=500mm | 1 x | WL-Ø160 | 1 x T |
| P04_ZTbastidor W | P04-110 | 21.72 | 3.25 | 3.25 | 175 | 175 | 175 | 175 | | 1 x | 175 / 175 | RN-Ø125 + AA-L=500mm | 1 x | 175 / 175 | RN-Ø125 + AA-L=500mm | 1 x | WL-Ø160 | 1 x T |
| P05_Copa NC | P05-111 | 30.00 | 3.25 | 3.25 | 400 | 160 | 500 | 200 | | 1 x | 400 / 160 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | 500 / 200 | TVE-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø200 | 1 x T/H/CO2 |
| P05_Gabinete E | P05-112 | 20.41 | 3.25 | 3.25 | 275 | 110 | | | P05_OpenSpaceSul E | 1 x | 275 / 110 | TVR-Ø125 + AA-L=1000mm | | | | 1 x | WL-Ø160 | 1 x T/H/CO2 |
| P05_Gabinete1 W | P05-113 | 14.49 | 3.25 | 3.25 | 300 | 120 | 300 | 120 | | 1 x | 300 / 120 | TVR-Ø125 + AA-L=1000mm | 1 x | 300 / 120 | TVE-Ø125 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø160 | 1 x T/H/CO2 |
| P05_Gabinete2 W | P05-114 | 20.22 | 3.25 | 3.25 | 225 | 90 | | | P05_OpenSpaceSul W | 1 x | 225 / 90 | TVR-Ø125 + AA-L=1000mm | | | | 1 x | WL-Ø160 | 1 x T/H/CO2 |
| P05_Hall NC | P05-115 | 78.21 | 3.25 | 3.25 | 250 | 100 | | | P05_ENU_NC | 1 x | 250 / 100 | TVR-Ø125 + AA-L=1000mm | | | | 1 x | WL-Ø160 | 2 x T/H/CO2 |
| P05_ENU_NC | P05-116 | 118.20 | 3.25 | 2.75 | | | 1350 | 540 | | | | | 1 x | 1350 / 540 | TVR-Ø315 + AA-L=1000mm | | | 1 x T/H/CO2 |
| P05_HallEscadas NC | P05-117 | 39.03 | 3.25 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | | |
| P05_OpenSpaceNorte1 E | P05-118 | 61.94 | 3.25 | 3.25 | 1075 | 430 | | | P05_OpenSpaceSul E | 2 x | 540 / 215 | TVR-Ø200 + AA-L=1000mm | | | | 2 x | WL-Ø250 | 2 x T/H/CO2 |
| P05_OpenSpaceNorte1 W | P05-119 | 85.17 | 3.25 | 3.25 | 1075 | 430 | | | P05_OpenSpaceSul W | 2 x | 540 / 215 | TVR-Ø200 + AA-L=1000mm | | | | 2 x | WL-Ø250 | 2 x T/H/CO2 |
| P05_OpenSpaceNorte2 E | P05-120 | 105.28 | 3.25 | 3.25 | 1200 | 480 | | | P05_OpenSpaceSul E | 3 x | 400 / 160 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | | | | 3 x | WL-Ø200 | 3 x T/H/CO2 |
| P05_OpenSpaceNorte2 W | P05-121 | 63.87 | 3.25 | 3.25 | 775 | 310 | | | P05_OpenSpaceSul W | 2 x | 390 / 155 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | | | | 2 x | WL-Ø200 | 2 x T/H/CO2 |
| P05_OpenSpaceSul E | P05-122 | 182.28 | 3.25 | 3.25 | 3025 | 1210 | 5575 | 2230 | | 8 x | 380 / 155 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 2 x | 2790 / 1115 | TVJ-D-500x200 + AA-L=1000mm | 8 x | WL-Ø200 | **4 x T/H/CO2** |
| P05_OpenSpaceSul W | P05-123 | 196.41 | 3.25 | 3.25 | 3000 | 1200 | 5300 | 2120 | | 8 x | 375 / 150 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 2 x | 2650 / 1060 | TVJ-D-500x200 + AA-L=1000mm | 8 x | WL-Ø200 | 4 x T/H/CO2 |
| P05_SalaReuniao1 E | P05-124 | 17.40 | 3.25 | 3.25 | 425 | 170 | 425 | 170 | | 1 x | 425 / 170 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | 425 / 170 | TVE-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø200 | 1 x T/H/CO2 |
| P05_SalaReuniao1 NC | P05-125 | 30.63 | 3.25 | 3.25 | 575 | 230 | | | P05_ENU_NC | 1 x | 575 / 230 | TVR-Ø200 + AA-L=1000mm | | | | 1 x | WL-Ø250 | 1 x T/H/CO2 |
| P05_SalaReuniao1 W | P05-126 | 8.60 | 3.25 | 3.25 | 225 | 90 | | | P05_OpenSpaceSul W | 1 x | 225 / 90 | TVR-Ø125 + AA-L=1000mm | | | | 1 x | WL-Ø160 | 1 x T/H/CO2 |
| P05_SalaReuniao2 E | P05-127 | 18.25 | 3.25 | 3.25 | 425 | 170 | 425 | 170 | | 1 x | 425 / 170 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | 425 / 170 | TVE-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø200 | 1 x T/H/CO2 |
| P05_SalaReuniao2 NC | P05-128 | 28.70 | 3.25 | 3.25 | 625 | 250 | | | P05_ENU_NC | 1 x | 625 / 250 | TVR-Ø200 + AA-L=1000mm | | | | 1 x | WL-Ø250 | 1 x T/H/CO2 |
| P05_SalaReuniao2 W | P05-129 | 16.15 | 3.25 | 3.25 | 450 | 180 | 450 | 180 | | 1 x | 450 / 180 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | 450 / 180 | TVE-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø250 | 1 x T/H/CO2 |
| P05_ZTbastidor E | P05-130 | 21.13 | 3.25 | 3.25 | 225 | 225 | 225 | 225 | | 1 x | 225 / 225 | RN-Ø125 + AA-L=500mm | 1 x | 225 / 225 | RN-Ø125 + AA-L=500mm | 1 x | WL-Ø160 | 1 x T |
| P05_ZTbastidor W | P05-131 | 21.33 | 3.25 | 3.25 | 175 | 175 | 175 | 175 | | 1 x | 175 / 175 | RN-Ø125 + AA-L=500mm | 1 x | 175 / 175 | RN-Ø125 + AA-L=500mm | 1 x | WL-Ø160 | 1 x T |
| P06_Copa NC | P06-132 | 29.85 | 3.25 | 3.25 | 400 | 160 | 500 | 200 | | 1 x | 400 / 160 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | 500 / 200 | TVE-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø200 | 1 x T/H/CO2 |
| P06_Corredor W | P06-133 | 18.08 | 3.25 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | | |
| P06_Gabinete1 W | P06-134 | 19.26 | 3.25 | 3.25 | 375 | 150 | 375 | 150 | | 1 x | 375 / 150 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | 375 / 150 | TVE-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø200 | 1 x T/H/CO2 |
| P06_Gabinete2 W | P06-135 | 18.89 | 3.25 | 3.25 | 375 | 150 | 375 | 150 | | 1 x | 375 / 150 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | 375 / 150 | TVE-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø200 | 1 x T/H/CO2 |
| P06_Gabinete3 W | P06-136 | 19.90 | 3.25 | 3.25 | 225 | 90 | | | P06_OpenSpaceSul1 W | 1 x | 225 / 90 | TVR-Ø125 + AA-L=1000mm | | | | 1 x | WL-Ø160 | 1 x T/H/CO2 |
| P06_Hall NC | P06-137 | 80.54 | 3.25 | 3.25 | 250 | 100 | | | P06_ENU_NC | 1 x | 250 / 100 | TVR-Ø125 + AA-L=1000mm | | | | 1 x | WL-Ø160 | 2 x T/H/CO2 |
| P06_ENU_NC | P06-138 | 118.00 | 3.25 | 2.75 | | | 1375 | 590 | | | | | 1 x | 1375 / 590 | TVR-Ø315 + AA-L=1000mm | | | 1 x T/H/CO2 |
| P06_HallEscadas NC | P06-139 | 37.75 | 3.25 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | | |
| P06_OpenSpaceNorte1 E | P06-140 | 82.75 | 3.25 | 3.25 | 1350 | 540 | | | P06_OpenSpaceSul1 E | 3 x | 450 / 180 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | | | | 3 x | WL-Ø250 | 2 x T/H/CO2 |
| P06_OpenSpaceNorte1 W | P06-141 | 89.35 | 3.25 | 3.25 | 1075 | 430 | | | P06_OpenSpaceSul1 W | 2 x | 540 / 215 | TVR-Ø200 + AA-L=1000mm | | | | 2 x | WL-Ø250 | 2 x T/H/CO2 |
| P06_OpenSpaceNorte2 E | P06-142 | 86.29 | 3.25 | 3.25 | 975 | 390 | | | P06_OpenSpaceSul2 E | 2 x | 490 / 195 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | | | | 2 x | WL-Ø250 | 2 x T/H/CO2 |
| P06_OpenSpaceNorte2 W | P06-143 | 50.12 | 3.25 | 3.25 | 575 | 230 | | | P06_OpenSpaceSul2 W | 1 x | 575 / 230 | TVR-Ø200 + AA-L=1000mm | | | | 1 x | WL-Ø250 | 1 x T/H/CO2 |
| P06_OpenSpaceSul1 E | P06-144 | 140.70 | 3.25 | 3.25 | 2425 | 970 | 3775 | 1510 | | 6 x | 405 / 165 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 2 x | 1890 / 755 | TVJ-D-400x200 + AA-L=1000mm | 6 x | WL-Ø200 | 3 x T/H/CO2 |
| P06_OpenSpaceSul1 W | P06-145 | 59.81 | 3.25 | 3.25 | 950 | 380 | 2250 | 900 | | 3 x | 320 / 130 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | 2250 / 900 | TVJ-D-400x200 + AA-L=1000mm | 3 x | WL-Ø200 | 2 x T/H/CO2 |
| P06_OpenSpaceSul2 E | P06-146 | 50.12 | 3.25 | 3.25 | 950 | 380 | 1925 | 770 | | 3 x | 320 / 130 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | 1925 / 770 | TVJ-D-400x200 + AA-L=1000mm | 3 x | WL-Ø200 | 2 x T/H/CO2 |
| P06_OpenSpaceSul2 W | P06-147 | 64.85 | 3.25 | 3.25 | 1125 | 450 | 1700 | 680 | | 3 x | 375 / 150 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | 1700 / 680 | TVJ-D-400x200 + AA-L=1000mm | 3 x | WL-Ø200 | 2 x T/H/CO2 |
| P06_SalaReuniao W | P06-148 | 18.95 | 3.25 | 3.25 | 425 | 170 | 425 | 170 | | 1 x | 425 / 170 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | 425 / 170 | TVE-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø200 | 1 x T/H/CO2 |

ANEXO III

TABELA DOS REGISTOS DE REGULAÇÃO DE CAUDAL DE AR ASSOCIADOS AOS ESPAÇOS

| Definicao do espaco | Ref.ª | Área | Pdm | Pdm tecto falso | Caudais totais do espaço [m³/h] | | | | Espaço onde é realizada a extracção (se diferente do próprio) | Tipo de registos (*Modelo de referência da marca TROX, ou equivalente) | | | | | | Baterias de reaquecimento terminal (*Modelo de referência da marca TROX, ou | | Sensores de ambiente |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | Insuflação | | | Retorno | | | Insuflação | | |
| | | m² | m | m | Ins. Máx. | Ins. Min. | Ret. Máx. | Ret. Min. | | | | | | | | | | |
| P06_SalaReuniao1 NC | P06-149 | 30.62 | 3.25 | 3.25 | 600 | 240 | | | P06_ENU_NC | 1 x | 600 / 240 | TVR-Ø200 + AA-L=1000mm | | | | 1 x | WL-Ø250 | 1 x T/H/CO2 |
| P06_SalaReuniao2 NC | P06-150 | 27.94 | 3.25 | 3.25 | 625 | 250 | | | P06_ENU_NC | 1 x | 625 / 250 | TVR-Ø200 + AA-L=1000mm | | | | 1 x | WL-Ø250 | 1 x T/H/CO2 |
| P06_ZTbastidor E | P06-151 | 21.68 | 3.25 | 3.25 | 225 | 225 | 225 | 225 | | 1 x | 225 / 225 | RN-Ø125 + AA-L=500mm | 1 x | 225 / 225 | RN-Ø125 + AA-L=500mm | 1 x | WL-Ø160 | 1 x T |
| P06_ZTbastidor W | P06-152 | 21.35 | 3.25 | 3.25 | 175 | 175 | 175 | 175 | | 1 x | 175 / 175 | RN-Ø125 + AA-L=500mm | 1 x | 175 / 175 | RN-Ø125 + AA-L=500mm | 1 x | WL-Ø160 | 1 x T |
| P07_Copa NC | P07-153 | 30.29 | 3.25 | 3.25 | 400 | 160 | 500 | 200 | | 1 x | 400 / 160 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | 500 / 200 | TVE-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø200 | 1 x T/H/CO2 |
| P07_Gabinete E | P07-154 | 20.23 | 3.25 | 3.25 | 275 | 110 | | | P07_OpenSpaceSul1 E | 1 x | 275 / 110 | TVR-Ø125 + AA-L=1000mm | | | | 1 x | WL-Ø160 | 1 x T/H/CO2 |
| P07_Gabinete W | P07-155 | 14.02 | 3.25 | 3.25 | 300 | 120 | 300 | 120 | | 1 x | 300 / 120 | TVR-Ø125 + AA-L=1000mm | 1 x | 300 / 120 | TVE-Ø125 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø160 | 1 x T/H/CO2 |
| P07_Hall NC | P07-156 | 78.72 | 3.25 | 3.25 | 250 | 100 | | | P07_ENU_NC | 1 x | 250 / 100 | TVR-Ø125 + AA-L=1000mm | | | | 1 x | WL-Ø160 | 2 x T/H/CO2 |
| P07_ENU_NC | P07-157 | 118.00 | 3.25 | 2.75 | | | 1400 | 560 | | | | | 1 x | 1400 / 560 | TVR-Ø315 + AA-L=1000mm | | | 1 x T/H/CO2 |
| P07_HallEscadas NC | P07-158 | 37.12 | 3.25 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | | |
| P07_OpenSpaceNorte1 E | P07-159 | 60.75 | 3.25 | 3.25 | 825 | 330 | | | P07_OpenSpaceSul1 E | 2 x | 415 / 165 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | | | | 2 x | WL-Ø200 | 2 x T/H/CO2 |
| P07_OpenSpaceNorte1 W | P07-160 | 83.51 | 3.25 | 3.25 | 1875 | 750 | | | P07_OpenSpaceSul W | 3 x | 625 / 250 | TVR-Ø200 + AA-L=1000mm | | | | 3 x | WL-Ø250 | 2 x T/H/CO2 |
| P07_OpenSpaceNorte2 E | P07-161 | 42.55 | 3.25 | 3.25 | 525 | 210 | | | P07_OpenSpaceSul2 E | 1 x | 525 / 210 | TVR-Ø200 + AA-L=1000mm | | | | 1 x | WL-Ø250 | 1 x T/H/CO2 |
| P07_OpenSpaceNorte2 W | P07-162 | 40.88 | 3.25 | 3.25 | 550 | 220 | | | P07_OpenSpaceSul W | 1 x | 550 / 220 | TVR-Ø200 + AA-L=1000mm | | | | 1 x | WL-Ø250 | 1 x T/H/CO2 |
| P07_OpenSpaceSul W | P07-163 | 156.88 | 3.25 | 3.25 | 2375 | 950 | 4800 | 1920 | | 6 x | 400 / 160 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 2 x | 2400 / 960 | TVJ-D-500x200 + AA-L=1000mm | 6 x | WL-Ø200 | 3 x T/H/CO2 |
| P07_OpenSpaceSul1 E | P07-164 | 54.12 | 3.25 | 3.25 | 850 | 340 | 1950 | 780 | | 2 x | 425 / 170 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | 1950 / 780 | TVJ-D-400x200 + AA-L=1000mm | 2 x | WL-Ø200 | 2 x T/H/CO2 |
| P07_OpenSpaceSul2 E | P07-165 | 122.09 | 3.25 | 3.25 | 2000 | 800 | 2525 | 1010 | | 5 x | 400 / 160 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | 2525 / 1010 | TVJ-D-500x200 + AA-L=1000mm | 5 x | WL-Ø200 | 3 x T/H/CO2 |
| P07_SalaReuniao E | P07-166 | 14.04 | 3.25 | 3.25 | 350 | 140 | 350 | 140 | | 1 x | 350 / 140 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | 350 / 140 | TVE-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø200 | 1 x T/H/CO2 |
| P07_SalaReuniao W | P07-167 | 18.03 | 3.25 | 3.25 | 425 | 170 | 425 | 170 | | 1 x | 425 / 170 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | 425 / 170 | TVE-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø200 | 1 x T/H/CO2 |
| P07_SalaReuniao1 NC | P07-168 | 32.09 | 3.25 | 3.25 | 625 | 250 | | | P07_ENU_NC | 1 x | 625 / 250 | TVR-Ø200 + AA-L=1000mm | | | | 1 x | WL-Ø250 | 1 x T/H/CO2 |
| P07_SalaReuniao2 NC | P07-169 | 29.09 | 3.25 | 3.25 | 625 | 250 | | | P07_ENU_NC | 1 x | 625 / 250 | TVR-Ø200 + AA-L=1000mm | | | | 1 x | WL-Ø250 | 1 x T/H/CO2 |
| P07_ZTbastidor E | P07-170 | 21.71 | 3.25 | 3.25 | 225 | 225 | 225 | 225 | | 1 x | 225 / 225 | RN-Ø125 + AA-L=500mm | 1 x | 225 / 225 | RN-Ø125 + AA-L=500mm | 1 x | WL-Ø160 | 1 x T |
| P07_ZTbastidor W | P07-171 | 21.80 | 3.25 | 3.25 | 175 | 175 | 175 | 175 | | 1 x | 175 / 175 | RN-Ø125 + AA-L=500mm | 1 x | 175 / 175 | RN-Ø125 + AA-L=500mm | 1 x | WL-Ø160 | 1 x T |
| P08_Copa NC | P08-172 | 30.26 | 3.25 | 3.25 | 400 | 160 | 500 | 200 | | 1 x | 400 / 160 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | 500 / 200 | TVE-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø200 | 1 x T/H/CO2 |
| P08_Gabinete E | P08-173 | 19.80 | 3.25 | 3.25 | 250 | 100 | | | P08_OpenSpaceSul E | 1 x | 250 / 100 | TVR-Ø125 + AA-L=1000mm | | | | 1 x | WL-Ø160 | 1 x T/H/CO2 |
| P08_Gabinete1 W | P08-174 | 13.69 | 3.25 | 3.25 | 300 | 120 | 300 | 120 | | 1 x | 300 / 120 | TVR-Ø125 + AA-L=1000mm | 1 x | 300 / 120 | TVE-Ø125 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø160 | 1 x T/H/CO2 |
| P08_Gabinete2 W | P08-175 | 19.59 | 3.25 | 3.25 | 225 | 90 | | | P08_OpenSpaceSul W | 1 x | 225 / 90 | TVR-Ø125 + AA-L=1000mm | | | | 1 x | WL-Ø160 | 1 x T/H/CO2 |
| P08_Hall NC | P08-176 | 82.17 | 3.25 | 3.25 | 250 | 100 | | | P08_ENU_NC | 1 x | 250 / 100 | TVR-Ø125 + AA-L=1000mm | | | | 1 x | WL-Ø160 | 2 x T/H/CO2 |
| P08_ENU_NC | P08-177 | 118.00 | 3.25 | 2.75 | | | 1350 | 755 | | | | | 1 x | 1350 / 755 | TVR-Ø315 + AA-L=1000mm | | | 1 x T/H/CO2 |
| P08_HallEscadas NC | P08-178 | 37.22 | 3.25 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | | |
| P08_OpenSpaceNorte E | P08-179 | 82.05 | 3.25 | 3.25 | 1350 | 540 | | | P08_OpenSpaceSul E | 3 x | 450 / 180 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | | | | 3 x | WL-Ø250 | 3 x T/H/CO2 |
| P08_OpenSpaceNorte W | P08-180 | 82.73 | 3.25 | 3.25 | 1350 | 540 | | | P08_OpenSpaceSul W | 3 x | 450 / 180 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | | | | 3 x | WL-Ø250 | 3 x T/H/CO2 |
| P08_OpenSpaceSul E | P08-181 | 166.69 | 3.25 | 3.25 | 2775 | 1110 | 4375 | 1750 | | 7 x | 400 / 160 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 2 x | 2190 / 875 | TVJ-D-400x200 + AA-L=1000mm | 7 x | WL-Ø200 | 4 x T/H/CO2 |
| P08_OpenSpaceSul W | P08-182 | 151.63 | 3.25 | 3.25 | 2350 | 940 | 3925 | 1570 | | 6 x | 395 / 160 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 2 x | 1965 / 785 | TVJ-D-400x200 + AA-L=1000mm | 6 x | WL-Ø200 | 4 x T/H/CO2 |
| P08_SalaReuniao1 NC | P08-183 | 29.95 | 3.25 | 3.25 | 575 | 230 | | | P08_ENU_NC | 1 x | 575 / 230 | TVR-Ø200 + AA-L=1000mm | | | | 1 x | WL-Ø250 | 1 x T/H/CO2 |
| P08_SalaReuniao2 NC | P08-184 | 27.74 | 3.25 | 3.25 | 625 | 250 | | | P08_ENU_NC | 1 x | 625 / 250 | TVR-Ø200 + AA-L=1000mm | | | | 1 x | WL-Ø250 | 1 x T/H/CO2 |
| P08_ZTbastidor E | P08-185 | 21.71 | 3.25 | 3.25 | 225 | 225 | 225 | 225 | | 1 x | 225 / 225 | RN-Ø125 + AA-L=500mm | 1 x | 225 / 225 | RN-Ø125 + AA-L=500mm | 1 x | WL-Ø160 | 1 x T |
| P08_ZTbastidor W | P08-186 | 21.47 | 3.25 | 3.25 | 175 | 175 | 175 | 175 | | 1 x | 175 / 175 | RN-Ø125 + AA-L=500mm | 1 x | 175 / 175 | RN-Ø125 + AA-L=500mm | 1 x | WL-Ø160 | 1 x T |
| P09-ZTsi E | P09-187 | 21.11 | 3.25 | 3.25 | 250 | 100 | | | P09_Corredor E | 1 x | 250 / 100 | TVR-Ø125 + AA-L=1000mm | | | | 1 x | WL-Ø160 | 1 x T/H/CO2 |
| P09_Copa NC | P09-188 | 30.22 | 3.25 | 3.25 | 400 | 160 | 500 | 200 | P09_ENU_NC | 1 x | 400 / 160 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | 500 / 200 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø200 | 1 x T/H/CO2 |
| P09_Corredor E | P09-189 | 43.75 | 3.25 | 3.25 | 350 | 140 | 600 | 240 | | 1 x | 350 / 140 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | 600 / 240 | TVE-Ø200 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø200 | 1 x T/H/CO2 |
| P09_Corredor W | P09-190 | 41.63 | 3.25 | 3.25 | 350 | 140 | 350 | 140 | | 1 x | 350 / 140 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | 350 / 140 | TVE-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø200 | 1 x T/H/CO2 |
| P09_Gabinete W | P09-191 | 20.05 | 3.25 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | | |
| P09_Gabinete1 E | P09-192 | 20.34 | 3.25 | 3.25 | 250 | 100 | 250 | 100 | | 1 x | 250 / 100 | TVR-Ø125 + AA-L=1000mm | 1 x | 250 / 100 | TVE-Ø125 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø160 | 1 x T/H/CO2 |
| P09_Gabinete2 E | P09-193 | 14.33 | 3.25 | 3.25 | 300 | 120 | 300 | 120 | | 1 x | 300 / 120 | TVR-Ø125 + AA-L=1000mm | 1 x | 300 / 120 | TVE-Ø125 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø160 | 1 x T/H/CO2 |
| P09_Gabinete3 E | P09-194 | 14.45 | 3.25 | 3.25 | 300 | 120 | 300 | 120 | | 1 x | 300 / 120 | TVR-Ø125 + AA-L=1000mm | 1 x | 300 / 120 | TVE-Ø125 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø160 | 1 x T/H/CO2 |
| P09_Hall NC | P09-195 | 80.05 | 3.25 | 3.25 | 300 | 120 | | | P09_ENU_NC | 1 x | 300 / 120 | TVR-Ø125 + AA-L=1000mm | | | | 1 x | WL-Ø160 | 2 x T/H/CO2 |
| P09_ENU_NC | P09-196 | 118.00 | 3.25 | 2.75 | | | 1425 | 570 | | | | | 1 x | 1425 / 570 | TVR-Ø315 + AA-L=1000mm | | | 1 x T/H/CO2 |
| P09_HallEscadas NC | P09-197 | 38.24 | 3.25 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | | |
| P09_OpenSpace1 W | P09-198 | 29.54 | 3.25 | 3.25 | 325 | 130 | 325 | 130 | | 1 x | 325 / 130 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | 325 / 130 | TVE-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø200 | 1 x T/H/CO2 |

ANEXO III

TABELA DOS REGISTOS DE REGULAÇÃO DE CAUDAL DE AR ASSOCIADOS AOS ESPAÇOS

| Definicao do espaco | Ref.ª | Área | Pdm | Pdm tecto falso | Caudais totais do espaço [m³/h] | | | | Espaço onde é realizada a extracção (se diferente do próprio) | Tipo de registos (*Modelo de referência da marca TROX, ou equivalente) | | | | | | Baterias de reaquecimento terminal (*Modelo de referência da marca TROX, ou | | Sensores de ambiente |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | Insuflação | | | Retorno | | | Insuflação | | |
| | | m² | m | m | Ins. Máx. | Ins. Min. | Ret. Máx. | Ret. Min. | | | | | | | | | | |
| P09_OpenSpace2 W | P09-199 | 29.92 | 3.25 | 3.25 | 325 | 130 | 325 | 130 | | 1 x | 325 / 130 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | 325 / 130 | TVE-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø200 | 1 x T/H/CO2 |
| P09_OpenSpace3 W | P09-200 | 19.39 | 3.25 | 3.25 | 225 | 90 | 225 | 90 | | 1 x | 225 / 90 | TVR-Ø125 + AA-L=1000mm | 1 x | 225 / 90 | TVE-Ø125 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø160 | 1 x T/H/CO2 |
| P09_SalaReuniao1 E | P09-201 | 29.95 | 3.25 | 3.25 | 500 | 200 | 500 | 200 | | 1 x | 500 / 200 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | 500 / 200 | TVE-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø250 | 1 x T/H/CO2 |
| P09_SalaReuniao1 NC | P09-202 | 30.02 | 3.25 | 3.25 | 625 | 250 | | | P09_ENU_NC | 1 x | 625 / 250 | TVR-Ø200 + AA-L=1000mm | | | | 1 x | WL-Ø250 | 1 x T/H/CO2 |
| P09_SalaReuniao1 W | P09-203 | 29.48 | 3.25 | 3.25 | 675 | 270 | 675 | 270 | | 1 x | 675 / 270 | TVR-Ø200 + AA-L=1000mm | 1 x | 675 / 270 | TVE-Ø200 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø250 | 1 x T/H/CO2 |
| P09_SalaReuniao2 E | P09-204 | 29.97 | 3.25 | 3.25 | 500 | 200 | 500 | 200 | | 1 x | 500 / 200 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | 500 / 200 | TVE-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø250 | 1 x T/H/CO2 |
| P09_SalaReuniao2 NC | P09-205 | 28.45 | 3.25 | 3.25 | 600 | 240 | | | P09_ENU_NC | 1 x | 600 / 240 | TVR-Ø200 + AA-L=1000mm | | | | 1 x | WL-Ø250 | 1 x T/H/CO2 |
| P09_SalaReuniao2 W | P09-206 | 36.48 | 3.25 | 3.25 | 825 | 330 | 825 | 330 | | 1 x | 825 / 330 | TVR-Ø200 + AA-L=1000mm | 1 x | 825 / 330 | TVE-Ø200 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø315 | 1 x T/H/CO2 |
| P09_SalaReuniao3 E | P09-207 | 35.65 | 3.25 | 3.25 | 850 | 340 | 850 | 340 | | 1 x | 850 / 340 | TVR-Ø200 + AA-L=1000mm | 1 x | 850 / 340 | TVE-Ø200 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø315 | 1 x T/H/CO2 |
| P09_SalaReuniao3 W | P09-208 | 36.81 | 3.25 | 3.25 | 800 | 320 | 800 | 320 | | 1 x | 800 / 320 | TVR-Ø200 + AA-L=1000mm | 1 x | 800 / 320 | TVE-Ø200 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø315 | 1 x T/H/CO2 |
| P09_SalaReuniao4 E | P09-209 | 35.58 | 3.25 | 3.25 | 825 | 330 | 825 | 330 | | 1 x | 825 / 330 | TVR-Ø200 + AA-L=1000mm | 1 x | 825 / 330 | TVE-Ø200 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø315 | 1 x T/H/CO2 |
| P10_Corredor E | P10-210 | 34.74 | 3.25 | 3.25 | 150 | 60 | | | | 1 x | 150 / 60 | TVR-Ø100 + AA-L=1000mm | | | | 1 x | WL-Ø100 | 1 x T/H/CO2 |
| P10_ENU_HallEscadas NC | P10-211 | 36.70 | 3.25 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | | |
| P10_Gabinete W | P10-212 | 18.17 | 3.25 | 3.25 | 350 | 140 | 350 | 140 | | 1 x | 350 / 140 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | 350 / 140 | TVE-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø200 | 1 x T/H/CO2 |
| P10_Gabinete1 E | P10-213 | 30.17 | 3.25 | 3.25 | 450 | 180 | 450 | 180 | | 1 x | 450 / 180 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | 450 / 180 | TVE-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø250 | 1 x T/H/CO2 |
| P10_Gabinete2 E | P10-214 | 30.49 | 3.25 | 3.25 | 475 | 190 | 475 | 190 | | 1 x | 475 / 190 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | 475 / 190 | TVE-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø250 | 1 x T/H/CO2 |
| P10_Gabinete3 E | P10-215 | 20.04 | 3.25 | 3.25 | 300 | 120 | 300 | 120 | | 1 x | 300 / 120 | TVR-Ø125 + AA-L=1000mm | 1 x | 300 / 120 | TVE-Ø125 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø160 | 1 x T/H/CO2 |
| P10_Gabinete4 E | P10-216 | 18.16 | 3.25 | 3.25 | 400 | 160 | 400 | 160 | | 1 x | 400 / 160 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | 400 / 160 | TVE-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø200 | 1 x T/H/CO2 |
| P10_Gabinete5 E | P10-217 | 18.00 | 3.25 | 3.25 | 400 | 160 | 400 | 160 | | 1 x | 400 / 160 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | 400 / 160 | TVE-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø200 | 1 x T/H/CO2 |
| P10_Gabinete6 E | P10-218 | 17.77 | 3.25 | 3.25 | 400 | 160 | 400 | 160 | | 1 x | 400 / 160 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | 400 / 160 | TVE-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø200 | 1 x T/H/CO2 |
| P10_Gabinete7 E | P10-219 | 30.19 | 3.25 | 3.25 | 550 | 220 | 550 | 220 | | 1 x | 550 / 220 | TVR-Ø200 + AA-L=1000mm | 1 x | 550 / 220 | TVE-Ø200 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø250 | 1 x T/H/CO2 |
| P10_Hall NC | P10-220 | 83.82 | 3.25 | 3.25 | 1075 | 430 | | | P10_ENU_NC | 1 x | 1075 / 430 | TVR-Ø250 + AA-L=1000mm | | | | 1 x | WL-Ø315 | 2 x T/H/CO2 |
| P10_ENU_NC | P10-221 | 117.60 | 3.25 | 2.75 | | | 1075 | 430 | | | | | 1 x | 1075 / 430 | TVR-Ø250 + AA-L=1000mm | | | 1 x T/H/CO2 |
| P10_OpenSpace W | P10-222 | 161.42 | 3.25 | 3.25 | 2225 | 890 | 2225 | 890 | | 2 x | 1115 / 445 | TVR-Ø250 + AA-L=1000mm | 1 x | 2225 / 890 | TVE-Ø400 + AA-L=1000mm | 2 x | WL-Ø315 | 2 x T/H/CO2 |
| P10_Sala Estar W | P10-223 | 17.66 | 3.25 | 3.25 | 450 | 180 | 450 | 180 | | 1 x | 450 / 180 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | 450 / 180 | TVE-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø250 | 1 x T/H/CO2 |
| P10_SalaEspera NC | P10-224 | 30.17 | 3.25 | 3.25 | 450 | 180 | 450 | 180 | | 1 x | 450 / 180 | TVR-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | 450 / 180 | TVE-Ø160 + AA-L=1000mm | 1 x | WL-Ø250 | 1 x T/H/CO2 |
| P11_HallEscadas NC | P11-225 | 18.79 | 3.25 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | | |

**Legenda:**

RMC - Registo circulares manuais para regulação de caudal

RN-Ø### + AA - Registo circulares mecânico de regulação automática, para caudal de ar contante + atenuador acustico

TVR-Ø### + AA - Registo circulares dinâmicos de regulação automática do caudal de ar + atenuador acustico

TVE-Ø### + AA - Registo circulares dinâmicos de regulação automática do caudal de ar + atenuador acustico

TVJ-D-###x### + AA - Registo rectângulares dinâmicos de regulação automática do caudal de ar, isolados + atenuador acustico

WL-Ø### - Bateria de aquecimento terminal de secção circular

WT-###x### - Bateria de aquecimento terminal de secção rectângular

T - Sensor de temperatura

T/H/CO2 - Sensor de temperatura, humidade e CO2

ANEXO IV

TABELA DE CARGAS TÉRMICAS E UNIDADES INTERIORES DE AQUECIMENTO/ARREFECIMENTO

| Definição do espaço | Ref.ª | Área | Condições Ambiente Interiores | | | | Ganhos Internos | | | | | | UTC | Cargas térmicas | | | | | | Caudais máx. dos registos ARR (m³/h) | Ar Novo rel. ao mín. reg. | Ar Novo real | Caudais máx. dos registos AQ (m³/h) | Relação Qaq/Qar | UTC | Reaquecimento Total | | Por Bateria | | Total | | Circuito | Válvulas (Marca e Modelo ou equivalente) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Aquecimento | | Arrefecimento | | Pessoas | | Equipamentos | | Iluminação | | Tipo | Aquecimento | | Arrefecimento | | | | | | | | | | Caudal (m³/h) | Reaq. kW | Caudais de água quente (L/h) | Diâmetro tubagem | Caudais de água quente (L/h) | Diâmetro tubagem | Água quente | Água quente | | | |
| | | m2 | Temp. (ºC) | Hum. (%) | Temp. (ºC) | Hum. (%) | nº | Sens/Lat (W) | Pot. (W) | Pot. (W/m2) | Pot. (W) | Pot. (W/m2) | | total | W/m² | sensivel | total | W/m² | | 11 | % | % | 15 | % | Qde | Projecto | Aquecer o ar min. 14ºC a 20ºC + Carga | | | | | Controlo, equilíbrio e pressão diferencial | equilíbrio e pressão diferencial (fins de linha) | Controlo (fins de linha) | Actuadores |
| | 225 | 13573.57 | | | | | 1651 | | 155744 | | 88894 | | | 155 | | 595 | 685 | | | | 45% | 45% | | | 379 | | | | 0 | 53380 | | | | | |
| P00_Cacifos NC | P00-001 | 30.11 | 20 | -- | 25 | -- | -- | -- | 452 | 15 | 226 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.51 | 17 | 0.97 | 0.97 | 32 | 275 | 0% | 100% | 101 | 37% | 1 x | 275 | 0.77 | 135 | ½" | 135 | ½" | CQ4 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P00_Corredor E | P00-002 | 31.20 | 20 | -- | 25 | -- | -- | -- | -- | -- | 234 | 7.5 | - | | | | | | | 0% | 0% | | | | 0 | | | | | | - | - | - | - | - |
| P00_Corredor W | P00-003 | 56.15 | 20 | -- | 25 | -- | -- | -- | -- | -- | 421 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.52 | 9 | 1.24 | 1.24 | 22 | 350 | 0% | 45% | 104 | 30% | 1 x | 350 | 0.85 | 150 | ½" | 150 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P00_Gabinete CSeg NC | P00-004 | 19.57 | 20 | -- | 25 | -- | 2 | 75 / 55 | 294 | 15 | 147 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.45 | 23 | 0.88 | 0.99 | 51 | 250 | 29% | 100% | 90 | 36% | 1 x | 250 | 0.69 | 120 | ½" | 120 | ½" | CQ4 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P00_Gabinete E1 | P00-005 | 60.62 | 20 | -- | 25 | -- | 10 | 75 / 55 | 909 | 15 | 455 | 7.5 | VAV+BAQ | 1.38 | 23 | 3.66 | 4.16 | 69 | 1000 | 30% | 45% | 274 | 27% | 1 x | 1000 | 2.32 | 400 | ¾" | 400 | ¾" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN20 HIGH 4.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P00_Gabinete E2 | P00-006 | 47.80 | 20 | -- | 25 | -- | 5 | 75 / 55 | 717 | 15 | 358 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.83 | 17 | 3.12 | 3.39 | 71 | 850 | 21% | 45% | 165 | 19% | 1 x | 850 | 1.63 | 285 | ½" | 285 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 HIGH 2.5 | - | - | 24V - On / Off |
| P00_Gabinete1 W | P00-007 | 20.57 | 20 | -- | 25 | -- | 2 | 75 / 55 | 309 | 15 | 154 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.37 | 18 | 0.84 | 0.95 | 46 | 250 | 31% | 45% | 74 | 30% | 1 x | 250 | 0.61 | 105 | ½" | 105 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 2.5 | - | - | 24V - On / Off |
| P00_Hall NC | P00-008 | 317.57 | 20 | -- | 25 | -- | -- | -- | -- | -- | 2382 | 7.5 | VAV+BAQ | 5.06 | 16 | 10.34 | 10.34 | 33 | 2825 | 0% | 100% | 1008 | 36% | 1 x | 2825 | 7.73 | 1330 | 1" | 1330 | 1" | CQ4 | - | SIGMA COMPACT DN15 LOW | VG3310LS - Kvs 6.30 | 24v-modulante |
| P00_ENU_NC | P00-009 | 129.00 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 7.5 | - | | | | | | | 0% | 0% | | | | 0 | | | | | | - | - | - | - | - |
| P00_OpenSpace1Norte W | P00-010 | 59.09 | 20 | -- | 25 | -- | 16 | 75 / 55 | 886 | 15 | 443 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.76 | 13 | 2.50 | 3.38 | 57 | 1075 | 45% | 45% | 151 | 14% | 2 x | 538 | 1.78 | 155 | ½" | 310 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P00_OpenSpace1Sul W | P00-011 | 55.43 | 20 | -- | 25 | -- | 10 | 75 / 55 | 831 | 15 | 416 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.75 | 13 | 2.86 | 3.41 | 61 | 800 | 38% | 45% | 149 | 19% | 2 x | 400 | 1.50 | 130 | ½" | 260 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P00_OpenSpace2Norte W | P00-012 | 73.75 | 20 | -- | 25 | -- | 10 | 75 / 55 | 1106 | 15 | 553 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.96 | 13 | 3.30 | 3.80 | 52 | 900 | 33% | 45% | 191 | 21% | 2 x | 450 | 1.81 | 160 | ½" | 320 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P00_OpenSpace2Sul W | P00-013 | 123.00 | 20 | -- | 25 | -- | 16 | 75 / 55 | 1845 | 15 | 922 | 7.5 | VAV+BAQ | 2.09 | 17 | 7.15 | 8.03 | 65 | 1950 | 25% | 45% | 416 | 21% | 4 x | 488 | 3.93 | 170 | ½" | 680 | ¾" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P00_OpenSpaceNorte E | P00-014 | 190.48 | 20 | -- | 25 | -- | 40 | 75 / 55 | 2857 | 15 | 1429 | 7.5 | VAV+BAQ | 2.25 | 12 | 8.29 | 10.49 | 55 | 2675 | 45% | 45% | 449 | 17% | 7 x | 382 | 4.78 | 120 | ½" | 840 | 1" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P00_OpenSpaceSul E | P00-015 | 262.40 | 20 | -- | 25 | -- | 53 | 75 / 55 | 3936 | 15 | 1968 | 7.5 | VAV+BAQ | 3.92 | 15 | 14.82 | 17.74 | 68 | 4025 | 40% | 45% | 781 | 19% | 8 x | 503 | 7.73 | 170 | ½" | 1360 | 1" ¼ | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P00_SalaEstar Lounge | P00-016 | 56.44 | 20 | -- | 25 | -- | 10 | 75 / 55 | 847 | 15 | 423 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.88 | 16 | 3.53 | 4.08 | 72 | 975 | 26% | 45% | 175 | 18% | 1 x | 975 | 1.80 | 310 | ½" | 310 | ½" | CQ3 | - | SIGMA COMPACT DN15 LOW | VG3310DS - Kvs 1.00 | 24V - On / Off |
| P00_SalaReuniao1 W | P00-017 | 41.20 | 20 | -- | 25 | -- | 7 | 75 / 55 | 618 | 15 | 309 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.59 | 14 | 1.80 | 2.18 | 53 | 500 | 35% | 45% | 118 | 24% | 1 x | 500 | 1.07 | 185 | ½" | 185 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P00_SalaReuniao2 W | P00-018 | 41.16 | 20 | -- | 25 | -- | 7 | 75 / 55 | 617 | 15 | 309 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.60 | 15 | 1.86 | 2.21 | 54 | 525 | 33% | 45% | 119 | 23% | 1 x | 525 | 1.10 | 190 | ½" | 190 | ½" | CQ3 | - | SIGMA COMPACT DN15 LOW | VG3310CS - Kvs 0.63 | 24V - On / Off |
| P00_SalaReuniao3 W | P00-019 | 27.42 | 20 | -- | 25 | -- | 7 | 75 / 55 | 411 | 15 | 206 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.50 | 18 | 1.96 | 2.35 | 86 | 550 | 32% | 45% | 100 | 18% | 1 x | 550 | 1.02 | 180 | ½" | 180 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P00_SalaReuniao4 W | P00-020 | 27.43 | 20 | -- | 25 | -- | 7 | 75 / 55 | 411 | 15 | 206 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.50 | 18 | 1.94 | 2.33 | 85 | 550 | 32% | 45% | 100 | 18% | 1 x | 550 | 1.02 | 180 | ½" | 180 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P00_SalaReuniao5 W | P00-021 | 27.16 | 20 | -- | 25 | -- | 7 | 75 / 55 | 407 | 15 | 204 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.50 | 19 | 1.97 | 2.36 | 87 | 550 | 32% | 45% | 100 | 18% | 1 x | 550 | 1.02 | 180 | ½" | 180 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P00_SalaReuniao6 W | P00-022 | 27.12 | 20 | -- | 25 | -- | 7 | 75 / 55 | 407 | 15 | 203 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.50 | 19 | 2.01 | 2.40 | 88 | 550 | 32% | 45% | 100 | 18% | 1 x | 550 | 1.02 | 180 | ½" | 180 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P00_SalaReuniao7 W | P00-023 | 27.44 | 20 | -- | 25 | -- | 7 | 75 / 55 | 412 | 15 | 206 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.51 | 19 | 2.05 | 2.44 | 89 | 575 | 30% | 45% | 101 | 18% | 1 x | 575 | 1.05 | 185 | ½" | 185 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P00_SalaReuniao8 W | P00-024 | 54.69 | 20 | -- | 25 | -- | 7 | 75 / 55 | 820 | 15 | 410 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.99 | 18 | 3.65 | 4.03 | 74 | 1000 | 21% | 45% | 196 | 20% | 1 x | 1000 | 1.93 | 335 | ¾" | 335 | ¾" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN20 HIGH 4.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P00_ZTbastidor E | P00-025 | 20.63 | 20 | -- | 25 | -- | -- | -- | 310 | 15 | 155 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.30 | 15 | 0.81 | 0.81 | 39 | 225 | 0% | 45% | 60 | 27% | 1 x | 225 | 0.51 | 90 | ½" | 90 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 2.5 | - | - | 24V - On / Off |
| P01_Copa NC | P01-026 | 30.15 | 20 | -- | 25 | -- | 8 | 75 / 55 | 452 | 15 | 226 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.31 | 10 | 1.40 | 1.84 | 61 | 400 | 60% | 100% | 61 | 15% | 1 x | 400 | 0.68 | 120 | ½" | 120 | ½" | CQ4 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P01_Gabinete1 E | P01-027 | 22.12 | 20 | -- | 25 | -- | 2 | 75 / 55 | 332 | 15 | 166 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.49 | 22 | 0.95 | 1.06 | 48 | 275 | 30% | 45% | 97 | 35% | 1 x | 275 | 0.75 | 130 | ½" | 130 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P01_Gabinete1 W | P01-028 | 21.35 | 20 | -- | 25 | -- | 2 | 75 / 55 | 320 | 15 | 160 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.48 | 22 | 1.11 | 1.21 | 57 | 325 | 25% | 45% | 95 | 29% | 1 x | 325 | 0.78 | 135 | ½" | 135 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P01_Gabinete2 E | P01-029 | 29.04 | 20 | -- | 25 | -- | 2 | 75 / 55 | 436 | 15 | 218 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.94 | 32 | 1.77 | 1.88 | 65 | 500 | 22% | 45% | 187 | 37% | 1 x | 500 | 1.41 | 245 | ½" | 245 | ½" | CQ3 | - | SIGMA COMPACT DN15 LOW | VG3310DS - Kvs 1.00 | 24V - On / Off |
| P01_Gabinete2 W | P01-030 | 28.52 | 20 | -- | 25 | -- | 2 | 75 / 55 | 428 | 15 | 214 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.42 | 15 | 1.70 | 1.81 | 63 | 475 | 23% | 45% | 84 | 18% | 1 x | 475 | 0.87 | 150 | ½" | 150 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P01_Gabinete3 W | P01-031 | 29.13 | 20 | -- | 25 | -- | 2 | 75 / 55 | 437 | 15 | 218 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.78 | 27 | 1.77 | 1.85 | 64 | 500 | 22% | 45% | 154 | 31% | 1 x | 500 | 1.25 | 215 | ½" | 215 | ½" | CQ3 | - | SIGMA COMPACT DN15 LOW | VG3310CS - Kvs 0.63 | 24V - On / Off |
| P01_Hall EntradaPD NC | P01-032 | 204.21 | 20 | -- | 25 | -- | -- | -- | -- | -- | 1532 | 7.5 | - | 0.47 | 2 | 0.89 | 0.89 | 4 | | 0% | 0% | 94 | | | 0 | | | | | | - | - | - | - | - |
| P01_Hall NC | P01-033 | 92.77 | 20 | -- | 25 | -- | -- | -- | -- | -- | 696 | 7.5 | VAV+BAQ | 3.36 | 36 | 6.67 | 6.67 | 72 | 1825 | 0% | 100% | 668 | 37% | 1 x | 1825 | 5.08 | 875 | 1" | 875 | 1" | CQ4 | OPTIMA COMPACT DN25 LOW 5.5 | - | - | 24V - On / Off |
| P01_ENU_NC | P01-034 | 149.00 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 7.5 | - | | | | | | | 0% | 0% | | | | 0 | | | | | | - | - | - | - | - |
| P01_OpenSpaceNorte1 E | P01-035 | 49.84 | 20 | -- | 25 | -- | 9 | 75 / 55 | 748 | 15 | 374 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.57 | 11 | 2.60 | 3.10 | 62 | 725 | 37% | 45% | 112 | 16% | 2 x | 363 | 1.25 | 110 | ½" | 220 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 2.5 | - | - | 24V - On / Off |
| P01_OpenSpaceNorte1 W | P01-036 | 51.99 | 20 | -- | 25 | -- | 9 | 75 / 55 | 780 | 15 | 390 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.53 | 10 | 2.41 | 2.90 | 56 | 675 | 40% | 45% | 105 | 16% | 2 x | 338 | 1.17 | 105 | ½" | 210 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 2.5 | - | - | 24V - On / Off |
| P01_OpenSpaceNorte2 E | P01-037 | 173.64 | 20 | -- | 25 | -- | 33 | 75 / 55 | 2605 | 15 | 1302 | 7.5 | VAV+BAQ | 1.27 | 7 | 7.13 | 8.95 | 52 | 2200 | 45% | 45% | 253 | 11% | 4 x | 550 | 3.35 | 145 | ½" | 580 | ¾" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P01_OpenSpaceNorte2 W | P01-038 | 141.45 | 20 | -- | 25 | -- | 34 | 75 / 55 | 2122 | 15 | 1061 | 7.5 | VAV+BAQ | 1.19 | 8 | 6.09 | 7.96 | 56 | 2275 | 45% | 45% | 238 | 10% | 4 x | 569 | 3.34 | 145 | ½" | 580 | ¾" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P01_OpenSpaceSul E | P01-039 | 396.01 | 20 | -- | 25 | -- | 66 | 75 / 55 | 5940 | 15 | 2970 | 7.5 | VAV+BAQ | 4.45 | 11 | 21.82 | 25.45 | 64 | 5925 | 33% | 45% | 885 | 15% | 12 x | 494 | 10.05 | 145 | ½" | 1740 | 1" ¼ | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P01_OpenSpaceSul W | P01-040 | 396.43 | 20 | -- | 25 | -- | 54 | 75 / 55 | 5946 | 15 | 2973 | 7.5 | VAV+BAQ | 4.03 | 10 | 20.72 | 23.69 | 60 | 5625 | 29% | 45% | 802 | 14% | 11 x | 511 | 9.34 | 150 | ½" | 1650 | 1" ¼ | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P01_SalaReuniao W | P01-041 | 29.33 | 20 | -- | 25 | -- | 10 | 75 / 55 | 440 | 15 | 220 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.33 | 11 | 1.58 | 2.13 | 73 | 575 | 43% | 45% | 66 | 11% | 1 x | 575 | 0.87 | 155 | ½" | 155 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P01_ZTbastidor E | P01-042 | 19.33 | 20 | -- | 25 | -- | -- | -- | 290 | 15 | 145 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.17 | 9 | 0.71 | 0.71 | 37 | 200 | 0% | 45% | 33 | 17% | 1 x | 200 | 0.36 | 65 | ½" | 65 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 2.5 | - | - | 24V - On / Off |
| P01_ZTbastidor W | P01-043 | 21.73 | 20 | -- | 25 | -- | -- | -- | 326 | 15 | 163 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.24 | 11 | 0.69 | 0.69 | 32 | 200 | 0% | 45% | 48 | 24% | 1 x | 200 | 0.43 | 75 | ½" | 75 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 2.5 | - | - | 24V - On / Off |
| P02_Copa NC | P02-044 | 30.13 | 20 | -- | 25 | -- | 8 | 75 / 55 | 452 | 15 | 226 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.31 | 10 | 1.40 | 1.84 | 61 | 400 | 60% | 100% | 62 | 15% | 1 x | 400 | 0.69 | 120 | ½" | 120 | ½" | CQ4 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P02_Gabinete1 E | P02-045 | 20.09 | 20 | -- | 25 | -- | 2 | 75 / 55 | 301 | 15 | 151 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.18 | 9 | 0.94 | 1.04 | 52 | 275 | 27% | 45% | 35 | 13% | 1 x | 275 | 0.44 | 75 | ½" | 75 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 2.5 | - | - | 24V - On / Off |
| P02_Gabinete1 W | P02-046 | 19.66 | 20 | -- | 25 | -- | 2 | 75 / 55 | 295 | 15 | 147 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.17 | 9 | 0.74 | 0.85 | 43 | 225 | 33% | 45% | 33 | 15% | 1 x | 225 | 0.38 | 70 | ½" | 70 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 2.5 | - | - | 24V - On / Off |
| P02_Gabinete2 E | P02-047 | 19.85 | 20 | -- | 25 | -- | 2 | 75 / 55 | 298 | 15 | 149 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.18 | 9 | 0.85 | 0.94 | 48 | 250 | 30% | 45% | 36 | 14% | 1 x | 250 | 0.42 | 75 | ½" | 75 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 2.5 | - | - | 24V - On / Off |
| P02_Gabinete2 W | P02-048 | 18.26 | 20 | -- | 25 | -- | 2 | 75 / 55 | 274 | 15 | 137 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.56 | 31 | 1.35 | 1.44 | 79 | 375 | 18% | 45% | 111 | 30% | 1 x | 375 | 0.91 | 160 | ½" | 160 | ½" | CQ3 | - | SIGMA COMPACT DN15 LOW | VG3310CS - Kvs 0.63 | 24V - On / Off |
| P02_Gabinete3 E | P02-049 | 8.69 | 20 | -- | 25 | -- | 1 | 75 / 55 | 130 | 15 | 65 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.14 | 16 | 0.37 | 0.42 | 48 | 150 | 22% | 45% | 28 | 19% | 1 x | 150 | 0.28 | 50 | ½" | 50 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 2.5 | - | - | 24V - On / Off |
| P02_Gabinete4 E | P02-050 | 10.26 | 20 | -- | 25 | -- | 1 | 75 / 55 | 154 | 15 | 77 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.43 | 41 | 1.06 | 1.11 | 108 | 300 | 13% | 45% | 85 | 28% | 1 x | 300 | 0.71 | 125 | ½" | 125 | ½" | CQ3 | - | SIGMA COMPACT DN15 LOW | VG3310BS - Kvs 0.40 | 24V - On / Off |
| P02_Hall NC | P02-051 | 93.02 | 20 | -- | 25 | -- | -- | -- | -- | -- | 698 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.78 | 8 | 1.57 | 1.57 | 17 | 450 | 0% | 100% | 155 | 34% | 1 x | 450 | 1.21 | 210 | ½" | 210 | ½" | CQ4 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P02_ENU_NC | P02-052 | 118.20 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 7.5 | - | | | | | | | 0% | 0% | | | | 0 | | | | | | - | - | - | - | - |
| P02_HallEscadas NC | P02-053 | 38.31 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 7.5 | - | | | | | | | 0% | 0% | | | | 0 | | | | | | - | - | - | - | - |
| P02_OpenSpaceNorte1 E | P02-054 | 59.94 | 20 | -- | 25 | -- | 12 | 75 / 55 | 899 | 15 | 450 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.74 | 12 | 3.03 | 3.69 | 62 | 825 | 44% | 45% | 148 | 18% | 2 x | 413 | 1.52 | 135 | ½" | 270 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P02_OpenSpaceNorte1 W | P02-055 | 97.75 | 20 | -- | 25 | -- | 24 | 75 / 55 | 1466 | 15 | 733 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.87 | 9 | 4.38 | 5.70 | 58 | 1600 | 45% | 45% | 173 | 11% | 3 x | 533 | 2.38 | 140 | ½" | 420 | ¾" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P02_OpenSpaceNorte2 E | P02-056 | 61.39 | 20 | -- | 25 | -- | 11 | 75 / 55 | 921 | 15 | 460 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.54 | 9 | 2.70 | 3.30 | 54 | 750 | 44% | 45% | 107 | 14% | 2 x | 375 | 1.25 | 110 | ½" | 220 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 2.5 | - | - | 24V - On / Off |
| P02_OpenSpaceNorte2 W | P02-057 | 151.30 | 20 | -- | 25 | -- | 20 | 75 / 55 | 2269 | 15 | 1135 | 7.5 | VAV+BAQ | 1.34 | 9 | 5.99 | 7.09 | 47 | 1650 | 36% | 45% | 266 | 16% | 3 x | 550 | 2.90 | 170 | ½" | 510 | ¾" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P02_OpenSpaceNorte3 E | P02-058 | 62.07 | 20 | -- | 25 | -- | 11 | 75 / 55 | 931 | 15 | 465 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.74 | 12 | 2.66 | 3.26 | 53 | 750 | 44% | 45% | 147 | 20% | 2 x | 375 | 1.45 | 125 | ½" | 250 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P02_OpenSpaceSul W | P02-059 | 207.95 | 20 | -- | 25 | -- | 19 | 75 / 55 | 3119 | 15 | 1560 | 7.5 | VAV+BAQ | 2.46 | 12 | 12.39 | 13.44 | 65 | 3375 | 23% | 45% | 489 | 14% | 9 x | 375 | 5.65 | 110 | ½" | 990 | 1" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 2.5 | - | - | 24V - On / Off |
| P02_OpenSpaceSul1 E | P02-060 | 219.27 | 20 | -- | 25 | -- | 23 | 75 / 55 | 3289 | 15 | 1645 | 7.5 | VAV+BAQ | 2.31 | 11 | 12.98 | 14.24 | 65 | 3525 | 23% | 45% | 459 | 13% | 9 x | 392 | 5.64 | 110 | ½" | 990 | 1" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 2.5 | - | - | 24V - On / Off |
| P02_OpenSpaceSul2 E | P02-061 | 81.05 | 20 | -- | 25 | -- | 9 | 75 / 55 | 1216 | 15 | 608 | 7.5 | VAV+BAQ | 1.02 | 13 | 4.65 | 5.14 | 63 | 1275 | 24% | 45% | 203 | 16% | 3 x | 425 | 2.23 | 130 | ½" | 390 | ¾" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P02_SalaReuniao1 Central | P02-062 | 55.84 | 20 | -- | 25 | -- | 8 | 75 / 55 | 838 | 15 | 419 | 7.5 | SPLIT | 3.29 | 59 | 4.54 | 4.90 | 88 | | 0% | 0% | 654 | | | 0 | | | | | | - | - | - | - | - |
| P02_SalaReuniao1 NC | P02-063 | 26.60 | 20 | -- | 25 | -- | 8 | 75 / 55 | 399 | 15 | 200 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.18 | 7 | 1.30 | 1.74 | 65 | 375 | 53% | 100% | 35 | 9% | 1 x | 375 | 0.53 | 95 | ½" | 95 | ½" | CQ4 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 2.5 | - | - | 24V - On / Off |
| P02_SalaReuniao1 W | P02-064 | 28.54 | 20 | -- | 25 | -- | 8 | 75 / 55 | 428 | 15 | 214 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.46 | 16 | 2.17 | 2.61 | 91 | 600 | 33% | 45% | 91 | 15% | 1 x | 600 | 1.02 | 180 | ½" | 180 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P02_SalaReuniao2 Central | P02-065 | 50.36 | 20 | -- | 25 | -- | 11 | 75 / 55 | 755 | 15 | 378 | 7.5 | SPLIT | 3.11 | 62 | 4.00 | 4.61 | 91 | | 0% | 0% | 619 | | | 0 | | | | | | - | - | - | - | - |
| P02_SalaReuniao2 NC | P02-066 | 28.62 | 20 | -- | 25 | -- | 7 | 75 / 55 | 429 | 15 | 215 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.36 | 12 | 2.08 | 2.46 | 86 | 575 | 30% | 100% | 71 | 12% | 1 x | 575 | 0.90 | 155 | ½" | 155 | ½" | CQ4 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P02_SalaReuniao2 W | P02-067 | 18.12 | 20 | -- | 25 | -- | 5 | 75 / 55 | 272 | 15 | 136 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.31 | 17 | 1.63 | 1.90 | 105 | 450 | 28% | 45% | 62 | 14% | 1 x | 450 | 0.74 | 130 | ½" | 130 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P02_ZTbastidor E | P02-068 | 21.18 | 20 | -- | 25 | -- | -- | -- | 318 | 15 | 159 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.16 | 8 | 0.73 | 0.73 | 34 | 200 | 0% | 45% | 32 | 16% | 1 x | 200 | 0.35 | 65 | ½" | 65 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 2.5 | - | - | 24V - On / Off |
| P02_ZTbastidor W | P02-069 | 22.19 | 20 | -- | 25 | -- | -- | -- | 333 | 15 | 166 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.17 | 7 | 0.64 | 0.64 | 29 | 175 | 0% | 45% | 33 | 19% | 1 x | 175 | 0.33 | 60 | ½" | 60 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 2.5 | - | - | 24V - On / Off |
| P03_Copa NC | P03-070 | 30.08 | 20 | -- | 25 | -- | 8 | 75 / 55 | 451 | 15 | 226 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.31 | 10 | 1.40 | 1.84 | 61 | 400 | 60% | 100% | 62 | 15% | 1 x | 400 | 0.69 | 120 | ½" | 120 | ½" | CQ4 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P03_Gabinete E | P03-071 | 20.09 | 20 | -- | 25 | -- | 2 | 75 / 55 | 301 | 15 | 151 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.60 | 30 | 1.37 | 1.48 | 74 | 375 | 20% | 48% | 120 | 32% | 1 x | 375 | 0.98 | 170 | ½" | 170 | ½" | CQ3 | - | SIGMA COMPACT DN15 LOW | VG3310CS - Kvs 0.63 | 24V - On / Off |
| P03_Gabinete1 W | P03-072 | 20.11 | 20 | -- | 25 | -- | 2 | 75 / 55 | 302 | 15 | 151 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.16 | 8 | 0.74 | 0.85 | 42 | 225 | 34% | 45% | 33 | 15% | 1 x | 225 | 0.38 | 65 | ½" | 65 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 2.5 | - | - | 24V - On / Off |
| P03_Gabinete2 W | P03-073 | 18.68 | 20 | -- | 25 | -- | 2 | 75 / 55 | 280 | 15 | 140 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.60 | 32 | 1.44 | 1.55 | 83 | 400 | 18% | 45% | 119 | 30% | 1 x | 400 | 0.97 | 170 | ½" | 170 | ½" | CQ3 | - | SIGMA COMPACT DN15 LOW | VG3310CS - Kvs 0.63 | 24V - On / Off |
| P03_Hall NC | P03-074 | 77.95 | 20 | -- | 25 | -- | -- | -- | -- | -- | 585 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.48 | 6 | 0.83 | 0.83 | 11 | 225 | 0% | 100% | 95 | 42% | 1 x | 225 | 0.69 | 120 | ½" | 120 | ½" | CQ4 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P03_ENU_NC | P03-075 | 118.30 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 7.5 | - | | | | | | | 0% | 0% | | | | 0 | | | | | | - | - | - | - | - |
| P03_HallEscadas NC | P03-076 | 38.19 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 7.5 | | | | | | | | 0% | 0% | | | | 0 | | | | | | - | - | - | - | - |
| P03_OpenSpaceNorte1 E | P03-077 | 44.56 | 20 | -- | 25 | -- | 5 | 75 / 55 | 668 | 15 | 334 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.54 | 12 | 2.22 | 2.47 | 55 | 625 | 27% | 45% | 107 | 17% | 1 x | 625 | 1.13 | 195 | ½" | 195 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P03_OpenSpaceNorte1 W | P03-078 | 78.49 | 20 | -- | 25 | -- | 16 | 75 / 55 | 1177 | 15 | 589 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.80 | 10 | 3.54 | 4.42 | 56 | 1075 | 45% | 45% | 160 | 15% | 2 x | 538 | 1.82 | 160 | ½" | 320 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P03_OpenSpaceNorte2 E | P03-079 | 140.78 | 20 | -- | 25 | -- | 32 | 75 / 55 | 2112 | 15 | 1056 | 7.5 | VAV+BAQ | 1.18 | 8 | 6.08 | 7.84 | 56 | 2150 | 45% | 45% | 234 | 11% | 4 x | 538 | 3.21 | 140 | ½" | 560 | ¾" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P03_OpenSpaceNorte2 W | P03-080 | 126.90 | 20 | -- | 25 | -- | 20 | 75 / 55 | 1904 | 15 | 952 | 7.5 | VAV+BAQ | 1.17 | 9 | 5.36 | 6.46 | 51 | 1475 | 41% | 45% | 234 | 16% | 3 x | 492 | 2.57 | 150 | ½" | 450 | ¾" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0

ANEXO IV

TABELA DE CARGAS TÉRMICAS E UNIDADES INTERIORES DE AQUECIMENTO/ARREFECIMENTO

| Definição do espaço | Ref.ª | Área | Condições Ambiente Interiores | | | | Ganhos Internos | | | | | UTC | Cargas térmicas | | | | | | Caudais máx. dos registos ARR (m³/h) | Ar Novo rel. ao min. reg. | Ar Novo real | Caudais máx. dos registos AQ (m³/h) | Relação Qaq/Qar | UTC | Reaquecimento Total | | Por Bateria | | Total | | Circuito | Válvulas (Marca e Modelo ou equivalente) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Aquecimento | | Arrefecimento | | Pessoas | | Equipamentos | | Iluminação | Tipo | Aquecimento | | Arrefecimento | | | | | | | | | | | | | | | | Água quente | | | |
| | | m2 | Temp. (ºC) | Hum. (%) | Temp. (ºC) | Hum. (%) | nº | Sens/Lat (W) | Pot. (W) | Pot. (W/m2) | Pot. (W) | Pot. (W/m2) | total | W/m² | sensivel | total | W/m² | 11 | % | % | 15 | % | Qde | Caudal (m³/h) Projecto | Reaq. kW Aquecer o ar min. 14ºC a 20ºC - Carga | Caudais de água quente (L/h) | Diâmetro tubagem | Caudais de água quente (L/h) | Diâmetro tubagem | Água quente | Controlo, equilíbrio e pressão diferencial | equilíbrio e pressão diferencial (fins de linha) | Controlo (fins de linha) | Actuadores |
| P03_ZTbastidor E | P03-087 | 21.14 | 20 | -- | 25 | -- | -- | -- | 317 | 15 | 159 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.17 | 8 | 0.76 | 0.76 | 36 | 225 | 0% | 45% | 34 | 15% | 1 x | 225 | 0.38 | 70 | ½" | 70 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 2.5 | - | - | 24V - On / Off |
| P03_ZTbastidor W | P03-088 | 21.67 | 20 | -- | 25 | -- | -- | -- | 325 | 15 | 163 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.16 | 7 | 0.62 | 0.62 | 29 | 175 | 0% | 45% | 32 | 18% | 1 x | 175 | 0.33 | 60 | ½" | 60 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 2.5 | - | - | 24V - On / Off |
| P04_Copa NC | P04-089 | 30.18 | 20 | -- | 25 | -- | 8 | 75 / 55 | 453 | 15 | 226 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.31 | 10 | 1.39 | 1.83 | 61 | 400 | 60% | 100% | 61 | 15% | 1 x | 400 | 0.68 | 120 | ½" | 120 | ½" | CQ4 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P04_Gabinete1 E | P04-090 | 19.84 | 20 | -- | 25 | -- | 2 | 75 / 55 | 298 | 15 | 149 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.17 | 9 | 0.91 | 1.01 | 51 | 250 | 30% | 45% | 34 | 14% | 1 x | 250 | 0.41 | 70 | ½" | 70 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 2.5 | - | - | 24V - On / Off |
| P04_Gabinete1 W | P04-091 | 14.07 | 20 | -- | 25 | -- | 2 | 75 / 55 | 211 | 15 | 106 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.30 | 21 | 1.11 | 1.22 | 86 | 325 | 18% | 45% | 60 | 18% | 1 x | 325 | 0.61 | 105 | ½" | 105 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 2.5 | - | - | 24V - On / Off |
| P04_Gabinete2 E | P04-092 | 20.13 | 20 | -- | 25 | -- | 2 | 75 / 55 | 302 | 15 | 151 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.19 | 9 | 0.80 | 0.91 | 45 | 225 | 34% | 45% | 37 | 17% | 1 x | 225 | 0.40 | 70 | ½" | 70 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 2.5 | - | - | 24V - On / Off |
| P04_Gabinete2 W | P04-093 | 19.36 | 20 | -- | 25 | -- | 2 | 75 / 55 | 290 | 15 | 145 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.16 | 8 | 0.71 | 0.82 | 43 | 200 | 36% | 45% | 32 | 16% | 1 x | 200 | 0.35 | 65 | ½" | 65 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 2.5 | - | - | 24V - On / Off |
| P04_Gabinete3 E | P04-094 | 20.27 | 20 | -- | 25 | -- | 2 | 75 / 55 | 304 | 15 | 152 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.45 | 22 | 0.87 | 0.98 | 48 | 250 | 30% | 45% | 89 | 35% | 1 x | 250 | 0.68 | 120 | ½" | 120 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P04_Hall NC | P04-095 | 76.38 | 20 | -- | 25 | -- | -- | -- | -- | -- | 573 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.48 | 6 | 0.83 | 0.83 | 11 | 225 | 0% | 100% | 96 | 42% | 1 x | 225 | 0.69 | 120 | ½" | 120 | ½" | CQ4 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P04_ENU_NC | P04-096 | 118.30 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 7.5 | - | | | | | | | 0% | 0% | | | | 0 | | | | | | - | - | - | - | - |
| P04_HallEscadas NC | P04-097 | 39.05 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 7.5 | - | | | | | | | 0% | 0% | | | | 0 | | | | | | - | - | - | - | - |
| P04_OpenSpaceNorte1 E | P04-098 | 58.91 | 20 | -- | 25 | -- | 16 | 75 / 55 | 884 | 15 | 442 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.68 | 12 | 3.07 | 3.95 | 67 | 1075 | 45% | 45% | 135 | 13% | 2 x | 538 | 1.70 | 150 | ½" | 300 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P04_OpenSpaceNorte1 W | P04-099 | 45.15 | 20 | -- | 25 | -- | 5 | 75 / 55 | 677 | 15 | 339 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.49 | 11 | 1.82 | 2.09 | 46 | 500 | 34% | 45% | 97 | 19% | 1 x | 500 | 0.96 | 170 | ½" | 170 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P04_OpenSpaceNorte2 E | P04-100 | 60.40 | 20 | -- | 25 | -- | 12 | 75 / 55 | 906 | 15 | 453 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.52 | 9 | 2.66 | 3.32 | 55 | 800 | 45% | 45% | 102 | 13% | 2 x | 400 | 1.27 | 110 | ½" | 220 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 2.5 | - | - | 24V - On / Off |
| P04_OpenSpaceNorte2 W | P04-101 | 35.09 | 20 | -- | 25 | -- | 6 | 75 / 55 | 526 | 15 | 263 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.33 | 9 | 1.50 | 1.83 | 52 | 425 | 42% | 45% | 66 | 15% | 1 x | 425 | 0.73 | 130 | ½" | 130 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P04_OpenSpaceNorte3 W | P04-102 | 98.27 | 20 | -- | 25 | -- | 16 | 75 / 55 | 1474 | 15 | 737 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.96 | 10 | 4.09 | 4.97 | 51 | 1125 | 43% | 45% | 192 | 17% | 2 x | 563 | 2.03 | 175 | ½" | 350 | ¾" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P04_OpenSpaceSul E | P04-103 | 252.36 | 20 | -- | 25 | -- | 27 | 75 / 55 | 3785 | 15 | 1893 | 7.5 | VAV+BAQ | 2.68 | 11 | 14.77 | 16.26 | 64 | 4025 | 24% | 45% | 533 | 13% | 10 x | 403 | 6.48 | 115 | ½" | 1150 | 1" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P04_OpenSpaceSul W | P04-104 | 219.82 | 20 | -- | 25 | -- | 30 | 75 / 55 | 3297 | 15 | 1649 | 7.5 | VAV+BAQ | 2.50 | 11 | 13.05 | 14.70 | 67 | 3550 | 25% | 45% | 498 | 14% | 9 x | 394 | 5.86 | 115 | ½" | 1035 | 1" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P04_SalaReuniao E | P04-105 | 18.07 | 20 | -- | 25 | -- | 5 | 75 / 55 | 271 | 15 | 136 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.57 | 31 | 1.47 | 1.74 | 96 | 400 | 31% | 45% | 113 | 28% | 1 x | 400 | 0.94 | 165 | ½" | 165 | ½" | CQ3 | - | SIGMA COMPACT DN15 LOW | VG3310CS - Kvs 0.63 | 24V - On / Off |
| P04_SalaReuniao W | P04-106 | 17.93 | 20 | -- | 25 | -- | 5 | 75 / 55 | 269 | 15 | 134 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.56 | 31 | 1.57 | 1.84 | 103 | 450 | 28% | 45% | 111 | 25% | 1 x | 450 | 0.99 | 170 | ½" | 170 | ½" | CQ3 | - | SIGMA COMPACT DN15 LOW | VG3310CS - Kvs 0.63 | 24V - On / Off |
| P04_SalaReuniao1 NC | P04-107 | 31.47 | 20 | -- | 25 | -- | 3 | 75 / 55 | 472 | 15 | 236 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.50 | 16 | 2.12 | 2.29 | 73 | 600 | 20% | 100% | 99 | 16% | 1 x | 600 | 1.06 | 185 | ½" | 185 | ½" | CQ4 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P04_SalaReuniao2 NC | P04-108 | 29.63 | 20 | -- | 25 | -- | 7 | 75 / 55 | 444 | 15 | 222 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.37 | 13 | 2.26 | 2.65 | 89 | 625 | 28% | 100% | 74 | 12% | 1 x | 625 | 0.96 | 170 | ½" | 170 | ½" | CQ4 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P04_ZTbastidor E | P04-109 | 21.15 | 20 | -- | 25 | -- | -- | -- | 317 | 15 | 159 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.16 | 8 | 0.74 | 0.74 | 35 | 225 | 0% | 45% | 33 | 15% | 1 x | 225 | 0.38 | 65 | ½" | 65 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 2.5 | - | - | 24V - On / Off |
| P04_ZTbastidor W | P04-110 | 21.72 | 20 | -- | 25 | -- | -- | -- | 326 | 15 | 163 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.16 | 7 | 0.62 | 0.62 | 29 | 175 | 0% | 45% | 32 | 18% | 1 x | 175 | 0.33 | 60 | ½" | 60 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 2.5 | - | - | 24V - On / Off |
| P05_Copa NC | P05-111 | 30.00 | 20 | -- | 25 | -- | 8 | 75 / 55 | 450 | 15 | 225 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.31 | 10 | 1.39 | 1.83 | 61 | 400 | 60% | 100% | 61 | 15% | 1 x | 400 | 0.69 | 120 | ½" | 120 | ½" | CQ4 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P05_Gabinete E | P05-112 | 20.41 | 20 | -- | 25 | -- | 2 | 75 / 55 | 306 | 15 | 153 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.18 | 9 | 0.96 | 1.05 | 52 | 275 | 28% | 45% | 36 | 13% | 1 x | 275 | 0.44 | 80 | ½" | 80 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 2.5 | - | - | 24V - On / Off |
| P05_Gabinete1 W | P05-113 | 14.49 | 20 | -- | 25 | -- | 2 | 75 / 55 | 217 | 15 | 109 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.30 | 21 | 1.10 | 1.21 | 83 | 300 | 20% | 45% | 59 | 20% | 1 x | 300 | 0.58 | 100 | ½" | 100 | ½" | CQ5 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 2.5 | - | - | 24V - On / Off |
| P05_Gabinete2 W | P05-114 | 20.22 | 20 | -- | 25 | -- | 2 | 75 / 55 | 303 | 15 | 152 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.17 | 8 | 0.74 | 0.85 | 42 | 225 | 34% | 45% | 34 | 15% | 1 x | 225 | 0.38 | 70 | ½" | 70 | ½" | CQ5 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 2.5 | - | - | 24V - On / Off |
| P05_Hall NC | P05-115 | 78.21 | 20 | -- | 25 | -- | -- | -- | -- | -- | 587 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.49 | 6 | 0.84 | 0.84 | 11 | 250 | 0% | 100% | 97 | 39% | 1 x | 250 | 0.72 | 125 | ½" | 125 | ½" | CQ4 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P05_ENU_NC | P05-116 | 118.20 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 7.5 | - | | | | | | | 0% | 0% | | | | 0 | | | | | | - | - | - | - | - |
| P05_HallEscadas NC | P05-117 | 39.03 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 7.5 | | | | | | | | 0% | 0% | | | | 0 | | | | | | - | - | - | - | - |
| P05_OpenSpaceNorte1 E | P05-118 | 61.94 | 20 | -- | 25 | -- | 16 | 75 / 55 | 929 | 15 | 465 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.72 | 12 | 3.21 | 4.09 | 66 | 1075 | 45% | 45% | 143 | 13% | 2 x | 538 | 1.73 | 150 | ½" | 300 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P05_OpenSpaceNorte1 W | P05-119 | 85.17 | 20 | -- | 25 | -- | 16 | 75 / 55 | 1278 | 15 | 639 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.72 | 9 | 3.64 | 4.52 | 53 | 1075 | 45% | 45% | 144 | 13% | 2 x | 538 | 1.74 | 150 | ½" | 300 | ½" | CQ5 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P05_OpenSpaceNorte2 E | P05-120 | 105.28 | 20 | -- | 25 | -- | 14 | 75 / 55 | 1579 | 15 | 790 | 7.5 | VAV+BAQ | 1.04 | 10 | 4.39 | 5.16 | 49 | 1200 | 35% | 45% | 206 | 17% | 3 x | 400 | 2.17 | 125 | ½" | 375 | ¾" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P05_OpenSpaceNorte2 W | P05-121 | 63.87 | 20 | -- | 25 | -- | 11 | 75 / 55 | 958 | 15 | 479 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.78 | 12 | 2.77 | 3.38 | 53 | 775 | 43% | 45% | 154 | 20% | 2 x | 388 | 1.51 | 130 | ½" | 260 | ½" | CQ5 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P05_OpenSpaceSul E | P05-122 | 182.28 | 20 | -- | 25 | -- | 21 | 75 / 55 | 2734 | 15 | 1367 | 7.5 | VAV+BAQ | 2.05 | 11 | 11.11 | 12.27 | 67 | 3025 | 23% | 45% | 407 | 13% | 8 x | 378 | 4.91 | 110 | ½" | 880 | 1" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 2.5 | - | - | 24V - On / Off |
| P05_OpenSpaceSul W | P05-123 | 196.41 | 20 | -- | 25 | -- | 26 | 75 / 55 | 2946 | 15 | 1473 | 7.5 | VAV+BAQ | 2.17 | 11 | 11.03 | 12.32 | 63 | 3000 | 26% | 45% | 431 | 14% | 8 x | 375 | 5.00 | 110 | ½" | 880 | 1" | CQ5 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 2.5 | - | - | 24V - On / Off |
| P05_SalaReuniao1 E | P05-124 | 17.40 | 20 | -- | 25 | -- | 5 | 75 / 55 | 261 | 15 | 130 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.30 | 17 | 1.51 | 1.76 | 101 | 425 | 29% | 45% | 60 | 14% | 1 x | 425 | 0.70 | 125 | ½" | 125 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P05_SalaReuniao1 NC | P05-125 | 30.63 | 20 | -- | 25 | -- | 3 | 75 / 55 | 459 | 15 | 230 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.50 | 16 | 2.11 | 2.28 | 74 | 575 | 20% | 100% | 100 | 17% | 1 x | 575 | 1.05 | 180 | ½" | 180 | ½" | CQ4 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P05_SalaReuniao1 W | P05-126 | 8.60 | 20 | -- | 25 | -- | 4 | 75 / 55 | 129 | 15 | 65 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.15 | 17 | 0.59 | 0.81 | 94 | 225 | 44% | 45% | 29 | 13% | 1 x | 225 | 0.36 | 65 | ½" | 65 | ½" | CQ5 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 2.5 | - | - | 24V - On / Off |
| P05_SalaReuniao2 E | P05-127 | 18.25 | 20 | -- | 25 | -- | 5 | 75 / 55 | 274 | 15 | 137 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.57 | 31 | 1.52 | 1.77 | 97 | 425 | 29% | 45% | 113 | 27% | 1 x | 425 | 0.97 | 170 | ½" | 170 | ½" | CQ3 | - | SIGMA COMPACT DN15 LOW | VG3310CS - Kvs 0.63 | 24V - On / Off |
| P05_SalaReuniao2 NC | P05-128 | 28.70 | 20 | -- | 25 | -- | 7 | 75 / 55 | 430 | 15 | 215 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.38 | 13 | 2.28 | 2.66 | 93 | 625 | 28% | 100% | 76 | 12% | 1 x | 625 | 0.97 | 170 | ½" | 170 | ½" | CQ4 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P05_SalaReuniao2 W | P05-129 | 16.15 | 20 | -- | 25 | -- | 5 | 75 / 55 | 242 | 15 | 121 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.55 | 34 | 1.57 | 1.85 | 114 | 450 | 28% | 45% | 109 | 24% | 1 x | 450 | 0.97 | 170 | ½" | 170 | ½" | CQ5 | - | SIGMA COMPACT DN15 LOW | VG3310CS - Kvs 0.63 | 24V - On / Off |
| P05_ZTbastidor E | P05-130 | 21.13 | 20 | -- | 25 | -- | -- | -- | 317 | 15 | 158 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.17 | 8 | 0.74 | 0.74 | 35 | 225 | 0% | 45% | 33 | 15% | 1 x | 225 | 0.38 | 65 | ½" | 65 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 2.5 | - | - | 24V - On / Off |
| P05_ZTbastidor W | P05-131 | 21.33 | 20 | -- | 25 | -- | -- | -- | 320 | 15 | 160 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.16 | 8 | 0.61 | 0.61 | 29 | 175 | 0% | 45% | 32 | 18% | 1 x | 175 | 0.33 | 60 | ½" | 60 | ½" | CQ5 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 2.5 | - | - | 24V - On / Off |
| P06_Copa NC | P06-132 | 29.85 | 20 | -- | 25 | -- | 8 | 75 / 55 | 448 | 15 | 224 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.31 | 10 | 1.39 | 1.83 | 61 | 400 | 60% | 100% | 61 | 15% | 1 x | 400 | 0.69 | 120 | ½" | 120 | ½" | CQ4 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P06_Corredor W | P06-133 | 18.08 | 20 | -- | 25 | -- | -- | -- | -- | -- | 136 | 7.5 | - | 0.11 | 6 | 0.57 | 0.57 | 31 | | 0% | 0% | 21 | | | 0 | | | | | | - | - | - | - | - |
| P06_Gabinete1 W | P06-134 | 19.26 | 20 | -- | 25 | -- | 2 | 75 / 55 | 289 | 15 | 144 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.30 | 16 | 1.36 | 1.47 | 76 | 375 | 19% | 45% | 60 | 16% | 1 x | 375 | 0.66 | 115 | ½" | 115 | ½" | CQ5 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P06_Gabinete2 W | P06-135 | 18.89 | 20 | -- | 25 | -- | 2 | 75 / 55 | 283 | 15 | 142 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.31 | 16 | 1.37 | 1.47 | 78 | 375 | 19% | 45% | 61 | 16% | 1 x | 375 | 0.66 | 115 | ½" | 115 | ½" | CQ5 | - | SIGMA COMPACT DN15 LOW | VG3310BS - Kvs 0.40 | 24V - On / Off |
| P06_Gabinete3 W | P06-136 | 19.90 | 20 | -- | 25 | -- | 2 | 75 / 55 | 299 | 15 | 149 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.18 | 9 | 0.76 | 0.87 | 44 | 225 | 33% | 45% | 35 | 16% | 1 x | 225 | 0.39 | 70 | ½" | 70 | ½" | CQ5 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 2.5 | - | - | 24V - On / Off |
| P06_Hall NC | P06-137 | 80.54 | 20 | -- | 25 | -- | -- | -- | -- | -- | 604 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.50 | 6 | 0.86 | 0.86 | 11 | 250 | 0% | 100% | 99 | 39% | 1 x | 250 | 0.73 | 130 | ½" | 130 | ½" | CQ4 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P06_ENU_NC | P06-138 | 118.00 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 7.5 | - | | | | | | | 0% | 0% | | | | 0 | | | | | | - | - | - | - | - |
| P06_HallEscadas NC | P06-139 | 37.75 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 7.5 | - | | | | | | | 0% | 0% | | | | 0 | | | | | | - | - | - | - | - |
| P06_OpenSpaceNorte1 E | P06-140 | 82.75 | 20 | -- | 25 | -- | 20 | 75 / 55 | 1241 | 15 | 621 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.84 | 10 | 4.12 | 5.22 | 63 | 1350 | 44% | 45% | 168 | 12% | 3 x | 450 | 2.12 | 125 | ½" | 375 | ¾" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P06_OpenSpaceNorte1 W | P06-141 | 89.35 | 20 | -- | 25 | -- | 16 | 75 / 55 | 1340 | 15 | 670 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.80 | 9 | 3.56 | 4.44 | 50 | 1075 | 45% | 45% | 158 | 15% | 2 x | 538 | 1.81 | 160 | ½" | 320 | ½" | CQ5 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P06_OpenSpaceNorte2 E | P06-142 | 86.29 | 20 | -- | 25 | -- | 12 | 75 / 55 | 1294 | 15 | 647 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.94 | 11 | 3.57 | 4.23 | 49 | 975 | 37% | 45% | 187 | 19% | 2 x | 488 | 1.86 | 165 | ½" | 330 | ¾" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P06_OpenSpaceNorte2 W | P06-143 | 50.12 | 20 | -- | 25 | -- | 6 | 75 / 55 | 752 | 15 | 376 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.70 | 14 | 2.09 | 2.42 | 48 | 575 | 33% | 45% | 140 | 24% | 1 x | 575 | 1.24 | 215 | ½" | 215 | ½" | CQ5 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P06_OpenSpaceSul1 E | P06-144 | 140.70 | 20 | -- | 25 | -- | 17 | 75 / 55 | 2111 | 15 | 1055 | 7.5 | VAV+BAQ | 1.57 | 11 | 8.85 | 9.78 | 70 | 2425 | 22% | 45% | 313 | 13% | 6 x | 404 | 3.86 | 115 | ½" | 690 | ¾" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 2.5 | - | - | 24V - On / Off |
| P06_OpenSpaceSul1 W | P06-145 | 59.81 | 20 | -- | 25 | -- | 8 | 75 / 55 | 897 | 15 | 449 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.69 | 12 | 3.41 | 3.85 | 64 | 950 | 25% | 45% | 137 | 14% | 3 x | 317 | 1.59 | 95 | ½" | 285 | ½" | CQ5 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 2.5 | - | - | 24V - On / Off |
| P06_OpenSpaceSul2 E | P06-146 | 50.12 | 20 | -- | 25 | -- | 7 | 75 / 55 | 752 | 15 | 376 | 7.5 | VAV+BAQ | 1.00 | 20 | 3.44 | 3.82 | 76 | 950 | 22% | 45% | 199 | 21% | 3 x | 317 | 1.90 | 110 | ½" | 330 | ¾" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 2.5 | - | - | 24V - On / Off |
| P06_OpenSpaceSul2 W | P06-147 | 64.85 | 20 | -- | 25 | -- | 6 | 75 / 55 | 973 | 15 | 486 | 7.5 | VAV+BAQ | 1.17 | 18 | 4.09 | 4.42 | 68 | 1125 | 22% | 45% | 233 | 21% | 3 x | 375 | 2.24 | 130 | ½" | 390 | ¾" | CQ5 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P06_SalaReuniao W | P06-148 | 18.95 | 20 | -- | 25 | -- | 5 | 75 / 55 | 284 | 15 | 142 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.30 | 16 | 1.56 | 1.83 | 97 | 425 | 29% | 45% | 59 | 14% | 1 x | 425 | 0.70 | 125 | ½" | 125 | ½" | CQ5 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P06_SalaReuniao1 NC | P06-149 | 30.62 | 20 | -- | 25 | -- | 3 | 75 / 55 | 459 | 15 | 230 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.52 | 17 | 2.14 | 2.31 | 75 | 600 | 19% | 100% | 103 | 17% | 1 x | 600 | 1.08 | 190 | ½" | 190 | ½" | CQ4 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P06_SalaReuniao2 NC | P06-150 | 27.94 | 20 | -- | 25 | -- | 7 | 75 / 55 | 419 | 15 | 210 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.37 | 13 | 2.21 | 2.60 | 93 | 625 | 28% | 100% | 74 | 12% | 1 x | 625 | 0.96 | 170 | ½" | 170 | ½" | CQ4 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P06_ZTbastidor E | P06-151 | 21.68 | 20 | -- | 25 | -- | -- | -- | 325 | 15 | 163 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.17 | 8 | 0.77 | 0.77 | 35 | 225 | 0% | 45% | 34 | 15% | 1 x | 225 | 0.39 | 70 | ½" | 70 | ½" | CQ3 | - | SIGMA COMPACT DN15 LOW | VG3310BS - Kvs 0.40 | 24V - On / Off |
| P06_ZTbastidor W | P06-152 | 21.35 | 20 | -- | 25 | -- | -- | -- | 320 | 15 | 160 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.16 | 8 | 0.62 | 0.62 | 29 | 175 | 0% | 45% | 32 | 18% | 1 x | 175 | 0.33 | 60 | ½" | 60 | ½" | CQ5 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 2.5 | - | - | 24V - On / Off |
| P07_Copa NC | P07-153 | 30.29 | 20 | -- | 25 | -- | 8 | 75 / 55 | 454 | 15 | 227 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.31 | 10 | 1.40 | 1.84 | 61 | 400 | 60% | 100% | 62 | 16% | 1 x | 400 | 0.69 | 120 | ½" | 120 | ½" | CQ4 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P07_Gabinete E | P07-154 | 20.23 | 20 | -- | 25 | -- | 2 | 75 / 55 | 303 | 15 | 152 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.18 | 9 | 0.95 | 1.05 | 52 | 275 | 28% | 45% | 36 | 13% | 1 x | 275 | 0.44 | 80 | ½" | 80 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 2.5 | - | - | 24V - On / Off |
| P07_Gabinete W | P07-155 | 14.02 | 20 | -- | 25 | -- | 2 | 75 / 55 | 210 | 15 | 105 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.30 | 21 | 1.08 | 1.19 | 85 | 300 | 20% | 45% | 60 | 20% | 1 x | 300 | 0.58 | 105 | ½" | 105 | ½" | CQ5 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 2.5 | - | - | 24V - On / Off |
| P07_Hall NC | P07-156 | 78.72 | 20 | -- | 25 | -- | -- | -- | -- | -- | 590 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.51 | 6 | 0.87 | 0.87 | 11 | 250 | 0% | 100% | 101 | 40% | 1 x | 250 | 0.74 | 130 | ½" | 130 | ½" | CQ4 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P07_ENU_NC | P07-157 | 118.00 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 7.5 | - | | | | | | | 0% | 0% | | | | 0 | | | | | | - | - | - | - | - |
| P07_HallEscadas NC | P07-158 | 37.12 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 7.5 | - | | | | | | | 0% | 0% | | | | 0 | | | | | | - | - | - | - | - |
| P07_OpenSpaceNorte1 E | P07-159 | 60.75 | 20 | -- | 25 | -- | 10 | 75 / 55 | 911 | 15 | 456 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.67 | 11 | 2.98 | 3.48 | 57 | 825 | 36% | 45% | 134 | 16% | 2 x | 413 | 1.45 | 125 | ½" | 250 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P07_OpenSpaceNorte1 W | P07-160 | 83.51 | 20 | -- | 25 | -- | 28 | 75 / 55 | 1253 | 15 | 626 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.81 | 10 | 3.91 | 5.45 | 65 | 1875 | 45% | 45% | 161 | 9% | 3 x | 625 | 2.58 | 150 | ½" | 450 | ¾" | CQ5 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P07_OpenSpaceNorte2 E | P07-161 | 42.55 | 20 | -- | 25 | -- | 4 | 75 / 55 | 638 | 15 | 319 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.66 | 16 | 1.87 | 2.09 | 49 | 525 | 30% | 45% | 131 | 25% | 1 x | 525 | 1.16 | 200 | ½" | 200 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P07_OpenSpaceNorte2 W | P07-162 | 40.88 | 20 | -- | 25 | -- | 8 | 75 / 55 | 613 | 15 | 307 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.59 | 14 | 1.90 | 2.34 | 57 | 550 | 44% | 45% | 117 | 21% | 1 x | 550 | 1.11 | 195 | ½" | 195 | ½" | CQ5 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P07_OpenSpaceSul W | P07-163 | 156.88 | 20 | -- | 25 | -- | 14 | 75 / 55 | 2353 | 15 | 1177 | 7.5 | VAV+BAQ | 1.68 | 11 | 8.68 | 9.45 | 60 | 2375 | 25% | 45% | 334 | 14% | 6 x | 396 | 3.92 | 115 | ½" | 690 | ¾" | CQ5 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P07_OpenSpaceSul1 E | P07-164 | 54.12 | 20 | -- | 25 | -- | 8 | 75 / 55 | 812 | 15 | 406 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.51 | 9 | 3.09 | 3.53 | 65 | 850 | 28% | 45% | 101 | 12% | 2 x | 425 | 1.31 | 115 | ½" | 230 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P07_OpenSpaceSul2 E | P07-165 | 122.09 | 20 | -- | 25 | -- | 13 | 75 / 55 | 1831 | 15 | 916 | 7.5 | VAV+BAQ | 1.70 | 14 | 7.33 | 8.05 | 66 | 2000 | 23% | 45% | 339 | 17% | 5 x | 400 | 3.59 | 125 | ½" | 625 | ¾" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P07_SalaReuniao E | P07-166 | 14.04 | 20 | -- | 25 | -- | 5 | 75 / 55 | 211 | 15 | 105 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.20 | 15 | 1.23 | 1.51 | 107 | 350 | 36% | 45% | 41 | 12% | 1 x | 350 | 0.53 | 95 | ½" | 95 | ½" | CQ3 | - | SIGMA COMPACT DN15 LOW | VG3310BS - Kvs 0.40 | 24V - On / Off |
| P07_SalaReuniao W | P07-167 | 18.03 | 20 | -- | 25 | -- | 5 | 75 / 55 | 270 | 15 | 135 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.57 | 31 | 1.57 | 1.84 | 102 |

ANEXO IV

TABELA DE CARGAS TÉRMICAS E UNIDADES INTERIORES DE AQUECIMENTO/ARREFECIMENTO

| Definição do espaço | Ref.ª | Área | Condições Ambiente Interiores | | | | Ganhos Internos | | | | | | UTC | Cargas térmicas | | | | | | Caudais máx. dos registos ARR (m³/h) | Ar Novo rel. ao min. reg. | Ar Novo real | Caudais máx. dos registos AQ (m³/h) | Relação Qaq/Qar | UTC | Reaquecimento Total | | Por Bateria | | Total | | Circuito | Válvulas (Marca e Modelo ou equivalente) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Aquecimento | | Arrefecimento | | Pessoas | | Equipamentos | | Iluminação | | Tipo | Aquecimento | | Arrefecimento | | | | | | | | | | Caudal (m³/h) | Reaq. kW | Caudais de água quente (L/h) | Diâmetro tubagem | Caudais de água quente (L/h) | Diâmetro tubagem | Água quente | Água quente | | | |
| | | m2 | Temp. (ºC) | Hum. (%) | Temp. (ºC) | Hum. (%) | nº | Sens/Lat (W) | Pot. (W) | Pot. (W/m2) | Pot. (W) | Pot. (W/m2) | | total | W/m² | sensivel | total | W/m² | | 11 | % | % | 15 | % | Qde | Projecto | Aquecer o ar min. 14ºC a 20ºC - Carga | | | | | Controlo, equilibrio e pressão diferencial | equilibrio e pressão diferencial (fins de linha) | Controlo (fins de linha) | Actuadores |
| P08_Gabinete1 W | P08-174 | 13.69 | 20 | -- | 25 | -- | 2 | 75 / 55 | 205 | 15 | 103 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.29 | 21 | 1.06 | 1.17 | 86 | 300 | 20% | 45% | 58 | 19% | 1 x | 300 | 0.58 | 100 | ½" | 100 | ½" | CQ5 | - | SIGMA COMPACT DN15 LOW | VG3310BS - Kvs 0.40 | 24V - On / Off |
| P08_Gabinete2 W | P08-175 | 19.59 | 20 | -- | 25 | -- | 2 | 75 / 55 | 294 | 15 | 147 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.44 | 22 | 0.81 | 0.92 | 47 | 225 | 33% | 45% | 87 | 39% | 1 x | 225 | 0.65 | 115 | ½" | 115 | ½" | CQ5 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P08_Hall NC | P08-176 | 82.17 | 20 | -- | 25 | -- | -- | -- | -- | -- | 616 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.54 | 7 | 0.90 | 0.90 | 11 | 250 | 0% | 100% | 107 | 43% | 1 x | 250 | 0.77 | 135 | ½" | 135 | ½" | CQ4 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P08_ENU_NC | P08-177 | 118.00 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 7.5 | - | | | | | | | 0% | 0% | | | | 0 | | | | | | - | - | - | - | - |
| P08_HallEscadas NC | P08-178 | 37.22 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 7.5 | - | | | | | | | 0% | 0% | | | | 0 | | | | | | - | - | - | - | - |
| P08_OpenSpaceNorte E | P08-179 | 82.05 | 20 | -- | 25 | -- | 20 | 75 / 55 | 1231 | 15 | 615 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.86 | 10 | 4.04 | 5.14 | 63 | 1350 | 44% | 45% | 170 | 13% | 3 x | 450 | 2.13 | 125 | ½" | 375 | ¾" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P08_OpenSpaceNorte W | P08-180 | 82.73 | 20 | -- | 25 | -- | 20 | 75 / 55 | 1241 | 15 | 621 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.80 | 10 | 3.57 | 4.67 | 56 | 1350 | 44% | 45% | 160 | 12% | 3 x | 450 | 2.08 | 120 | ½" | 360 | ¾" | CQ5 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P08_OpenSpaceSul E | P08-181 | 166.69 | 20 | -- | 25 | -- | 18 | 75 / 55 | 2500 | 15 | 1250 | 7.5 | VAV+BAQ | 2.12 | 13 | 10.15 | 11.14 | 67 | 2775 | 23% | 45% | 421 | 15% | 7 x | 396 | 4.74 | 120 | ½" | 840 | 1" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P08_OpenSpaceSul W | P08-182 | 151.63 | 20 | -- | 25 | -- | 17 | 75 / 55 | 2274 | 15 | 1137 | 7.5 | VAV+BAQ | 1.94 | 13 | 8.63 | 9.57 | 63 | 2350 | 24% | 45% | 386 | 16% | 6 x | 392 | 4.16 | 120 | ½" | 720 | ¾" | CQ5 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P08_SalaReuniao1 NC | P08-183 | 29.95 | 20 | -- | 25 | -- | 3 | 75 / 55 | 449 | 15 | 225 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.50 | 17 | 2.07 | 2.24 | 75 | 575 | 20% | 100% | 99 | 17% | 1 x | 575 | 1.04 | 180 | ½" | 180 | ½" | CQ4 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P08_SalaReuniao2 NC | P08-184 | 27.74 | 20 | -- | 25 | -- | 7 | 75 / 55 | 416 | 15 | 208 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.39 | 14 | 2.25 | 2.64 | 95 | 625 | 28% | 100% | 78 | 12% | 1 x | 625 | 0.98 | 170 | ½" | 170 | ½" | CQ4 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P08_ZTbastidor E | P08-185 | 21.71 | 20 | -- | 25 | -- | -- | -- | 326 | 15 | 163 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.18 | 8 | 0.77 | 0.77 | 36 | 225 | 0% | 45% | 36 | 16% | 1 x | 225 | 0.39 | 70 | ½" | 70 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 2.5 | - | - | 24V - On / Off |
| P08_ZTbastidor W | P08-186 | 21.47 | 20 | -- | 25 | -- | -- | -- | 322 | 15 | 161 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.18 | 8 | 0.64 | 0.64 | 30 | 175 | 0% | 45% | 36 | 21% | 1 x | 175 | 0.35 | 60 | ½" | 60 | ½" | CQ5 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 2.5 | - | - | 24V - On / Off |
| P09-ZTsi E | P09-187 | 21.11 | 20 | -- | 25 | -- | -- | -- | 317 | 15 | 158 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.46 | 22 | 0.87 | 0.87 | 41 | 250 | 0% | 45% | 92 | 37% | 1 x | 250 | 0.70 | 120 | ½" | 120 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P09_Copa NC | P09-188 | 30.22 | 20 | -- | 25 | -- | 8 | 75 / 55 | 453 | 15 | 227 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.34 | 11 | 1.41 | 1.85 | 61 | 400 | 60% | 100% | 67 | 17% | 1 x | 400 | 0.71 | 125 | ½" | 125 | ½" | CQ4 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P09_Corredor E | P09-189 | 43.75 | 20 | -- | 25 | -- | -- | -- | -- | -- | 328 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.22 | 5 | 1.23 | 1.23 | 28 | 350 | 0% | 45% | 44 | 13% | 1 x | 350 | 0.55 | 100 | ½" | 100 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 2.5 | - | - | 24V - On / Off |
| P09_Corredor W | P09-190 | 41.63 | 20 | -- | 25 | -- | -- | -- | 624 | 15 | 312 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.25 | 6 | 0.47 | 0.47 | 11 | 350 | 0% | 45% | 49 | 14% | 1 x | 350 | 0.58 | 100 | ½" | 100 | ½" | CQ5 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 2.5 | - | - | 24V - On / Off |
| P09_Gabinete W | P09-191 | 20.05 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 7.5 | - | | | | | | | 0% | 0% | | | | 0 | | | | | | - | - | - | - | - |
| P09_Gabinete1 E | P09-192 | 20.34 | 20 | -- | 25 | -- | -- | -- | -- | -- | 153 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.17 | 9 | 0.92 | 1.02 | 50 | 250 | 31% | 45% | 34 | 14% | 1 x | 250 | 0.41 | 75 | ½" | 75 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 2.5 | - | - | 24V - On / Off |
| P09_Gabinete2 E | P09-193 | 14.33 | 20 | -- | 25 | -- | 2 | 75 / 55 | 215 | 15 | 108 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.21 | 14 | 1.04 | 1.15 | 80 | 300 | 20% | 45% | 41 | 14% | 1 x | 300 | 0.49 | 85 | ½" | 85 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 2.5 | - | - | 24V - On / Off |
| P09_Gabinete3 E | P09-194 | 14.45 | 20 | -- | 25 | -- | 2 | 75 / 55 | 217 | 15 | 108 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.21 | 14 | 1.05 | 1.16 | 80 | 300 | 20% | 45% | 41 | 14% | 1 x | 300 | 0.49 | 85 | ½" | 85 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 2.5 | - | - | 24V - On / Off |
| P09_Hall NC | P09-195 | 80.05 | 20 | -- | 25 | -- | 2 | 75 / 55 | 1201 | 15 | 600 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.55 | 7 | 0.91 | 0.91 | 11 | 300 | 0% | 100% | 109 | 36% | 1 x | 300 | 0.83 | 145 | ½" | 145 | ½" | CQ4 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P09_ENU_NC | P09-196 | 118.00 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 7.5 | - | | | | | | | 0% | 0% | | | | 0 | | | | | | - | - | - | - | - |
| P09_HallEscadas NC | P09-197 | 38.24 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 7.5 | - | | | | | | | 0% | 0% | | | | 0 | | | | | | - | - | - | - | - |
| P09_OpenSpace1 W | P09-198 | 29.54 | 20 | -- | 25 | -- | 2 | 75 / 55 | 443 | 15 | 222 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.34 | 12 | 1.12 | 1.23 | 41 | 325 | 34% | 45% | 68 | 21% | 1 x | 325 | 0.65 | 115 | ½" | 115 | ½" | CQ5 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P09_OpenSpace2 W | P09-199 | 29.92 | 20 | -- | 25 | -- | 2 | 75 / 55 | 449 | 15 | 224 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.34 | 11 | 1.12 | 1.23 | 41 | 325 | 35% | 45% | 68 | 21% | 1 x | 325 | 0.65 | 115 | ½" | 115 | ½" | CQ5 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P09_OpenSpace3 W | P09-200 | 19.39 | 20 | -- | 25 | -- | 2 | 75 / 55 | 291 | 15 | 145 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.18 | 9 | 0.75 | 0.86 | 45 | 225 | 32% | 45% | 36 | 16% | 1 x | 225 | 0.39 | 70 | ½" | 70 | ½" | CQ5 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 2.5 | - | - | 24V - On / Off |
| P09_SalaReuniao1 E | P09-201 | 29.95 | 20 | -- | 25 | -- | 9 | 75 / 55 | 449 | 15 | 225 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.40 | 13 | 1.77 | 2.26 | 75 | 500 | 45% | 45% | 80 | 16% | 1 x | 500 | 0.87 | 155 | ½" | 155 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P09_SalaReuniao1 NC | P09-202 | 30.02 | 20 | -- | 25 | -- | 6 | 75 / 55 | 450 | 15 | 225 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.77 | 26 | 2.24 | 2.57 | 86 | 625 | 24% | 100% | 154 | 25% | 1 x | 625 | 1.36 | 235 | ½" | 235 | ½" | CQ4 | OPTIMA COMPACT DN15 HIGH 2.5 | - | - | 24V - On / Off |
| P09_SalaReuniao1 W | P09-203 | 29.48 | 20 | -- | 25 | -- | 9 | 75 / 55 | 442 | 15 | 221 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.51 | 17 | 2.42 | 2.92 | 99 | 675 | 33% | 45% | 102 | 15% | 1 x | 675 | 1.15 | 200 | ½" | 200 | ½" | CQ5 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P09_SalaReuniao2 E | P09-204 | 29.97 | 20 | -- | 25 | -- | 9 | 75 / 55 | 449 | 15 | 225 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.33 | 11 | 1.81 | 2.30 | 77 | 500 | 45% | 45% | 65 | 13% | 1 x | 500 | 0.80 | 140 | ½" | 140 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P09_SalaReuniao2 NC | P09-205 | 28.45 | 20 | -- | 25 | -- | 6 | 75 / 55 | 427 | 15 | 213 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.64 | 22 | 2.21 | 2.54 | 89 | 600 | 25% | 100% | 127 | 21% | 1 x | 600 | 1.21 | 210 | ½" | 210 | ½" | CQ4 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P09_SalaReuniao2 W | P09-206 | 36.48 | 20 | -- | 25 | -- | 9 | 75 / 55 | 547 | 15 | 274 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.57 | 16 | 2.97 | 3.46 | 95 | 825 | 27% | 45% | 113 | 14% | 1 x | 825 | 1.35 | 235 | ½" | 235 | ½" | CQ5 | OPTIMA COMPACT DN15 HIGH 2.5 | - | - | 24V - On / Off |
| P09_SalaReuniao3 E | P09-207 | 35.65 | 20 | -- | 25 | -- | 9 | 75 / 55 | 535 | 15 | 267 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.86 | 24 | 3.07 | 3.57 | 100 | 850 | 26% | 45% | 170 | 20% | 1 x | 850 | 1.66 | 290 | ½" | 290 | ½" | CQ3 | - | SIGMA COMPACT DN15 LOW | VG3310DS - Kvs 1.00 | 24V - On / Off |
| P09_SalaReuniao3 W | P09-208 | 36.81 | 20 | -- | 25 | -- | 9 | 75 / 55 | 552 | 15 | 276 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.84 | 23 | 2.92 | 3.37 | 91 | 800 | 28% | 45% | 167 | 21% | 1 x | 800 | 1.60 | 275 | ½" | 275 | ½" | CQ5 | - | SIGMA COMPACT DN15 LOW | VG3310DS - Kvs 1.00 | 24V - On / Off |
| P09_SalaReuniao4 E | P09-209 | 35.58 | 20 | -- | 25 | -- | 9 | 75 / 55 | 534 | 15 | 267 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.56 | 16 | 3.01 | 3.51 | 99 | 825 | 27% | 45% | 112 | 14% | 1 x | 825 | 1.34 | 235 | ½" | 235 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 HIGH 2.5 | - | - | 24V - On / Off |
| P10_Corredor E | P10-210 | 34.74 | 20 | -- | 25 | -- | -- | -- | -- | -- | 261 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.48 | 14 | 0.51 | 0.51 | 15 | 150 | 0% | 0% | 96 | 64% | 1 x | 150 | 0.69 | 120 | ½" | 120 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P10_ENU_HallEscadas NC | P10-211 | 36.70 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 7.5 | - | | | | | | | 0% | 0% | | | | 0 | | | | | | - | - | - | - | - |
| P10_Gabinete W | P10-212 | 18.17 | 20 | -- | 25 | -- | 2 | 75 / 55 | 273 | 15 | 136 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.56 | 31 | 1.27 | 1.37 | 75 | 350 | 19% | 19% | 111 | 32% | 1 x | 350 | 0.79 | 140 | ½" | 140 | ½" | CQ5 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P10_Gabinete1 E | P10-213 | 30.17 | 20 | -- | 25 | -- | 2 | 75 / 55 | 453 | 15 | 226 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.80 | 26 | 1.63 | 1.73 | 57 | 450 | 25% | 25% | 159 | 35% | 1 x | 450 | 1.13 | 195 | ½" | 195 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P10_Gabinete2 E | P10-214 | 30.49 | 20 | -- | 25 | -- | 2 | 75 / 55 | 457 | 15 | 229 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.70 | 23 | 1.66 | 1.76 | 58 | 475 | 24% | 24% | 139 | 29% | 1 x | 475 | 0.99 | 170 | ½" | 170 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P10_Gabinete3 E | P10-215 | 20.04 | 20 | -- | 25 | -- | 2 | 75 / 55 | 301 | 15 | 150 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.41 | 21 | 1.05 | 1.15 | 57 | 300 | 25% | 25% | 82 | 27% | 1 x | 300 | 0.58 | 105 | ½" | 105 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 2.5 | - | - | 24V - On / Off |
| P10_Gabinete4 E | P10-216 | 18.16 | 20 | -- | 25 | -- | 2 | 75 / 55 | 272 | 15 | 136 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.57 | 31 | 1.47 | 1.58 | 87 | 400 | 17% | 17% | 113 | 28% | 1 x | 400 | 0.81 | 140 | ½" | 140 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P10_Gabinete5 E | P10-217 | 18.00 | 20 | -- | 25 | -- | 2 | 75 / 55 | 270 | 15 | 135 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.50 | 28 | 1.41 | 1.52 | 85 | 400 | 17% | 17% | 100 | 25% | 1 x | 400 | 0.71 | 125 | ½" | 125 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P10_Gabinete6 E | P10-218 | 17.77 | 20 | -- | 25 | -- | 2 | 75 / 55 | 267 | 15 | 133 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.50 | 28 | 1.39 | 1.50 | 84 | 400 | 17% | 17% | 99 | 25% | 1 x | 400 | 0.71 | 125 | ½" | 125 | ½" | CQ3 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P10_Gabinete7 E | P10-219 | 30.19 | 20 | -- | 25 | -- | 2 | 75 / 55 | 453 | 15 | 226 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.81 | 27 | 1.98 | 2.09 | 69 | 550 | 21% | 21% | 161 | 29% | 1 x | 550 | 1.14 | 200 | ½" | 200 | ½" | CQ3 | - | SIGMA COMPACT DN15 LOW | VG3310CS - Kvs 0.63 | 24V - On / Off |
| P10_Hall NC | P10-220 | 83.82 | 20 | -- | 25 | -- | -- | -- | -- | -- | 629 | 7.5 | VAV+BAQ | 2.77 | 33 | 3.89 | 3.89 | 46 | 1075 | 0% | 100% | 550 | 51% | 1 x | 1075 | 3.92 | 675 | ¾" | 675 | ¾" | CQ4 | - | SIGMA COMPACT DN15 LOW | VG3310FS - Kvs 2.50 | 24V - On / Off |
| P10_ENU_NC | P10-221 | 117.60 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 7.5 | - | | | | | | | 0% | 0% | | | | 0 | | | | | | - | - | - | - | - |
| P10_OpenSpace W | P10-222 | 161.42 | 20 | -- | 25 | -- | 30 | 75 / 55 | 2421 | 15 | 1211 | 7.5 | VAV+BAQ | 3.49 | 22 | 8.14 | 9.79 | 61 | 2225 | 40% | 40% | 695 | 31% | 2 x | 1113 | 5.38 | 465 | ¾" | 930 | 1" | CQ5 | OPTIMA COMPACT DN20 HIGH 4.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P10_Sala Estar W | P10-223 | 17.66 | 20 | -- | 25 | -- | 8 | 75 / 55 | 265 | 15 | 132 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.49 | 28 | 1.63 | 2.07 | 117 | 450 | 44% | 44% | 98 | 22% | 1 x | 450 | 0.91 | 160 | ½" | 160 | ½" | CQ5 | - | SIGMA COMPACT DN15 LOW | VG3310CS - Kvs 0.63 | 24V - On / Off |
| P10_SalaEspera NC | P10-224 | 30.17 | 20 | -- | 25 | -- | 8 | 75 / 55 | 453 | 15 | 226 | 7.5 | VAV+BAQ | 0.73 | 24 | 1.57 | 2.01 | 67 | 450 | 44% | 100% | 145 | 32% | 1 x | 450 | 1.15 | 200 | ½" | 200 | ½" | CQ4 | OPTIMA COMPACT DN15 LOW 5.0 | - | - | 24V - On / Off |
| P11_HallEscadas NC | P11-225 | 18.79 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 7.5 | - | | | | | | | 0% | 0% | | | | 0 | | | | | | - | - | - | - | - |

**LEGENDA:**

UTA - Unidade de tratamento de ar

VAV+BAQ - Caudal variável + Bateria de aquecimento terminal

SPLIT - Unidade interior expansão directa

**NOTAS:**

n.c. - humidade não controlada

ANEXO V
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DAS BOMBAS DE CIRCULAÇÃO DO AVAC

| Designação | Circuito | Localização | Serviço | Tipo | | Serviço | T.Água | Caudal | Quadro eléctrico | Diametro Ligação | Pot. térmica. | DT | DP (total necessária) | Potência absorvida | Potência nominal | Corrente alimetação | Tensão alimetação | Fases | Modelo | Comprimento da bomba | Peso bruto | Flange de ligação |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | °C | [L/h] | | Ø | [Kw] | [°C] | [m.c.a] | [kW] | [kW] | [A] | [V / 50 Hz] | | | [mm] | [Kg] | |
| **Central Térmica - distribuição - Aquecimento** | | | | | | | | | | | 703 | | | | | | | | | | | |
| **BQS1** | DT_AQ1 | UTAS | Distribuição Aquecimento UTAs | Caudal variável | dupla | água quente | 45 - 40 | 67550 | QEME P11 | 5" | 393 | 5.0 | 12.98 | 3.75 | 4.0 | 7.6 | 3 x 400 V | 3.0 | TPED 80-210/2 S-A-F-A-BQQEKWB + CIM500 | 360.0 | 177.0 | DN 80 |
| **BQS2** | DT_AQ2 | BAQs | Distribuição Aquecimento BAQs | Caudal variável | dupla | água quente | 45 - 40 | 53380 | QEME P11 | 5" | 310 | 5.0 | 21.06 | 4.40 | 5.5 | 10.3 | 3 x 400 V | 3.0 | TPED 80-240/2 S-A-F-A-BQQELWB + CIM 500 | 360.0 | 210.0 | DN 80 |

ANEXO VI
TABELA DE ELEMENTOS DE DIFUSÃO

| Definicao do espaco | Refª | Área | Pdm | Pdm tecto falso | Caudais totais do espaço [m³/h] | | | | Espaço onde é realizada a extracção (se diferente do próprio) | Espaço em OpenSpace? | Elementos de difusão de ar (Grelhas/ Difusores) (*Modelo de referência da marca TROX, ou equivalente) | | | | | | | | | Transferância de ar (*Modelo de referência das marcas Lindab/TROX, ou equivalente) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | Insuflação | | | | | Retorno | | | | Transferência | |
| | | m² | m | m | Ins. Máx. | Ins. Min. | Ret. Máx. | Ret. Min. | | | Qde | Caudal - min./máx [m³/h] | Tipo | Modelo* (Modelo / comprimento difusor falso [m]) | | Qde | Caudal - min./máx [m³/h] | Tipo | Modelo* | Qde | Modelo* |
| | 225 | 13574 | 3.25 | 3.20 | 166850 | | 166700 | 69450 | | | 577 | | | | | 171 | | | | 91 | |
| P00_Cacifos NC | P00-001 | 30.11 | 3.25 | 3.25 | 275 | 110 | | | P00_ENU_NC | NÃO | 2 x | 140 / 55 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1200 | | | | | | 2 x | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-225x225 |
| P00_Corredor E | P00-002 | 31.20 | 3.25 | 3.25 | | | | | | SIM | | | | | | | | | | | |
| P00_Corredor W | P00-003 | 56.15 | 3.25 | 3.25 | 350 | 140 | | | P00_OpenSpace1Sul W | SIM | 1 x | 350 / 140 | Difusor linear | PL35-2-S-SF-HS/1500 | | | | | | | |
| P00_Gabinete CSeg NC | P00-004 | 19.57 | 3.25 | 3.25 | 250 | 100 | | | P00_ENU_NC | NÃO | 2 x | 125 / 50 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1050 | 1.10 | | | | | 2 x | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-225x225 |
| P00_Gabinete E1 | P00-005 | 60.62 | 3.25 | 3.25 | 1000 | 400 | | | P00_OpenSpaceSul E | NÃO | 3 x | 335 / 135 | Difusor linear | PL35-2-S-SF-HS/1200 | 2.20 | | | | | 4 x | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-325x225 |
| P00_Gabinete E2 | P00-006 | 47.80 | 3.25 | 3.25 | 850 | 340 | 850 | 340 | | NÃO | 3 x | 285 / 115 | Difusor linear | PL35-2-S-SF-HS/1050 | 2.60 | 1 x | 850 / 340 | Grelha | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-425x225 | | |
| P00_Gabinete1 W | P00-007 | 20.57 | 3.25 | 3.25 | 250 | 100 | | | P00_OpenSpace1Sul W | NÃO | 2 x | 125 / 50 | Difusor linear | PL35-2-S-SF-HS/1200 | | | | | | 2 x | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-225x225 |
| P00_Hall NC | P00-008 | 317.57 | 3.25 | 3.25 | 2825 | 1130 | | | P00_ENU_NC | SIM | 8 x | 355 / 145 | Difusor linear | PL35-2-S-SF-HS/1200 | | | | | | | |
| P00_ENU_NC | P00-009 | 129.00 | 3.25 | 2.75 | | | 2538 | 1015 | | NÃO | | | | | | 1 x | 2540 / 1015 | Existente | | | |
| P00_OpenSpace1Norte W | P00-010 | 59.09 | 3.25 | 3.25 | 1075 | 430 | | | P00_OpenSpace1Sul W | SIM | 2 x | 540 / 215 | Difusor rotacional | TDF-SA-R-500 | | | | | | | |
| P00_OpenSpace1Sul W | P00-011 | 55.43 | 3.25 | 3.25 | 800 | 320 | 3500 | 1400 | | SIM | 2 x | 400 / 160 | Difusor rotacional | TDF-SA-R-500 | | 1 x | 3500 / 1400 | Grelha | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-1225x225 | | |
| P00_OpenSpace2Norte W | P00-012 | 73.75 | 3.25 | 3.25 | 900 | 360 | | | P00_OpenSpace2Sul W | SIM | 2 x | 450 / 180 | Difusor rotacional | TDF-SA-R-500 | | | | | | | |
| P00_OpenSpace2Sul W | P00-013 | 123.00 | 3.25 | 3.25 | 1950 | 780 | 2850 | 1140 | | SIM | 4 x | 490 / 195 | Difusor rotacional | TDF-SA-R-500 | | 1 x | 2850 / 1140 | Grelha | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-1125x225 | | |
| P00_OpenSpaceNorte E | P00-014 | 190.48 | 3.25 | 3.25 | 2675 | 1070 | | | P00_OpenSpaceSul E | SIM | 7 x | 385 / 155 | Difusor rotacional | TDF-SA-R-500 | | | | | | | |
| P00_OpenSpaceSul E | P00-015 | 262.40 | 3.25 | 3.25 | 4025 | 1610 | 7925 | 3170 | | SIM | 8 x | 505 / 205 | Difusor rotacional | TDF-SA-R-500 | | 2 x | 3965 / 1585 | Grelha | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-1125x325 | | |
| P00_SalaEstar Lounge | P00-016 | 56.44 | 3.25 | 3.25 | 975 | 390 | 975 | 390 | | NÃO | 3 x | 325 / 130 | Difusor linear | PL35-2-S-SF-HS/1200 | 2.10 | 1 x | 975 / 390 | Grelha | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-425x225 | | |
| P00_SalaReuniao1 W | P00-017 | 41.20 | 3.25 | 3.25 | 500 | 200 | | | P00_OpenSpace1Sul W | NÃO | 3 x | 170 / 70 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1200 | 2.00 | | | | | 4 x | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-225x225 |
| P00_SalaReuniao2 W | P00-018 | 41.16 | 3.25 | 3.25 | 525 | 210 | | | P00_OpenSpace1Sul W | NÃO | 3 x | 175 / 70 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1200 | 2.20 | | | | | 4 x | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-225x225 |
| P00_SalaReuniao3 W | P00-019 | 27.42 | 3.25 | 3.25 | 550 | 220 | 550 | 220 | | NÃO | 3 x | 185 / 75 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1200 | 1.80 | 1 x | 550 / 220 | Grelha | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-325x225 | | |
| P00_SalaReuniao4 W | P00-020 | 27.43 | 3.25 | 3.25 | 550 | 220 | 550 | 220 | | NÃO | 3 x | 185 / 75 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1200 | 1.80 | 1 x | 550 / 220 | Grelha | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-325x225 | | |
| P00_SalaReuniao5 W | P00-021 | 27.16 | 3.25 | 3.25 | 550 | 220 | 550 | 220 | | NÃO | 3 x | 185 / 75 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1200 | 1.80 | 1 x | 550 / 220 | Grelha | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-325x225 | | |
| P00_SalaReuniao6 W | P00-022 | 27.12 | 3.25 | 3.25 | 550 | 220 | 550 | 220 | | NÃO | 3 x | 185 / 75 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1200 | 1.80 | 1 x | 550 / 220 | Grelha | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-325x225 | | |
| P00_SalaReuniao7 W | P00-023 | 27.44 | 3.25 | 3.25 | 575 | 230 | 575 | 230 | | NÃO | 3 x | 195 / 80 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1200 | 1.80 | 1 x | 575 / 230 | Grelha | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-325x225 | | |
| P00_SalaReuniao8 W | P00-024 | 54.69 | 3.25 | 3.25 | 1000 | 400 | 1000 | 400 | | NÃO | 6 x | 170 / 70 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1200 | | 1 x | 1000 / 400 | Grelha | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-425x225 | | |
| P00_ZTbastidor E | P00-025 | 20.63 | 3.25 | 3.25 | 225 | 90 | | | P00_OpenSpaceSul E | NÃO | 1 x | 225 / 90 | Difusor linear | PL35-2-S-SF-HS/1050 | | | | | | 2 x | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-225x225 |
| P01_Copa NC | P01-026 | 30.15 | 3.25 | 3.25 | 400 | 160 | 500 | 200 | | NÃO | 2 x | 200 / 80 | Difusor linear | PL35-2-S-SF-HS/1200 | | 1 x | 500 / 200 | Difusor linear | PL35-3-E-SF-HS/1500 | | |
| P01_Gabinete1 E | P01-027 | 22.12 | 3.25 | 3.25 | 275 | 110 | | | P01_OpenSpaceSul E | NÃO | 2 x | 140 / 55 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1200 | | | | | | 1 x | ORL-500 |
| P01_Gabinete1 W | P01-028 | 21.35 | 3.25 | 3.25 | 325 | 130 | | | P01_OpenSpaceSul W | NÃO | 2 x | 165 / 65 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1200 | | | | | | 1 x | ORL-700 |
| P01_Gabinete2 E | P01-029 | 29.04 | 3.25 | 3.25 | 500 | 200 | 500 | 200 | | NÃO | 2 x | 250 / 100 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1800 | | 1 x | 500 / 200 | Grelha | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-225x225 | | |
| P01_Gabinete2 W | P01-030 | 28.52 | 3.25 | 3.25 | 475 | 190 | 475 | 190 | | NÃO | 2 x | 240 / 95 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1800 | | 1 x | 475 / 190 | Grelha | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-225x225 | | |
| P01_Gabinete3 W | P01-031 | 29.13 | 3.25 | 3.25 | 500 | 200 | 500 | 200 | | NÃO | 2 x | 250 / 100 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1800 | | 1 x | 500 / 200 | Grelha | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-225x225 | | |
| P01_Hall EntradaPD NC | P01-032 | 204.21 | 3.25 | 3.25 | | | | | | NÃO | | | | | | | | | | | |
| P01_Hall NC | P01-033 | 92.77 | 3.25 | 3.25 | 1825 | 730 | | | P01_ENU_NC | NÃO | 8 x | 230 / 95 | Difusor linear | PL35-2-S-SF-HS/900 | | | | | | | |
| P01_ENU_NC | P01-034 | 149.00 | 3.25 | 2.75 | | | 2538 | 1015 | | NÃO | | | | | | 1 x | 2540 / 1015 | Existente | | | |
| P01_OpenSpaceNorte1 E | P01-035 | 49.84 | 3.25 | 3.25 | 725 | 290 | | | P01_OpenSpaceSul E | SIM | 2 x | 365 / 145 | Difusor rotacional | TDF-SA-R-400 | | | | | | | |
| P01_OpenSpaceNorte1 W | P01-036 | 51.99 | 3.25 | 3.25 | 675 | 270 | | | P01_OpenSpaceSul W | SIM | 2 x | 340 / 135 | Difusor rotacional | TDF-SA-R-400 | | | | | | | |
| P01_OpenSpaceNorte2 E | P01-037 | 173.64 | 3.25 | 3.25 | 2200 | 880 | | | P01_OpenSpaceSul E | SIM | 4 x | 550 / 220 | Difusor rotacional | TDF-SA-R-500 | | | | | | | |
| P01_OpenSpaceNorte2 W | P01-038 | 141.45 | 3.25 | 3.25 | 2275 | 910 | | | P01_OpenSpaceSul W | SIM | 4 x | 570 / 230 | Difusor rotacional | TDF-SA-R-500 | | | | | | | |
| P01_OpenSpaceSul E | P01-039 | 396.01 | 3.25 | 3.25 | 5925 | 2370 | 9075 | 3630 | | SIM | 12 x | 495 / 200 | Difusor rotacional | TDF-SA-R-500 | | 2 x | 4540 / 1815 | Grelha | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-1225x325 | | |
| P01_OpenSpaceSul W | P01-040 | 396.43 | 3.25 | 3.25 | 5625 | 2250 | 9425 | 3770 | | SIM | 11 x | 515 / 205 | Difusor rotacional | TDF-SA-R-500 | | 2 x | 4715 / 1885 | Grelha | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-1225x325 | | |
| P01_SalaReuniao W | P01-041 | 29.33 | 3.25 | 3.25 | 575 | 230 | | | P01_OpenSpaceSul W | NÃO | 4 x | 145 / 60 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1050 | 1.60 | | | | | 2 x | ORL-700 |
| P01_ZTbastidor E | P01-042 | 19.33 | 3.25 | 3.25 | 200 | 200 | 250 | 250 | | NÃO | 1 x | 200 / 200 | Difusor linear | PL35-2-S-SF-HS/1050 | | 1 x | 250 / 250 | Difusor linear | PL35-2-E-SF-HS/1050 | | |
| P01_ZTbastidor W | P01-043 | 21.73 | 3.25 | 3.25 | 200 | 200 | 250 | 250 | | NÃO | 1 x | 200 / 200 | Difusor linear | PL35-2-S-SF-HS/1050 | | 1 x | 250 / 250 | Difusor linear | PL35-2-E-SF-HS/1050 | | |
| P02_Copa NC | P02-044 | 30.13 | 3.25 | 3.25 | 400 | 160 | 500 | 200 | | NÃO | 2 x | 200 / 80 | Difusor linear | PL35-2-S-SF-HS/1200 | | 1 x | 500 / 200 | Difusor linear | PL35-3-E-SF-HS/1500 | | |
| P02_Gabinete1 E | P02-045 | 20.09 | 3.25 | 3.25 | 275 | 110 | | | P02_OpenSpaceSul1 E | NÃO | 2 x | 140 / 55 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1200 | | | | | | 1 x | ORL-500 |
| P02_Gabinete1 W | P02-046 | 19.66 | 3.25 | 3.25 | 225 | 90 | | | P02_OpenSpaceSul W | NÃO | 2 x | 115 / 45 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1200 | | | | | | 1 x | ORL-500 |
| P02_Gabinete2 E | P02-047 | 19.85 | 3.25 | 3.25 | 250 | 100 | | | P02_OpenSpaceSul1 E | NÃO | 2 x | 125 / 50 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1200 | | | | | | 1 x | ORL-500 |
| P02_Gabinete2 W | P02-048 | 18.26 | 3.25 | 3.25 | 375 | 150 | 375 | 150 | | NÃO | 3 x | 125 / 50 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1050 | | 1 x | 375 / 150 | Grelha | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-225x225 | | |

ANEXO VI
TABELA DE ELEMENTOS DE DIFUSÃO

| Definicao do espaco | Refª | Área | Pdm | Pdm tecto falso | Caudais totais do espaço [m³/h] | | | | Espaço onde é realizada a extracção (se diferente do próprio) | Espaço em OpenSpace? | Elementos de difusão de ar (Grelhas/ Difusores) (*Modelo de referência da marca TROX, ou equivalente) | | | | | | | | | Transferância de ar (*Modelo de referência das marcas Lindab/TROX, ou equivalente) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | Insuflação | | | | | Retorno | | | | Transferência | |
| | | m² | m | m | Ins. Máx. | Ins. Min. | Ret. Máx. | Ret. Min. | | | | | | | | | | | | | |
| P02_Gabinete3 E | P02-049 | 8.69 | 3.25 | 3.25 | 150 | 60 | 150 | 60 | | NÃO | 1 x | 150 / 60 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1200 | 1.35 | 1 x | 150 / 60 | Grelha | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-225x225 | | |
| P02_Gabinete4 E | P02-050 | 10.26 | 3.25 | 3.25 | 300 | 120 | 300 | 120 | | NÃO | 2 x | 150 / 60 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1200 | 0.40 | 1 x | 300 / 120 | Grelha | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-225x225 | | |
| P02_Hall NC | P02-051 | 93.02 | 3.25 | 3.25 | 450 | 180 | | | P02_ENU_NC | NÃO | 1 x | 450 / 180 | Difusor linear | PL35-4-S-SF-HS/900 | 0.60 | | | | | | |
| P02_ENU_NC | P02-052 | 118.20 | 3.25 | 2.75 | | | 1300 | 520 | | NÃO | | | | | | 1 x | 1300 / 520 | Existente | | | |
| P02_HallEscadas NC | P02-053 | 38.31 | 3.25 | 3.25 | | | | | | NÃO | | | | | | | | | | | |
| P02_OpenSpaceNorte1 E | P02-054 | 59.94 | 3.25 | 3.25 | 825 | 330 | | | P02_OpenSpaceSul1 E | SIM | 2 x | 415 / 165 | Difusor rotacional | TDF-SA-R-500 | | | | | | | |
| P02_OpenSpaceNorte1 W | P02-055 | 97.75 | 3.25 | 3.25 | 1600 | 640 | | | P02_OpenSpaceSul W | SIM | 3 x | 535 / 215 | Difusor rotacional | TDF-SA-R-500 | | | | | | | |
| P02_OpenSpaceNorte2 E | P02-056 | 61.39 | 3.25 | 3.25 | 750 | 300 | | | P02_OpenSpaceSul1 E | SIM | 2 x | 375 / 150 | Difusor rotacional | TDF-SA-R-400 | | | | | | | |
| P02_OpenSpaceNorte2 W | P02-057 | 151.30 | 3.25 | 3.25 | 1650 | 660 | | | P02_OpenSpaceSul W | SIM | 3 x | 550 / 220 | Difusor rotacional | TDF-SA-R-500 | | | | | | | |
| P02_OpenSpaceNorte3 E | P02-058 | 62.07 | 3.25 | 3.25 | 750 | 300 | | | P02_OpenSpaceSul2 E | SIM | 2 x | 375 / 150 | Difusor rotacional | TDF-SA-R-400 | | | | | | | |
| P02_OpenSpaceSul W | P02-059 | 207.95 | 3.25 | 3.25 | 3375 | 1350 | 6800 | 2720 | | SIM | 9 x | 375 / 150 | Difusor rotacional | TDF-SA-R-400 | | 2 x | 3400 / 1360 | Grelha | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-1225x225 | | |
| P02_OpenSpaceSul1 E | P02-060 | 219.27 | 3.25 | 3.25 | 3525 | 1410 | 5575 | 2230 | | SIM | 9 x | 395 / 160 | Difusor rotacional | TDF-SA-R-500 | | 2 x | 2790 / 1115 | Grelha | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-1125x225 | | |
| P02_OpenSpaceSul2 E | P02-061 | 81.05 | 3.25 | 3.25 | 1275 | 510 | 2025 | 810 | | SIM | 3 x | 425 / 170 | Difusor rotacional | TDF-SA-R-500 | | 1 x | 2025 / 810 | Grelha | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-825x225 | | |
| P02_SalaReuniao1 Central | P02-062 | 55.84 | 3.25 | 3.25 | | | | | | NÃO | 7 x | | Difusor linear | PL35-2-S-SF-HS/900 | | 7 x | | Difusor linear | PL35-2-E-SF-HS/900 | | |
| P02_SalaReuniao1 NC | P02-063 | 26.60 | 3.25 | 3.25 | 375 | 150 | | | P02_ENU_NC | NÃO | 2 x | 190 / 75 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1500 | | | | | | 2 x | PL35-4-E-SF-HS/1500 |
| P02_SalaReuniao1 W | P02-064 | 28.54 | 3.25 | 3.25 | 600 | 240 | 600 | 240 | | NÃO | 3 x | 200 / 80 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1500 | 1.00 | 1 x | 600 / 240 | Grelha | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-325x225 | | |
| P02_SalaReuniao2 Central | P02-065 | 50.36 | 3.25 | 3.25 | | | | | | NÃO | 7 x | | Difusor linear | PL35-2-S-SF-HS/900 | | 7 x | | Difusor linear | PL35-2-E-SF-HS/900 | | |
| P02_SalaReuniao2 NC | P02-066 | 28.62 | 3.25 | 3.25 | 575 | 230 | | | P02_ENU_NC | NÃO | 3 x | 195 / 80 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1500 | 0.20 | | | | | 2 x | PL35-4-E-SF-HS/1500 |
| P02_SalaReuniao2 W | P02-067 | 18.12 | 3.25 | 3.25 | 450 | 180 | 450 | 180 | | NÃO | 3 x | 150 / 60 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1050 | | 1 x | 450 / 180 | Grelha | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-225x225 | | |
| P02_ZTbastidor E | P02-068 | 21.18 | 3.25 | 3.25 | 200 | 200 | 250 | 250 | | NÃO | 1 x | 200 / 200 | Difusor linear | PL35-2-S-SF-HS/1050 | | 1 x | 250 / 250 | Difusor linear | PL35-2-E-SF-HS/1050 | | |
| P02_ZTbastidor W | P02-069 | 22.19 | 3.25 | 3.25 | 175 | 175 | 225 | 225 | | NÃO | 1 x | 175 / 175 | Difusor linear | PL35-2-S-SF-HS/1050 | | 1 x | 225 / 225 | Difusor linear | PL35-2-E-SF-HS/1050 | | |
| P03_Copa NC | P03-070 | 30.08 | 3.25 | 3.25 | 400 | 160 | 500 | 200 | | NÃO | 2 x | 200 / 80 | Difusor linear | PL35-2-S-SF-HS/1200 | | 1 x | 500 / 200 | Difusor linear | PL35-3-E-SF-HS/1500 | | |
| P03_Gabinete E | P03-071 | 20.09 | 3.25 | 3.25 | 375 | 150 | 375 | 150 | | NÃO | 3 x | 125 / 50 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1050 | | 1 x | 375 / 150 | Grelha | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-225x225 | | |
| P03_Gabinete1 W | P03-072 | 20.11 | 3.25 | 3.25 | 225 | 90 | | | P03_OpenSpaceSul W | NÃO | 2 x | 115 / 45 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1200 | | | | | | 1 x | ORL-500 |
| P03_Gabinete2 W | P03-073 | 18.68 | 3.25 | 3.25 | 400 | 160 | 400 | 160 | | NÃO | 3 x | 135 / 55 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1050 | | 1 x | 400 / 160 | Grelha | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-225x225 | | |
| P03_Hall NC | P03-074 | 77.95 | 3.25 | 3.25 | 225 | 90 | | | P03_ENU_NC | NÃO | 1 x | 225 / 90 | Difusor linear | PL35-4-S-SF-HS/600 | 0.90 | | | | | | |
| P03_ENU_NC | P03-075 | 118.30 | 3.25 | 2.75 | | | 1375 | 550 | | NÃO | | | | | | 1 x | 1375 / 550 | Existente | | | |
| P03_HallEscadas NC | P03-076 | 38.19 | 3.25 | 3.25 | | | | | | NÃO | | | | | | | | | | | |
| P03_OpenSpaceNorte1 E | P03-077 | 44.56 | 3.25 | 3.25 | 625 | 250 | | | P03_OpenSpaceSul E | NÃO | 1 x | 625 / 250 | Difusor rotacional | TDF-SA-R-600 | | | | | | 4 x | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-225x225 |
| P03_OpenSpaceNorte1 W | P03-078 | 78.49 | 3.25 | 3.25 | 1075 | 430 | | | P03_OpenSpaceSul W | SIM | 2 x | 540 / 215 | Difusor rotacional | TDF-SA-R-500 | | | | | | | |
| P03_OpenSpaceNorte2 E | P03-079 | 140.78 | 3.25 | 3.25 | 2150 | 860 | | | P03_OpenSpaceSul E | SIM | 4 x | 540 / 215 | Difusor rotacional | TDF-SA-R-500 | | | | | | | |
| P03_OpenSpaceNorte2 W | P03-080 | 126.90 | 3.25 | 3.25 | 1475 | 590 | | | P03_OpenSpaceSul W | SIM | 3 x | 495 / 200 | Difusor rotacional | TDF-SA-R-500 | | | | | | | |
| P03_OpenSpaceSul E | P03-081 | 256.69 | 3.25 | 3.25 | 4550 | 1820 | 7775 | 3110 | | SIM | 11 x | 415 / 170 | Difusor rotacional | TDF-SA-R-500 | | 2 x | 3890 / 1555 | Grelha | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-1125x325 | | |
| P03_OpenSpaceSul W | P03-082 | 234.42 | 3.25 | 3.25 | 3850 | 1540 | 6575 | 2630 | | SIM | 10 x | 385 / 155 | Difusor rotacional | TDF-SA-R-500 | | 2 x | 3290 / 1315 | Grelha | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-1225x225 | | |
| P03_SalaReuniao E | P03-083 | 35.19 | 3.25 | 3.25 | 500 | 200 | | | P03_OpenSpaceSul E | NÃO | 3 x | 170 / 70 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1200 | 2.20 | | | | | 4 x | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-225x225 |
| P03_SalaReuniao W | P03-084 | 17.98 | 3.25 | 3.25 | 450 | 180 | 450 | 180 | | NÃO | 3 x | 150 / 60 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1050 | | 1 x | 450 / 180 | Grelha | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-225x225 | | |
| P03_SalaReuniao1 NC | P03-085 | 31.69 | 3.25 | 3.25 | 625 | 250 | | | P03_ENU_NC | NÃO | 3 x | 210 / 85 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1500 | 0.20 | | | | | 2 x | PL35-4-E-SF-HS/1500 |
| P03_SalaReuniao2 NC | P03-086 | 28.65 | 3.25 | 3.25 | 625 | 250 | | | P03_ENU_NC | NÃO | 3 x | 210 / 85 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1500 | 0.20 | | | | | 2 x | PL35-4-E-SF-HS/1500 |
| P03_ZTbastidor E | P03-087 | 21.14 | 3.25 | 3.25 | 225 | 225 | 275 | 275 | | NÃO | 1 x | 225 / 225 | Difusor linear | PL35-2-S-SF-HS/1050 | | 1 x | 275 / 275 | Difusor linear | PL35-2-E-SF-HS/1050 | | |
| P03_ZTbastidor W | P03-088 | 21.67 | 3.25 | 3.25 | 175 | 175 | 225 | 225 | | NÃO | 1 x | 175 / 175 | Difusor linear | PL35-2-S-SF-HS/1050 | | 1 x | 225 / 225 | Difusor linear | PL35-2-E-SF-HS/1050 | | |
| P04_Copa NC | P04-089 | 30.18 | 3.25 | 3.25 | 400 | 160 | 500 | 200 | | NÃO | 2 x | 200 / 80 | Difusor linear | PL35-2-S-SF-HS/1200 | | 1 x | 500 / 200 | Difusor linear | PL35-3-E-SF-HS/1500 | | |
| P04_Gabinete1 E | P04-090 | 19.84 | 3.25 | 3.25 | 250 | 100 | | | P04_OpenSpaceSul E | NÃO | 2 x | 125 / 50 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1200 | | | | | | 1 x | ORL-500 |
| P04_Gabinete1 W | P04-091 | 14.07 | 3.25 | 3.25 | 325 | 130 | 325 | 130 | | NÃO | 2 x | 165 / 65 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1200 | 0.70 | 1 x | 325 / 130 | Grelha | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-225x225 | | |
| P04_Gabinete2 E | P04-092 | 20.13 | 3.25 | 3.25 | 225 | 90 | | | P04_OpenSpaceSul E | NÃO | 2 x | 115 / 45 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1200 | | | | | | 1 x | ORL-500 |
| P04_Gabinete2 W | P04-093 | 19.36 | 3.25 | 3.25 | 200 | 80 | | | P04_OpenSpaceSul W | NÃO | 2 x | 100 / 40 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1200 | | | | | | 1 x | ORL-500 |
| P04_Gabinete3 E | P04-094 | 20.27 | 3.25 | 3.25 | 250 | 100 | | | P04_OpenSpaceSul E | NÃO | 2 x | 125 / 50 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1200 | | | | | | 2 x | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-225x225 |
| P04_Hall NC | P04-095 | 76.38 | 3.25 | 3.25 | 225 | 90 | | | P04_ENU_NC | NÃO | 1 x | 225 / 90 | Difusor linear | PL35-4-S-SF-HS/600 | 0.90 | | | | | | |
| P04_ENU_NC | P04-096 | 118.30 | 3.25 | 2.75 | | | 1350 | 670 | | NÃO | | | | | | 1 x | 1350 / 670 | Existente | | | |
| P04_HallEscadas NC | P04-097 | 39.05 | 3.25 | 3.25 | | | | | | NÃO | | | | | | | | | | | |
| P04_OpenSpaceNorte1 E | P04-098 | 58.91 | 3.25 | 3.25 | 1075 | 430 | | | P04_OpenSpaceSul E | SIM | 2 x | 540 / 215 | Difusor rotacional | TDF-SA-R-500 | | | | | | | |
| P04_OpenSpaceNorte1 W | P04-099 | 45.15 | 3.25 | 3.25 | 500 | 200 | | | P04_OpenSpaceSul W | NÃO | 1 x | 500 / 200 | Difusor rotacional | TDF-SA-R-500 | | | | | | 2 x | ORL-500 |

ANEXO VI
TABELA DE ELEMENTOS DE DIFUSÃO

| Definicao do espaco | Refª | Área | Pdm | Pdm tecto falso | Caudais totais do espaço [m³/h] | | | | Espaço onde é realizada a extracção (se diferente do próprio) | Espaço em OpenSpace? | Elementos de difusão de ar (Grelhas/ Difusores) (*Modelo de referência da marca TROX, ou equivalente) | | | | | | | | | Transferância de ar (*Modelo de referência das marcas Lindab/TROX, ou equivalente) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | Insuflação | | | | | Retorno | | | | Transferência | |
| | | m² | m | m | Ins. Máx. | Ins. Mín. | Ret. Máx. | Ret. Mín. | | | | | | | | | | | | | |
| P04_OpenSpaceNorte2 E | P04-100 | 60.40 | 3.25 | 3.25 | 800 | 320 | | | P04_OpenSpaceSul E | SIM | 2 x | 400 / 160 | Difusor rotacional | TDF-SA-R-500 | | | | | | | |
| P04_OpenSpaceNorte2 W | P04-101 | 35.09 | 3.25 | 3.25 | 425 | 170 | | | P04_OpenSpaceSul W | SIM | 1 x | 425 / 170 | Difusor rotacional | TDF-SA-R-500 | | | | | | | |
| P04_OpenSpaceNorte3 W | P04-102 | 98.27 | 3.25 | 3.25 | 1125 | 450 | | | P04_OpenSpaceSul W | SIM | 2 x | 565 / 225 | Difusor rotacional | TDF-SA-R-500 | | | | | | | |
| P04_OpenSpaceSul E | P04-103 | 252.36 | 3.25 | 3.25 | 4025 | 1610 | 6575 | 2630 | | SIM | 10 x | 405 / 165 | Difusor rotacional | TDF-SA-R-500 | | 2 x | 3290 / 1315 | Grelha | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-1225x225 | | |
| P04_OpenSpaceSul W | P04-104 | 219.82 | 3.25 | 3.25 | 3550 | 1420 | 5750 | 2300 | | SIM | 9 x | 395 / 160 | Difusor rotacional | TDF-SA-R-500 | | 2 x | 2875 / 1150 | Grelha | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-1125x225 | | |
| P04_SalaReuniao E | P04-105 | 18.07 | 3.25 | 3.25 | 400 | 160 | 400 | 160 | | NÃO | 3 x | 135 / 55 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1050 | | 1 x | 400 / 160 | Grelha | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-225x225 | | |
| P04_SalaReuniao W | P04-106 | 17.93 | 3.25 | 3.25 | 450 | 180 | 450 | 180 | | NÃO | 3 x | 150 / 60 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1050 | | 1 x | 450 / 180 | Grelha | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-225x225 | | |
| P04_SalaReuniao1 NC | P04-107 | 31.47 | 3.25 | 3.25 | 600 | 240 | | | P04_ENU_NC | NÃO | 3 x | 200 / 80 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1500 | 0.20 | | | | | 2 x | PL35-4-E-SF-HS/1500 |
| P04_SalaReuniao2 NC | P04-108 | 29.63 | 3.25 | 3.25 | 625 | 250 | | | P04_ENU_NC | NÃO | 3 x | 210 / 85 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1500 | 0.20 | | | | | 2 x | PL35-4-E-SF-HS/1500 |
| P04_ZTbastidor E | P04-109 | 21.15 | 3.25 | 3.25 | 225 | 225 | 275 | 275 | | NÃO | 1 x | 225 / 225 | Difusor linear | PL35-2-S-SF-HS/1050 | | 1 x | 275 / 275 | Difusor linear | PL35-2-E-SF-HS/1050 | | |
| P04_ZTbastidor W | P04-110 | 21.72 | 3.25 | 3.25 | 175 | 175 | 225 | 225 | | NÃO | 1 x | 175 / 175 | Difusor linear | PL35-2-S-SF-HS/1050 | | 1 x | 225 / 225 | Difusor linear | PL35-2-E-SF-HS/1050 | | |
| P05_Copa NC | P05-111 | 30.00 | 3.25 | 3.25 | 400 | 160 | 500 | 200 | | NÃO | 2 x | 200 / 80 | Difusor linear | PL35-2-S-SF-HS/1200 | | 1 x | 500 / 200 | Difusor linear | PL35-3-E-SF-HS/1500 | | |
| P05_Gabinete E | P05-112 | 20.41 | 3.25 | 3.25 | 275 | 110 | | | P05_OpenSpaceSul E | NÃO | 2 x | 140 / 55 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1200 | | | | | | 1 x | ORL-500 |
| P05_Gabinete1 W | P05-113 | 14.49 | 3.25 | 3.25 | 300 | 120 | 300 | 120 | | NÃO | 2 x | 150 / 60 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1200 | 0.70 | 1 x | 300 / 120 | Grelha | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-225x225 | | |
| P05_Gabinete2 W | P05-114 | 20.22 | 3.25 | 3.25 | 225 | 90 | | | P05_OpenSpaceSul W | NÃO | 2 x | 115 / 45 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1200 | | | | | | 1 x | ORL-500 |
| P05_Hall NC | P05-115 | 78.21 | 3.25 | 3.25 | 250 | 100 | | | P05_ENU_NC | NÃO | 1 x | 250 / 100 | Difusor linear | PL35-4-S-SF-HS/600 | 0.90 | | | | | | |
| P05_ENU_NC | P05-116 | 118.20 | 3.25 | 2.75 | | | 1350 | 540 | | NÃO | | | | | | 1 x | 1350 / 540 | Existente | | | |
| P05_HallEscadas NC | P05-117 | 39.03 | 3.25 | 3.25 | | | | | | NÃO | | | | | | | | | | | |
| P05_OpenSpaceNorte1 E | P05-118 | 61.94 | 3.25 | 3.25 | 1075 | 430 | | | P05_OpenSpaceSul E | SIM | 2 x | 540 / 215 | Difusor rotacional | TDF-SA-R-500 | | | | | | | |
| P05_OpenSpaceNorte1 W | P05-119 | 85.17 | 3.25 | 3.25 | 1075 | 430 | | | P05_OpenSpaceSul W | SIM | 2 x | 540 / 215 | Difusor rotacional | TDF-SA-R-500 | | | | | | | |
| P05_OpenSpaceNorte2 E | P05-120 | 105.28 | 3.25 | 3.25 | 1200 | 480 | | | P05_OpenSpaceSul E | SIM | 3 x | 400 / 160 | Difusor rotacional | TDF-SA-R-500 | | | | | | | |
| P05_OpenSpaceNorte2 W | P05-121 | 63.87 | 3.25 | 3.25 | 775 | 310 | | | P05_OpenSpaceSul W | SIM | 2 x | 390 / 155 | Difusor rotacional | TDF-SA-R-500 | | | | | | | |
| P05_OpenSpaceSul E | P05-122 | 182.28 | 3.25 | 3.25 | 3025 | 1210 | 5525 | 2210 | | SIM | 8 x | 380 / 155 | Difusor rotacional | TDF-SA-R-400 | | 2 x | 2765 / 1105 | Grelha | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-1125x225 | | |
| P05_OpenSpaceSul W | P05-123 | 196.41 | 3.25 | 3.25 | 3000 | 1200 | 5250 | 2100 | | SIM | 8 x | 375 / 150 | Difusor rotacional | TDF-SA-R-400 | | 2 x | 2625 / 1050 | Grelha | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-1125x225 | | |
| P05_SalaReuniao1 E | P05-124 | 17.40 | 3.25 | 3.25 | 425 | 170 | 425 | 170 | | NÃO | 3 x | 145 / 60 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1050 | | 1 x | 425 / 170 | Grelha | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-225x225 | | |
| P05_SalaReuniao1 NC | P05-125 | 30.63 | 3.25 | 3.25 | 575 | 230 | | | P05_ENU_NC | NÃO | 3 x | 195 / 80 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1500 | 0.20 | | | | | 2 x | PL35-4-E-SF-HS/1500 |
| P05_SalaReuniao1 W | P05-126 | 8.60 | 3.25 | 3.25 | 225 | 90 | | | P05_OpenSpaceSul W | NÃO | 2 x | 115 / 45 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1050 | 0.50 | | | | | 1 x | ORL-500 |
| P05_SalaReuniao2 E | P05-127 | 18.25 | 3.25 | 3.25 | 425 | 170 | 425 | 170 | | NÃO | 3 x | 145 / 60 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1050 | | 1 x | 425 / 170 | Grelha | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-225x225 | | |
| P05_SalaReuniao2 NC | P05-128 | 28.70 | 3.25 | 3.25 | 625 | 250 | | | P05_ENU_NC | NÃO | 3 x | 210 / 85 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1500 | 0.20 | | | | | 2 x | PL35-4-E-SF-HS/1500 |
| P05_SalaReuniao2 W | P05-129 | 16.15 | 3.25 | 3.25 | 450 | 180 | 450 | 180 | | NÃO | 3 x | 150 / 60 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1050 | | 1 x | 450 / 180 | Grelha | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-225x225 | | |
| P05_ZTbastidor E | P05-130 | 21.13 | 3.25 | 3.25 | 225 | 225 | 275 | 275 | | NÃO | 1 x | 225 / 225 | Difusor linear | PL35-2-S-SF-HS/1050 | | 1 x | 275 / 275 | Difusor linear | PL35-2-E-SF-HS/1050 | | |
| P05_ZTbastidor W | P05-131 | 21.33 | 3.25 | 3.25 | 175 | 175 | 225 | 225 | | NÃO | 1 x | 175 / 175 | Difusor linear | PL35-2-S-SF-HS/1050 | | 1 x | 225 / 225 | Difusor linear | PL35-2-E-SF-HS/1050 | | |
| P06_Copa NC | P06-132 | 29.85 | 3.25 | 3.25 | 400 | 160 | 500 | 200 | | NÃO | 2 x | 200 / 80 | Difusor linear | PL35-2-S-SF-HS/1200 | | 1 x | 500 / 200 | Difusor linear | PL35-3-E-SF-HS/1500 | | |
| P06_Corredor W | P06-133 | 18.08 | 3.25 | 3.25 | | | | | | NÃO | | | | | | | | | | | |
| P06_Gabinete1 W | P06-134 | 19.26 | 3.25 | 3.25 | 375 | 150 | 375 | 150 | | NÃO | 3 x | 125 / 50 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1050 | 0.25 | 1 x | 375 / 150 | Grelha | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-225x225 | | |
| P06_Gabinete2 W | P06-135 | 18.89 | 3.25 | 3.25 | 375 | 150 | 375 | 150 | | NÃO | 3 x | 125 / 50 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1050 | 0.25 | 1 x | 375 / 150 | Grelha | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-225x225 | | |
| P06_Gabinete3 W | P06-136 | 19.90 | 3.25 | 3.25 | 225 | 90 | | | P06_OpenSpaceSul1 W | NÃO | 2 x | 115 / 45 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1200 | | | | | | 1 x | ORL-500 |
| P06_Hall NC | P06-137 | 80.54 | 3.25 | 3.25 | 250 | 100 | | | P06_ENU_NC | NÃO | 1 x | 250 / 100 | Difusor linear | PL35-4-S-SF-HS/600 | 0.90 | | | | | | |
| P06_ENU_NC | P06-138 | 118.00 | 3.25 | 2.75 | | | 1375 | 590 | | NÃO | | | | | | 1 x | 1375 / 590 | Existente | | | |
| P06_HallEscadas NC | P06-139 | 37.75 | 3.25 | 3.25 | | | | | | NÃO | | | | | | | | | | | |
| P06_OpenSpaceNorte1 E | P06-140 | 82.75 | 3.25 | 3.25 | 1350 | 540 | | | P06_OpenSpaceSul1 E | SIM | 3 x | 450 / 180 | Difusor rotacional | TDF-SA-R-500 | | | | | | | |
| P06_OpenSpaceNorte1 W | P06-141 | 89.35 | 3.25 | 3.25 | 1075 | 430 | | | P06_OpenSpaceSul1 W | SIM | 2 x | 540 / 215 | Difusor rotacional | TDF-SA-R-500 | | | | | | | |
| P06_OpenSpaceNorte2 E | P06-142 | 86.29 | 3.25 | 3.25 | 975 | 390 | | | P06_OpenSpaceSul2 E | SIM | 2 x | 490 / 195 | Difusor rotacional | TDF-SA-R-500 | | | | | | | |
| P06_OpenSpaceNorte2 W | P06-143 | 50.12 | 3.25 | 3.25 | 575 | 230 | | | P06_OpenSpaceSul2 W | SIM | 1 x | 575 / 230 | Difusor rotacional | TDF-SA-R-500 | | | | | | | |
| P06_OpenSpaceSul1 E | P06-144 | 140.70 | 3.25 | 3.25 | 2425 | 970 | 3725 | 1490 | | SIM | 6 x | 405 / 165 | Difusor rotacional | TDF-SA-R-500 | | 2 x | 1865 / 745 | Grelha | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-825x225 | | |
| P06_OpenSpaceSul1 W | P06-145 | 59.81 | 3.25 | 3.25 | 950 | 380 | 2200 | 880 | | SIM | 3 x | 320 / 130 | Difusor rotacional | TDF-SA-R-400 | | 1 x | 2200 / 880 | Grelha | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-1025x225 | | |
| P06_OpenSpaceSul2 E | P06-146 | 50.12 | 3.25 | 3.25 | 950 | 380 | 1925 | 770 | | SIM | 3 x | 320 / 130 | Difusor rotacional | TDF-SA-R-400 | | 1 x | 1925 / 770 | Grelha | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-825x225 | | |
| P06_OpenSpaceSul2 W | P06-147 | 64.85 | 3.25 | 3.25 | 1125 | 450 | 1700 | 680 | | SIM | 3 x | 375 / 150 | Difusor rotacional | TDF-SA-R-400 | | 1 x | 1700 / 680 | Grelha | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-825x225 | | |
| P06_SalaReuniao W | P06-148 | 18.95 | 3.25 | 3.25 | 425 | 170 | 425 | 170 | | NÃO | 3 x | 145 / 60 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1050 | 0.25 | 1 x | 425 / 170 | Grelha | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-225x225 | | |
| P06_SalaReuniao1 NC | P06-149 | 30.62 | 3.25 | 3.25 | 600 | 240 | | | P06_ENU_NC | NÃO | 3 x | 200 / 80 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1500 | 0.20 | | | | | 2 x | PL35-4-E-SF-HS/1500 |
| P06_SalaReuniao2 NC | P06-150 | 27.94 | 3.25 | 3.25 | 625 | 250 | | | P06_ENU_NC | NÃO | 3 x | 210 / 85 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1500 | 0.20 | | | | | 2 x | PL35-4-E-SF-HS/1500 |

ANEXO VI
TABELA DE ELEMENTOS DE DIFUSÃO

| Definicao do espaco | Refª | Área | Pdm | Pdm tecto falso | Caudais totais do espaço [m³/h] | | | | Espaço onde é realizada a extracção (se diferente do próprio) | Espaço em OpenSpace? | Elementos de difusão de ar (Grelhas/ Difusores) (*Modelo de referência da marca TROX, ou equivalente) | | | | | | | | | | Transferância de ar (*Modelo de referência das marcas Lindab/TROX, ou equivalente) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | Insuflação | | | | | Retorno | | | | | Transferência | |
| | | m² | m | m | Ins. Máx. | Ins. Min. | Ret. Máx. | Ret. Min. | | | | | | | | | | | | | | |
| P06_ZTbastidor E | P06-151 | 21.68 | 3.25 | 3.25 | 225 | 225 | 275 | 275 | | NÃO | 1 x | 225 / 225 | Difusor linear | PL35-2-S-SF-HS/1050 | | 1 x | 275 / 275 | Difusor linear | PL35-2-E-SF-HS/1050 | | | |
| P06_ZTbastidor W | P06-152 | 21.35 | 3.25 | 3.25 | 175 | 175 | 225 | 225 | | NÃO | 1 x | 175 / 175 | Difusor linear | PL35-2-S-SF-HS/1050 | | 1 x | 225 / 225 | Difusor linear | PL35-2-E-SF-HS/1050 | | | |
| P07_Copa NC | P07-153 | 30.29 | 3.25 | 3.25 | 400 | 160 | 500 | 200 | | NÃO | 2 x | 200 / 80 | Difusor linear | PL35-2-S-SF-HS/1200 | | 1 x | 500 / 200 | Difusor linear | PL35-3-E-SF-HS/1500 | | | |
| P07_Gabinete E | P07-154 | 20.23 | 3.25 | 3.25 | 275 | 110 | | | P07_OpenSpaceSul1 E | NÃO | 2 x | 140 / 55 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1200 | | | | | | 2 x | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-225x225 | |
| P07_Gabinete W | P07-155 | 14.02 | 3.25 | 3.25 | 300 | 120 | 300 | 120 | | NÃO | 2 x | 150 / 60 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1200 | 0.70 | 1 x | 300 / 120 | Grelha | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-225x225 | | | |
| P07_Hall NC | P07-156 | 78.72 | 3.25 | 3.25 | 250 | 100 | | | P07_ENU_NC | NÃO | 1 x | 250 / 100 | Difusor linear | PL35-4-S-SF-HS/600 | 0.90 | | | | | | | |
| P07_ENU_NC | P07-157 | 118.00 | 3.25 | 2.75 | | | 1400 | 560 | | NÃO | | | | | | 1 x | 1400 / 560 | Existente | | | | |
| P07_HallEscadas NC | P07-158 | 37.12 | 3.25 | 3.25 | | | | | | NÃO | | | | | | | | | | | | |
| P07_OpenSpaceNorte1 E | P07-159 | 60.75 | 3.25 | 3.25 | 825 | 330 | | | P07_OpenSpaceSul1 E | NÃO | 2 x | 415 / 165 | Difusor rotacional | TDF-SA-R-500 | | | | | | 4 x | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-225x225 | |
| P07_OpenSpaceNorte1 W | P07-160 | 83.51 | 3.25 | 3.25 | 1875 | 750 | | | P07_OpenSpaceSul W | SIM | 3 x | 625 / 250 | Difusor rotacional | TDF-SA-R-600 | | | | | | | | |
| P07_OpenSpaceNorte2 E | P07-161 | 42.55 | 3.25 | 3.25 | 525 | 210 | | | P07_OpenSpaceSul2 E | SIM | 2 x | 265 / 105 | Difusor rotacional | TDF-SA-R-400 | | | | | | | | |
| P07_OpenSpaceNorte2 W | P07-162 | 40.88 | 3.25 | 3.25 | 550 | 220 | | | P07_OpenSpaceSul W | SIM | 2 x | 275 / 110 | Difusor rotacional | TDF-SA-R-400 | | | | | | | | |
| P07_OpenSpaceSul W | P07-163 | 156.88 | 3.25 | 3.25 | 2375 | 950 | 4750 | 1900 | | SIM | 6 x | 400 / 160 | Difusor rotacional | TDF-SA-R-500 | | 2 x | 2375 / 950 | Grelha | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-1025x225 | | | |
| P07_OpenSpaceSul1 E | P07-164 | 54.12 | 3.25 | 3.25 | 850 | 340 | 1900 | 760 | | SIM | 2 x | 425 / 170 | Difusor rotacional | TDF-SA-R-500 | | 1 x | 1900 / 760 | Grelha | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-825x225 | | | |
| P07_OpenSpaceSul2 E | P07-165 | 122.09 | 3.25 | 3.25 | 2000 | 800 | 2525 | 1010 | | SIM | 5 x | 400 / 160 | Difusor rotacional | TDF-SA-R-500 | | 1 x | 2525 / 1010 | Grelha | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-1125x225 | | | |
| P07_SalaReuniao E | P07-166 | 14.04 | 3.25 | 3.25 | 350 | 140 | 350 | 140 | | NÃO | 2 x | 175 / 70 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1350 | 0.50 | 1 x | 350 / 140 | Grelha | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-225x225 | | | |
| P07_SalaReuniao W | P07-167 | 18.03 | 3.25 | 3.25 | 425 | 170 | 425 | 170 | | NÃO | 3 x | 145 / 60 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1050 | | 1 x | 425 / 170 | Grelha | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-225x225 | | | |
| P07_SalaReuniao1 NC | P07-168 | 32.09 | 3.25 | 3.25 | 625 | 250 | | | P07_ENU_NC | NÃO | 3 x | 210 / 85 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1500 | 0.20 | | | | | 2 x | PL35-4-E-SF-HS/1500 | |
| P07_SalaReuniao2 NC | P07-169 | 29.09 | 3.25 | 3.25 | 625 | 250 | | | P07_ENU_NC | NÃO | 3 x | 210 / 85 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1500 | 0.20 | | | | | 2 x | PL35-4-E-SF-HS/1500 | |
| P07_ZTbastidor E | P07-170 | 21.71 | 3.25 | 3.25 | 225 | 225 | 275 | 275 | | NÃO | 1 x | 225 / 225 | Difusor linear | PL35-2-S-SF-HS/1050 | | 1 x | 275 / 275 | Difusor linear | PL35-2-E-SF-HS/1050 | | | |
| P07_ZTbastidor W | P07-171 | 21.80 | 3.25 | 3.25 | 175 | 175 | 225 | 225 | | NÃO | 1 x | 175 / 175 | Difusor linear | PL35-2-S-SF-HS/1050 | | 1 x | 225 / 225 | Difusor linear | PL35-2-E-SF-HS/1050 | | | |
| P08_Copa NC | P08-172 | 30.26 | 3.25 | 3.25 | 400 | 160 | 500 | 200 | | NÃO | 2 x | 200 / 80 | Difusor linear | PL35-2-S-SF-HS/1200 | | 2 x | 250 / 100 | Difusor linear | PL35-3-E-SF-HS/1500 | | | |
| P08_Gabinete E | P08-173 | 19.80 | 3.25 | 3.25 | 250 | 100 | | | P08_OpenSpaceSul E | NÃO | 2 x | 125 / 50 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1200 | | | | | | 2 x | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-225x225 | |
| P08_Gabinete1 W | P08-174 | 13.69 | 3.25 | 3.25 | 300 | 120 | 300 | 120 | | NÃO | 2 x | 150 / 60 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1200 | 0.70 | 1 x | 300 / 120 | Grelha | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-225x225 | | | |
| P08_Gabinete2 W | P08-175 | 19.59 | 3.25 | 3.25 | 225 | 90 | | | P08_OpenSpaceSul W | NÃO | 2 x | 115 / 45 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1200 | | | | | | 2 x | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-225x225 | |
| P08_Hall NC | P08-176 | 82.17 | 3.25 | 3.25 | 250 | 100 | | | P08_ENU_NC | NÃO | 1 x | 250 / 100 | Difusor linear | PL35-4-S-SF-HS/600 | 0.90 | | | | | | | |
| P08_ENU_NC | P08-177 | 118.00 | 3.25 | 2.75 | | | 1350 | 755 | | NÃO | | | | | | 1 x | 1350 / 755 | Existente | | | | |
| P08_HallEscadas NC | P08-178 | 37.22 | 3.25 | 3.25 | | | | | | NÃO | | | | | | | | | | | | |
| P08_OpenSpaceNorte E | P08-179 | 82.05 | 3.25 | 3.25 | 1350 | 540 | | | P08_OpenSpaceSul E | SIM | 3 x | 450 / 180 | Difusor rotacional | TDF-SA-R-500 | | | | | | | | |
| P08_OpenSpaceNorte W | P08-180 | 82.73 | 3.25 | 3.25 | 1350 | 540 | | | P08_OpenSpaceSul W | SIM | 3 x | 450 / 180 | Difusor rotacional | TDF-SA-R-500 | | | | | | | | |
| P08_OpenSpaceSul E | P08-181 | 166.69 | 3.25 | 3.25 | 2775 | 1110 | 4325 | 1730 | | SIM | 7 x | 400 / 160 | Difusor rotacional | TDF-SA-R-500 | | 2 x | 2165 / 865 | Grelha | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-1025x225 | | | |
| P08_OpenSpaceSul W | P08-182 | 151.63 | 3.25 | 3.25 | 2350 | 940 | 3875 | 1550 | | SIM | 6 x | 395 / 160 | Difusor rotacional | TDF-SA-R-500 | | 2 x | 1940 / 775 | Grelha | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-825x225 | | | |
| P08_SalaReuniao1 NC | P08-183 | 29.95 | 3.25 | 3.25 | 575 | 230 | | | P08_ENU_NC | NÃO | 3 x | 195 / 80 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1500 | 0.20 | | | | | 2 x | PL35-4-E-SF-HS/1500 | |
| P08_SalaReuniao2 NC | P08-184 | 27.74 | 3.25 | 3.25 | 625 | 250 | | | P08_ENU_NC | NÃO | 3 x | 210 / 85 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1500 | 0.20 | | | | | 2 x | PL35-4-E-SF-HS/1500 | |
| P08_ZTbastidor E | P08-185 | 21.71 | 3.25 | 3.25 | 225 | 225 | 275 | 275 | | NÃO | 1 x | 225 / 225 | Difusor linear | PL35-2-S-SF-HS/1050 | | 1 x | 275 / 275 | Difusor linear | PL35-2-E-SF-HS/1050 | | | |
| P08_ZTbastidor W | P08-186 | 21.47 | 3.25 | 3.25 | 175 | 175 | 225 | 225 | | NÃO | 1 x | 175 / 175 | Difusor linear | PL35-2-S-SF-HS/1050 | | 1 x | 225 / 225 | Difusor linear | PL35-2-E-SF-HS/1050 | | | |
| P09-ZTsi E | P09-187 | 21.11 | 3.25 | 3.25 | 250 | 100 | | | P09_Corredor E | NÃO | 2 x | 125 / 50 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1200 | | | | | | 2 x | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-225x225 | |
| P09_Copa NC | P09-188 | 30.22 | 3.25 | 3.25 | 400 | 160 | 500 | 200 | P09_ENU_NC | NÃO | 2 x | 200 / 80 | Difusor linear | PL35-2-S-SF-HS/1200 | | 2 x | 250 / 100 | Difusor linear | PL35-3-E-SF-HS/1500 | | | |
| P09_Corredor E | P09-189 | 43.75 | 3.25 | 3.25 | 350 | 140 | 600 | 240 | | NÃO | 1 x | 350 / 140 | Difusor linear | PL35-2-S-SF-HS/1500 | | 1 x | 600 / 240 | Difusor linear | PL35-4-E-SF-HS/1500 | | | |
| P09_Corredor W | P09-190 | 41.63 | 3.25 | 3.25 | 350 | 140 | 350 | 140 | | NÃO | 1 x | 350 / 140 | Difusor linear | PL35-2-S-SF-HS/1500 | | 1 x | 350 / 140 | Difusor linear | PL35-2-E-SF-HS/1500 | | | |
| P09_Gabinete W | P09-191 | 20.05 | 3.25 | 3.25 | | | | | | NÃO | | | | | | | | | | | | |
| P09_Gabinete1 E | P09-192 | 20.34 | 3.25 | 3.25 | 250 | 100 | 250 | 100 | | NÃO | 1 x | 250 / 100 | Difusor linear | PL35-2-S-SF-HS/1200 | | 1 x | 250 / 100 | Difusor linear | PL35-2-E-SF-HS/1200 | | | |
| P09_Gabinete2 E | P09-193 | 14.33 | 3.25 | 3.25 | 300 | 120 | 300 | 120 | | NÃO | 1 x | 300 / 120 | Difusor linear | PL35-2-S-SF-HS/1200 | | 1 x | 300 / 120 | Difusor linear | PL35-2-E-SF-HS/1200 | | | |
| P09_Gabinete3 E | P09-194 | 14.45 | 3.25 | 3.25 | 300 | 120 | 300 | 120 | | NÃO | 1 x | 300 / 120 | Difusor linear | PL35-2-S-SF-HS/1200 | | 1 x | 300 / 120 | Difusor linear | PL35-2-E-SF-HS/1200 | | | |
| P09_Hall NC | P09-195 | 80.05 | 3.25 | 3.25 | 300 | 120 | | | P09_ENU_NC | NÃO | 1 x | 300 / 120 | Difusor linear | PL35-4-S-SF-HS/600 | 0.90 | | | | | | | |
| P09_ENU_NC | P09-196 | 118.00 | 3.25 | 2.75 | | | 1425 | 570 | | NÃO | | | | | | 1 x | 1425 / 570 | Existente | | | | |
| P09_HallEscadas NC | P09-197 | 38.24 | 3.25 | 3.25 | | | | | | NÃO | | | | | | | | | | | | |

ANEXO VI
TABELA DE ELEMENTOS DE DIFUSÃO

| Definicao do espaco | Refª | Área | Pdm | Pdm tecto falso | Caudais totais do espaço [m³/h] | | | | Espaço onde é realizada a extracção (se diferente do próprio) | Espaço em OpenSpace? | Elementos de difusão de ar (Grelhas/ Difusores) (*Modelo de referência da marca TROX, ou equivalente) | | | | | | | | | | Transferância de ar (*Modelo de referência das marcas Lindab/TROX, ou equivalente) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | Insuflação | | | | | Retorno | | | | | Transferência | |
| | | m² | m | m | Ins. Máx. | Ins. Min. | Ret. Máx. | Ret. Min. | | | | | | | | | | | | | | |
| P09_OpenSpace1 W | P09-198 | 29.54 | 3.25 | 3.25 | 325 | 130 | 325 | 130 | | NÃO | 2 x | 165 / 65 | Difusor linear | PL35-2-S-SF-HS/1200 | | 2 x | 165 / 65 | Difusor linear | PL35-1-E-SF-HS/1200 | | | |
| P09_OpenSpace2 W | P09-199 | 29.92 | 3.25 | 3.25 | 325 | 130 | 325 | 130 | | NÃO | 2 x | 165 / 65 | Difusor linear | PL35-2-S-SF-HS/1200 | | 2 x | 165 / 65 | Difusor linear | PL35-1-E-SF-HS/1200 | | | |
| P09_OpenSpace3 W | P09-200 | 19.39 | 3.25 | 3.25 | 225 | 90 | 225 | 90 | | NÃO | 1 x | 225 / 90 | Difusor linear | PL35-2-S-SF-HS/1200 | | 1 x | 225 / 90 | Difusor linear | PL35-2-E-SF-HS/1200 | | | |
| P09_SalaReuniao1 E | P09-201 | 29.95 | 3.25 | 3.25 | 500 | 200 | 500 | 200 | | NÃO | 2 x | 250 / 100 | Difusor linear | PL35-2-S-SF-HS/1200 | | 2 x | 250 / 100 | Difusor linear | PL35-2-E-SF-HS/1200 | | | |
| P09_SalaReuniao1 NC | P09-202 | 30.02 | 3.25 | 3.25 | 625 | 250 | | | P09_ENU_NC | NÃO | 3 x | 210 / 85 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1500 | 0.20 | | | | | 2 x | PL35-4-E-SF-HS/1500 | |
| P09_SalaReuniao1 W | P09-203 | 29.48 | 3.25 | 3.25 | 675 | 270 | 675 | 270 | | NÃO | 2 x | 340 / 135 | Difusor linear | PL35-2-S-SF-HS/1200 | | 2 x | 340 / 135 | Difusor linear | PL35-2-E-SF-HS/1200 | | | |
| P09_SalaReuniao2 E | P09-204 | 29.97 | 3.25 | 3.25 | 500 | 200 | 500 | 200 | | NÃO | 2 x | 250 / 100 | Difusor linear | PL35-2-S-SF-HS/1200 | | 2 x | 250 / 100 | Difusor linear | PL35-2-E-SF-HS/1200 | | | |
| P09_SalaReuniao2 NC | P09-205 | 28.45 | 3.25 | 3.25 | 600 | 240 | | | P09_ENU_NC | NÃO | 3 x | 200 / 80 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1500 | 0.20 | | | | | 2 x | PL35-4-E-SF-HS/1500 | |
| P09_SalaReuniao2 W | P09-206 | 36.48 | 3.25 | 3.25 | 825 | 330 | 825 | 330 | | NÃO | 3 x | 275 / 110 | Difusor linear | PL35-2-S-SF-HS/1200 | | 3 x | 275 / 110 | Difusor linear | PL35-2-E-SF-HS/1200 | | | |
| P09_SalaReuniao3 E | P09-207 | 35.65 | 3.25 | 3.25 | 850 | 340 | 850 | 340 | | NÃO | 3 x | 285 / 115 | Difusor linear | PL35-2-S-SF-HS/1200 | | 3 x | 285 / 115 | Difusor linear | PL35-2-E-SF-HS/1200 | | | |
| P09_SalaReuniao3 W | P09-208 | 36.81 | 3.25 | 3.25 | 800 | 320 | 800 | 320 | | NÃO | 3 x | 270 / 110 | Difusor linear | PL35-2-S-SF-HS/1200 | | 3 x | 270 / 110 | Difusor linear | PL35-2-E-SF-HS/1200 | | | |
| P09_SalaReuniao4 E | P09-209 | 35.58 | 3.25 | 3.25 | 825 | 330 | 825 | 330 | | NÃO | 3 x | 275 / 110 | Difusor linear | PL35-2-S-SF-HS/1200 | | 3 x | 275 / 110 | Difusor linear | PL35-2-E-SF-HS/1200 | | | |
| P10_Corredor E | P10-210 | 34.74 | 3.25 | 3.25 | 150 | 60 | | | | SIM | 1 x | 150 / 60 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1200 | | | | | | | | |
| P10_ENU_HallEscadas NC | P10-211 | 36.70 | 3.25 | 3.25 | | | | | | NÃO | | | | | | | | | | | | |
| P10_Gabinete W | P10-212 | 18.17 | 3.25 | 3.25 | 350 | 140 | 350 | 140 | | NÃO | 2 x | 175 / 70 | Difusor linear | PL35-2-S-SF-HS/1050 | | 2 x | 175 / 70 | Difusor linear | PL35-2-E-SF-HS/1050 | | | |
| P10_Gabinete1 E | P10-213 | 30.17 | 3.25 | 3.25 | 450 | 180 | 450 | 180 | | NÃO | 2 x | 225 / 90 | Difusor linear | PL35-2-S-SF-HS/1200 | | 2 x | 225 / 90 | Difusor linear | PL35-2-E-SF-HS/1200 | | | |
| P10_Gabinete2 E | P10-214 | 30.49 | 3.25 | 3.25 | 475 | 190 | 475 | 190 | | NÃO | 2 x | 240 / 95 | Difusor linear | PL35-2-S-SF-HS/1200 | | 2 x | 240 / 95 | Difusor linear | PL35-2-E-SF-HS/1200 | | | |
| P10_Gabinete3 E | P10-215 | 20.04 | 3.25 | 3.25 | 300 | 120 | 300 | 120 | | NÃO | 1 x | 300 / 120 | Difusor linear | PL35-2-S-SF-HS/1200 | | 1 x | 300 / 120 | Difusor linear | PL35-2-E-SF-HS/1200 | | | |
| P10_Gabinete4 E | P10-216 | 18.16 | 3.25 | 3.25 | 400 | 160 | 400 | 160 | | NÃO | 2 x | 200 / 80 | Difusor linear | PL35-2-S-SF-HS/1050 | | 2 x | 200 / 80 | Difusor linear | PL35-2-E-SF-HS/1050 | | | |
| P10_Gabinete5 E | P10-217 | 18.00 | 3.25 | 3.25 | 400 | 160 | 400 | 160 | | NÃO | 2 x | 200 / 80 | Difusor linear | PL35-2-S-SF-HS/1050 | | 2 x | 200 / 80 | Difusor linear | PL35-2-E-SF-HS/1050 | | | |
| P10_Gabinete6 E | P10-218 | 17.77 | 3.25 | 3.25 | 400 | 160 | 400 | 160 | | NÃO | 2 x | 200 / 80 | Difusor linear | PL35-2-S-SF-HS/1050 | | 2 x | 200 / 80 | Difusor linear | PL35-2-E-SF-HS/1050 | | | |
| P10_Gabinete7 E | P10-219 | 30.19 | 3.25 | 3.25 | 550 | 220 | 550 | 220 | | NÃO | 2 x | 275 / 110 | Difusor linear | PL35-2-S-SF-HS/1200 | | 2 x | 275 / 110 | Difusor linear | PL35-2-E-SF-HS/1200 | | | |
| P10_Hall NC | P10-220 | 83.82 | 3.25 | 3.25 | 1075 | 430 | | | P10_ENU_NC | NÃO | 3 x | 360 / 145 | Difusor linear | PL35-2-S-SF-HS/1500 | | | | | | | | |
| P10_ENU_NC | P10-221 | 117.60 | 3.25 | 2.75 | | | 1075 | 430 | | NÃO | | | | | | 1 x | 1075 / 430 | Existente | | | | |
| P10_OpenSpace W | P10-222 | 161.42 | 3.25 | 3.25 | 2225 | 890 | 2225 | 890 | | SIM | 16 x | 140 / 60 | Difusor linear | PL35-1-S-SF-HS/1050 | 2.00 | 2 x | 1115 / 445 | Grelha | X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-425x325 | | | |
| P10_Sala Estar W | P10-223 | 17.66 | 3.25 | 3.25 | 450 | 180 | 450 | 180 | | NÃO | 2 x | 225 / 90 | Difusor linear | PL35-2-S-SF-HS/1050 | | 2 x | 225 / 90 | Difusor linear | PL35-2-E-SF-HS/1050 | | | |
| P10_SalaEspera NC | P10-224 | 30.17 | 3.25 | 3.25 | 450 | 180 | 450 | 180 | | NÃO | 2 x | 225 / 90 | Difusor linear | PL35-2-S-SF-HS/1200 | | 1 x | 450 / 180 | Difusor linear | PL35-3-E-SF-HS/1500 | | | |
| P11_HallEscadas NC | P11-225 | 18.79 | 3.25 | 3.25 | | | | | | NÃO | | | | | | | | | | | | |

**Legenda:**

PL35-#-S-SF-HS/### - Difusores linereares de insuflação com fenda de 35
PL35-#-E-SF-HS/### - Difusores linereares de extracção/transferência com fenda de 35
TDF-SA-R-Z-H-### - Difusor rotacional de insuflação
X-Grille-Modular-H-MO-M-VS-###x### - Grelhas de retorno de lâminas móveis horizontais
OLR-### - Grelha de transferência com atenuação acústica

**ANEXO VII**

LISTA DE PONTOS

| LEGENDA | |
|---|---|
| Sensor temperatura de conduta | STD |
| Sensor de temperatura ambiente | STR |
| Sensor de temperatura e humidade de conduta | SHD |
| Sensor de temperatura e humidade exterior | SHO |
| Sensor de pressão diferencial de ar | DBL |
| Sonda de CO2 de conduta | CO2_C |
| Sonda de CO2 ambiente | CO2 |
| Sensor de fumos | SF |
| Transdutor de pressão diferencial | PR_C |
| Actuador de registo motorizado modulante | MD_A |
| Actuador de registo motorizado on-off - retorno por mola | MD_B |
| Actuador de válvula de controlo modulante | M_A |
| Actuador de válvula de controlo on-off | M_B |
| Relé de interface | IFR |
| Contacto sem tensão | VFC |
| Fluxosestato | WFS |
| Pressostato diferencial de água funcionamento | AX |
| Pressostato diferencial água filtro | AXF |
| Sensor de pressão diferencial água | EWD |
| Sensor de pressão absoluta de água | SPW |
| Sensor de imersão na água | STP |
| Sinal de impulsos | IMP |
| Sinal de tensão | 0~10Vdc |
| BacNet - Integração na GTC | Bacnet IP |
| BacNet - Integração na GTC | Bacnet MSTP |
| MP Bus - Integração na GTC | MP Bus |
| M-Bus - Integração na GTC | M-Bus |
| Modbus - Integração na GTC | ModBus RS-485 |
| Modbus - Integração na GTC | ModBus |

**ANEXO VII**
LISTA DE PONTOS

| QGTC P_12 | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **COMUM AO EDIFICIO** | | | | | | | |
| 1 | Humidade e temperatura no exterior | 1 | | | | 1 | | SHO |
| | **BC-2T** | | | | | | | |
| 2 | BC-2T | | | | | | 1 | Bacnet IP |
| 3 | Comando de Ligar/Desligar | | | | 1 | | | IFR |
| 4 | Estado de funcionamento | | 1 | | | | | VFC |
| 5 | Estado Manual/Desligado no QE do equipamento | | 1 | | | | | VFC |
| 6 | Avaria | | 1 | | | | | VFC |
| 7 | Medição de energia eléctrica | | | | | | 1 | ModBus RS-485 |
| 8 | Estado do Caudal (fluxosestato) | | 1 | | | | | WFS |
| 9 | Estado do filtro | | 1 | | | | | AXF |
| 10 | Temperatura entrada | | | | | 1 | | STP |
| 11 | Temperatura saída | | | | | 1 | | STP |
| 12 | Medição Energia Térmica | | | | | | 1 | ModBus |
| | **UTA 11.1** | | | | | | | |
| 13 | Válvula - Aquecimento | | | | | | 1 | Bacnet IP |
| 14 | Válvula - Arrefecimento | | | | | | 1 | Bacnet IP |
| 15 | Pressão insuflação | 1 | | | | | | PR_C |
| 16 | Pressão extracção | 1 | | | | | | PR_C |
| | **UTA 11.2** | | | | | | | |
| 17 | Válvula - Aquecimento | | | | | | 1 | Bacnet IP |
| 18 | Válvula - Arrefecimento | | | | | | 1 | Bacnet IP |
| 19 | Pressão insuflação | 1 | | | | | | PR_C |
| 20 | Pressão extracção | 1 | | | | | | PR_C |
| | | | | | | | | |

| QGTC P_12 | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **Total de pontos - QGTC P_12** | **5** | **5** | **0** | **1** | **3** | **7** | |

**ANEXO VII**
LISTA DE PONTOS

| QGTC P_11 | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **UTA W1** | | | | | | | |
| 1 | Temperatura e Humidade - Ar Novo | 1 | | | | 1 | | SHD |
| 2 | Temperatura e Humidade - Insuflação | 1 | | | | 1 | | SHD |
| 3 | Temperatura e Humidade - Retorno | 1 | | | | 1 | | SHD |
| 4 | Temperatura e Humidade - Exaustão | 1 | | | | 1 | | SHD |
| 5 | Estado Comutador M/0/A | | 2 | | | | | VFC |
| 6 | Comando - VI | | | | 1 | | | IFR |
| 7 | Estado Corte Local - VI | | 1 | | | | | VFC |
| 8 | Estado Avaria - VI | | 1 | | | | | VFC |
| 9 | Variação Velocidade - VI | | | 1 | | | | 0~10Vdc |
| 10 | Pressão diferencial Insuflação | 1 | | | | | | PR_C |
| 11 | Comando - VE | | | | 1 | | | IFR |
| 12 | Estado Corte Local - VE | | 1 | | | | | VFC |
| 13 | Estado Avaria - VE | | 1 | | | | | VFC |
| 14 | Variação Velocidade - VE | | | 1 | | | | 0~10Vdc |
| 15 | Pressão diferencial extracção | 1 | | | | | | PR_C |
| 16 | Registo - Ar Novo | | | 1 | | | | MD_A |
| 17 | Feedback - Registo - Ar Novo | 1 | | | | | | 0~10Vdc |
| 18 | Registo - Rejeição | | | 1 | | | | MD_A |
| 19 | Feedback - Registo - Rejeição | 1 | | | | | | 0~10Vdc |
| 20 | Registo - Mistura | | | 1 | | | | MD_A |
| 21 | Feedback - Registo - Mistura | 1 | | | | | | 0~10Vdc |
| 22 | Registo - Recuperação | | | | 1 | | | MD_B |
| 23 | Posição aberto Registo - Recuperação | | 1 | | | | | VFC |
| 24 | Posição fechado Registo - Recuperação | | 1 | | | | | VFC |
| 25 | Válvula - Aquecimento | | | | | | 1 | Bacnet IP |
| 26 | Válvula - Arrefecimento | | | | | | 1 | Bacnet IP |
| 27 | Estado Pré-Filtro Ar Novo | | 1 | | | | | DBL |
| 28 | Estado Filtro Ar Novo | | 1 | | | | | DBL |
| 29 | Estado Filtro Insuflação | | 1 | | | | | DBL |
| 30 | Estado Filtro Retorno | | 1 | | | | | DBL |
| 31 | Pressão insuflação | 1 | | | | | | PR_C |
| 32 | Pressão extracção | 1 | | | | | | PR_C |
| 33 | Sonda CO2 de conduta | 1 | | | | | | CO2_C |
| 34 | Sensor de fumos | | 1 | | | | | SF |
| 35 | Medição de energia eléctrica - VI | | | | | | 1 | ModBus RS-485 |
| 36 | Medição de energia eléctrica - VE | | | | | | 1 | ModBus RS-485 |
| | **UTA W2** | | | | | | | |
| 37 | Temperatura e Humidade - Ar Novo | 1 | | | | 1 | | SHD |
| 38 | Temperatura e Humidade - Insuflação | 1 | | | | 1 | | SHD |
| 39 | Temperatura e Humidade - Retorno | 1 | | | | 1 | | SHD |
| 40 | Temperatura e Humidade - Exaustão | 1 | | | | 1 | | SHD |
| 41 | Estado Comutador M/0/A | | 2 | | | | | VFC |
| 42 | Comando - VI | | | | 1 | | | IFR |
| 43 | Estado Corte Local - VI | | 1 | | | | | VFC |
| 44 | Estado Avaria - VI | | 1 | | | | | VFC |
| 45 | Variação Velocidade - VI | | | 1 | | | | 0~10Vdc |
| 46 | Pressão diferencial Insuflação | 1 | | | | | | PR_C |
| 47 | Comando - VE | | | | 1 | | | IFR |
| 48 | Estado Corte Local - VE | | 1 | | | | | VFC |
| 49 | Estado Avaria - VE | | 1 | | | | | VFC |
| 50 | Variação Velocidade - VE | | | 1 | | | | 0~10Vdc |
| 51 | Pressão diferencial extracção | 1 | | | | | | PR_C |
| 52 | Registo - Ar Novo | | | 1 | | | | MD_A |
| 53 | Feedback - Registo - Ar Novo | 1 | | | | | | 0~10Vdc |

**ANEXO VII**
LISTA DE PONTOS

| QGTC P_11 | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| 54 | Registo - Rejeição | | | 1 | | | | MD_A |
| 55 | Feedback - Registo - Rejeição | 1 | | | | | | 0~10Vdc |
| 56 | Registo - Mistura | | | 1 | | | | MD_A |
| 57 | Feedback - Registo - Mistura | 1 | | | | | | 0~10Vdc |
| 58 | Registo - Recuperação | | | | 1 | | | MD_B |
| 59 | Posição aberto Registo - Recuperação | | 1 | | | | | VFC |
| 60 | Posição fechado Registo - Recuperação | | 1 | | | | | VFC |
| 61 | Válvula - Aquecimento | | | | | | 1 | Bacnet IP |
| 62 | Válvula - Arrefecimento | | | | | | 1 | Bacnet IP |
| 63 | Estado Pré-Filtro Ar Novo | | 1 | | | | | DBL |
| 64 | Estado Filtro Ar Novo | | 1 | | | | | DBL |
| 65 | Estado Filtro Insuflação | | 1 | | | | | DBL |
| 66 | Estado Filtro Retorno | | 1 | | | | | DBL |
| 67 | Pressão insuflação | 1 | | | | | | PR_C |
| 68 | Pressão extracção | 1 | | | | | | PR_C |
| 69 | Sonda CO2 de conduta | 1 | | | | | | CO2_C |
| 70 | Sensor de fumos | | 1 | | | | | SF |
| 71 | Medição de energia eléctrica - VI | | | | | | 1 | ModBus RS-485 |
| 72 | Medição de energia eléctrica - VE | | | | | | 1 | ModBus RS-485 |
| | **UTA E1** | | | | | | | |
| 73 | Temperatura e Humidade - Ar Novo | 1 | | | | 1 | | SHD |
| 74 | Temperatura e Humidade - Insuflação | 1 | | | | 1 | | SHD |
| 75 | Temperatura e Humidade - Retorno | 1 | | | | 1 | | SHD |
| 76 | Temperatura e Humidade - Exaustão | 1 | | | | 1 | | SHD |
| 77 | Estado Comutador M/0/A | | 2 | | | | | VFC |
| 78 | Comando - VI | | | | 1 | | | IFR |
| 79 | Estado Corte Local - VI | | 1 | | | | | VFC |
| 80 | Estado Avaria - VI | | 1 | | | | | VFC |
| 81 | Variação Velocidade - VI | | | 1 | | | | 0~10Vdc |
| 82 | Pressão diferencial Insuflação | 1 | | | | | | PR_C |
| 83 | Comando - VE | | | | 1 | | | IFR |
| 84 | Estado Corte Local - VE | | 1 | | | | | VFC |
| 85 | Estado Avaria - VE | | 1 | | | | | VFC |
| 86 | Variação Velocidade - VE | | | 1 | | | | 0~10Vdc |
| 87 | Pressão diferencial extracção | 1 | | | | | | PR_C |
| 88 | Registo - Ar Novo | | | 1 | | | | MD_A |
| 89 | Feedback - Registo - Ar Novo | 1 | | | | | | 0~10Vdc |
| 90 | Registo - Rejeição | | | 1 | | | | MD_A |
| 91 | Feedback - Registo - Rejeição | 1 | | | | | | 0~10Vdc |
| 92 | Registo - Mistura | | | 1 | | | | MD_A |
| 93 | Feedback - Registo - Mistura | 1 | | | | | | 0~10Vdc |
| 94 | Registo - Recuperação | | | | 1 | | | MD_B |
| 95 | Posição aberto Registo - Recuperação | | 1 | | | | | VFC |
| 96 | Posição fechado Registo - Recuperação | | 1 | | | | | VFC |
| 97 | Válvula - Aquecimento | | | | | | 1 | Bacnet IP |
| 98 | Válvula - Arrefecimento | | | | | | 1 | Bacnet IP |
| 99 | Estado Pré-Filtro Ar Novo | | 1 | | | | | DBL |
| 100 | Estado Filtro Ar Novo | | 1 | | | | | DBL |
| 101 | Estado Filtro Insuflação | | 1 | | | | | DBL |
| 102 | Estado Filtro Retorno | | 1 | | | | | DBL |
| 103 | Pressão insuflação | 1 | | | | | | PR_C |
| 104 | Pressão extracção | 1 | | | | | | PR_C |
| 105 | Sonda CO2 de conduta | 1 | | | | | | CO2_C |
| 106 | Sensor de fumos | | 1 | | | | | SF |
| 107 | Medição de energia eléctrica - VI | | | | | | 1 | ModBus RS-485 |

**ANEXO VII**
LISTA DE PONTOS

| QGTC P_11 | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| 108 | Medição de energia eléctrica - VE | | | | | | 1 | ModBus RS-485 |
| | **UTA E2** | | | | | | | |
| 109 | Temperatura e Humidade - Ar Novo | 1 | | | | 1 | | SHD |
| 110 | Temperatura e Humidade - Insuflação | 1 | | | | 1 | | SHD |
| 111 | Temperatura e Humidade - Retorno | 1 | | | | 1 | | SHD |
| 112 | Temperatura e Humidade - Exaustão | 1 | | | | 1 | | SHD |
| 113 | Estado Comutador M/0/A | | 2 | | | | | VFC |
| 114 | Comando - VI | | | | 1 | | | IFR |
| 115 | Estado Corte Local - VI | | 1 | | | | | VFC |
| 116 | Estado Avaria - VI | | 1 | | | | | VFC |
| 117 | Variação Velocidade - VI | | | 1 | | | | 0~10Vdc |
| 118 | Pressão diferencial Insuflação | 1 | | | | | | PR_C |
| 119 | Comando - VE | | | | 1 | | | IFR |
| 120 | Estado Corte Local - VE | | 1 | | | | | VFC |
| 121 | Estado Avaria - VE | | 1 | | | | | VFC |
| 122 | Variação Velocidade - VE | | | 1 | | | | 0~10Vdc |
| 123 | Pressão diferencial extracção | 1 | | | | | | PR_C |
| 124 | Registo - Ar Novo | | | 1 | | | | MD_A |
| 125 | Feedback - Registo - Ar Novo | 1 | | | | | | 0~10Vdc |
| 126 | Registo - Rejeição | | | 1 | | | | MD_A |
| 127 | Feedback - Registo - Rejeição | 1 | | | | | | 0~10Vdc |
| 128 | Registo - Mistura | | | 1 | | | | MD_A |
| 129 | Feedback - Registo - Rejeição | 1 | | | | | | 0~10Vdc |
| 130 | Registo - Recuperação | | | | 1 | | | MD_B |
| 131 | Posição aberto Registo - Recuperação | | 1 | | | | | VFC |
| 132 | Posição fechado Registo - Recuperação | | 1 | | | | | VFC |
| 133 | Válvula - Aquecimento | | | | | | 1 | Bacnet IP |
| 134 | Válvula - Arrefecimento | | | | | | 1 | Bacnet IP |
| 135 | Estado Pré-Filtro Ar Novo | | 1 | | | | | DBL |
| 136 | Estado Filtro Ar Novo | | 1 | | | | | DBL |
| 137 | Estado Filtro Insuflação | | 1 | | | | | DBL |
| 138 | Estado Filtro Retorno | | 1 | | | | | DBL |
| 139 | Pressão insuflação | 1 | | | | | | PR_C |
| 140 | Pressão extracção | 1 | | | | | | PR_C |
| 141 | Sonda CO2 de conduta | 1 | | | | | | CO2_C |
| 142 | Sensor de fumos | | 1 | | | | | SF |
| 143 | Medição de energia eléctrica - VI | | | | | | 1 | ModBus RS-485 |
| 144 | Medição de energia eléctrica - VE | | | | | | 1 | ModBus RS-485 |
| | **UTA NC** | | | | | | | |
| 145 | Temperatura e Humidade - Ar Novo | 1 | | | | 1 | | SHD |
| 146 | Temperatura e Humidade - Insuflação | 1 | | | | 1 | | SHD |
| 147 | Temperatura e Humidade - Retorno | 1 | | | | 1 | | SHD |
| 148 | Temperatura e Humidade - Exaustão | 1 | | | | 1 | | SHD |
| 149 | Estado Comutador M/0/A | | 2 | | | | | VFC |
| 150 | Comando - VI | | | | 1 | | | IFR |
| 151 | Estado Corte Local - VI | | 1 | | | | | VFC |
| 152 | Estado Avaria - VI | | 1 | | | | | VFC |
| 153 | Variação Velocidade - VI | | | 1 | | | | 0~10Vdc |
| 154 | Pressão diferencial Insuflação | 1 | | | | | | PR_C |
| 155 | Comando - VE | | | | 1 | | | IFR |
| 156 | Estado Corte Local - VE | | 1 | | | | | VFC |
| 157 | Estado Avaria - VE | | 1 | | | | | VFC |
| 158 | Variação Velocidade - VE | | | 1 | | | | 0~10Vdc |
| 159 | Pressão diferencial extracção | 1 | | | | | | PR_C |
| 160 | Registo - Ar Novo | | | | 1 | | | MD_B |

**ANEXO VII**
LISTA DE PONTOS

| QGTC P_11 | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| 161 | Posição aberto Registo - Ar Novo | | 1 | | | | | VFC |
| 162 | Posição fechado Registo- Ar Novo | | 1 | | | | | VFC |
| 163 | Registo - Rejeição | | | | 1 | | | MD_B |
| 164 | Posição aberto Registo - Rejeição | | 1 | | | | | VFC |
| 165 | Posição fechado Registo - Rejeição | | 1 | | | | | VFC |
| 166 | Válvula - Aquecimento | | | | | | 1 | Bacnet IP |
| 167 | Medição da pressão diferencial da água | 1 | | | | | | EWD |
| 168 | Válvula - Arrefecimento | | | | | | 1 | Bacnet IP |
| 169 | Estado Pré-Filtro Ar Novo | | 1 | | | | | DBL |
| 170 | Estado Filtro Ar Novo | | 1 | | | | | DBL |
| 171 | Estado Filtro Insuflação | | 1 | | | | | DBL |
| 172 | Estado Filtro Retorno | | 1 | | | | | DBL |
| 173 | Pressão insuflação | 1 | | | | | | PR_C |
| 174 | Pressão extracção | 1 | | | | | | PR_C |
| 175 | Sonda CO2 de conduta | 1 | | | | | | CO2_C |
| 176 | Sensor de fumos | | 1 | | | | | SF |
| 177 | Recuperador de calor - Bomba de circulação | | | | 1 | | | IFR |
| 178 | Recuperador de calor - Avaria | | 1 | | | | | VFC |
| 179 | Medição de energia eléctrica - VI | | | | | | 1 | ModBus RS-485 |
| 180 | Medição de energia eléctrica - VE | | | | | | 1 | ModBus RS-485 |
| | **Colectores de água quente e Depósitos de inércia - AQ** | | | | | | | |
| 181 | Temperatura DI AQ | | | | | 1 | | STP |
| 182 | Temperatura CAQ I | | | | | 1 | | STP |
| 183 | Temperatura CAQ R | | | | | 1 | | STP |
| 184 | Temperatura Circuitos de distribuição - AQ - Retorno | | | | | 2 | | STP |
| 185 | Pressão absoluta no circuito | 1 | | | | | | SPW |
| 186 | Válvula pressão diferencial - circuito UTA´s | | | 1 | | | | M_A |
| 187 | Válvula pressão diferencial - colectores | | | 1 | | | | M_A |
| | **CIRCUITOS DISTRIBUIÇÃO** | | | | | | | |
| 188 | Medição da pressão diferencial da água - CQ5 | 1 | | | | | | EWD |
| 189 | Medição da pressão diferencial da água - CQ4 | 1 | | | | | | EWD |
| | **SISTEMA DE TRATAMENTO QUIMICO** | | | | | | | |
| 190 | Comando on-off | | | | 1 | | | IFR |
| 191 | Estado da bomba | | 1 | | | | | VFC |
| 192 | Avaria (protecções/térmico) | | 1 | | | | | VFC |
| 193 | Relé de corrente | | 1 | | | | | VFC |
| 194 | Contador de água | | 1 | | | | | IMP |
| | **BQS1** | | | | | | | |
| 195 | BQS1 - Bomba simples | | | | | | 1 | Bacnet IP |
| 196 | Estado Comutador M/0/A | | 1 | | | | | VFC |
| 197 | Estado de funcionamento | | 1 | | | | | VFC |
| 198 | Estado de avaria | | 1 | | | | | VFC |
| 199 | Comando on-off | | | | 1 | | | IFR |
| 200 | Controlo de funcionamento | | | 1 | | | | 0~10Vdc |
| 201 | Estado caudal de água | | 1 | | | | | AX |
| 202 | Estado do filtro | | 1 | | | | | AXF |
| | **BQS2** | | | | | | | |
| 203 | BQS2 - Bomba simples | | | | | | 1 | Bacnet IP |
| 204 | Estado Comutador M/0/A | | 1 | | | | | VFC |
| 205 | Estado de funcionamento | | 1 | | | | | VFC |
| 206 | Estado de avaria | | 1 | | | | | VFC |
| 207 | Comando on-off | | | | 1 | | | IFR |
| 208 | Controlo de funcionamento | | | 1 | | | | 0~10Vdc |
| 209 | Estado caudal de água | | 1 | | | | | AX |
| 210 | Estado do filtro | | 1 | | | | | AXF |
| | | | | | | | | |

**ANEXO VII**
LISTA DE PONTOS

| QGTC P_11 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | | | | | | | | |
| QGTC P_11 | | | | | | | |
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | Total de pontos - QGTC P_11 | 61 | 82 | 26 | 20 | 25 | 22 | |

**ANEXO VII**
LISTA DE PONTOS

| QGTC P_10.1W | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **REDES DE INSUFLÇÃO E EXTRACÇÃO** | | | | | | | |
| 1 | Pressão insuflação - Rede UTA 11.1 | 1 | | | | | | PR_C |
| 2 | Pressão extracção - Rede UTA 11.1 | 1 | | | | | | PR_C |
| | **REGISTOS VAV** | | | | | | | |
| 3 | P10_Gabinete W - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 4 | P10_OpenSpace W - Registo VAV insuflação | | | | | | 2 | Bacnet MSTP |
| 5 | P10_Sala Estar W - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 6 | P10_OpenSpace W - Registo VAV extracção | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| | | | | | | | | |

| QGTC P_10.1W | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **Total de pontos - QGTC P_10.1W** | **2** | **0** | **0** | **0** | **0** | **5** | |

**ANEXO VII**
LISTA DE PONTOS

| QGTC P_10C | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **REDES DE INSUFLÇÃO E EXTRACÇÃO** | | | | | | | |
| 1 | Pressão insuflação - Rede UTA NC | 1 | | | | | | PR_C |
| 2 | Pressão extracção - Rede UTA NC | 1 | | | | | | PR_C |
| | **REGISTOS VAV** | | | | | | | |
| 3 | P10_Hall NC - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 4 | P10_SalaEspera NC - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 5 | P10_ENU_NC - Registo VAV extracção | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| | | | | | | | | |

| QGTC P_10C | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **Total de pontos - QGTC P_10C** | **2** | **0** | **0** | **0** | **0** | **3** | |

**ANEXO VII**
LISTA DE PONTOS

| QGTC P_10.2E | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **REDES DE INSUFLÇÃO E EXTRACÇÃO** | | | | | | | |
| 1 | Pressão insuflação - Rede UTA 11.2 | 1 | | | | | | PR_C |
| 2 | Pressão extracção - Rede UTA 11.2 | 1 | | | | | | PR_C |
| | **REGISTOS VAV** | | | | | | | |
| 3 | P10_Corredor E - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 4 | P10_Gabinete1 E - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 5 | P10_Gabinete2 E - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 6 | P10_Gabinete3 E - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 7 | P10_Gabinete4 E - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 8 | P10_Gabinete5 E - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 9 | P10_Gabinete6 E - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 10 | P10_Gabinete7 E - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| | **CIRCUITOS DISTRIBUIÇÃO** | | | | | | | |
| 11 | Válvula - Aquecimento | | | | | | 1 | Bacnet IP |
| 12 | Medição da pressão diferencial da água - CQ3_P10 | 1 | | | | | | EWD |
| | | | | | | | | |

| QGTC P_10.2E | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **Total de pontos - QGTC P_10.2E** | **3** | **0** | **0** | **0** | **0** | **9** | |

**ANEXO VII**
LISTA DE PONTOS

| QGTC P_9.1W | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **REDES DE INSUFLÇÃO E EXTRACÇÃO** | | | | | | | |
| 1 | Pressão insuflação - Rede UTA W1 | 1 | | | | | | PR_C |
| 2 | Pressão extracção - Rede UTA W1 | 1 | | | | | | PR_C |
| | **REGISTOS VAV** | | | | | | | |
| 3 | P09_Corredor W - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 4 | P09_OpenSpace1 W - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 5 | P09_OpenSpace2 W - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 6 | P09_OpenSpace3 W - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 7 | P09_SalaReuniao1 W - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 8 | P09_SalaReuniao2 W - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 9 | P09_SalaReuniao3 W - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| | | | | | | | | |

| QGTC P_9.1W | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **Total de pontos - QGTC P_9.1W** | **2** | **0** | **0** | **0** | **0** | **7** | |

**ANEXO VII**

LISTA DE PONTOS

| QGTC P_9C | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **REDES DE INSUFLÇÃO E EXTRACÇÃO** | | | | | | | |
| 1 | Pressão insuflação - Rede UTA NC | 1 | | | | | | PR_C |
| 2 | Pressão extracção - Rede UTA NC | 1 | | | | | | PR_C |
| | **REGISTOS VAV** | | | | | | | |
| 3 | P09_Copa NC - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 4 | P09_Hall NC - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 5 | P09_SalaReuniao1 NC - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 6 | P09_SalaReuniao2 NC - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 7 | P09_ENU_NC - Registo VAV extracção | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| | | | | | | | | |

| QGTC P_9C | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **Total de pontos - QGTC P_9C** | **2** | **0** | **0** | **0** | **0** | **5** | |

**ANEXO VII**
LISTA DE PONTOS

| QGTC P_9.2E | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **REDES DE INSUFLÇÃO E EXTRACÇÃO** | | | | | | | |
| 1 | Pressão insuflação - Rede UTA E1 | 1 | | | | | | PR_C |
| 2 | Pressão extracção - Rede UTA E1 | 1 | | | | | | PR_C |
| | **REGISTOS VAV** | | | | | | | |
| 3 | P09-ZTsi E - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 4 | P09_Corredor E - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 5 | P09_Gabinete1 E - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 6 | P09_Gabinete2 E - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 7 | P09_Gabinete3 E - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 8 | P09_SalaReuniao1 E - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 9 | P09_SalaReuniao2 E - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 10 | P09_SalaReuniao3 E - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 11 | P09_SalaReuniao4 E - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| | **CIRCUITOS DISTRIBUIÇÃO** | | | | | | | |
| 12 | Válvula - Aquecimento | | | | | | 1 | Bacnet IP |
| 13 | Medição da pressão diferencial da água - CQ3_P9 | 1 | | | | | | EWD |
| | | | | | | | | |

| QGTC P_9.2E | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **Total de pontos - QGTC P_9.2E** | **3** | **0** | **0** | **0** | **0** | **10** | |

**ANEXO VII**
LISTA DE PONTOS

| QGTC P_8.1W | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **REDES DE INSUFLÇÃO E EXTRACÇÃO** | | | | | | | |
| 1 | Pressão insuflação - Rede UTA W1 | 1 | | | | | | PR_C |
| 2 | Pressão extracção - Rede UTA W1 | 1 | | | | | | PR_C |
| | **REGISTOS VAV** | | | | | | | |
| 3 | P08_Gabinete1 W - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 4 | P08_Gabinete2 W - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 5 | P08_OpenSpaceNorte W - Registo VAV insuflação | | | | | | 3 | Bacnet MSTP |
| 6 | P08_OpenSpaceSul W - Registo VAV insuflação | | | | | | 6 | Bacnet MSTP |
| 7 | P08_OpenSpaceSul W - Registo VAV extracção | | | | | | 2 | Bacnet MSTP |
| | | | | | | | | |

| QGTC P_8.1W | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **Total de pontos - QGTC P_8.1W** | **2** | **0** | **0** | **0** | **0** | **13** | |

**ANEXO VII**
LISTA DE PONTOS

| QGTC P_8C | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **REDES DE INSUFLÇÃO E EXTRACÇÃO** | | | | | | | |
| 1 | Pressão insuflação - Rede UTA NC | 1 | | | | | | PR_C |
| 2 | Pressão extracção - Rede UTA NC | 1 | | | | | | PR_C |
| | **REGISTOS VAV** | | | | | | | |
| 3 | P08_Copa NC - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 4 | P08_Hall NC - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 5 | P08_SalaReuniao1 NC - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 6 | P08_SalaReuniao2 NC - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 7 | P08_ENU_NC - Registo VAV extracção | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| | | | | | | | | |

| QGTC P_8C | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **Total de pontos - QGTC P_8C** | **2** | **0** | **0** | **0** | **0** | **5** | |

**ANEXO VII**
LISTA DE PONTOS

| QGTC P_8.2E | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **REDES DE INSUFLÇÃO E EXTRACÇÃO** | | | | | | | |
| 1 | Pressão insuflação - Rede UTA E1 | 1 | | | | | | PR_C |
| 2 | Pressão extracção - Rede UTA E1 | 1 | | | | | | PR_C |
| | **REGISTOS VAV** | | | | | | | |
| 3 | P08_Gabinete E - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 4 | P08_OpenSpaceNorte E - Registo VAV insuflação | | | | | | 3 | Bacnet MSTP |
| 5 | P08_OpenSpaceSul E - Registo VAV insuflação | | | | | | 7 | Bacnet MSTP |
| 6 | P08_OpenSpaceSul E - Registo VAV extracção | | | | | | 2 | Bacnet MSTP |
| | **CIRCUITOS DISTRIBUIÇÃO** | | | | | | | |
| 7 | Válvula - Aquecimento | | | | | | 1 | Bacnet IP |
| 8 | Medição da pressão diferencial da água - CQ3_P8 | 1 | | | | | | EWD |
| | | | | | | | | |

| QGTC P_8.2E | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **Total de pontos - QGTC P_8.2E** | **3** | **0** | **0** | **0** | **0** | **14** | |

**ANEXO VII**

LISTA DE PONTOS

| QGTC P_7.1W | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **REDES DE INSUFLÇÃO E EXTRACÇÃO** | | | | | | | |
| 1 | Pressão insuflação - Rede UTA W1 | 1 | | | | | | PR_C |
| 2 | Pressão extracção - Rede UTA W1 | 1 | | | | | | PR_C |
| | **REGISTOS VAV** | | | | | | | |
| 3 | P07_Gabinete W - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 4 | P07_OpenSpaceNorte1 W - Registo VAV insuflação | | | | | | 3 | Bacnet MSTP |
| 5 | P07_SalaReuniao W - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 6 | P07_OpenSpaceNorte2 W - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 7 | P07_OpenSpaceSul W - Registo VAV insuflação | | | | | | 6 | Bacnet MSTP |
| 8 | P07_OpenSpaceSul W - Registo VAV extracção | | | | | | 2 | Bacnet MSTP |
| | | | | | | | | |

| QGTC P_7.1W | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **Total de pontos - QGTC P_7.1W** | **2** | **0** | **0** | **0** | **0** | **14** | |

**ANEXO VII**

LISTA DE PONTOS

| QGTC P_7C | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **REDES DE INSUFLÇÃO E EXTRACÇÃO** | | | | | | | |
| 1 | Pressão insuflação - Rede UTA NC | 1 | | | | | | PR_C |
| 2 | Pressão extracção - Rede UTA NC | 1 | | | | | | PR_C |
| | **REGISTOS VAV** | | | | | | | |
| 3 | P07_Copa NC - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 4 | P07_Hall NC - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 5 | P07_SalaReuniao1 NC - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 6 | P07_SalaReuniao2 NC - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 7 | P07_ENU_NC - Registo VAV extracção | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| | | | | | | | | |

| QGTC P_7C | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **Total de pontos - QGTC P_7C** | **2** | **0** | **0** | **0** | **0** | **5** | |

**ANEXO VII**
LISTA DE PONTOS

| QGTC P_7.2E | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **REDES DE INSUFLÇÃO E EXTRACÇÃO** | | | | | | | |
| 1 | Pressão insuflação - Rede UTA E1 | 1 | | | | | | PR_C |
| 2 | Pressão extracção - Rede UTA E1 | 1 | | | | | | PR_C |
| | **REGISTOS VAV** | | | | | | | |
| 3 | P07_Gabinete E - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 4 | P07_OpenSpaceNorte1 E - Registo VAV insuflação | | | | | | 2 | Bacnet MSTP |
| 5 | P07_OpenSpaceNorte2 E - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 6 | P07_OpenSpaceSul1 E - Registo VAV insuflação | | | | | | 2 | Bacnet MSTP |
| 7 | P07_OpenSpaceSul2 E - Registo VAV insuflação | | | | | | 5 | Bacnet MSTP |
| 8 | P07_SalaReuniao E - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 9 | P07_OpenSpaceSul1 E - Registo VAV extracção | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 10 | P07_OpenSpaceSul2 E - Registo VAV extracção | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| | **CIRCUITOS DISTRIBUIÇÃO** | | | | | | | |
| 11 | Válvula - Aquecimento | | | | | | 1 | Bacnet IP |
| 12 | Medição da pressão diferencial da água - CQ3_P7 | 1 | | | | | | EWD |
| | | | | | | | | |

| QGTC P_7.2E | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **Total de pontos - QGTC P_7.2E** | **3** | **0** | **0** | **0** | **0** | **15** | |

**ANEXO VII**
LISTA DE PONTOS

| QGTC P_6.1W | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **REDES DE INSUFLÇÃO E EXTRACÇÃO** | | | | | | | |
| 1 | Pressão insuflação - Rede UTA W1 | 1 | | | | | | PR_C |
| 2 | Pressão extracção - Rede UTA W1 | 1 | | | | | | PR_C |
| | **REGISTOS VAV** | | | | | | | |
| 3 | P06_Gabinete1 W - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 4 | P06_Gabinete2 W - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 5 | P06_Gabinete3 W - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 6 | P06_OpenSpaceNorte1 W - Registo VAV insuflação | | | | | | 2 | Bacnet MSTP |
| 7 | P06_OpenSpaceNorte2 W - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 8 | P06_OpenSpaceSul1 W - Registo VAV insuflação | | | | | | 3 | Bacnet MSTP |
| 9 | P06_OpenSpaceSul2 W - Registo VAV insuflação | | | | | | 3 | Bacnet MSTP |
| 10 | P06_SalaReuniao W - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 11 | P06_OpenSpaceSul1 W - Registo VAV extracção | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 12 | P06_OpenSpaceSul2 W - Registo VAV extracção | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| | **COPY CORNER - PISOS 4 a 8 ALA W** | | | | | | | |
| 13 | Controlador BAQ dos "Copy corners" pisos 4 a 8 Ala Oeste | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| | | | | | | | | |

| QGTC P_6.1W | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **Total de pontos - QGTC P_6.1W** | **2** | **0** | **0** | **0** | **0** | **16** | |

**ANEXO VII**
LISTA DE PONTOS

| QGTC P_6C | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **REDES DE INSUFLÇÃO E EXTRACÇÃO** | | | | | | | |
| 1 | Pressão insuflação - Rede UTA NC | 1 | | | | | | PR_C |
| 2 | Pressão extracção - Rede UTA NC | 1 | | | | | | PR_C |
| | **REGISTOS VAV** | | | | | | | |
| 3 | P06_Copa NC - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 4 | P06_Hall NC - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 5 | P06_SalaReuniao1 NC - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 6 | P06_SalaReuniao2 NC - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 7 | P06_ENU_NC - Registo VAV extracção | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| | | | | | | | | |

| QGTC P_6C | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **Total de pontos - QGTC P_6C** | **2** | **0** | **0** | **0** | **0** | **5** | |

**ANEXO VII**

LISTA DE PONTOS

| QGTC P_6.2E | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **REDES DE INSUFLÇÃO E EXTRACÇÃO** | | | | | | | |
| 1 | Pressão insuflação - Rede UTA E1 | 1 | | | | | | PR_C |
| 2 | Pressão extracção - Rede UTA E1 | 1 | | | | | | PR_C |
| | **REGISTOS VAV** | | | | | | | |
| 3 | P06_OpenSpaceNorte1 E - Registo VAV insuflação | | | | | | 3 | Bacnet MSTP |
| 4 | P06_OpenSpaceNorte2 E - Registo VAV insuflação | | | | | | 2 | Bacnet MSTP |
| 5 | P06_OpenSpaceSul1 E - Registo VAV insuflação | | | | | | 6 | Bacnet MSTP |
| 6 | P06_OpenSpaceSul2 E - Registo VAV insuflação | | | | | | 3 | Bacnet MSTP |
| 7 | P06_OpenSpaceSul1 E - Registo VAV extracção | | | | | | 2 | Bacnet MSTP |
| 8 | P06_OpenSpaceSul2 E - Registo VAV extracção | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| | **CIRCUITOS DISTRIBUIÇÃO** | | | | | | | |
| 9 | Válvula - Aquecimento | | | | | | 1 | Bacnet IP |
| 10 | Medição da pressão diferencial da água - CQ3_P6 | 1 | | | | | | EWD |
| | **COPY CORNER - PISOS 4 a 8 ALA E** | | | | | | | |
| 11 | Controlador BAQ dos "Copy corners" pisos 4 a 8 Ala Este | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| | | | | | | | | |

| QGTC P_6.2E | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **Total de pontos - QGTC P_6.2E** | **3** | **0** | **0** | **0** | **0** | **19** | |

**ANEXO VII**
LISTA DE PONTOS

| QGTC P_5.1W | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **REDES DE INSUFLÇÃO E EXTRACÇÃO** | | | | | | | |
| 1 | Pressão insuflação - Rede UTA W1 | 1 | | | | | | PR_C |
| 2 | Pressão extracção - Rede UTA W1 | 1 | | | | | | PR_C |
| | **REGISTOS VAV** | | | | | | | |
| 3 | P05_Gabinete1 W - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 4 | P05_Gabinete2 W - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 5 | P05_OpenSpaceNorte1 W - Registo VAV insuflação | | | | | | 2 | Bacnet MSTP |
| 6 | P05_OpenSpaceNorte2 W - Registo VAV insuflação | | | | | | 2 | Bacnet MSTP |
| 7 | P05_OpenSpaceSul W - Registo VAV insuflação | | | | | | 8 | Bacnet MSTP |
| 8 | P05_SalaReuniao1 W - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 9 | P05_SalaReuniao2 W - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 10 | P05_OpenSpaceSul W - Registo VAV extracção | | | | | | 2 | Bacnet MSTP |
| | | | | | | | | |

| QGTC P_5.1W | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **Total de pontos - QGTC P_5.1W** | **2** | **0** | **0** | **0** | **0** | **18** | |

**ANEXO VII**
LISTA DE PONTOS

| QGTC P_5C | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **REDES DE INSUFLÇÃO E EXTRACÇÃO** | | | | | | | |
| 1 | Pressão insuflação - Rede UTA NC | 1 | | | | | | PR_C |
| 2 | Pressão extracção - Rede UTA NC | 1 | | | | | | PR_C |
| | **REGISTOS VAV** | | | | | | | |
| 3 | P05_Copa NC - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 4 | P05_Hall NC - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 5 | P05_SalaReuniao1 NC - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 6 | P05_SalaReuniao2 NC - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 7 | P05_ENU_NC - Registo VAV extracção | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| | | | | | | | | |

| QGTC P_5C | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **Total de pontos - QGTC P_5C** | **2** | **0** | **0** | **0** | **0** | **5** | |

**ANEXO VII**
LISTA DE PONTOS

| QGTC P_5.2E | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **REDES DE INSUFLÇÃO E EXTRACÇÃO** | | | | | | | |
| 1 | Pressão insuflação - Rede UTA E1 | 1 | | | | | | PR_C |
| 2 | Pressão extracção - Rede UTA E1 | 1 | | | | | | PR_C |
| | **REGISTOS VAV** | | | | | | | |
| 3 | P05_Gabinete E - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 4 | P05_OpenSpaceNorte1 E - Registo VAV insuflação | | | | | | 2 | Bacnet MSTP |
| 5 | P05_OpenSpaceNorte2 E - Registo VAV insuflação | | | | | | 3 | Bacnet MSTP |
| 6 | P05_OpenSpaceSul E - Registo VAV insuflação | | | | | | 8 | Bacnet MSTP |
| 7 | P05_SalaReuniao1 E - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 8 | P05_SalaReuniao2 E - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 9 | P05_OpenSpaceSul E - Registo VAV extracção | | | | | | 2 | Bacnet MSTP |
| | **CIRCUITOS DISTRIBUIÇÃO** | | | | | | | |
| 10 | Válvula - Aquecimento | | | | | | 1 | Bacnet IP |
| 11 | Medição da pressão diferencial da água - CQ3_P5 | 1 | | | | | | EWD |
| | | | | | | | | |

| QGTC P_5.2E | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **Total de pontos - QGTC P_5.2E** | **3** | **0** | **0** | **0** | **0** | **19** | |

**ANEXO VII**
LISTA DE PONTOS

| QGTC P_4.1W | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **REDES DE INSUFLÇÃO E EXTRACÇÃO** | | | | | | | |
| 1 | Pressão insuflação - Rede UTA W1 | 1 | | | | | | PR_C |
| 2 | Pressão extracção - Rede UTA W1 | 1 | | | | | | PR_C |
| | **REGISTOS VAV** | | | | | | | |
| 3 | P04_Gabinete1 W - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 4 | P04_Gabinete2 W - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 5 | P04_OpenSpaceNorte1 W - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 6 | P04_OpenSpaceNorte2 W - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 7 | P04_OpenSpaceNorte3 W - Registo VAV insuflação | | | | | | 2 | Bacnet MSTP |
| 8 | P04_OpenSpaceSul W - Registo VAV insuflação | | | | | | 9 | Bacnet MSTP |
| 9 | P04_SalaReuniao W - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 10 | P04_OpenSpaceSul W - Registo VAV extracção | | | | | | 2 | Bacnet MSTP |
| | | | | | | | | |

| QGTC P_4.1W | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **Total de pontos - QGTC P_4.1W** | **2** | **0** | **0** | **0** | **0** | **18** | |

**ANEXO VII**
LISTA DE PONTOS

| QGTC P_4C | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **REDES DE INSUFLÇÃO E EXTRACÇÃO** | | | | | | | |
| 1 | Pressão insuflação - Rede UTA NC | 1 | | | | | | PR_C |
| 2 | Pressão extracção - Rede UTA NC | 1 | | | | | | PR_C |
| | **REGISTOS VAV** | | | | | | | |
| 3 | P04_Copa NC - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 4 | P04_Hall NC - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 5 | P04_SalaReuniao1 NC - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 6 | P04_SalaReuniao2 NC - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 7 | P04_ENU_NC - Registo VAV extracção | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| | | | | | | | | |

| QGTC P_4C | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **Total de pontos - QGTC P_4C** | **2** | **0** | **0** | **0** | **0** | **5** | |

**ANEXO VII**
LISTA DE PONTOS

| QGTC P_4.2E | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **REDES DE INSUFLÇÃO E EXTRACÇÃO** | | | | | | | |
| 1 | Pressão insuflação - Rede UTA E1 | 1 | | | | | | PR_C |
| 2 | Pressão extracção - Rede UTA E1 | 1 | | | | | | PR_C |
| | **REGISTOS VAV** | | | | | | | |
| 3 | P04_Gabinete1 E - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 4 | P04_Gabinete2 E - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 5 | P04_Gabinete3 E - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 6 | P04_OpenSpaceNorte1 E - Registo VAV insuflação | | | | | | 2 | Bacnet MSTP |
| 7 | P04_OpenSpaceNorte2 E - Registo VAV insuflação | | | | | | 2 | Bacnet MSTP |
| 8 | P04_OpenSpaceSul E - Registo VAV insuflação | | | | | | 10 | Bacnet MSTP |
| 9 | P04_SalaReuniao E - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 10 | P04_OpenSpaceSul E - Registo VAV extracção | | | | | | 2 | Bacnet MSTP |
| | **CIRCUITOS DISTRIBUIÇÃO** | | | | | | | |
| 11 | Válvula - Aquecimento | | | | | | 1 | Bacnet IP |
| 12 | Medição da pressão diferencial da água - CQ3_P4 | 1 | | | | | | EWD |
| | | | | | | | | |

| QGTC P_4.2E | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **Total de pontos - QGTC P_4.2E** | **3** | **0** | **0** | **0** | **0** | **21** | |

**ANEXO VII**
LISTA DE PONTOS

| QGTC P_3.1W | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **REDES DE INSUFLÇÃO E EXTRACÇÃO** | | | | | | | |
| 1 | Pressão insuflação - Rede UTA W2 | 1 | | | | | | PR_C |
| 2 | Pressão extracção - Rede UTA W2 | 1 | | | | | | PR_C |
| | **REGISTOS VAV** | | | | | | | |
| 3 | P03_Gabinete1 W - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 4 | P03_Gabinete2 W - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 5 | P03_OpenSpaceNorte1 W - Registo VAV insuflação | | | | | | 2 | Bacnet MSTP |
| 6 | P03_OpenSpaceNorte2 W - Registo VAV insuflação | | | | | | 3 | Bacnet MSTP |
| 7 | P03_OpenSpaceSul W - Registo VAV insuflação | | | | | | 10 | Bacnet MSTP |
| 8 | P03_SalaReuniao W - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 9 | P03_OpenSpaceSul W - Registo VAV extracção | | | | | | 2 | Bacnet MSTP |
| | | | | | | | | |

| QGTC P_3.1W | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **Total de pontos - QGTC P_3.1W** | **2** | **0** | **0** | **0** | **0** | **20** | |

**ANEXO VII**

LISTA DE PONTOS

| QGTC P_3C | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **REDES DE INSUFLÇÃO E EXTRACÇÃO** | | | | | | | |
| 1 | Pressão insuflação - Rede UTA NC | 1 | | | | | | PR_C |
| 2 | Pressão extracção - Rede UTA NC | 1 | | | | | | PR_C |
| | **REGISTOS VAV** | | | | | | | |
| 3 | P03_Copa NC - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 4 | P03_Hall NC - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 5 | P03_SalaReuniao1 NC - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 6 | P03_SalaReuniao2 NC - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 7 | P03_ENU_NC - Registo VAV extracção | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| | | | | | | | | |

| QGTC P_3C | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **Total de pontos - QGTC P_3C** | **2** | **0** | **0** | **0** | **0** | **5** | |

**ANEXO VII**
LISTA DE PONTOS

| QGTC P_3.2E | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **REDES DE INSUFLÇÃO E EXTRACÇÃO** | | | | | | | |
| 1 | Pressão insuflação - Rede UTA E2 | 1 | | | | | | PR_C |
| 2 | Pressão extracção - Rede UTA E2 | 1 | | | | | | PR_C |
| | **REGISTOS VAV** | | | | | | | |
| 3 | P03_Gabinete E - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 4 | P03_OpenSpaceNorte1 E - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 5 | P03_OpenSpaceNorte2 E - Registo VAV insuflação | | | | | | 4 | Bacnet MSTP |
| 6 | P03_OpenSpaceSul E - Registo VAV insuflação | | | | | | 11 | Bacnet MSTP |
| 7 | P03_SalaReuniao E - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 8 | P03_OpenSpaceSul E - Registo VAV extracção | | | | | | 2 | Bacnet MSTP |
| | **CIRCUITOS DISTRIBUIÇÃO** | | | | | | | |
| 9 | Válvula - Aquecimento | | | | | | 1 | Bacnet IP |
| 10 | Medição da pressão diferencial da água - CQ3_P3 | 1 | | | | | | EWD |
| | | | | | | | | |

| QGTC P_3.2E | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **Total de pontos - QGTC P_3.2E** | **3** | **0** | **0** | **0** | **0** | **21** | |

**ANEXO VII**
LISTA DE PONTOS

| QGTC P_2.1W | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **REDES DE INSUFLÇÃO E EXTRACÇÃO** | | | | | | | |
| 1 | Pressão insuflação - Rede UTA W2 | 1 | | | | | | PR_C |
| 2 | Pressão extracção - Rede UTA W2 | 1 | | | | | | PR_C |
| | **REGISTOS VAV** | | | | | | | |
| 3 | P02_Gabinete1 W - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 4 | P02_Gabinete2 W - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 5 | P02_OpenSpaceNorte1 W - Registo VAV insuflação | | | | | | 3 | Bacnet MSTP |
| 6 | P02_OpenSpaceNorte2 W - Registo VAV insuflação | | | | | | 3 | Bacnet MSTP |
| 7 | P02_OpenSpaceSul W - Registo VAV insuflação | | | | | | 9 | Bacnet MSTP |
| 8 | P02_SalaReuniao1 W - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 9 | P02_SalaReuniao2 W - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 10 | P02_OpenSpaceSul W - Registo VAV extracção | | | | | | 2 | Bacnet MSTP |
| | **COPY CORNER - PISOS 1 a 3 ALA W** | | | | | | | |
| 11 | Controlador BAQ dos "Copy corners" pisos 1 a 3 Ala Oeste | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| | | | | | | | | |

| QGTC P_2.1W | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **Total de pontos - QGTC P_2.1W** | **2** | **0** | **0** | **0** | **0** | **22** | |

**ANEXO VII**

LISTA DE PONTOS

| QGTC P_2C | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **REDES DE INSUFLÇÃO E EXTRACÇÃO** | | | | | | | |
| 1 | Pressão insuflação - Rede UTA NC | 1 | | | | | | PR_C |
| 2 | Pressão extracção - Rede UTA NC | 1 | | | | | | PR_C |
| | **REGISTOS VAV** | | | | | | | |
| 3 | P02_Copa NC - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 4 | P02_Hall NC - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 5 | P02_SalaReuniao1 NC - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 6 | P02_SalaReuniao2 NC - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 7 | P02_ENU_NC - Registo VAV extracção | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| | **SISTEMAS SPLIT** | | | | | | | |
| 8 | Unidade de climatização SPLIT - P02_SalaReuniao1_NC | | | | | | 1 | ModBus RS-485 |
| 9 | Unidade de climatização SPLIT - P02_SalaReuniao2_NC | | | | | | 1 | ModBus RS-485 |
| | | | | | | | | |

| QGTC P_2C | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **Total de pontos - QGTC P_2C** | **2** | **0** | **0** | **0** | **0** | **7** | |

**ANEXO VII**

LISTA DE PONTOS

| QGTC P_2.2E | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **REDES DE INSUFLÇÃO E EXTRACÇÃO** | | | | | | | |
| 1 | Pressão insuflação - Rede UTA E2 | 1 | | | | | | PR_C |
| 2 | Pressão extracção - Rede UTA E2 | 1 | | | | | | PR_C |
| | **REGISTOS VAV** | | | | | | | |
| 3 | P02_Gabinete1 E - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 4 | P02_Gabinete2 E - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 5 | P02_Gabinete3 E - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 6 | P02_Gabinete4 E - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 7 | P02_OpenSpaceNorte1 E - Registo VAV insuflação | | | | | | 2 | Bacnet MSTP |
| 8 | P02_OpenSpaceNorte2 E - Registo VAV insuflação | | | | | | 2 | Bacnet MSTP |
| 9 | P02_OpenSpaceNorte3 E - Registo VAV insuflação | | | | | | 2 | Bacnet MSTP |
| 10 | P02_OpenSpaceSul1 E - Registo VAV insuflação | | | | | | 9 | Bacnet MSTP |
| 11 | P02_OpenSpaceSul2 E - Registo VAV insuflação | | | | | | 3 | Bacnet MSTP |
| 12 | P02_OpenSpaceSul1 E - Registo VAV extracção | | | | | | 2 | Bacnet MSTP |
| 13 | P02_OpenSpaceSul2 E - Registo VAV extracção | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| | **CIRCUITOS DISTRIBUIÇÃO** | | | | | | | |
| 14 | Válvula - Aquecimento | | | | | | 1 | Bacnet IP |
| 15 | Medição da pressão diferencial da água - CQ3_P2 | 1 | | | | | | EWD |
| | **COPY CORNER - PISOS 1 a 3 ALA E** | | | | | | | |
| 16 | Controlador BAQ dos "Copy corners" pisos 1 a 3 Ala Este | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| | | | | | | | | |

| QGTC P_2.2E | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **Total de pontos - QGTC P_2.2E** | **3** | **0** | **0** | **0** | **0** | **27** | |

**ANEXO VII**
LISTA DE PONTOS

| QGTC P_1.1W | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **REDES DE INSUFLÇÃO E EXTRACÇÃO** | | | | | | | |
| 1 | Pressão insuflação - Rede UTA W2 | 1 | | | | | | PR_C |
| 2 | Pressão extracção - Rede UTA W2 | 1 | | | | | | PR_C |
| | **REGISTOS VAV** | | | | | | | |
| 3 | P01_Gabinete1 W - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 4 | P01_Gabinete2 W - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 5 | P01_Gabinete3 W - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 6 | P01_OpenSpaceNorte1 W - Registo VAV insuflação | | | | | | 2 | Bacnet MSTP |
| 7 | P01_OpenSpaceNorte2 W - Registo VAV insuflação | | | | | | 4 | Bacnet MSTP |
| 8 | P01_OpenSpaceSul W - Registo VAV insuflação | | | | | | 11 | Bacnet MSTP |
| 9 | P01_SalaReuniao W - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 10 | P01_OpenSpaceSul W - Registo VAV extracção | | | | | | 2 | Bacnet MSTP |
| | | | | | | | | |

| QGTC P_1.1W | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **Total de pontos - QGTC P_1.1W** | **2** | **0** | **0** | **0** | **0** | **23** | |

**ANEXO VII**

LISTA DE PONTOS

| QGTC P_1C | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **REDES DE INSUFLÇÃO E EXTRACÇÃO** | | | | | | | |
| 1 | Pressão insuflação - Rede UTA NC | 1 | | | | | | PR_C |
| 2 | Pressão extracção - Rede UTA NC | 1 | | | | | | PR_C |
| | **REGISTOS VAV** | | | | | | | |
| 3 | P01_Copa NC - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 4 | P01_Hall NC - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 5 | P01_ENU_NC - Registo VAV extracção | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| | | | | | | | | |

| QGTC P_1C | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **Total de pontos - QGTC P_1C** | **2** | **0** | **0** | **0** | **0** | **3** | |

**ANEXO VII**
LISTA DE PONTOS

| QGTC P_1.2E | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **REDES DE INSUFLÇÃO E EXTRACÇÃO** | | | | | | | |
| 1 | Pressão insuflação - Rede UTA E2 | 1 | | | | | | PR_C |
| 2 | Pressão extracção - Rede UTA E2 | 1 | | | | | | PR_C |
| | **REGISTOS VAV** | | | | | | | |
| 3 | P01_Gabinete1 E - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 4 | P01_Gabinete2 E - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 5 | P01_OpenSpaceNorte1 E - Registo VAV insuflação | | | | | | 2 | Bacnet MSTP |
| 6 | P01_OpenSpaceNorte2 E - Registo VAV insuflação | | | | | | 4 | Bacnet MSTP |
| 7 | P01_OpenSpaceSul E - Registo VAV insuflação | | | | | | 12 | Bacnet MSTP |
| 8 | P01_OpenSpaceSul E - Registo VAV extracção | | | | | | 2 | Bacnet MSTP |
| | **CIRCUITOS DISTRIBUIÇÃO** | | | | | | | |
| 9 | Válvula - Aquecimento | | | | | | 1 | Bacnet IP |
| 10 | Medição da pressão diferencial da água - CQ3_P1 | 1 | | | | | | EWD |
| | | | | | | | | |

| QGTC P_1.2E | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **Total de pontos - QGTC P_1.2E** | **3** | **0** | **0** | **0** | **0** | **23** | |

**ANEXO VII**

LISTA DE PONTOS

| QGTC P_0.1W | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **REDES DE INSUFLÇÃO E EXTRACÇÃO** | | | | | | | |
| 1 | Pressão insuflação - Rede UTA W2 | 1 | | | | | | PR_C |
| 2 | Pressão extracção - Rede UTA W2 | 1 | | | | | | PR_C |
| | **REGISTOS VAV** | | | | | | | |
| 3 | P00_Corredor W - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 4 | P00_Gabinete1 W - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 5 | P00_OpenSpace1Norte W - Registo VAV insuflação | | | | | | 2 | Bacnet MSTP |
| 6 | P00_OpenSpace1Sul W - Registo VAV insuflação | | | | | | 2 | Bacnet MSTP |
| 7 | P00_OpenSpace2Norte W - Registo VAV insuflação | | | | | | 2 | Bacnet MSTP |
| 8 | P00_OpenSpace2Sul W - Registo VAV insuflação | | | | | | 4 | Bacnet MSTP |
| 9 | P00_SalaReuniao1 W - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 10 | P00_SalaReuniao2 W - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 11 | P00_SalaReuniao3 W - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 12 | P00_SalaReuniao4 W - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 13 | P00_SalaReuniao5 W - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 14 | P00_SalaReuniao6 W - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 15 | P00_SalaReuniao7 W - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 16 | P00_SalaReuniao8 W - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 17 | P00_OpenSpace1Sul W - Registo VAV extracção | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 18 | P00_OpenSpace2Sul W - Registo VAV extracção | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| | | | | | | | | |

| QGTC P_0.1W | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **Total de pontos - QGTC P_0.1W** | **2** | **0** | **0** | **0** | **0** | **22** | |

**ANEXO VII**
LISTA DE PONTOS

| QGTC P_0C | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **REDES DE INSUFLÇÃO E EXTRACÇÃO** | | | | | | | |
| 1 | Pressão insuflação - Rede UTA NC | 1 | | | | | | PR_C |
| 2 | Pressão extracção - Rede UTA NC | 1 | | | | | | PR_C |
| | **REGISTOS VAV** | | | | | | | |
| 3 | P00_Cacifos NC - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 4 | P00_Gabinete CSeg NC - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 5 | P00_Hall NC - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 6 | P00_ENU_NC - Registo VAV extracção | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| | | | | | | | | |

| QGTC P_0C | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **Total de pontos - QGTC P_0C** | **2** | **0** | **0** | **0** | **0** | **4** | |

**ANEXO VII**

LISTA DE PONTOS

| QGTC P_0.2E | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **REDES DE INSUFLÇÃO E EXTRACÇÃO** | | | | | | | |
| 1 | Pressão insuflação - Rede UTA E2 | 1 | | | | | | PR_C |
| 2 | Pressão extracção - Rede UTA E2 | 1 | | | | | | PR_C |
| | **REGISTOS VAV** | | | | | | | |
| 3 | P00_Gabinete E1 - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 4 | P00_Gabinete E2 - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 5 | P00_OpenSpaceNorte E - Registo VAV insuflação | | | | | | 7 | Bacnet MSTP |
| 6 | P00_OpenSpaceSul E - Registo VAV insuflação | | | | | | 8 | Bacnet MSTP |
| 7 | P00_SalaEstar Lounge - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 8 | P00_ZTbastidor E - Registo VAV insuflação | | | | | | 1 | Bacnet MSTP |
| 9 | P00_OpenSpaceSul E - Registo VAV extracção | | | | | | 2 | Bacnet MSTP |
| | **CIRCUITOS DISTRIBUIÇÃO** | | | | | | | |
| 10 | Válvula - Aquecimento | | | | | | 1 | Bacnet IP |
| 11 | Medição da pressão diferencial da água - CQ3_P0 | 1 | | | | | | EWD |
| | | | | | | | | |

| QGTC P_0.2E | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EA | ED | SA | SD | ET | BUS | ITEM |
| | **Total de pontos - QGTC P_0.2E** | **3** | **0** | **0** | **0** | **0** | **22** | |

ANEXO VIII

CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO DE PICO DAS UNIDADES DE TRATAMENTO DE AR

**UNIDADES DE TRATAMENTO DE AR**

| Equipamento | | Sala/Serviço | Local | Piso de serviço | Recuperador | | | | Arrefecimento | | | | | | | Aqueci/Reaqueci. | | | | Caudais de água | | Diametro da | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Entrada (Ver/Inv) | | Saída (Ver/Inv) | | Entrada | | Saída | | total | sens. | lat. | Entrada | | Saída | total | Água | Água | Água | Água |
| | | | | | Tdb (ºC) | HR (%) | Tdb (ºC) | HR (%) | Tdb | HR | Tdb | HR | (kW) | (kW) | (kW) | Tdb | HR | Tdb | (kW) | fria | quente | fria | quente |
| UTA E2 | 1 | ZONA ESTE PISOS 0 A 3 | AT Piso 11 | 0 a 3 | 33.3/3.2 | 38.0/80 | 29.2/11.6 | 49/45 | 26.9 | 49.0% | 13.2 | 98% | 187.4 | 141.2 | 46.2 | 15.6 | 50% | 23.0 | 76.3 | 32250 | 13125 | 4" | 2" ½ |
| UTA E1 | 2 | ZONA ESTE PISOS 4 A 9 | AT Piso 11 | 4 a 9 | 33.3/3.2 | 38.0/80 | 29.2/11.6 | 49/45 | 27.2 | 49.0% | 13.4 | 98% | 176.4 | 130.3 | 46.1 | 15.5 | 50% | 22.8 | 68.9 | 30350 | 11875 | 4" | 2" ½ |
| UTA NC | 3 | NUCLEO CENTRAL | AT Piso 11 | 0 a 10 | 33.3/3.2 | 38.0/80 | 29.2/11.6 | 49/45 | 29.1 | 49.0% | 13.5 | 98% | 137.2 | 92.4 | 44.8 | 11.7 | 45% | 24.6 | 76.4 | 23600 | 13150 | 4" | 2" ½ |
| UTA W2 | 4 | ZONA OESTE PISOS 0 A 3 | AT Piso 11 | 0 a 3 | 33.3/3.2 | 38.0/80 | 29.2/11.6 | 49/45 | 27.2 | 49.0% | 13.2 | 98% | 197.5 | 145.1 | 52.4 | 15.5 | 50% | 23.0 | 77.7 | 34000 | 13375 | 4" | 2" ½ |
| UTA W1 | 5 | ZONA OESTE PISOS 4 A 9 | AT Piso 11 | 4 a 9 | 33.3/3.2 | 38.0/80 | 29.2/11.6 | 49/45 | 27.3 | 49.0% | 13.3 | 98% | 160.6 | 120.7 | 39.9 | 15.4 | 50% | 23.1 | 66.4 | 27650 | 11425 | 4" | 2" ½ |
| UTA 11.1 | 6 | ZONA OESTE PISO 10 | AT Piso 12 | 10 | 33.3/3.2 | 38.0/80 | 29.2/11.6 | 49/45 | 29.2 | 49.0% | 13.2 | 98% | 25.0 | 16.8 | 8.3 | 11.6 | 45% | 24.4 | 13.4 | 4350 | 2325 | 2" | 1" ¼ |
| UTA 11.2 | 7 | ZONA OESTE PISO 11 | AT Piso 12 | 10 | 33.3/3.2 | 38.0/80 | 29.2/11.6 | 49/45 | 29.2 | 49.0% | 13.9 | 98% | 22.3 | 15.5 | 6.8 | 11.6 | 45% | 24.6 | 13.2 | 3850 | 2275 | 1" ½ | 1" ¼ |

# Edifício Álvaro Pais
Lisboa

## INSTALAÇÕES DE AQUECIMENTO, VENTILAÇÃO E AR CONDICIONADO

Data: 31/07/2024
Proc. 14085
Rev.: 01

### MAPA DE QUANTIDADES

| Artigo | Designação | Unid. | Quant. | P.Unit. | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| | **Fornecimento e montagem de todos os itens definidos neste articulado incluindo todos os componentes, especificados e não especificados, necessários ao correto funcionamento.** | | | | |
| **Nota 1:** | **V.g.** - Valor Global - Deve ser dado cotação para a totalidade dos equipamentos para o edifício. | | | | |
| **Nota 2:** | **Conj.** - Conjunto - Deve ser dado cotação para a totalidade dos equipamentos definidos no item. | | | | |
| **1.** | **REDES DE TUBAGENS E ACESSÓRIOS** | | | | |
| | Tubagem e acessórios incluindo: suportes, acessórios de montagem, tratamento da superfície, identificação dos circuitos, isolamento térmico e acabamento nos itens indicados e demais acessórios necessários ao seu correcto funcionamento de acordo com o CE. | | | | |
| **1.1** | **Circuitos de aquecimento** | | | | |
| 1.1.1 | Tubo de ferro preto, com costura, série média, obedecendo às normas DIN 2440, DIN 1624 e EN10255, soldado, para as redes de aquecimento, isolado termicamente, com os diâmetros de: | | | | |
| 1.1.1.1 | - Ø 1/2" | ml. | 3633.2 | | |
| 1.1.1.2 | - Ø 3/4" | ml. | 631.1 | | |
| 1.1.1.3 | - Ø 1" | ml. | 422.3 | | |
| 1.1.1.4 | - Ø 1 1/4" | ml. | 594.7 | | |
| 1.1.1.5 | - Ø 1 1/2" | ml. | 244.3 | | |
| 1.1.1.6 | - Ø 2" | ml. | 93.6 | | |
| 1.1.2 | Tubo de ferro preto, com costura, série média, obedecendo às normas DIN 2440, DIN 1624 e EN10255, soldado, para as redes de aquecimento, isolado termicamente e protegido exteriormente a chapa de alumínio, com os diâmetros de: | | | | |
| 1.1.2.1 | - Ø 1 1/4" | ml. | 40.6 | | |
| 1.1.2.2 | - Ø 2 1/2" | ml. | 94.2 | | |
| 1.1.2.3 | - Ø 4" | ml. | 150.3 | | |
| 1.1.2.4 | - Ø 5" | ml. | 186.1 | | |
| **1.2** | **Circuitos de arrefecimento** | | | | |

## INSTALAÇÕES DE AQUECIMENTO, VENTILAÇÃO E AR CONDICIONADO

Data: 31/07/2024
Proc. 14085
Rev.: 01

### MAPA DE QUANTIDADES

| Artigo | Designação | Unid. | Quant. | P.Unit. | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| 1.2.1 | Tubo de ferro preto, com costura, série média, obedecendo às normas DIN 2440, DIN 1624 e EN10255, soldado, para as redes de aquecimento, isolado termicamente e protegido exteriormente a chapa de alumínio, com os diâmetros de: | | | | |
| 1.2.1.1 | - Ø 1 1/2" | ml. | 12.0 | | |
| 1.1.2.2 | - Ø 2" | ml. | 2.0 | | |
| 1.1.2.3 | - Ø 4" | ml. | 10.0 | | |
| **1.3** | **Circuitos de água fria** | | | | |
| 1.3.1 | Tubo de aço inoxidável 1.4401 (AISI 316), segundo a norma DIN-EN 10088, soldado, aprovado e testado para instalações de água potável (nomeadamente, segundo a Directiva Europeia 98/83/CE, a norma DIN50930 – Parte 6 e a norma DIN 1988), com ligações do tipo press- fitting, para ligação da rede de água fria, com os diâmetros de: | | | | |
| 1.3.1.1 | - DN25 - 28 x1.2 mm | ml. | 5.0 | | |
| 1.3.1.2 | - DN40 - 42 x 1.5 mm | ml. | 15.0 | | |

## INSTALAÇÕES DE AQUECIMENTO, VENTILAÇÃO E AR CONDICIONADO

Data: 31/07/2024
Proc. 14085
Rev.: 01

### MAPA DE QUANTIDADES

| Artigo | Designação | Unid. | Quant. | P.Unit. | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| **1.4** | **Rede de esgotos e condensados** | | | | |
| 1.4.1 | Tubo de PVC rígido 4 kg /cm², DIN, para redes de esgostos e condensados, com os diâmetros de: | | | | |
| 1.4.1.1 | - DN32 | ml. | 25.4 | | |
| **1.5** | **Circuitos dos sistemas de expansão directa** | | | | |
| 1.5.1 | Tubagem em cobre rígido extrudido e recozido, para instalações de climatização, pré-isolado com isolamento flexível e revestimento resistente a raios UV, incluindo suportes, acessórios de montagem, calhas, e demais acessórios necessários de acordo com o CE, com os diâmetros de: | | | | |
| 1.5.1.1 | - Ø 1/4" (6.4 x 0.8 mm) | ml. | 16.6 | | |
| 1.5.1.2 | - Ø 1/2" (12.7 x 0.8 mm) | ml. | 16.6 | | |
| | **SUBTOTAL 1** | | | | |
| **2.** | **VÁLVULAS E ACESSÓRIOS** | | | | |
| | Válvulas e acessórios incluindo: suportes, acessórios de montagem, isolamento térmico e acabamento nos itens indicados e demais acessórios necessários ao seu correcto funcionamento de acordo com o CE. | | | | |
| **2.1** | **Circuitos de aquecimento e arrefecimento** | | | | |
| | Válvulas e acessórios devidamente isolados termicamente e protegidos exteriormente a chapa de alumínio e demais acessórios e equipamentos, de acordo com o esquema de princípio e CE, que não incluídos nos outros capítulos de medições. | | | | |
| 2.1.1 | Válvulas de seccionamento | | | | |
| 2.1.1.1 | - Ø 1/2" | un. | 354.0 | | |
| 2.1.1.2 | - Ø 3/4" | un. | 174.0 | | |
| 2.1.1.3 | - Ø 1" | un. | 192.0 | | |
| 2.1.1.4 | - Ø 1 1/4" | un. | 104.0 | | |
| 2.1.1.5 | - Ø 1 1/2" | un. | 4.0 | | |
| 2.1.1.6 | - Ø 2" | un. | 21.0 | | |
| 2.1.1.7 | - Ø 2 1/2" | un. | 12.0 | | |

## INSTALAÇÕES DE AQUECIMENTO, VENTILAÇÃO E AR CONDICIONADO

Data: 31/07/2024
Proc. 14085
Rev.: 01

### MAPA DE QUANTIDADES

| Artigo | Designação | Unid. | Quant. | P.Unit. | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| 2.1.1.8 | - Ø 3" | un. | 2.0 | | |
| 2.1.1.9 | - Ø 5" | un. | 20.0 | | |
| 2.1.2 | Válvulas de retenção | | | | |
| 2.1.2.1 | - Ø 5" | un. | 2.0 | | |
| 2.1.3 | Filtros | | | | |
| 2.1.3.1 | - Ø 5" | un. | 3.0 | | |
| 2.1.4 | Juntas e apoios anti-vibrateis | | | | |
| 2.1.4.1 | - Ø 5" | un. | 6.0 | | |
| 2.1.5 | Válvulas de controlo das baterias de reaquecimento | | | | |
| 2.1.5.1 | Válvulas de tripla função, controle (fornecidas com actuador), estabilização de pressão e limitação de caudal, equipadas com tomadas de pressão de acordo com caderno de encargos e esquema de princípio. | | | | |
| 2.1.5.1.1 | - Ø 1/2" + atuador on-off | un. | 350.0 | | |
| 2.1.5.1.2 | - Ø 3/4" + atuador on-off | un. | 4.0 | | |
| 2.1.5.1.3 | - Ø 1" + atuador on-off | un. | 1.0 | | |
| 2.1.5.2 | Válvulas de 3 vias + actuador | | | | |
| 2.1.5.2.1 | - Ø 1/2" + atuador on-off | un. | 23.0 | | |
| 2.1.5.2.2 | - Ø 3/4" + atuador modulante | un. | 1.0 | | |
| 2.1.5.3 | Válvulas de dupla função, estabilização de pressão e limitação de caudal, equipadas com ajuste exterior e tomadas de pressão de acordo com caderno de encargos e esquema de princípio. | | | | |
| 2.1.5.3.1 | - Ø 1/2" | un. | 24.0 | | |
| 2.1.6 | Válvulas de controlo unidades de tratamento de ar e prumadas de distribuição | | | | |

## INSTALAÇÕES DE AQUECIMENTO, VENTILAÇÃO E AR CONDICIONADO

Data: 31/07/2024
Proc. 14085
Rev.: 01

### MAPA DE QUANTIDADES

| Artigo | Designação | Unid. | Quant. | P.Unit. | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| 2.1.6.1 | Válvula 2 vias de controlo independente da pressão diferencial, próprias para regulação e transmissão remota de caudal de água ou potência térmica, incluindo actuador modulante, medidor de caudal electrónico, sondas de temperatura e unidade de controlo com Web server integrado. | | | | |
| 2.1.6.1.1 | Circuitos de aquecimento | | | | |
| 2.1.6.1.1.1 | - UTA W1 - Ø2" | un. | 1.0 | | |
| 2.1.6.1.1.2 | - UTA W2 - Ø2" | un. | 1.0 | | |
| 2.1.6.1.1.3 | - UTA E1 - Ø2" | un. | 1.0 | | |
| 2.1.6.1.1.4 | - UTA E2 - Ø2" | un. | 1.0 | | |
| 2.1.6.1.1.5 | - UTA NC - Ø2" | un. | 1.0 | | |
| 2.1.6.1.1.6 | - UTA 11.1 - Ø1" | un. | 1.0 | | |
| 2.1.6.1.1.7 | - UTA 11.2- Ø1" | un. | 1.0 | | |
| 2.1.6.1.1.8 | - C4 - Ø2" | un. | 1.0 | | |
| 2.1.6.1.1.9 | - C5 - Ø2" | un. | 1.0 | | |
| 2.1.6.1.1.10 | - C3.P0 - Ø1 1/2" | un. | 1.0 | | |
| 2.1.6.1.1.11 | - C3.P1 - Ø1 1/2" | un. | 1.0 | | |
| 2.1.6.1.1.12 | - C3.P2 - Ø1 1/2" | un. | 1.0 | | |
| 2.1.6.1.1.13 | - C3.P3 - Ø1 1/2" | un. | 1.0 | | |
| 2.1.6.1.1.14 | - C3.P4 - Ø1 1/2" | un. | 1.0 | | |
| 2.1.6.1.1.15 | - C3.P5 - Ø3/4 | un. | 1.0 | | |
| 2.1.6.1.1.16 | - C3.P6 - Ø3/4 | un. | 1.0 | | |
| 2.1.6.1.1.17 | - C3.P7 - Ø3/4 | un. | 1.0 | | |
| 2.1.6.1.1.18 | - C3.P8 - Ø3/4 | un. | 1.0 | | |
| 2.1.6.1.1.19 | - C3.P9 - Ø3/4 | un. | 1.0 | | |
| 2.1.6.1.1.20 | - C3.P10 - Ø3/4 | un. | 1.0 | | |
| 2.1.6.1.2 | Circuitos de arrefecimento | | | | |
| 2.1.6.1.2.1 | - UTA W1 - Ø3" | un. | 1.0 | | |
| 2.1.6.1.2.2 | - UTA W2 - Ø3" | un. | 1.0 | | |
| 2.1.6.1.2.3 | - UTA E1 - Ø3" | un. | 1.0 | | |
| 2.1.6.1.2.4 | - UTA E2 - Ø3" | un. | 1.0 | | |
| 2.1.6.1.2.5 | - UTA NC - Ø2 1/2" | un. | 1.0 | | |
| 2.1.6.1.2.6 | - UTA 11.1 - Ø1 1/4" | un. | 1.0 | | |
| 2.1.6.1.2.7 | - UTA 11.2 - Ø1" | un. | 1.0 | | |
| 2.1.6.2 | Transmissor de pressão diferencial para transmissão remota desta variável a controladores compatíveis. | un. | 14.0 | | |

Data: 31/07/2024
Proc. 14085
Rev.: 01

**MAPA DE QUANTIDADES**

| Artigo | Designação | Unid. | Quant. | P.Unit. | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| 2.1.7 | Válvulas de 2 vias para controlo da pressão diferencial, estabilização de pressão e limitação de caudal, equipadas com tomadas de pressão de acordo com caderno de encargos e esquema de princípio. | | | | |
| 2.1.7.1 | - Ø 1 1/2" | un. | 1.0 | | |
| 2.1.7.2 | - Ø 3" | un. | 1.0 | | |
| 2.1.8 | Separador de ar e partículas com flanges de ligação para os circuitos de água quente. | | | | |
| 2.1.8.1 | - Ø 6" | un. | 1.0 | | |
| 2.1.9 | Grupos de enchimento automático para os circuitos de água aquecida, constituídos por válvulas de corte, válvula de passagem, válvula redutora de pressão e manómetro. | | | | |
| 2.1.9.1 | - Ø 1" | un. | 1.0 | | |
| 2.1.9.2 | - Ø 1 1/2" | un. | 1.0 | | |
| 2.1.10 | Manómetros com válvula de corte | un. | 18.0 | | |
| 2.1.11 | Termómetros com válvula de corte | un. | 18.0 | | |
| 2.1.11 | Purgadores | vg. | 1.0 | | |
| 2.1.12 | Ligações aos esgotos em funil sifonado | un. | 5.0 | | |
| **2.2** | **Circuitos de água fria** | | | | |
| 2.2.1 | Válvulas de seccionamento | | | | |
| 2.2.1.1 | - Ø 1" | un. | 2.0 | | |
| 2.2.1.2 | - Ø 1 1/2" | un. | 6.0 | | |
| 2.2.2 | Filtros | | | | |
| 2.2.2.1 | - Ø 1 1/2" | un. | 1.0 | | |
| 2.2.3 | Válvulas redutoras de pressão | | | | |
| 2.2.3.1 | - Ø 1 1/2" | un. | 1.0 | | |
| 2.2.4 | Desconectores | | | | |

**MAPA DE QUANTIDADES**

| Artigo | Designação | Unid. | Quant. | P.Unit. | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| 2.2.4.1 | - Ø 1" | un. | 1.0 | | |
| 2.2.5 | Manómetros com válvula de corte | un. | 3.0 | | |
| **2.3** | **Vasos de expansão** | | | | |
| 2.3.1 | Vaso de expansão, para os circuitos de aquecimento, PN10, incluindo, válvula de corte, válvula de segurança, manómetro e todos os acessórios necessários ao seu correcto funcionamento de acordo com caderno de encargos e esquema de princípio. | | | | |
| 2.3.1.1 | - VEXP - 300L | un. | 1.0 | | |
| **2.4** | **Contadores de entalpia** | | | | |
| 2.4.1 | Contadores de entalpia modular para montagem no retorno, flangeados, compostos por contador de água, unidades de leitura com integrador/calculador electrónico com display LCD, sondas de temperatura, bainhas e acessórios de ligação, placa adicional para ligação Mbus, e todos os acessórios necessários ao seu correcto funcionamento de acordo com o CE. | | | | |
| 2.4.1.1 | - CONT - DN125 / Qn = 75400 l/h | un. | 1.0 | | |
| | **SUBTOTAL 2** | | | | |
| **3.** | **DEPÓSITO DE INÉRCIA** | | | | |
| **3.1** | **Depósito de inércia para rede de aquecimento** | | | | |
| 3.1.1 | Depósito de inércia, em chapa de aço ao carbono, de instalação no solo em posição vertical, isolado termicamente com espuma de poliuretano rígido injectado (espessura de 80mm e condutibilidade térmica de 0.025W/m².ºC), revestido acolchoado em PVC, incluindo porta de acesso DN400 para inspecção e limpeza, termómetro, manómetro, válvula de drenagem, e demais ligações e acessórios necessários ao seu correcto funcionamento de acordo com o CE. | | | | |
| 3.1.1.1 | - DI AQ - 2000L | un. | 1.0 | | |
| | **SUBTOTAL 3** | | | | |

## INSTALAÇÕES DE AQUECIMENTO, VENTILAÇÃO E AR CONDICIONADO

Data: 31/07/2024
Proc. 14085
Rev.: 01

### MAPA DE QUANTIDADES

| Artigo | Designação | Unid. | Quant. | P.Unit. | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| **4.** | **BOMBAS CIRCULADORAS** | | | | |
| **4.1** | **Electrobombas de caudal variável** | | | | |
| 4.1.1 | Bombas de circulação de água duplas de caudal variável (pressão), para circuitos de aquecimento, incluindo módulo de comunicação com a GTC com protocolo Bacnet IP e todos os acessórios necessários ao seu correcto funcionamento de acordo com o CE. | | | | |
| 4.1.1.1 | - BAQ - 67550 l/h - 12.98 m.c.a | un. | 1.0 | | |
| 4.1.1.2 | - BAQ - 53380 /h - 21.06 m.c.a | un. | 1.0 | | |
| | **SUBTOTAL 4** | | | | |

Data: 31/07/2024
Proc. 14085
Rev.: 01

## MAPA DE QUANTIDADES

| Artigo | Designação | Unid. | Quant. | P.Unit. | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| **5.** | **COLECTORES DE DISTRIBUIÇÃO** | | | | |
| **5.1** | **Colectores de distribuição** | | | | |
| 5.1.1 | Colectores de água em ferro preto, para circuitos de aquecimento, isolados termicamente e protegidos exteriormente a chapa de alumínio, incluindo picagens de alimentação e distribuição de água quente, válvula de ligação ao esgoto e pontos para instalação de termómetro, manómetro, sonda de temperatura, enchimento da instalação e demais acessórios de acordo com o esquema de princípio da instalação e com o CE. | | | | |
| 5.1.1.1 | - CAQI - Ø300mm \| L=3000m | un. | 1.0 | | |
| 5.1.1.2 | - CAQR - Ø300mm \| L=3000m | un. | 1.0 | | |
| | **SUBTOTAL 5** | | | | |
| **6.** | **REDE DE CONDUTAS E ACESSÓRIOS** | | | | |
| | Condutas e acessórios incluindo: suportes de fixação, acessórios de montagem, identificação de circuitos, portas de limpeza de acordo com EN 12097 -2006, isolamento térmico e revestimento nos itens indicados e demais acessórios necessários ao seu correcto funcionamento de acordo com o CE. | | | | |
| **6.1** | **Condutas rectangulares, classe de pressão C de acordo com a norma DW143/EUROVENT 2.2.** | | | | |
| 6.1.1 | Condutas rectangulares em chapa galvanizada, isoladas termicamente pelo exterior. | m2. | 1696.6 | | |
| 6.1.2 | Condutas rectangulares em chapa galvanizada, isoladas termicamente pelo exterior e revestidas mecanicamente a chapa de alumínio. | m2. | 1.7 | | |
| **6.2** | **Condutas circulares do tipo "Spiro", classe de pressão C de acordo com a norma EUROVENT2.2 e DIN 24194.** | | | | |
| 6.2.1 | Condutas circulares do tipo "Spiro" em chapa galvanizada, isoladas termicamente pelo exterior, com os diâmetros de: | | | | |
| 6.2.1.1 | - Ø 100 mm | ml. | 3.7 | | |
| 6.2.1.2 | - Ø 125 mm | ml. | 318.5 | | |

## INSTALAÇÕES DE AQUECIMENTO, VENTILAÇÃO E AR CONDICIONADO

Data: 31/07/2024
Proc. 14085
Rev.: 01

### MAPA DE QUANTIDADES

| Artigo | Designação | Unid. | Quant. | P.Unit. | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| 6.2.1.3 | - Ø 160 mm | ml. | 675.7 | | |
| 6.2.1.4 | - Ø 200 mm | ml. | 1620.3 | | |
| 6.2.1.5 | - Ø 300 mm | ml. | 633.6 | | |
| 6.2.1.6 | - Ø 315 mm | ml. | 2.5 | | |
| 6.2.1.7 | - Ø 355 mm | ml. | 291.3 | | |
| 6.2.1.8 | - Ø 400 mm | ml. | 2.5 | | |
| 6.2.1.9 | - Ø 450 mm | ml. | 199.0 | | |
| 6.2.1.10 | - Ø 500 mm | ml. | 207.4 | | |
| 6.2.1.11 | - Ø 560 mm | ml. | 61.7 | | |
| 6.2.1.12 | - Ø 630 mm | ml. | 182.7 | | |
| 6.2.1.13 | - Ø 710 mm | ml. | 77.9 | | |
| 6.2.1.14 | - Ø 900 mm | ml. | 58.6 | | |
| 6.2.1.15 | - Ø 1000 mm | ml. | 33.4 | | |
| 6.2.2 | Condutas circulares do tipo "Spiro" em chapa galvanizada, isoladas termicamente pelo exterior e revestidas mecanicamente a chapa de alumínio, com os diâmetros de: | | | | |
| 6.2.2.1 | - Ø 400 mm | ml. | 20.6 | | |
| **6.3** | **Condutas flexíveis acústicas** | | | | |
| 6.3.1 | Condutas flexíveis acústicas, isoladas termicamente pelo exterior, com classe de reacção ao fogo M0/M0 e espessura de isolamento de 25mm. | | | | |
| 6.3.1.1 | - Ø 125 mm | ml. | 74.7 | | |
| 6.3.1.2 | - Ø 160 mm | ml. | 176.8 | | |
| 6.3.1.3 | - Ø 200 mm | ml. | 184.1 | | |
| 6.3.1.4 | - Ø 250 mm | ml. | 4.4 | | |
| 6.3.1.5 | - Ø 315 mm | ml. | 1.3 | | |
| **6.4** | **Portas de limpeza** | | | | |
| 6.4.1 | Conjunto de portas de limpeza, para instalação em condutas rectangulares ou circulares, isoladas termicamente quando inseridas em condutas isoladas, de acordo com EN 12097 -2011. | cj. | 1.0 | | |
| **6.5** | **Alçapões de acesso** | | | | |

Data: 31/07/2024
Proc. 14085
Rev.: 01

**MAPA DE QUANTIDADES**

| Artigo | Designação | Unid. | Quant. | P.Unit. | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| 6.5.1 | Fornecimento e colocação de alçapões de acesso aos equipamentos, do mesmo material dos tectos falsos previstos no projecto de arquitectura, com localização e dimensões de acordo com o necessário para acesso aos equipamentos ou redes de condutas e tubagem, de acordo com peças desenhadas e caderno de encargos. | cj. | 1.0 | | |
| | **SUBTOTAL 6** | | | | |
| **7.** | **SISTEMAS DE AUTÓNOMOS DE CLIMATIZAÇÃO TIPO SPLIT** | | | | |
| 7.1 | Sistemas split | | | | |
| 7.1.1 | Sistemas de climatização do tipo split, bomba de calor, inverter, a R32, compostos por uma unidade exterior e uma unidade interior, própria para instalação horizontal, em tecto falso e ligação a condutas, de média pressão estática, incluindo comando por cabo, módulo de comunicação com a GTC, acessórios necessários à sua fixação, suportes de assentamento, apoios antivibráticos e todos os acessórios necessários ao seu correcto funcionamento e montagem, de acordo com CE. | | | | |
| 7.1.1.1 | - UE 1 / UI 1 | un. | 1.0 | | |
| 7.1.1.2 | - UE 2 / UI 2 | un. | 1.0 | | |
| | **SUBTOTAL 7** | | | | |
| **8.** | **TRATAMENTO DE ÁGUA** | | | | |
| **8.1** | **Tratamento quimico** | | | | |
| 8.1.1 | Sistema de tratamento químico para os circuitos de aquecimento e arrefecimento, incluindo todos os acessórios necessários ao seu correcto desempenho, incluindo todos os acessórios necessários ao seu correcto desempenho de acordo com o CE | un. | 1.0 | | |
| | **SUBTOTAL 8** | | | | |
| **9.** | **REGISTOS DE REGULAÇÃO DE CAUDAL E ATENUADORES** | | | | |
| **9.1** | **Registos de regulação de caudal** | | | | |

Data: 31/07/2024
Proc. 14085
Rev.: 01

**MAPA DE QUANTIDADES**

| Artigo | Designação | Unid. | Quant. | P.Unit. | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| 9.1.1 | Registos circulares dinâmicos de regulação automática do caudal de ar, com medidor de pressão na lâmina, para aplicação na extracção de ar (salas individuais - gabinetes e salas de reuniões) | | | | |
| 9.1.1.1 | Registos circulares dinâmicos (eléctrico) de regulação automática de caudal de ar independente da pressão, com corpo circular em chapa de aço galvanizada, com elevada precisão de leitura e controlo do caudal de ar, equipados com motorização e lâmina basculante que integra um sistema de medição de pressão efectiva, com um veio atuado por um controlador/atuador compacto exterior, comando por sinal analógico de 0-10VCC, informação remota através de sinal de 0-10VCC, e todos os acessórios necessários ao seu correcto funcionamento de acordo com o CE. Registo com classe de estanquicidade C segundo a norma EN1751, gama de pressão diferencial de 5 a 900Pa. | | | | |
| 9.1.1.1.1 | - Ø100 mm | un. | 1.0 | | |
| 9.1.1.1.1 | - Ø125 mm | un. | 9.0 | | |
| 9.1.1.1.2 | - Ø160 mm | un. | 40.0 | | |
| 9.1.1.1.3 | - Ø200 mm | un. | 14.0 | | |
| 9.1.1.1.4 | - Ø250 mm | un. | 2.0 | | |
| 9.1.1.1.5 | - Ø400 mm | un. | 1.0 | | |
| 9.1.2 | Registos circulares dinâmicos de regulação automática do caudal de ar, para aplicação na insuflação de ar, e na extracção de ar dos open-spaces | | | | |
| 9.1.2.1 | Registos circulares dinâmicos (eléctrico) de regulação automática de caudal de ar independente da pressão, em chapa de aço galvanizada, com elevada precisão de leitura e controlo do caudal de ar, equipados com sensor de medição de velocidade - dupla cruzeta perfurada com motorização e actuadores eléctricos exteriores, equipados com controladores externos aos registos dotado de interface de comunicação com a gestão em protocolo Bacnet MSTP, função auto-zero, tubos de medição de velocidade em alumínio e todos os acessórios necessários ao seu correcto funcionamento de acordo com o CE. Registo com classe de estanquicidade C segundo a norma EN1751, gama de pressão diferencial de 20 a 1000Pa. | | | | |
| 9.1.2.1.1 | - Ø 100 mm + controlador externo com comunicação | un. | 3.0 | | |
| 9.1.2.1.2 | - Ø 125 mm + controlador externo com comunicação | un. | 36.0 | | |
| 9.1.2.1.3 | - Ø 160 mm + controlador externo com comunicação | un. | 229.0 | | |
| 9.1.2.1.4 | - Ø 200 mm + controlador externo com comunicação | un. | 88.0 | | |

Data: 31/07/2024
Proc. 14085
Rev.: 01

**MAPA DE QUANTIDADES**

| Artigo | Designação | Unid. | Quant. | P.Unit. | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| 9.1.2.1.5 | - Ø 250 mm + controlador externo com comunicação | un. | 8.0 | | |
| 9.1.2.1.6 | - Ø 315 mm + controlador externo com comunicação | un. | 8.0 | | |
| 9.1.2.1.7 | - Ø 400 mm + controlador externo com comunicação | un. | 3.0 | | |
| 9.1.3 | Registos rectangulares dinâmicos de regulação automática do caudal de ar, para aplicação na extracção de ar dos open-spaces | | | | |
| 9.1.3.1 | Registos rectangulares dinâmicos (eléctrico) de regulação automática de caudal de ar independente da pressão, em chapa de aço galvanizada, com elevada precisão de leitura e controlo do caudal de ar, equipados com sensor de medição de velocidade - dupla cruzeta perfurada com motorização e actuadores eléctricos exteriores, equipados com controladores externos aos registos dotado de interface de comunicação com a gestão em protocolo Bacnet MSTP, função auto-zero, tubos de medição de velocidade em alumínio e todos os acessórios necessários ao seu correcto funcionamento de acordo com o CE. Registo com classe de estanquicidade B segundo a norma EN1751, gama de pressão diferencial de 20 a 1000Pa. | | | | |
| 9.1.3.1.1 | - 400x200 mm + controlador externo com comunicação | un. | 11.0 | | |
| 9.1.3.1.2 | - 500x200 mm + controlador externo com comunicação | un. | 19.0 | | |
| 9.1.3.1.3 | - 500x300 mm + controlador externo com comunicação | un. | 8.0 | | |
| 9.1.4 | Registos circulares de regulação manual do caudal de ar | | | | |
| 9.1.4.1 | Registos circulares de regulação de caudal manuais para aplicação em condutas de acordo com peças desenhadas e CE. Registo com classe de estanquicidade B segundo a norma EN1751, gama de pressão diferencial de 20 a 1000Pa. | | | | |
| 9.1.4.1.1 | - Ø 160 mm | un. | 2.0 | | |
| 9.1.4.1.2 | - Ø 200 mm | un. | 2.0 | | |
| 9.1.5 | Registos circulares de regulação automática de caudal constante | | | | |
| 9.1.5.1 | Registos automáticos de caudal constante com possibilidade de regulação em obra a aplicar nas redes de condutas de acordo com peças desenhadas e CE. Registo com classe de estanquicidade C segundo a norma EN1751, gama de pressão diferencial de 50 a 1000Pa. | | | | |
| 9.1.5.1.1 | - Ø 125 mm | un. | 32.0 | | |

## INSTALAÇÕES DE AQUECIMENTO, VENTILAÇÃO E AR CONDICIONADO

Data: 31/07/2024
Proc. 14085
Rev.: 01

### MAPA DE QUANTIDADES

| Artigo | Designação | Unid. | Quant. | P.Unit. | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| **9.2** | **Atenuadores acústicos** | | | | |
| 9.2.1 | Atenuadores de som circulares rígidos | | | | |
| 9.2.1.1 | Atenuadores de som circulares, próprios para montagem em condutas de distribuição de ar, com caixa exterior e superfície perfurada interior em aço galvanizado, material de absorção de som, não combustível A1, com 50mm de espessura, em lã mineral biodegradável, revestido por uma manta de fibra de vidro laminada (não entrançada), incluindo juntas de ligação a condutas nas duas extremidades e todos os acessórios necessários ao seu correcto funcionamento de acordo com o CE. Atenuadores com classe de estanquicidade C segundo a norma EN15727. | | | | |
| 9.2.1.1.1 | - Ø100 - L=1000 mm | un. | 4.0 | | |
| 9.2.1.1.2 | - Ø125 - L=1000 mm | un. | 45.0 | | |
| 9.2.1.1.3 | - Ø160 - L=1000 mm | un. | 269.0 | | |
| 9.2.1.1.4 | - Ø200 - L=1000 mm | un. | 102.0 | | |
| 9.2.1.1.5 | - Ø250 - L=1000 mm | un. | 10.0 | | |
| 9.2.1.1.6 | - Ø315 - L=1000 mm | un. | 8.0 | | |
| 9.2.1.1.7 | - Ø400 - L=1000 mm | un. | 4.0 | | |
| 9.2.1.1.8 | - Ø125 - L=500mm | un. | 32.0 | | |
| 9.2.2 | Atenuadores de som rectangulares rígidos | | | | |
| 9.2.2.1 | Atenuadores de som rectangulares com septos verticais, próprios para montagem em condutas de distribuição de ar, com caixa exterior em chapa de aço galvanizada, material de absorção de som, não combustível A1, em lã mineral, revestido por uma manta de fibra de vidro laminada (não entrançada), incluindo flange de ligação às condutas nas duas extremidades e todos os acessórios necessários ao seu correcto funcionamento de acordo com o CE. Atenuadores com classe de estanquicidade C segundo a norma EN15727. | | | | |

Data: 31/07/2024
Proc. 14085
Rev.: 01

**MAPA DE QUANTIDADES**

| Artigo | Designação | Unid. | Quant. | P.Unit. | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| 9.2.2.1.1 | - 400x200 mm - L=1000 mm | un. | 11.0 | | |
| 9.2.2.1.2 | - 500x200 mm - L=1000 mm | un. | 19.0 | | |
| 9.2.2.1.3 | - 500x300 mm - L=1000 mm | un. | 8.0 | | |
| 9.2.3 | Atenuadores de som rectangulares - UTA´s | | | | |
| 9.2.3.1 | Atenuadores rectangulares para aplicação na rede de condutas à saída das unidades de tratamento de ar com caixa exterior em chapa de aço galvanizado, dotados de septos acústicos de 200mm de largura, material de absorção de som, não combustível A1, em lã mineral, revestido por uma manta de fibra de vidro laminada (não entrançada), incluindo flange de ligação às condutas nas duas extremidades e todos os acessórios necessários ao seu correcto funcionamento de acordo com o CE. Atenuadores com classe de estanquicidade C segundo a norma EN15727. | | | | |
| 9.2.3.1.1 | - 1600x1200x1500mm - 5 septos com 200mm de espessura | un. | 2.0 | | |
| | **SUBTOTAL 9** | | | | |
| **10.** | **BATERIAS DE ÁGUA QUENTE** | | | | |
| **10.1** | **Baterias de água quente para condutas** | | | | |
| 10.1.1 | Baterias de água quente circulares | | | | |
| 10.1.1.1 | Baterias de aquecimento a água com ligações circulares, próprias para o reaquecimento do ar, em ramais terminais de uma rede de condutas de um sistema centralizado de ventilação, com caixa, tampa e adaptações circulares em chapa de aço galvanizada, tubos de cobre com alhetas em alumínio, incluindo ligações adaptadas a tubo spiro, porta de inspecção e serviço e demais acessórios necessários ao seu correcto funcionamento de acordo com o CE. Bateria com classe de estanquicidade C segundo a norma EN 15727. | | | | |
| 10.1.1.1.1 | - Ø 100 mm | un. | 2.0 | | |
| 10.1.1.1.2 | - Ø 160 mm | un. | 53.0 | | |
| 10.1.1.1.3 | - Ø 200 mm | un. | 179.0 | | |
| 10.1.1.1.4 | - Ø 250 mm | un. | 132.0 | | |
| 10.1.1.1.5 | - Ø 315 mm | un. | 11.0 | | |
| 10.1.1.1.6 | - Ø 400 mm | un. | 1.0 | | |

## INSTALAÇÕES DE AQUECIMENTO, VENTILAÇÃO E AR CONDICIONADO

Data: 31/07/2024
Proc. 14085
Rev.: 01

### MAPA DE QUANTIDADES

| Artigo | Designação | Unid. | Quant. | P.Unit. | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| 10.1.2 | Baterias de água quente rectangulares | | | | |
| 10.1.2.1 | Baterias de aquecimento a água com ligações rectangulares, próprias para o reaquecimento do ar, em ramais terminais de uma rede de condutas de um sistema centralizado de ventilação, com caixa e ligações flangeadas em chapa de aço galvanizada, tubos de cobre com alhetas em alumínio, incluindo ligações flangeadas e demais acessórios necessários ao seu correcto funcionamento de acordo com o CE. Bateria com classe de estanquicidade C segundo a norma EN 15727. | | | | |
| 10.1.2.1.1 | - 800x400 mm | un. | 1.0 | | |

## INSTALAÇÕES DE AQUECIMENTO, VENTILAÇÃO E AR CONDICIONADO

Data: 31/07/2024
Proc. 14085
Rev.: 01

### MAPA DE QUANTIDADES

| Artigo | Designação | Unid. | Quant. | P.Unit. | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| | **SUBTOTAL 10** | | | | |
| **11.** | **DIFUSORES E GRELHAS** | | | | |
| **11.1** | **Grelhas de extracção e retorno de ar** | | | | |
| 11.1.1 | Grelhas de extracção e retorno, em alumínio, com alhetas frontais horizontais móveis, aba de 14mm de espessura, com acabamento termolacado em cor a definir pela arquitectura, fixação oculta com acesso frontal, incluindo aro de montagem sem aba visível, pleno isolado em chapa de aço galvanizada nas referências indicadas com gola circular de ligação a condutas e todas as ligações e acessórios de acordo com o CE. | | | | |
| 11.1.1.1 | - GR - 225x225 mm + Pleno isolado | un. | 24.0 | | |
| 11.1.1.2 | - GR - 325x225 mm + Pleno isolado | un. | 6.0 | | |
| 11.1.1.3 | - GR - 425x225 mm + Pleno isolado | un. | 3.0 | | |
| 11.1.1.4 | - GR - 825x225 mm | un. | 8.0 | | |
| 11.1.1.5 | - GR - 1025x225 mm | un. | 5.0 | | |
| 11.1.1.6 | - GR - 1125x225 mm | un. | 10.0 | | |
| 11.1.1.7 | - GR - 1225x225 mm | un. | 7.0 | | |
| 11.1.1.8 | - GR - 425x325 mm + Pleno isolado | un. | 2.0 | | |
| 11.1.1.9 | - GR - 1125x325 mm | un. | 4.0 | | |
| 11.1.1.10 | - GR - 1225x325 mm | un. | 4.0 | | |
| **11.2** | **Difusores rotacionais** | | | | |
| 11.2.1 | Difusores rotacionais circulares para insuflação de ar, próprios para sistemas VAV e espaços sem tecto falso, em chapa de aço galvanizado com acabamento termolacado em cor a definir pela arquitectura, incluindo pleno isolado em chapa de aço galvanizada com gola circular de ligação a condutas, placa oblíqua em chapa perfurada de modo a uniformizar a pressão do ar e todas as ligações e acessórios de acordo com o CE. | | | | |
| 11.2.1.2 | - Ø400 mm + Pleno isolado | un. | 46.0 | | |
| 11.2.1.3 | - Ø500 mm + Pleno isolado | un. | 190.0 | | |
| 11.2.1.4 | - Ø600 mm + Pleno isolado | un. | 4.0 | | |
| **11.3** | **Difusores lineares** | | | | |

## INSTALAÇÕES DE AQUECIMENTO, VENTILAÇÃO E AR CONDICIONADO

Data: 31/07/2024
Proc. 14085
Rev.: 01

### MAPA DE QUANTIDADES

| Artigo | Designação | Unid. | Quant. | P.Unit. | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| 11.3.1 | Difusores lineares para insuflação de ar construídos a partir de perfil de alumínio extrudido, com defletores em plástico, que permitem o ajuste da direcção de insuflação do ar, com acabamento termolacado em cor a definir pela arquitectura, incluindo pleno isolado em chapa de aço galvanizada com gola circular de ligação a condutas todas as ligações e acessórios de acordo com o CE. | | | | |
| 11.3.1.1 | - DLI - 1 via - 1050 mm + Pleno isolado | un. | 66.0 | | |
| 11.3.1.2 | - DLI - 1 via - 1200 mm + Pleno isolado | un. | 78.0 | | |
| 11.3.1.3 | - DLI - 1 via - 1350 mm + Pleno isolado | un. | 2.0 | | |
| 11.3.1.4 | - DLI - 1 via - 1500 mm + Pleno isolado | un. | 50.0 | | |
| 11.3.1.5 | - DLI - 1 via - 1800 mm + Pleno isolado | un. | 6.0 | | |
| 11.3.1.6 | - DLI - 2 vias - 900 mm + Pleno isolado | un. | 22.0 | | |
| 11.3.1.7 | - DLI - 2 vias - 1050 mm + Pleno isolado | un. | 30.0 | | |
| 11.3.1.8 | - DLI - 2 vias - 1200 mm + Pleno isolado | un. | 69.0 | | |
| 11.3.1.9 | - DLI - 2 vias - 1500 mm + Pleno isolado | un. | 6.0 | | |
| 11.3.1.10 | - DLI - 4 vias - 600 mm + Pleno isolado | un. | 7.0 | | |
| 11.3.1.11 | - DLI - 4 vias - 900 mm + Pleno isolado | un. | 1.0 | | |
| 11.3.1.12 | - DLI - 1 via - falso + Obturação com chapa metálica | ml. | 30.4 | | |
| 11.3.1.13 | - DLI - 2 vias - falso + Obturação com chapa metálica | ml. | 6.9 | | |
| 11.3.1.14 | - DLI - 4 vias - falso + Obturação com chapa metálica | ml. | 6.9 | | |
| 11.3.2 | Difusores lineares para retorno de ar construídos a partir de perfil de alumínio extrudido, sem defletores, com acabamento termolacado em cor a definir pela arquitectura, incluindo pleno isolado em chapa de aço galvanizada com gola circular de ligação a condutas todas as ligações e acessórios de acordo com o CE. | | | | |
| 11.3.2.1 | - DLR - 1 vias - 1200 mm + Pleno isolado | un. | 4.0 | | |
| 11.3.2.2 | - DLR - 2 vias - 900 mm + Pleno isolado | un. | 14.0 | | |
| 11.3.2.3 | - DLR - 2 vias - 1050 mm + Pleno isolado | un. | 26.0 | | |
| 11.3.2.4 | - DLR - 2 vias - 1200 mm + Pleno isolado | un. | 29.0 | | |
| 11.3.2.5 | - DLR - 2 vias - 1500 mm + Pleno isolado | un. | 1.0 | | |
| 11.3.2.6 | - DLR - 3 vias - 1500 mm + Pleno isolado | un. | 12.0 | | |
| 11.3.2.7 | - DLR - 4 vias - 1500 mm + Pleno isolado | un. | 1.0 | | |
| 11.3.2.8 | - DLT - 4 vias - 1500 mm (transferência ar) + Pleno isolado | un. | 32.0 | | |
| **11.4** | **Unidade de transferência de ar acústica** | | | | |

## INSTALAÇÕES DE AQUECIMENTO, VENTILAÇÃO E AR CONDICIONADO

Data: 31/07/2024
Proc. 14085
Rev.: 01

### MAPA DE QUANTIDADES

| Artigo | Designação | Unid. | Quant. | P.Unit. | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| 11.4.1 | Unidade de transferência de ar acústica, para instalação em parede, com material de absorção acústica adequado para sistemas de ventilação, elementos visíveis á cor a definir pela arquitectura, incluindo todos os acessórios necessários à sua correcta instalação e funcionamento. Dimensionamento para os caudais indicados e níveis sonoros inferiores a LW=35 dB(A). | | | | |
| 11.4.1.1 | - GT 300 - L=300x130 mm | un. | | | |
| 11.4.1.2 | - GT 500 - L=500x130 mm | un. | 29.0 | | |
| 11.4.1.3 | - GT 700 - L=700x130 mm | un. | 8.0 | | |
| 11.4.1.4 | - GT850 - L=850x130 mm | un. | 2.0 | | |
| | **SUBTOTAL 11** | | | | |
| **12.** | **EQUIPAMENTO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS** | | | | |
| **12.1** | **Selagens** | | | | |
| 12.1.1 | Fornecimento e montagem de selagens corta-fogo para isolamento e protecção de canalizações, condutas, caminhos de cabos, cabos e outros elementos em todos os atravessamentos de paredes ou pavimentos de compartimentação corta-fogo, respeitando a classe de resistência ao fogo dos elementos existentes. O método de selagem será de acordo com o caderno de encargos e apropriado para o material de atravessamento. Estão incluídos neste artigo todos os trabalhos necessários à perfeita execução da selagem. | cj. | 1.0 | | |

## INSTALAÇÕES DE AQUECIMENTO, VENTILAÇÃO E AR CONDICIONADO

Data: 31/07/2024
Proc. 14085
Rev.: 01

### MAPA DE QUANTIDADES

| Artigo | Designação | Unid. | Quant. | P.Unit. | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| | **SUBTOTAL 12** | | | | |
| **13.** | **SISTEMA DE CONTROLO E COMANDO AUTOMÁTICO** | | | | |
| **13.1** | **Equipamento de campo** | | | | |
| 13.1.1 | Sensor de temperatura e qualidade do ar ambiente, composto por sonda de temperatura, humidade e CO2, sinal de 0-10Vdc. | un. | 306.0 | | |
| 13.1.2 | Sensor de temperatura para imersão do tipo passivo (Pt1000), -50…160ºC, haste 100mm, IP65 incluindo bainha em latão. | un. | 7.0 | | |
| 13.1.3 | Pressostato Diferencial para Água, gama 0,15 a 1 bar. | un. | 5.0 | | |
| 13.1.4 | Transmissor de pressão para água, gama variável 0…4bar, sinal 0…10Vdc, sobre-pressão máx. 8bar, 1/4" macho G. Sinal 0..10Vdc, Alim. 24V. IP65, precisão 0,5% FS @ 25ºC. | un. | 1.0 | | |
| 13.1.5 | Interruptor de caudal para água, gama 0,15 a 48l/s,T=0 a 100ºC. IP43. | un. | 1.0 | | |
| 13.1.6 | Atuadores para registos de regulação de caudal de ar | | | | |
| 13.1.6.1 | Actuadores modulantes para registos motorizados, sem retorno por mola. | un. | 4.0 | | |
| 13.1.6.2 | Actuadores tudo ou nada para registos motorizados, sem retorno por mola e interruptores auxiliares. | un. | 4.0 | | |
| 13.1.6.3 | Actuadores modulantes para registos motorizados, com retorno por mola. | un. | 8.0 | | |
| 13.1.6.4 | Actuadores tudo ou nada para registos motorizados, com retorno por mola e interruptores auxiliares. | un. | 2.0 | | |
| 13.1.6.5 | Sensor de temperatura ambiente do tipo passivo (Pt1000) | un. | 16.0 | | |
| **13.2** | **Controladores para espaços de "Copy corner"** | | | | |
| 13.2.1 | Controlador de aplicação de uso geral de 10 conecções, associado a 3 espaços de cada uma das Alas<br>(3 entradas universais e 4 saidas configuraveis) | un. | 2.0 | | |

## INSTALAÇÕES DE AQUECIMENTO, VENTILAÇÃO E AR CONDICIONADO

Data: 31/07/2024
Proc. 14085
Rev.: 01

### MAPA DE QUANTIDADES

| Artigo | Designação | Unid. | Quant. | P.Unit. | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| 13.2.2 | Controlador de aplicação de uso geral de 18 conecções, associado a 5 espaços de cada uma das Alas<br>(7 entradas universais, 4 saidas configuraveis e 2 saídas analógicas) | un. | 2.0 | | |
| | | | | | |
| | **SUBTOTAL 13** | | | | |

Data: 31/07/2024
Proc. 14085
Rev.: 01

**MAPA DE QUANTIDADES**

| Artigo | Designação | Unid. | Quant. | P.Unit. | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| **19.** | **DVERSOS** | | | | |
| **19.1** | **Trabalhos diversos** | | | | |
| 19.1.1 | Desmontagem, remoção e transporte para ecocentro autorizado de recolha e tratamento de resíduos de construção e demolição, de todos os equipamentos e materiais afetos à instalação de AVAC existente de acordo com descrição constante na Memória Descritiva e restantes elementos do projecto, assegurando em pleno as condições de segurança, de abastecimento de água refrigerada/ água quente e electricidade e controlo às instalações a manter. | vg. | 1.0 | | |
| 19.1.2 | Desmontagem e relocalização dos equipamentos e materiais afectos à instalação AVAC existente, sempre que interferem com a instalação de novos equipamentos/materiais, incluindo reajustes de caudais de ar ou água nas respectivas redes e realização de ensaios, de acordo com a legislação em vigor e as Especificações Técnicas. Incluem-se, igualmente, neste item desmontagens e remontagens de equipamentos e materiais que interfiram com as necessidades de espaço para o transporte dos novos equipamentos até ao local onde vão ser instalados e que, como tal, tenham que ser desmontados provisoriamente. | vg. | 1.0 | | |
| 19.1.3 | Alteração/adaptação dos equipamentos e materiais afectos à instalação AVAC existente, sempre que interfiram com a instalação dos novos equipamentos/materiais, interliguem a novos equipamentos ou sempre que parte do seu percurso é removido e, como tal, interrompido, incluindo reajustes de caudais de ar ou água nas respectivas redes e realização de ensaios, de acordo com a legislação em vigor e as Especificações Técnicas. | vg. | 1.0 | | |
| 19.1.4 | Compatibilização das redes de tubagem e condutas a instalar com as infra-estruturas existentes, incluindo eventuais trabalhos de reposicionamento. | vg. | 1.0 | | |
| 19.1.5 | Montagem dos equipamentos fornecidos na fase I - Bomba de calor e UTAs do piso 11, incluindo todos os acessórios referidos em caderno de encargos (das fases 1 e 2) e todos os restantes necessários ao seu correcto funcionamento e instalação. | un. | 1.0 | | |

## INSTALAÇÕES DE AQUECIMENTO, VENTILAÇÃO E AR CONDICIONADO

Data: 31/07/2024
Proc. 14085
Rev.: 01

### MAPA DE QUANTIDADES

| Artigo | Designação | Unid. | Quant. | P.Unit. | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| **19.2** | **Ensaios e experiências** | | | | |
| 19.2.1 | Ensaios e experiências nas redes hidráulicas, aerólicas e equipamentos, arranque da instalação, plano de manutenção e formação de acordo com a legislação em vigor e Condições Técnicas. | un | 1.0 | | |
| **19.3** | **Assistência técnica** | | | | |
| 19.3.1 | Assistência técnica no prazo de garantia. Manutenção preventiva das instalações, durante o período de garantia, incluindo uma vistoria às instalações de 2 em 2 meses, bem como instruções de funcionamento das instalações. Elaboração de plano de manutenção preventiva. | un. | 1.0 | | |
| **19.4** | **Telas finais** | | | | |
| 19.4.1 | Telas finais, quadros esquemáticos, manuais de operação, identificação e codificação de circuitos. | un | 1.0 | | |
| **19.5** | **Trabalhos de construção civil** | | | | |
| 19.5.1 | Trabalhos de Construção Civil, incluindo todos os trabalhos de apoio de construção civil como a execução de aberturas, carotagens, rufos, impermeabilizações, remates, apoios antivibráticos que não incluídos noutros itens, estruturas metálicas secundárias de apoio/suspensão de equipamentos que não medidas noutros itens, passadiços no interior das prumadas, passadiços metálicos no piso técnico (cobertura) para acesso aos diversos equipamentos e circulação conforme necessário, passadiço para manutenção da unidade de tratamento de ar do edifício técnico, tratamento anticorrosivo de todas as estruturas metálicas e todos os meios necessários de elevação, e restantes trabalhos necessários de apoio a esta empreitada. | vg. | 1.0 | | |
| 19.5.2 | Fornecimento e montagem de estruturas metálicas para apoio/suporte, assentamento e/ou suspensão de equipamentos e redes, devidamente dimensionadas, incluindo apoios antivibráticos e, ainda, para garantir o acesso para manutenção e inspeção aos equipamentos (passadiços). | vg. | 1.0 | | |
| **19.6** | **Inspecção, limpeza e desinfecção** | | | | |

## INSTALAÇÕES DE AQUECIMENTO, VENTILAÇÃO E AR CONDICIONADO

Data: 31/07/2024
Proc. 14085
Rev.: 01

### MAPA DE QUANTIDADES

| Artigo | Designação | Unid. | Quant. | P.Unit. | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| 19.6.1 | Inspecção, limpeza e desinfecção de todas as condutas de ar e equipamentos, por empresa credenciada, e apresentação de respectivos relatórios com certificados, antes da entrega das instalações, caso se verifique necessária a intervenção. | vg. | 1.0 | | |
| **19.7** | **Análise de qualidade do ar interior** | | | | |
| 19.7.1 | Análise da qualidade do ar interior aos contaminantes previstos no SCE, em locais a definir pela Fiscalização por empresa credenciada, e apresentação de respectivos relatórios com certificados, antes da entrega das instalações. | vg. | 1.0 | | |
| | **SUBTOTAL 19** | | | | |
| | | | | | |
| | **TOTAL** | | | | |

**Nota 3:** Estão incluídos:
- Cotação nas propostas dos valores de erros e omissões detectados nos projectos.
- Manutenção das instalações técnicas, durante um período de garantia de 5 anos, em conformidade com as exigências de operação e exploração dos equipamentos instalados.

**Nota 4:** Os concorrentes deverão obrigatoriamente listar e apresentar os respectivos preços unitários de todos os tipos de trabalhos de instalação e de equipamentos, mesmo que estes não estejam explicitamente indicados nos mapas de quantidades de trabalho listados nos itens anteriores. Deverão ainda apresentar os preços unitários do equipamento que não esteja na proposta base, e que sejam propostos como alternativa para realização do projecto. Estes preços serão eventualmente utilizados para ajustes de trabalhos a mais e a menos, durante a obra.

**Nota 5:** Este Mapa de Medições agora apresentado, deverá ser confirmado pelos concorrentes, através da leitura atenta das Peças Escritas e Desenhadas que fazem parte integrante do processo em concurso.

**Nota 6:** As marcas e modelos dos equipamentos indicados têm como único objectivo a apresentação de um padrão de qualidade exigida, não constituindo uma limitação à utilização de alternativas que satisfaçam o "standard" pretendido.

**Nota 7:** Aos valores apresentados deverá ser acrescentado o valor do IVA à taxa em vigor à data da adjudicação.

# Edifício Álvaro Pais
Lisboa

## INSTALAÇÕES DE AQUECIMENTO, VENTILAÇÃO E AR CONDICIONADO

Data: 31/07/2024
Proc. 14085
Rev.: 01

### ESTIMATIVA ORÇAMENTAL

| Artigo | Designação | Unid. | Quant. | P.Unit. | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| | **Fornecimento e montagem de todos os itens definidos neste articulado incluindo todos os componentes, especificados e não especificados, necessários ao correto funcionamento.** | | | | |
| **Nota 1:** | **V.g.** - Valor Global - Deve ser dado cotação para a totalidade dos equipamentos para o edifício. | | | | |
| **Nota 2:** | **Conj.** - Conjunto - Deve ser dado cotação para a totalidade dos equipamentos definidos no item. | | | | |
| **1.** | **REDES DE TUBAGENS E ACESSÓRIOS** | | | | |
| | Tubagem e acessórios incluindo: suportes, acessórios de montagem, tratamento da superfície, identificação dos circuitos, isolamento térmico e acabamento nos itens indicados e demais acessórios necessários ao seu correcto funcionamento de acordo com o CE. | | | | |
| **1.1** | **Circuitos de aquecimento** | | | | |
| 1.1.1 | Tubo de ferro preto, com costura, série média, obedecendo às normas DIN 2440, DIN 1624 e EN10255, soldado, para as redes de aquecimento, isolado termicamente, com os diâmetros de: | | | | |
| 1.1.1.1 | - Ø 1/2" | ml. | 3633.2 | 21.37 € | 77 652.38 € |
| 1.1.1.2 | - Ø 3/4" | ml. | 631.1 | 24.50 € | 15 460.06 € |
| 1.1.1.3 | - Ø 1" | ml. | 422.3 | 29.83 € | 12 598.05 € |
| 1.1.1.4 | - Ø 1 1/4" | ml. | 594.7 | 37.52 € | 22 313.74 € |
| 1.1.1.5 | - Ø 1 1/2" | ml. | 244.3 | 40.69 € | 9 940.32 € |
| 1.1.1.6 | - Ø 2" | ml. | 93.6 | 47.72 € | 4 466.40 € |
| 1.1.2 | Tubo de ferro preto, com costura, série média, obedecendo às normas DIN 2440, DIN 1624 e EN10255, soldado, para as redes de aquecimento, isolado termicamente e protegido exteriormente a chapa de alumínio, com os diâmetros de: | | | | |
| 1.1.2.1 | - Ø 1 1/4" | ml. | 40.6 | 49.17 € | 1 996.30 € |
| 1.1.2.2 | - Ø 2 1/2" | ml. | 94.2 | 71.50 € | 6 735.30 € |
| 1.1.2.3 | - Ø 4" | ml. | 150.3 | 112.55 € | 16 916.57 € |
| 1.1.2.4 | - Ø 5" | ml. | 186.1 | 135.21 € | 25 162.95 € |
| **1.2** | **Circuitos de arrefecimento** | | | | |

## INSTALAÇÕES DE AQUECIMENTO, VENTILAÇÃO E AR CONDICIONADO

Data: 31/07/2024
Proc. 14085
Rev.: 01

### ESTIMATIVA ORÇAMENTAL

| Artigo | Designação | Unid. | Quant. | P.Unit. | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| 1.2.1 | Tubo de ferro preto, com costura, série média, obedecendo às normas DIN 2440, DIN 1624 e EN10255, soldado, para as redes de aquecimento, isolado termicamente e protegido exteriormente a chapa de alumínio, com os diâmetros de: | | | | |
| 1.2.1.1 | - Ø 1 1/2" | ml. | 12.0 | 52.90 € | 634.79 € |
| 1.1.2.2 | - Ø 2" | ml. | 2.0 | 61.07 € | 122.14 € |
| 1.1.2.3 | - Ø 4" | ml. | 10.0 | 112.55 € | 1 125.52 € |
| **1.3** | **Circuitos de água fria** | | | | |
| 1.3.1 | Tubo de aço inoxidável 1.4401 (AISI 316), segundo a norma DIN-EN 10088, soldado, aprovado e testado para instalações de água potável (nomeadamente, segundo a Directiva Europeia 98/83/CE, a norma DIN50930 – Parte 6 e a norma DIN 1988), com ligações do tipo press- fitting, para ligação da rede de água fria, com os diâmetros de: | | | | |
| 1.3.1.1 | - DN25 - 28 x1.2 mm | ml. | 5.0 | 30.17 € | 150.87 € |
| 1.3.1.2 | - DN40 - 42 x 1.5 mm | ml. | 15.0 | 39.82 € | 597.30 € |

## INSTALAÇÕES DE AQUECIMENTO, VENTILAÇÃO E AR CONDICIONADO

Data: 31/07/2024
Proc. 14085
Rev.: 01

### ESTIMATIVA ORÇAMENTAL

| Artigo | Designação | Unid. | Quant. | P.Unit. | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| **1.4** | **Rede de esgotos e condensados** | | | | |
| 1.4.1 | Tubo de PVC rígido 4 kg /cm², DIN, para redes de esgostos e condensados, com os diâmetros de: | | | | |
| 1.4.1.1 | - DN32 | ml. | 25.4 | 4.40 € | 111.76 € |
| **1.5** | **Circuitos dos sistemas de expansão directa** | | | | |
| 1.5.1 | Tubagem em cobre rígido extrudido e recozido, para instalações de climatização, pré-isolado com isolamento flexível e revestimento resistente a raios UV, incluindo suportes, acessórios de montagem, calhas, e demais acessórios necessários de acordo com o CE, com os diâmetros de: | | | | |
| 1.5.1.1 | - Ø 1/4" (6.4 x 0.8 mm) | ml. | 16.6 | 15.29 € | 253.81 € |
| 1.5.1.2 | - Ø 1/2" (12.7 x 0.8 mm) | ml. | 16.6 | 18.26 € | 303.12 € |
| | **SUBTOTAL 1** | | | | **196 541.39 €** |
| **2.** | **VÁLVULAS E ACESSÓRIOS** | | | | |
| | Válvulas e acessórios incluindo: suportes, acessórios de montagem, isolamento térmico e acabamento nos itens indicados e demais acessórios necessários ao seu correcto funcionamento de acordo com o CE. | | | | |
| **2.1** | **Circuitos de aquecimento e arrefecimento** | | | | |
| | Válvulas e acessórios devidamente isolados termicamente e protegidos exteriormente a chapa de alumínio e demais acessórios e equipamentos, de acordo com o esquema de princípio e CE, que não incluídos nos outros capítulos de medições. | | | | |
| 2.1.1 | Válvulas de seccionamento | | | | |
| 2.1.1.1 | - Ø 1/2" | un. | 354.0 | 5.17 € | 1 830.18 € |
| 2.1.1.2 | - Ø 3/4" | un. | 174.0 | 7.48 € | 1 301.52 € |
| 2.1.1.3 | - Ø 1" | un. | 192.0 | 12.21 € | 2 344.32 € |
| 2.1.1.4 | - Ø 1 1/4" | un. | 104.0 | 18.37 € | 1 910.48 € |
| 2.1.1.5 | - Ø 1 1/2" | un. | 4.0 | 26.95 € | 107.80 € |
| 2.1.1.6 | - Ø 2" | un. | 21.0 | 40.26 € | 845.46 € |
| 2.1.1.7 | - Ø 2 1/2" | un. | 12.0 | 55.11 € | 661.32 € |

Data: 31/07/2024
Proc. 14085
Rev.: 01

**ESTIMATIVA ORÇAMENTAL**

| Artigo | Designação | Unid. | Quant. | P.Unit. | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| 2.1.1.8 | - Ø 3" | un. | 2.0 | 59.40 € | 118.80 € |
| 2.1.1.9 | - Ø 5" | un. | 20.0 | 111.76 € | 2 235.20 € |
| 2.1.2 | Válvulas de retenção | | | | |
| 2.1.2.1 | - Ø 5" | un. | 2.0 | 394.35 € | 788.70 € |
| 2.1.3 | Filtros | | | | |
| 2.1.3.1 | - Ø 5" | un. | 3.0 | 281.93 € | 845.79 € |
| 2.1.4 | Juntas e apoios anti-vibrateis | | | | |
| 2.1.4.1 | - Ø 5" | un. | 6.0 | 143.66 € | 861.96 € |
| 2.1.5 | Válvulas de controlo das baterias de reaquecimento | | | | |
| 2.1.5.1 | Válvulas de tripla função, controle (fornecidas com actuador), estabilização de pressão e limitação de caudal, equipadas com tomadas de pressão de acordo com caderno de encargos e esquema de princípio. | | | | |
| 2.1.5.1.1 | - Ø 1/2" + atuador on-off | un. | 350.0 | 157.30 € | 55 055.00 € |
| 2.1.5.1.2 | - Ø 3/4" + atuador on-off | un. | 4.0 | 167.20 € | 668.80 € |
| 2.1.5.1.3 | - Ø 1" + atuador on-off | un. | 1.0 | 181.50 € | 181.50 € |
| 2.1.5.2 | Válvulas de 3 vias + actuador | | | | |
| 2.1.5.2.1 | - Ø 1/2" + atuador on-off | un. | 23.0 | 67.65 € | 1 555.95 € |
| 2.1.5.2.2 | - Ø 3/4" + atuador modulante | un. | 1.0 | 139.70 € | 139.70 € |
| 2.1.5.3 | Válvulas de dupla função, estabilização de pressão e limitação de caudal, equipadas com ajuste exterior e tomadas de pressão de acordo com caderno de encargos e esquema de princípio. | | | | |
| 2.1.5.3.1 | - Ø 1/2" | un. | 24.0 | 118.80 € | 2 851.20 € |
| 2.1.6 | Válvulas de controlo unidades de tratamento de ar e prumadas de distribuição | | | | |

## INSTALAÇÕES DE AQUECIMENTO, VENTILAÇÃO E AR CONDICIONADO

Data: 31/07/2024
Proc. 14085
Rev.: 01

### ESTIMATIVA ORÇAMENTAL

| Artigo | Designação | Unid. | Quant. | P.Unit. | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| 2.1.6.1 | Válvula 2 vias de controlo independente da pressão diferencial, próprias para regulação e transmissão remota de caudal de água ou potência térmica, incluindo actuador modulante, medidor de caudal electrónico, sondas de temperatura e unidade de controlo com Web server integrado. | | | | |
| 2.1.6.1.1 | Circuitos de aquecimento | | | | |
| 2.1.6.1.1.1 | - UTA W1 - Ø2" | un. | 1.0 | 1 983.30 € | 1 983.30 € |
| 2.1.6.1.1.2 | - UTA W2 - Ø2" | un. | 1.0 | 1 983.30 € | 1 983.30 € |
| 2.1.6.1.1.3 | - UTA E1 - Ø2" | un. | 1.0 | 1 983.30 € | 1 983.30 € |
| 2.1.6.1.1.4 | - UTA E2 - Ø2" | un. | 1.0 | 1 983.30 € | 1 983.30 € |
| 2.1.6.1.1.5 | - UTA NC - Ø2" | un. | 1.0 | 1 983.30 € | 1 983.30 € |
| 2.1.6.1.1.6 | - UTA 11.1 - Ø1" | un. | 1.0 | 1 393.70 € | 1 393.70 € |
| 2.1.6.1.1.7 | - UTA 11.2- Ø1" | un. | 1.0 | 1 393.70 € | 1 393.70 € |
| 2.1.6.1.1.8 | - C4 - Ø2" | un. | 1.0 | 1 983.30 € | 1 983.30 € |
| 2.1.6.1.1.9 | - C5 - Ø2" | un. | 1.0 | 1 983.30 € | 1 983.30 € |
| 2.1.6.1.1.10 | - C3.P0 - Ø1 1/2" | un. | 1.0 | 1 707.20 € | 1 707.20 € |
| 2.1.6.1.1.11 | - C3.P1 - Ø1 1/2" | un. | 1.0 | 1 707.20 € | 1 707.20 € |
| 2.1.6.1.1.12 | - C3.P2 - Ø1 1/2" | un. | 1.0 | 1 707.20 € | 1 707.20 € |
| 2.1.6.1.1.13 | - C3.P3 - Ø1 1/2" | un. | 1.0 | 1 267.20 € | 1 267.20 € |
| 2.1.6.1.1.14 | - C3.P4 - Ø1 1/2" | un. | 1.0 | 1 707.20 € | 1 707.20 € |
| 2.1.6.1.1.15 | - C3.P5 - Ø3/4 | un. | 1.0 | 1 356.30 € | 1 356.30 € |
| 2.1.6.1.1.16 | - C3.P6 - Ø3/4 | un. | 1.0 | 1 356.30 € | 1 356.30 € |
| 2.1.6.1.1.17 | - C3.P7 - Ø3/4 | un. | 1.0 | 1 356.30 € | 1 356.30 € |
| 2.1.6.1.1.18 | - C3.P8 - Ø3/4 | un. | 1.0 | 1 356.30 € | 1 356.30 € |
| 2.1.6.1.1.19 | - C3.P9 - Ø3/4 | un. | 1.0 | 1 356.30 € | 1 356.30 € |
| 2.1.6.1.1.20 | - C3.P10 - Ø3/4 | un. | 1.0 | 1 356.30 € | 1 356.30 € |
| 2.1.6.1.2 | Circuitos de arrefecimento | | | | |
| 2.1.6.1.2.1 | - UTA W1 - Ø3" | un. | 1.0 | 5 314.10 € | 5 314.10 € |
| 2.1.6.1.2.2 | - UTA W2 - Ø3" | un. | 1.0 | 5 314.10 € | 5 314.10 € |
| 2.1.6.1.2.3 | - UTA E1 - Ø3" | un. | 1.0 | 5 314.10 € | 5 314.10 € |
| 2.1.6.1.2.4 | - UTA E2 - Ø3" | un. | 1.0 | 5 314.10 € | 5 314.10 € |
| 2.1.6.1.2.5 | - UTA NC - Ø2 1/2" | un. | 1.0 | 4 680.50 € | 4 680.50 € |
| 2.1.6.1.2.6 | - UTA 11.1 - Ø1 1/4" | un. | 1.0 | 1 543.30 € | 1 543.30 € |
| 2.1.6.1.2.7 | - UTA 11.2 - Ø1" | un. | 1.0 | 1 393.70 € | 1 393.70 € |
| 2.1.6.2 | Transmissor de pressão diferencial para transmissão remota desta variável a controladores compatíveis. | un. | 14.0 | 533.50 € | 7 469.00 € |

Data: 31/07/2024
Proc. 14085
Rev.: 01

**ESTIMATIVA ORÇAMENTAL**

| Artigo | Designação | Unid. | Quant. | P.Unit. | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| 2.1.7 | Válvulas de 2 vias para controlo da pressão diferencial, estabilização de pressão e limitação de caudal, equipadas com tomadas de pressão de acordo com caderno de encargos e esquema de princípio. | | | | |
| 2.1.7.1 | - Ø 1 1/2" | un. | 1.0 | 719.40 € | 719.40 € |
| 2.1.7.2 | - Ø 3" | un. | 1.0 | 2 387.00 € | 2 387.00 € |
| 2.1.8 | Separador de ar e partículas com flanges de ligação para os circuitos de água quente. | | | | |
| 2.1.8.1 | - Ø 6" | un. | 1.0 | 3 779.60 € | 3 779.60 € |
| 2.1.9 | Grupos de enchimento automático para os circuitos de água aquecida, constituídos por válvulas de corte, válvula de passagem, válvula redutora de pressão e manómetro. | | | | |
| 2.1.9.1 | - Ø 1" | un. | 1.0 | 275.00 € | 275.00 € |
| 2.1.9.2 | - Ø 1 1/2" | un. | 1.0 | 550.00 € | 550.00 € |
| 2.1.10 | Manómetros com válvula de corte | un. | 18.0 | 56.10 € | 1 009.80 € |
| 2.1.11 | Termómetros com válvula de corte | un. | 18.0 | 79.20 € | 1 425.60 € |
| 2.1.11 | Purgadores | vg. | 1.0 | 550.00 € | 550.00 € |
| 2.1.12 | Ligações aos esgotos em funil sifonado | un. | 5.0 | 55.00 € | 275.00 € |
| **2.2** | **Circuitos de água fria** | | | | |
| 2.2.1 | Válvulas de seccionamento | | | | |
| 2.2.1.1 | - Ø 1" | un. | 2.0 | 12.21 € | 24.42 € |
| 2.2.1.2 | - Ø 1 1/2" | un. | 6.0 | 26.95 € | 161.70 € |
| 2.2.2 | Filtros | | | | |
| 2.2.2.1 | - Ø 1 1/2" | un. | 1.0 | 32.89 € | 32.89 € |
| 2.2.3 | Válvulas redutoras de pressão | | | | |
| 2.2.3.1 | - Ø 1 1/2" | un. | 1.0 | 251.90 € | 251.90 € |
| 2.2.4 | Desconectores | | | | |

## INSTALAÇÕES DE AQUECIMENTO, VENTILAÇÃO E AR CONDICIONADO

Data: 31/07/2024
Proc. 14085
Rev.: 01

### ESTIMATIVA ORÇAMENTAL

| Artigo | Designação | Unid. | Quant. | P.Unit. | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| 2.2.4.1 | - Ø 1" | un. | 1.0 | 375.10 € | 375.10 € |
| 2.2.5 | Manómetros com válvula de corte | un. | 3.0 | 56.10 € | 168.30 € |
| **2.3** | **Vasos de expansão** | | | | |
| 2.3.1 | Vaso de expansão, para os circuitos de aquecimento, PN10, incluindo, válvula de corte, válvula de segurança, manómetro e todos os acessórios necessários ao seu correcto funcionamento de acordo com caderno de encargos e esquema de princípio. | | | | |
| 2.3.1.1 | - VEXP - 300L | un. | 1.0 | 2 684.00 € | 2 684.00 € |
| **2.4** | **Contadores de entalpia** | | | | |
| 2.4.1 | Contadores de entalpia modular para montagem no retorno, flangeados, compostos por contador de água, unidades de leitura com integrador/calculador electrónico com display LCD, sondas de temperatura, bainhas e acessórios de ligação, placa adicional para ligação Mbus, e todos os acessórios necessários ao seu correcto funcionamento de acordo com o CE. | | | | |
| 2.4.1.1 | - CONT - DN125 / Qn = 75400 l/h | un. | 1.0 | 1 989.77 € | 1 989.77 € |
| | **SUBTOTAL 2** | | | | **160 210.36 €** |
| **3.** | **DEPÓSITO DE INÉRCIA** | | | | |
| **3.1** | **Depósito de inércia para rede de aquecimento** | | | | |
| 3.1.1 | Depósito de inércia, em chapa de aço ao carbono, de instalação no solo em posição vertical, isolado termicamente com espuma de poliuretano rígido injectado (espessura de 80mm e condutibilidade térmica de 0.025W/m².ºC), revestido acolchoado em PVC, incluindo porta de acesso DN400 para inspecção e limpeza, termómetro, manómetro, válvula de drenagem, e demais ligações e acessórios necessários ao seu correcto funcionamento de acordo com o CE. | | | | |
| 3.1.1.1 | - DI AQ - 2000L | un. | 1.0 | 5 173.30 € | 5 173.30 € |
| | **SUBTOTAL 3** | | | | **5 173.30 €** |

## INSTALAÇÕES DE AQUECIMENTO, VENTILAÇÃO E AR CONDICIONADO

Data: 31/07/2024
Proc. 14085
Rev.: 01

### ESTIMATIVA ORÇAMENTAL

| Artigo | Designação | Unid. | Quant. | P.Unit. | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| **4.** | **BOMBAS CIRCULADORAS** | | | | |
| **4.1** | **Electrobombas de caudal variável** | | | | |
| 4.1.1 | Bombas de circulação de água duplas de caudal variável (pressão), para circuitos de aquecimento, incluindo módulo de comunicação com a GTC com protocolo Bacnet IP e todos os acessórios necessários ao seu correcto funcionamento de acordo com o CE. | | | | |
| 4.1.1.1 | - BAQ - 67550 l/h - 12.98 m.c.a | un. | 1.0 | 11 061.71 € | 11 061.71 € |
| 4.1.1.2 | - BAQ - 53380 /h - 21.06 m.c.a | un. | 1.0 | 11 742.94 € | 11 742.94 € |
| | **SUBTOTAL 4** | | | | **22 804.65 €** |

## INSTALAÇÕES DE AQUECIMENTO, VENTILAÇÃO E AR CONDICIONADO

Data: 31/07/2024
Proc. 14085
Rev.: 01

### ESTIMATIVA ORÇAMENTAL

| Artigo | Designação | Unid. | Quant. | P.Unit. | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| **5.** | **COLECTORES DE DISTRIBUIÇÃO** | | | | |
| **5.1** | **Colectores de distribuição** | | | | |
| 5.1.1 | Colectores de água em ferro preto, para circuitos de aquecimento, isolados termicamente e protegidos exteriormente a chapa de alumínio, incluindo picagens de alimentação e distribuição de água quente, válvula de ligação ao esgoto e pontos para instalação de termómetro, manómetro, sonda de temperatura, enchimento da instalação e demais acessórios de acordo com o esquema de princípio da instalação e com o CE. | | | | |
| 5.1.1.1 | - CAQI - Ø300mm \| L=3000m | un. | 1.0 | 1 966.53 € | 1 966.53 € |
| 5.1.1.2 | - CAQR - Ø300mm \| L=3000m | un. | 1.0 | 1 966.53 € | 1 966.53 € |
| | **SUBTOTAL 5** | | | | **3 933.05 €** |
| **6.** | **REDE DE CONDUTAS E ACESSÓRIOS** | | | | |
| | Condutas e acessórios incluindo: suportes de fixação, acessórios de montagem, identificação de circuitos, portas de limpeza de acordo com EN 12097 -2006, isolamento térmico e revestimento nos itens indicados e demais acessórios necessários ao seu correcto funcionamento de acordo com o CE. | | | | |
| **6.1** | **Condutas rectangulares, classe de pressão C de acordo com a norma DW143/EUROVENT 2.2.** | | | | |
| 6.1.1 | Condutas rectangulares em chapa galvanizada, isoladas termicamente pelo exterior. | m2. | 1696.6 | 45.89 € | 77 860.37 € |
| 6.1.2 | Condutas rectangulares em chapa galvanizada, isoladas termicamente pelo exterior e revestidas mecanicamente a chapa de alumínio. | m2. | 1.7 | 85.15 € | 144.76 € |
| **6.2** | **Condutas circulares do tipo "Spiro", classe de pressão C de acordo com a norma EUROVENT2.2 e DIN 24194.** | | | | |
| 6.2.1 | Condutas circulares do tipo "Spiro" em chapa galvanizada, isoladas termicamente pelo exterior, com os diâmetros de: | | | | |
| 6.2.1.1 | - Ø 100 mm | ml. | 3.7 | 18.74 € | 68.88 € |
| 6.2.1.2 | - Ø 125 mm | ml. | 318.5 | 23.49 € | 7 480.56 € |

## INSTALAÇÕES DE AQUECIMENTO, VENTILAÇÃO E AR CONDICIONADO

Data: 31/07/2024
Proc. 14085
Rev.: 01

### ESTIMATIVA ORÇAMENTAL

| Artigo | Designação | Unid. | Quant. | P.Unit. | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| 6.2.1.3 | - Ø 160 mm | ml. | 675.7 | 31.13 € | 21 033.76 € |
| 6.2.1.4 | - Ø 200 mm | ml. | 1620.3 | 38.56 € | 62 468.93 € |
| 6.2.1.5 | - Ø 300 mm | ml. | 633.6 | 57.53 € | 36 449.28 € |
| 6.2.1.6 | - Ø 315 mm | ml. | 2.5 | 60.41 € | 151.03 € |
| 6.2.1.7 | - Ø 355 mm | ml. | 291.3 | 68.19 € | 19 861.41 € |
| 6.2.1.8 | - Ø 400 mm | ml. | 2.5 | 82.46 € | 206.14 € |
| 6.2.1.9 | - Ø 450 mm | ml. | 199.0 | 91.63 € | 18 231.16 € |
| 6.2.1.10 | - Ø 500 mm | ml. | 207.4 | 102.07 € | 21 165.54 € |
| 6.2.1.11 | - Ø 560 mm | ml. | 61.7 | 114.35 € | 7 059.66 € |
| 6.2.1.12 | - Ø 630 mm | ml. | 182.7 | 128.24 € | 23 429.08 € |
| 6.2.1.13 | - Ø 710 mm | ml. | 77.9 | 157.38 € | 12 261.24 € |
| 6.2.1.14 | - Ø 900 mm | ml. | 58.6 | 195.71 € | 11 466.77 € |
| 6.2.1.15 | - Ø 1000 mm | ml. | 33.4 | 241.08 € | 8 049.53 € |
| 6.2.2 | Condutas circulares do tipo "Spiro" em chapa galvanizada, isoladas termicamente pelo exterior e revestidas mecanicamente a chapa de alumínio, com os diâmetros de: | | | | |
| 6.2.2.1 | - Ø 400 mm | ml. | 20.6 | 124.34 € | 2 559.00 € |
| **6.3** | **Condutas flexíveis acústicas** | | | | |
| 6.3.1 | Condutas flexíveis acústicas, isoladas termicamente pelo exterior, com classe de reacção ao fogo M0/M0 e espessura de isolamento de 25mm. | | | | |
| 6.3.1.1 | - Ø 125 mm | ml. | 74.7 | 10.93 € | 816.55 € |
| 6.3.1.2 | - Ø 160 mm | ml. | 176.8 | 19.16 € | 3 388.22 € |
| 6.3.1.3 | - Ø 200 mm | ml. | 184.1 | 15.14 € | 2 786.01 € |
| 6.3.1.4 | - Ø 250 mm | ml. | 4.4 | 19.16 € | 84.50 € |
| 6.3.1.5 | - Ø 315 mm | ml. | 1.3 | 24.57 € | 30.96 € |
| **6.4** | **Portas de limpeza** | | | | |
| 6.4.1 | Conjunto de portas de limpeza, para instalação em condutas rectangulares ou circulares, isoladas termicamente quando inseridas em condutas isoladas, de acordo com EN 12097 -2011. | cj. | 1.0 | 1 815.00 € | 1 815.00 € |
| **6.5** | **Alçapões de acesso** | | | | |

Data: 31/07/2024
Proc. 14085
Rev.: 01

**ESTIMATIVA ORÇAMENTAL**

| Artigo | Designação | Unid. | Quant. | P.Unit. | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| 6.5.1 | Fornecimento e colocação de alçapões de acesso aos equipamentos, do mesmo material dos tectos falsos previstos no projecto de arquitectura, com localização e dimensões de acordo com o necessário para acesso aos equipamentos ou redes de condutas e tubagem, de acordo com peças desenhadas e caderno de encargos. | cj. | 1.0 | 5 500.00 € | 5 500.00 € |
| | **SUBTOTAL 6** | | | | **344 368.35 €** |
| **7.** | **SISTEMAS DE AUTÓNOMOS DE CLIMATIZAÇÃO TIPO SPLIT** | | | | |
| 7.1 | Sistemas split | | | | |
| 7.1.1 | Sistemas de climatização do tipo split, bomba de calor, inverter, a R32, compostos por uma unidade exterior e uma unidade interior, própria para instalação horizontal, em tecto falso e ligação a condutas, de média pressão estática, incluindo comando por cabo, módulo de comunicação com a GTC, acessórios necessários à sua fixação, suportes de assentamento, apoios antivibráticos e todos os acessórios necessários ao seu correcto funcionamento e montagem, de acordo com CE. | | | | |
| 7.1.1.1 | - UE 1 / UI 1 | un. | 1.0 | 4 158.00 € | 4 158.00 € |
| 7.1.1.2 | - UE 2 / UI 2 | un. | 1.0 | 4 158.00 € | 4 158.00 € |
| | **SUBTOTAL 7** | | | | **8 316.00 €** |
| **8.** | **TRATAMENTO DE ÁGUA** | | | | |
| **8.1** | **Tratamento quimico** | | | | |
| 8.1.1 | Sistema de tratamento químico para os circuitos de aquecimento e arrefecimento, incluindo todos os acessórios necessários ao seu correcto desempenho, incluindo todos os acessórios necessários ao seu correcto desempenho de acordo com o CE | un. | 1.0 | 2 585.00 € | 2 585.00 € |
| | **SUBTOTAL 8** | | | | **2 585.00 €** |
| **9.** | **REGISTOS DE REGULAÇÃO DE CAUDAL E ATENUADORES** | | | | |
| **9.1** | **Registos de regulação de caudal** | | | | |

Data: 31/07/2024
Proc. 14085
Rev.: 01

**ESTIMATIVA ORÇAMENTAL**

| Artigo | Designação | Unid. | Quant. | P.Unit. | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| 9.1.1 | Registos circulares dinâmicos de regulação automática do caudal de ar, com medidor de pressão na lâmina, para aplicação na extracção de ar (salas individuais - gabinetes e salas de reuniões) | | | | |
| 9.1.1.1 | Registos circulares dinâmicos (eléctrico) de regulação automática de caudal de ar independente da pressão, com corpo circular em chapa de aço galvanizada, com elevada precisão de leitura e controlo do caudal de ar, equipados com motorização e lâmina basculante que integra um sistema de medição de pressão efectiva, com um veio atuado por um controlador/atuador compacto exterior, comando por sinal analógico de 0-10VCC, informação remota através de sinal de 0-10VCC, e todos os acessórios necessários ao seu correcto funcionamento de acordo com o CE. Registo com classe de estanquicidade C segundo a norma EN1751, gama de pressão diferencial de 5 a 900Pa. | | | | |
| 9.1.1.1.1 | - Ø100 mm | un. | 1.0 | 443.30 € | 443.30 € |
| 9.1.1.1.1 | - Ø125 mm | un. | 9.0 | 443.30 € | 3 989.70 € |
| 9.1.1.1.2 | - Ø160 mm | un. | 40.0 | 449.90 € | 17 996.00 € |
| 9.1.1.1.3 | - Ø200 mm | un. | 14.0 | 454.30 € | 6 360.20 € |
| 9.1.1.1.4 | - Ø250 mm | un. | 2.0 | 464.20 € | 928.40 € |
| 9.1.1.1.5 | - Ø400 mm | un. | 1.0 | 510.40 € | 510.40 € |
| 9.1.2 | Registos circulares dinâmicos de regulação automática do caudal de ar, para aplicação na insuflação de ar, e na extracção de ar dos open-spaces | | | | |
| 9.1.2.1 | Registos circulares dinâmicos (eléctrico) de regulação automática de caudal de ar independente da pressão, em chapa de aço galvanizada, com elevada precisão de leitura e controlo do caudal de ar, equipados com sensor de medição de velocidade - dupla cruzeta perfurada com motorização e actuadores eléctricos exteriores, equipados com controladores externos aos registos dotado de interface de comunicação com a gestão em protocolo Bacnet MSTP, função auto-zero, tubos de medição de velocidade em alumínio e todos os acessórios necessários ao seu correcto funcionamento de acordo com o CE. Registo com classe de estanquicidade C segundo a norma EN1751, gama de pressão diferencial de 20 a 1000Pa. | | | | |
| 9.1.2.1.1 | - Ø 100 mm + controlador externo com comunicação | un. | 3.0 | 1 036.20 € | 3 108.60 € |
| 9.1.2.1.2 | - Ø 125 mm + controlador externo com comunicação | un. | 36.0 | 1 036.20 € | 37 303.20 € |
| 9.1.2.1.3 | - Ø 160 mm + controlador externo com comunicação | un. | 229.0 | 1 042.80 € | 238 801.20 € |
| 9.1.2.1.4 | - Ø 200 mm + controlador externo com comunicação | un. | 88.0 | 1 046.10 € | 92 056.80 € |

Data: 31/07/2024
Proc. 14085
Rev.: 01

**ESTIMATIVA ORÇAMENTAL**

| Artigo | Designação | Unid. | Quant. | P.Unit. | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| 9.1.2.1.5 | - Ø 250 mm + controlador externo com comunicação | un. | 8.0 | 1 057.10 € | 8 456.80 € |
| 9.1.2.1.6 | - Ø 315 mm + controlador externo com comunicação | un. | 8.0 | 1 080.20 € | 8 641.60 € |
| 9.1.2.1.7 | - Ø 400 mm + controlador externo com comunicação | un. | 3.0 | 1 101.10 € | 3 303.30 € |
| 9.1.3 | Registos rectangulares dinâmicos de regulação automática do caudal de ar, para aplicação na extracção de ar dos open-spaces | | | | |
| 9.1.3.1 | Registos rectangulares dinâmicos (eléctrico) de regulação automática de caudal de ar independente da pressão, em chapa de aço galvanizada, com elevada precisão de leitura e controlo do caudal de ar, equipados com sensor de medição de velocidade - dupla cruzeta perfurada com motorização e actuadores eléctricos exteriores, equipados com controladores externos aos registos dotado de interface de comunicação com a gestão em protocolo Bacnet MSTP, função auto-zero, tubos de medição de velocidade em alumínio e todos os acessórios necessários ao seu correcto funcionamento de acordo com o CE. Registo com classe de estanquicidade B segundo a norma EN1751, gama de pressão diferencial de 20 a 1000Pa. | | | | |
| 9.1.3.1.1 | - 400x200 mm + controlador externo com comunicação | un. | 11.0 | 1 260.60 € | 13 866.60 € |
| 9.1.3.1.2 | - 500x200 mm + controlador externo com comunicação | un. | 19.0 | 1 272.70 € | 24 181.30 € |
| 9.1.3.1.3 | - 500x300 mm + controlador externo com comunicação | un. | 8.0 | 1 300.20 € | 10 401.60 € |
| 9.1.4 | Registos circulares de regulação manual do caudal de ar | | | | |
| 9.1.4.1 | Registos circulares de regulação de caudal manuais para aplicação em condutas de acordo com peças desenhadas e CE. Registo com classe de estanquicidade B segundo a norma EN1751, gama de pressão diferencial de 20 a 1000Pa. | | | | |
| 9.1.4.1.1 | - Ø 160 mm | un. | 2.0 | 55.00 € | 110.00 € |
| 9.1.4.1.2 | - Ø 200 mm | un. | 2.0 | 55.00 € | 110.00 € |
| 9.1.5 | Registos circulares de regulação automática de caudal constante | | | | |
| 9.1.5.1 | Registos automáticos de caudal constante com possibilidade de regulação em obra a aplicar nas redes de condutas de acordo com peças desenhadas e CE. Registo com classe de estanquicidade C segundo a norma EN1751, gama de pressão diferencial de 50 a 1000Pa. | | | | |
| 9.1.5.1.1 | - Ø 125 mm | un. | 32.0 | 114.40 € | 3 660.80 € |

## INSTALAÇÕES DE AQUECIMENTO, VENTILAÇÃO E AR CONDICIONADO

Data: 31/07/2024
Proc. 14085
Rev.: 01

### ESTIMATIVA ORÇAMENTAL

| Artigo | Designação | Unid. | Quant. | P.Unit. | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| **9.2** | **Atenuadores acústicos** | | | | |
| 9.2.1 | Atenuadores de som circulares rígidos | | | | |
| 9.2.1.1 | Atenuadores de som circulares, próprios para montagem em condutas de distribuição de ar, com caixa exterior e superfície perfurada interior em aço galvanizado, material de absorção de som, não combustível A1, com 50mm de espessura, em lã mineral biodegradável, revestido por uma manta de fibra de vidro laminada (não entrançada), incluindo juntas de ligação a condutas nas duas extremidades e todos os acessórios necessários ao seu correcto funcionamento de acordo com o CE. Atenuadores com classe de estanquicidade C segundo a norma EN15727. | | | | |
| 9.2.1.1.1 | - Ø100 - L=1000 mm | un. | 4.0 | 132.00 € | 528.00 € |
| 9.2.1.1.2 | - Ø125 - L=1000 mm | un. | 45.0 | 146.30 € | 6 583.50 € |
| 9.2.1.1.3 | - Ø160 - L=1000 mm | un. | 269.0 | 179.30 € | 48 231.70 € |
| 9.2.1.1.4 | - Ø200 - L=1000 mm | un. | 102.0 | 195.80 € | 19 971.60 € |
| 9.2.1.1.5 | - Ø250 - L=1000 mm | un. | 10.0 | 231.00 € | 2 310.00 € |
| 9.2.1.1.6 | - Ø315 - L=1000 mm | un. | 8.0 | 306.90 € | 2 455.20 € |
| 9.2.1.1.7 | - Ø400 - L=1000 mm | un. | 4.0 | 421.30 € | 1 685.20 € |
| 9.2.1.1.8 | - Ø125 - L=500mm | un. | 32.0 | 103.40 € | 3 308.80 € |
| 9.2.2 | Atenuadores de som rectangulares rígidos | | | | |
| 9.2.2.1 | Atenuadores de som rectangulares com septos verticais, próprios para montagem em condutas de distribuição de ar, com caixa exterior em chapa de aço galvanizada, material de absorção de som, não combustível A1, em lã mineral, revestido por uma manta de fibra de vidro laminada (não entrançada), incluindo flange de ligação às condutas nas duas extremidades e todos os acessórios necessários ao seu correcto funcionamento de acordo com o CE. Atenuadores com classe de estanquicidade C segundo a norma EN15727. | | | | |

Data: 31/07/2024
Proc. 14085
Rev.: 01

**ESTIMATIVA ORÇAMENTAL**

| Artigo | Designação | Unid. | Quant. | P.Unit. | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| 9.2.2.1.1 | - 400x200 mm - L=1000 mm | un. | 11.0 | 218.90 € | 2 407.90 € |
| 9.2.2.1.2 | - 500x200 mm - L=1000 mm | un. | 19.0 | 238.70 € | 4 535.30 € |
| 9.2.2.1.3 | - 500x300 mm - L=1000 mm | un. | 8.0 | 286.00 € | 2 288.00 € |
| 9.2.3 | Atenuadores de som rectangulares - UTA´s | | | | |
| 9.2.3.1 | Atenuadores rectangulares para aplicação na rede de condutas à saída das unidades de tratamento de ar com caixa exterior em chapa de aço galvanizado, dotados de septos acústicos de 200mm de largura, material de absorção de som, não combustível A1, em lã mineral, revestido por uma manta de fibra de vidro laminada (não entrançada), incluindo flange de ligação às condutas nas duas extremidades e todos os acessórios necessários ao seu correcto funcionamento de acordo com o CE. Atenuadores com classe de estanquicidade C segundo a norma EN15727. | | | | |
| 9.2.3.1.1 | - 1600x1200x1500mm - 5 septos com 200mm de espessura | un. | 2.0 | 2 445.30 € | 4 890.60 € |
| | **SUBTOTAL 9** | | | | **573 425.60 €** |
| **10.** | **BATERIAS DE ÁGUA QUENTE** | | | | |
| **10.1** | **Baterias de água quente para condutas** | | | | |
| 10.1.1 | Baterias de água quente circulares | | | | |
| 10.1.1.1 | Baterias de aquecimento a água com ligações circulares, próprias para o reaquecimento do ar, em ramais terminais de uma rede de condutas de um sistema centralizado de ventilação, com caixa, tampa e adaptações circulares em chapa de aço galvanizada, tubos de cobre com alhetas em alumínio, incluindo ligações adaptadas a tubo spiro, porta de inspecção e serviço e demais acessórios necessários ao seu correcto funcionamento de acordo com o CE. Bateria com classe de estanquicidade C segundo a norma EN 15727. | | | | |
| 10.1.1.1.1 | - Ø 100 mm | un. | 2.0 | 441.10 € | 882.20 € |
| 10.1.1.1.2 | - Ø 160 mm | un. | 53.0 | 536.80 € | 28 450.40 € |
| 10.1.1.1.3 | - Ø 200 mm | un. | 179.0 | 555.50 € | 99 434.50 € |
| 10.1.1.1.4 | - Ø 250 mm | un. | 132.0 | 748.00 € | 98 736.00 € |
| 10.1.1.1.5 | - Ø 315 mm | un. | 11.0 | 940.50 € | 10 345.50 € |
| 10.1.1.1.6 | - Ø 400 mm | un. | 1.0 | 1 326.60 € | 1 326.60 € |

## INSTALAÇÕES DE AQUECIMENTO, VENTILAÇÃO E AR CONDICIONADO

Data: 31/07/2024
Proc. 14085
Rev.: 01

### ESTIMATIVA ORÇAMENTAL

| Artigo | Designação | Unid. | Quant. | P.Unit. | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| 10.1.2 | Baterias de água quente rectangulares | | | | |
| 10.1.2.1 | Baterias de aquecimento a água com ligações rectangulares, próprias para o reaquecimento do ar, em ramais terminais de uma rede de condutas de um sistema centralizado de ventilação, com caixa e ligações flangeadas em chapa de aço galvanizada, tubos de cobre com alhetas em alumínio, incluindo ligações flangeadas e demais acessórios necessários ao seu correcto funcionamento de acordo com o CE. Bateria com classe de estanquicidade C segundo a norma EN 15727. | | | | |
| 10.1.2.1.1 | - 800x400 mm | un. | 1.0 | 720.50 € | 720.50 € |

## INSTALAÇÕES DE AQUECIMENTO, VENTILAÇÃO E AR CONDICIONADO

Data: 31/07/2024
Proc. 14085
Rev.: 01

### ESTIMATIVA ORÇAMENTAL

| Artigo | Designação | Unid. | Quant. | P.Unit. | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| | **SUBTOTAL 10** | | | | **239 895.70 €** |
| **11.** | **DIFUSORES E GRELHAS** | | | | |
| **11.1** | **Grelhas de extracção e retorno de ar** | | | | |
| 11.1.1 | Grelhas de extracção e retorno, em alumínio, com alhetas frontais horizontais móveis, aba de 14mm de espessura, com acabamento termolacado em cor a definir pela arquitectura, fixação oculta com acesso frontal, incluindo aro de montagem sem aba visível, pleno isolado em chapa de aço galvanizada nas referências indicadas com gola circular de ligação a condutas e todas as ligações e acessórios de acordo com o CE. | | | | |
| 11.1.1.1 | - GR - 225x225 mm + Pleno isolado | un. | 24.0 | 70.08 € | 1 682.02 € |
| 11.1.1.2 | - GR - 325x225 mm + Pleno isolado | un. | 6.0 | 80.40 € | 482.42 € |
| 11.1.1.3 | - GR - 425x225 mm + Pleno isolado | un. | 3.0 | 92.92 € | 278.76 € |
| 11.1.1.4 | - GR - 825x225 mm | un. | 8.0 | 141.90 € | 1 135.17 € |
| 11.1.1.5 | - GR - 1025x225 mm | un. | 5.0 | 162.53 € | 812.67 € |
| 11.1.1.6 | - GR - 1125x225 mm | un. | 10.0 | 172.85 € | 1 728.52 € |
| 11.1.1.7 | - GR - 1225x225 mm | un. | 7.0 | 183.17 € | 1 282.19 € |
| 11.1.1.8 | - GR - 425x325 mm + Pleno isolado | un. | 2.0 | 163.74 € | 327.48 € |
| 11.1.1.9 | - GR - 1125x325 mm | un. | 4.0 | 207.37 € | 829.48 € |
| 11.1.1.10 | - GR - 1225x325 mm | un. | 4.0 | 220.99 € | 883.96 € |
| **11.2** | **Difusores rotacionais** | | | | |
| 11.2.1 | Difusores rotacionais circulares para insuflação de ar, próprios para sistemas VAV e espaços sem tecto falso, em chapa de aço galvanizado com acabamento termolacado em cor a definir pela arquitectura, incluindo pleno isolado em chapa de aço galvanizada com gola circular de ligação a condutas, placa oblíqua em chapa perfurada de modo a uniformizar a pressão do ar e todas as ligações e acessórios de acordo com o CE. | | | | |
| 11.2.1.2 | - Ø400 mm + Pleno isolado | un. | 46.0 | 180.40 € | 8 298.40 € |
| 11.2.1.3 | - Ø500 mm + Pleno isolado | un. | 190.0 | 205.70 € | 39 083.00 € |
| 11.2.1.4 | - Ø600 mm + Pleno isolado | un. | 4.0 | 228.80 € | 915.20 € |
| **11.3** | **Difusores lineares** | | | | |

## INSTALAÇÕES DE AQUECIMENTO, VENTILAÇÃO E AR CONDICIONADO

Data: 31/07/2024
Proc. 14085
Rev.: 01

### ESTIMATIVA ORÇAMENTAL

| Artigo | Designação | Unid. | Quant. | P.Unit. | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| 11.3.1 | Difusores lineares para insuflação de ar construídos a partir de perfil de alumínio extrudido, com defletores em plástico, que permitem o ajuste da direcção de insuflação do ar, com acabamento termolacado em cor a definir pela arquitectura, incluindo pleno isolado em chapa de aço galvanizada com gola circular de ligação a condutas todas as ligações e acessórios de acordo com o CE. | | | | |
| 11.3.1.1 | - DLI - 1 via - 1050 mm + Pleno isolado | un. | 66.0 | 125.40 € | 8 276.40 € |
| 11.3.1.2 | - DLI - 1 via - 1200 mm + Pleno isolado | un. | 78.0 | 132.00 € | 10 296.00 € |
| 11.3.1.3 | - DLI - 1 via - 1350 mm + Pleno isolado | un. | 2.0 | 140.80 € | 281.60 € |
| 11.3.1.4 | - DLI - 1 via - 1500 mm + Pleno isolado | un. | 50.0 | 156.20 € | 7 810.00 € |
| 11.3.1.5 | - DLI - 1 via - 1800 mm + Pleno isolado | un. | 6.0 | 166.10 € | 996.60 € |
| 11.3.1.6 | - DLI - 2 vias - 900 mm + Pleno isolado | un. | 22.0 | 141.90 € | 3 121.80 € |
| 11.3.1.7 | - DLI - 2 vias - 1050 mm + Pleno isolado | un. | 30.0 | 157.30 € | 4 719.00 € |
| 11.3.1.8 | - DLI - 2 vias - 1200 mm + Pleno isolado | un. | 69.0 | 166.10 € | 11 460.90 € |
| 11.3.1.9 | - DLI - 2 vias - 1500 mm + Pleno isolado | un. | 6.0 | 200.20 € | 1 201.20 € |
| 11.3.1.10 | - DLI - 4 vias - 600 mm + Pleno isolado | un. | 7.0 | 134.20 € | 939.40 € |
| 11.3.1.11 | - DLI - 4 vias - 900 mm + Pleno isolado | un. | 1.0 | 189.20 € | 189.20 € |
| 11.3.1.12 | - DLI - 1 via - falso + Obturação com chapa metálica | ml. | 30.4 | 61.60 € | 1 872.64 € |
| 11.3.1.13 | - DLI - 2 vias - falso + Obturação com chapa metálica | ml. | 6.9 | 82.50 € | 569.25 € |
| 11.3.1.14 | - DLI - 4 vias - falso + Obturação com chapa metálica | ml. | 6.9 | 123.20 € | 850.08 € |
| 11.3.2 | Difusores lineares para retorno de ar construídos a partir de perfil de alumínio extrudido, sem defletores, com acabamento termolacado em cor a definir pela arquitectura, incluindo pleno isolado em chapa de aço galvanizada com gola circular de ligação a condutas todas as ligações e acessórios de acordo com o CE. | | | | |
| 11.3.2.1 | - DLR - 1 vias - 1200 mm + Pleno isolado | un. | 4.0 | 132.00 € | 528.00 € |
| 11.3.2.2 | - DLR - 2 vias - 900 mm + Pleno isolado | un. | 14.0 | 141.90 € | 1 986.60 € |
| 11.3.2.3 | - DLR - 2 vias - 1050 mm + Pleno isolado | un. | 26.0 | 157.30 € | 4 089.80 € |
| 11.3.2.4 | - DLR - 2 vias - 1200 mm + Pleno isolado | un. | 29.0 | 166.10 € | 4 816.90 € |
| 11.3.2.5 | - DLR - 2 vias - 1500 mm + Pleno isolado | un. | 1.0 | 200.20 € | 200.20 € |
| 11.3.2.6 | - DLR - 3 vias - 1500 mm + Pleno isolado | un. | 12.0 | 247.50 € | 2 970.00 € |
| 11.3.2.7 | - DLR - 4 vias - 1500 mm + Pleno isolado | un. | 1.0 | 284.90 € | 284.90 € |
| 11.3.2.8 | - DLT - 4 vias - 1500 mm (transferência ar) + Pleno isolado | un. | 32.0 | 284.90 € | 9 116.80 € |
| **11.4** | **Unidade de transferência de ar acústica** | | | | |

## INSTALAÇÕES DE AQUECIMENTO, VENTILAÇÃO E AR CONDICIONADO

Data: 31/07/2024
Proc. 14085
Rev.: 01

### ESTIMATIVA ORÇAMENTAL

| Artigo | Designação | Unid. | Quant. | P.Unit. | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| 11.4.1 | Unidade de transferência de ar acústica, para instalação em parede, com material de absorção acústica adequado para sistemas de ventilação, elementos visíveis á cor a definir pela arquitectura, incluindo todos os acessórios necessários à sua correcta instalação e funcionamento. Dimensionamento para os caudais indicados e níveis sonoros inferiores a LW=35 dB(A). | | | | |
| 11.4.1.1 | - GT 300 - L=300x130 mm | un. | | 32.23 € | |
| 11.4.1.2 | - GT 500 - L=500x130 mm | un. | 29.0 | 39.82 € | 1 154.78 € |
| 11.4.1.3 | - GT 700 - L=700x130 mm | un. | 8.0 | 50.93 € | 407.44 € |
| 11.4.1.4 | - GT850 - L=850x130 mm | un. | 2.0 | 70.95 € | 141.90 € |
| | **SUBTOTAL 11** | | | | **136 020.65 €** |
| **12.** | **EQUIPAMENTO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS** | | | | |
| **12.1** | **Selagens** | | | | |
| 12.1.1 | Fornecimento e montagem de selagens corta-fogo para isolamento e protecção de canalizações, condutas, caminhos de cabos, cabos e outros elementos em todos os atravessamentos de paredes ou pavimentos de compartimentação corta-fogo, respeitando a classe de resistência ao fogo dos elementos existentes. O método de selagem será de acordo com o caderno de encargos e apropriado para o material de atravessamento. Estão incluídos neste artigo todos os trabalhos necessários à perfeita execução da selagem. | cj. | 1.0 | 8 250.00 € | 8 250.00 € |

## INSTALAÇÕES DE AQUECIMENTO, VENTILAÇÃO E AR CONDICIONADO

Data: 31/07/2024
Proc. 14085
Rev.: 01

### ESTIMATIVA ORÇAMENTAL

| Artigo | Designação | Unid. | Quant. | P.Unit. | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| | **SUBTOTAL 12** | | | | **8 250.00 €** |
| **13.** | **SISTEMA DE CONTROLO E COMANDO AUTOMÁTICO** | | | | |
| **13.1** | **Equipamento de campo** | | | | |
| 13.1.1 | Sensor de temperatura e qualidade do ar ambiente, composto por sonda de temperatura, humidade e CO2, sinal de 0-10Vdc. | un. | 306.0 | 272.80 € | 83 476.80 € |
| 13.1.2 | Sensor de temperatura para imersão do tipo passivo (Pt1000), -50…160ºC, haste 100mm, IP65 incluindo bainha em latão. | un. | 7.0 | 46.20 € | 323.40 € |
| 13.1.3 | Pressostato Diferencial para Água, gama 0,15 a 1 bar. | un. | 5.0 | 173.80 € | 869.00 € |
| 13.1.4 | Transmissor de pressão para água, gama variável 0…4bar, sinal 0…10Vdc, sobre-pressão máx. 8bar, 1/4" macho G. Sinal 0..10Vdc, Alim. 24V. IP65, precisão 0,5% FS @ 25ºC. | un. | 1.0 | 181.50 € | 181.50 € |
| 13.1.5 | Interruptor de caudal para água, gama 0,15 a 48l/s,T=0 a 100ºC. IP43. | un. | 1.0 | 281.60 € | 281.60 € |
| 13.1.6 | Atuadores para registos de regulação de caudal de ar | | | | |
| 13.1.6.1 | Actuadores modulantes para registos motorizados, sem retorno por mola. | un. | 4.0 | 306.90 € | 1 227.60 € |
| 13.1.6.2 | Actuadores tudo ou nada para registos motorizados, sem retorno por mola e interruptores auxiliares. | un. | 4.0 | 273.90 € | 1 095.60 € |
| 13.1.6.3 | Actuadores modulantes para registos motorizados, com retorno por mola. | un. | 8.0 | 433.62 € | 3 468.96 € |
| 13.1.6.4 | Actuadores tudo ou nada para registos motorizados, com retorno por mola e interruptores auxiliares. | un. | 2.0 | 365.27 € | 730.53 € |
| 13.1.6.5 | Sensor de temperatura ambiente do tipo passivo (Pt1000) | un. | 16.0 | 26.40 € | 422.40 € |
| **13.2** | **Controladores para espaços de "Copy corner"** | | | | |
| 13.2.1 | Controlador de aplicação de uso geral de 10 conecções, associado a 3 espaços de cada uma das Alas<br>(3 entradas universais e 4 saidas configuraveis) | un. | 2.0 | 769.76 € | 1 539.52 € |

## INSTALAÇÕES DE AQUECIMENTO, VENTILAÇÃO E AR CONDICIONADO

Data: 31/07/2024
Proc. 14085
Rev.: 01

### ESTIMATIVA ORÇAMENTAL

| Artigo | Designação | Unid. | Quant. | P.Unit. | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| 13.2.2 | Controlador de aplicação de uso geral de 18 conecções, associado a 5 espaços de cada uma das Alas (7 entradas universais, 4 saidas configuraveis e 2 saídas analógicas) | un. | 2.0 | 1 091.33 € | 2 182.66 € |
| | | | | | |
| | **SUBTOTAL 13** | | | | **95 799.57 €** |

Data: 31/07/2024
Proc. 14085
Rev.: 01

**ESTIMATIVA ORÇAMENTAL**

| Artigo | Designação | Unid. | Quant. | P.Unit. | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| **19.** | **DVERSOS** | | | | |
| **19.1** | **Trabalhos diversos** | | | | |
| 19.1.1 | Desmontagem, remoção e transporte para ecocentro autorizado de recolha e tratamento de resíduos de construção e demolição, de todos os equipamentos e materiais afetos à instalação de AVAC existente de acordo com descrição constante na Memória Descritiva e restantes elementos do projecto, assegurando em pleno as condições de segurança, de abastecimento de água refrigerada/ água quente e electricidade e controlo às instalações a manter. | vg. | 1.0 | 50 000.00 € | 50 000.00 € |
| 19.1.2 | Desmontagem e relocalização dos equipamentos e materiais afectos à instalação AVAC existente, sempre que interferem com a instalação de novos equipamentos/materiais, incluindo reajustes de caudais de ar ou água nas respectivas redes e realização de ensaios, de acordo com a legislação em vigor e as Especificações Técnicas. Incluem-se, igualmente, neste item desmontagens e remontagens de equipamentos e materiais que interfiram com as necessidades de espaço para o transporte dos novos equipamentos até ao local onde vão ser instalados e que, como tal, tenham que ser desmontados provisoriamente. | vg. | 1.0 | 15 000.00 € | 15 000.00 € |
| 19.1.3 | Alteração/adaptação dos equipamentos e materiais afectos à instalação AVAC existente, sempre que interfiram com a instalação dos novos equipamentos/materiais, interliguem a novos equipamentos ou sempre que parte do seu percurso é removido e, como tal, interrompido, incluindo reajustes de caudais de ar ou água nas respectivas redes e realização de ensaios, de acordo com a legislação em vigor e as Especificações Técnicas. | vg. | 1.0 | 5 500.00 € | 5 500.00 € |
| 19.1.4 | Compatibilização das redes de tubagem e condutas a instalar com as infra-estruturas existentes, incluindo eventuais trabalhos de reposicionamento. | vg. | 1.0 | 16 500.00 € | 16 500.00 € |
| 19.1.5 | Montagem dos equipamentos fornecidos na fase I - Bomba de calor e UTAs do piso 11, incluindo todos os acessórios referidos em caderno de encargos (das fases 1 e 2) e todos os restantes necessários ao seu correcto funcionamento e instalação. | un. | 1.0 | 44 000.00 € | 44 000.00 € |

## INSTALAÇÕES DE AQUECIMENTO, VENTILAÇÃO E AR CONDICIONADO

Data: 31/07/2024
Proc. 14085
Rev.: 01

### ESTIMATIVA ORÇAMENTAL

| Artigo | Designação | Unid. | Quant. | P.Unit. | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| **19.2** | **Ensaios e experiências** | | | | |
| 19.2.1 | Ensaios e experiências nas redes hidráulicas, aerólicas e equipamentos, arranque da instalação, plano de manutenção e formação de acordo com a legislação em vigor e Condições Técnicas. | un | 1.0 | 5 500.00 € | 5 500.00 € |
| **19.3** | **Assistência técnica** | | | | |
| 19.3.1 | Assistência técnica no prazo de garantia. Manutenção preventiva das instalações, durante o período de garantia, incluindo uma vistoria às instalações de 2 em 2 meses, bem como instruções de funcionamento das instalações. Elaboração de plano de manutenção preventiva. | un. | 1.0 | 8 250.00 € | 8 250.00 € |
| **19.4** | **Telas finais** | | | | |
| 19.4.1 | Telas finais, quadros esquemáticos, manuais de operação, identificação e codificação de circuitos. | un | 1.0 | 275.00 € | 275.00 € |
| **19.5** | **Trabalhos de construção civil** | | | | |
| 19.5.1 | Trabalhos de Construção Civil, incluindo todos os trabalhos de apoio de construção civil como a execução de aberturas, carotagens, rufos, impermeabilizações, remates, apoios antivibráticos que não incluídos noutros itens, estruturas metálicas secundárias de apoio/suspensão de equipamentos que não medidas noutros itens, passadiços no interior das prumadas, passadiços metálicos no piso técnico (cobertura) para acesso aos diversos equipamentos e circulação conforme necessário, passadiço para manutenção da unidade de tratamento de ar do edifício técnico, tratamento anticorrosivo de todas as estruturas metálicas e todos os meios necessários de elevação, e restantes trabalhos necessários de apoio a esta empreitada. | vg. | 1.0 | 16 500.00 € | 16 500.00 € |
| 19.5.2 | Fornecimento e montagem de estruturas metálicas para apoio/suporte, assentamento e/ou suspensão de equipamentos e redes, devidamente dimensionadas, incluindo apoios antivibráticos e, ainda, para garantir o acesso para manutenção e inspeção aos equipamentos (passadiços). | vg. | 1.0 | 2 750.00 € | 2 750.00 € |
| **19.6** | **Inspecção, limpeza e desinfecção** | | | | |

## INSTALAÇÕES DE AQUECIMENTO, VENTILAÇÃO E AR CONDICIONADO

Data: 31/07/2024
Proc. 14085
Rev.: 01

### ESTIMATIVA ORÇAMENTAL

| Artigo | Designação | Unid. | Quant. | P.Unit. | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| 19.6.1 | Inspecção, limpeza e desinfecção de todas as condutas de ar e equipamentos, por empresa credenciada, e apresentação de respectivos relatórios com certificados, antes da entrega das instalações, caso se verifique necessária a intervenção. | vg. | 1.0 | 2 750.00 € | 2 750.00 € |
| **19.7** | **Análise de qualidade do ar interior** | | | | |
| 19.7.1 | Análise da qualidade do ar interior aos contaminantes previstos no SCE, em locais a definir pela Fiscalização por empresa credenciada, e apresentação de respectivos relatórios com certificados, antes da entrega das instalações. | vg. | 1.0 | 2 750.00 € | 2 750.00 € |
| | **SUBTOTAL 19** | | | | **169 775.00 €** |
| | | | | | |
| | **TOTAL** | | | | **1 967 098.62 €** |

**Nota 3:** Estão incluídos:
- Cotação nas propostas dos valores de erros e omissões detectados nos projectos.
- Manutenção das instalações técnicas, durante um período de garantia de 5 anos, em conformidade com as exigências de operação e exploração dos equipamentos instalados.

**Nota 4:** Os concorrentes deverão obrigatoriamente listar e apresentar os respectivos preços unitários de todos os tipos de trabalhos de instalação e de equipamentos, mesmo que estes não estejam explicitamente indicados nos mapas de quantidades de trabalho listados nos itens anteriores. Deverão ainda apresentar os preços unitários do equipamento que não esteja na proposta base, e que sejam propostos como alternativa para realização do projecto. Estes preços serão eventualmente utilizados para ajustes de trabalhos a mais e a menos, durante a obra.

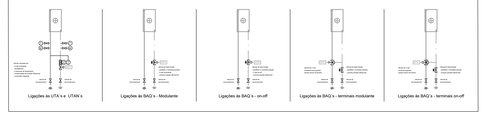
**Nota 5:** Este Mapa de Medições agora apresentado, deverá ser confirmado pelos concorrentes, através da leitura atenta das Peças Escritas e Desenhadas que fazem parte integrante do processo em concurso.

**Nota 6:** As marcas e modelos dos equipamentos indicados têm como único objectivo a apresentação de um padrão de qualidade exigida, não constituindo uma limitação à utilização de alternativas que satisfaçam o "standard" pretendido.

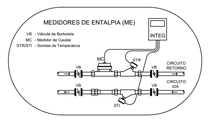
**Nota 7:** Aos valores apresentados deverá ser acrescentado o valor do IVA à taxa em vigor à data da adjudicação.

ESQUEMA DE LIGAÇÕES TERMINAIS

UTA's e BAQ's




PORMENOR "CE"




ENCHIMETO CIRCUITOS FECHADOS

TRATAMENTO QUÍMICO DA AGUA DE ALIMENTAÇÃO

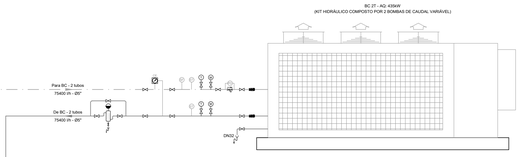


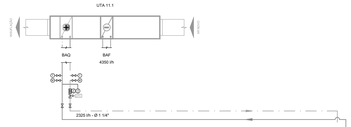


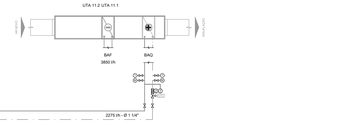


BC 2T - AQ 435kW

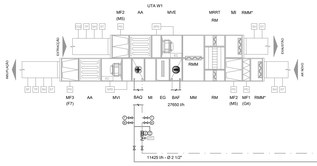
(KIT HIDRÁULICO COMPOSTO POR 2 BOMBAS DE CAUDAL VARIÁVEL)

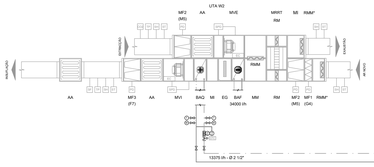


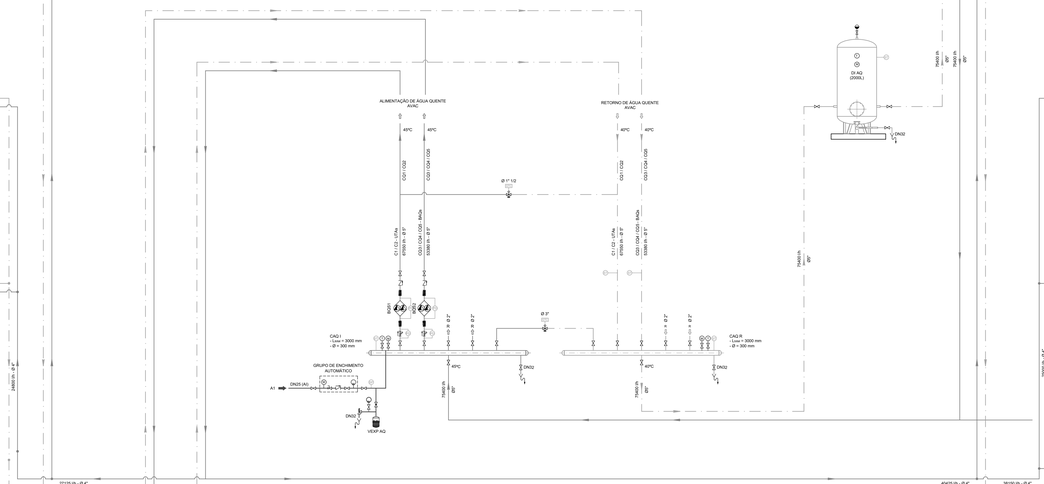



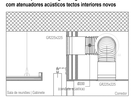

PISO 12



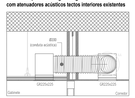


ALIMENTAÇÃO DE ÁGUA QUENTE AVAC
RETORNO DE ÁGUA QUENTE AVAC
45ºC
40ºC
CQ1 / CQ2
CQ3 / CQ4 / CQ5
Ø 1" 1/2
C1 / C2 / UTAs
87600 l/h - Ø 5"
C3 / C4 / UTAs
87600 l/h - Ø 5"
CQ1 / CQ4 / CQ5 - BAQs
103800 l/h - Ø 5"
CQ1 / CQ4 / CQ5 - BAQs
103800 l/h - Ø 5"
VASA
Ø 3"
CAQ I
- Lyra + 3000 mm
- Ø = 300 mm
CAQ II
- Lyra + 3000 mm
- Ø = 300 mm
GRUPO DE ENCHIMENTO AUTOMÁTICO
DN25 (A)
A1
DN20
VEXP AQ
DN32
DN32
DN32
Ø 3"
TMSA th
60°
TMSA th
60°
TMSA th
60°
Ø 3"
DN32
DN32
DN32
Ø 3"
Ø 3"
Ø 3"

**Pormenor tipo 1 - montagem de grelhas transferência com atenuadores acústicos tectos interiores novos**



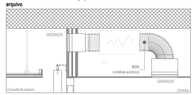

Escala 1:20

**Pormenor tipo 2 - montagem de grelhas transferência com atenuadores acústicos tectos interiores existentes**

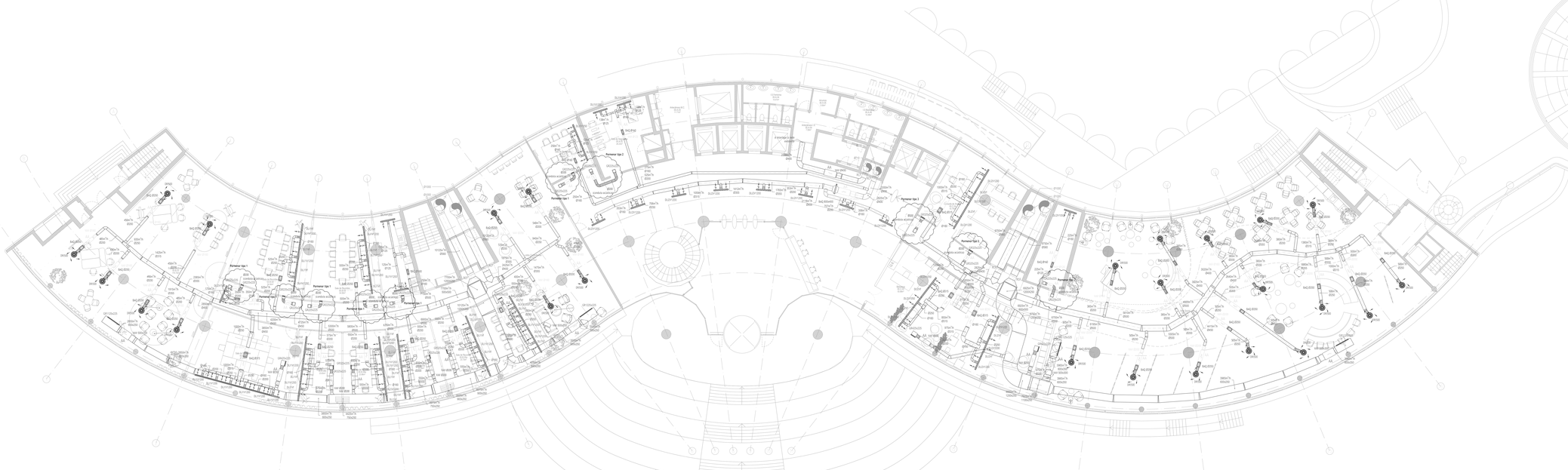



Escala 1:20

**Pormenor tipo 3 - montagem de grelhas transferência com atenuadores acústicos no espaço Consulta de arquivo**




Escala 1:20




SIMBOLOGIA

| | | | |
|---|---|---|---|
| BC | BOMBA DE CALOR | | CONDUTA DE AR NOVO |
| UTA | UNIDADE DE TRATAMENTO DE AR | | CONDUTA DE INSUFLAÇÃO |
| EI-AQ | DEPOSITO INÉRCIA – ÁGUA QUENTE | | CONDUTA DE EXTRAÇÃO (LIMPOS) |
| CAQI | COLECTOR DE AGUA QUENTE EIA | | CONDUTA DE RETORNO |
| CAQR | UNIDADE DE AGUA QUENTE RETORNO | | PRUMADAS ASCENDENTES |
| UE | UNIDADE EXTERIOR | | PRUMADAS DESCENDENTES |
| UI | UNIDADE INTERIOR | NOTAS: | |
| VAV | CAIXA DE REGULAÇÃO CAUDAL VARIAVEL | – CAUDAIS DE AR EM m³/h | |
| CAV | CAIXA DE REGULAÇÃO CAUDAL CONSTANTE | – DIMENSÕES EM MILIMETROS. | |
| RMC | REGISTO MANUAL DE CAUDAL DE AR | | |
| AA | ATENUADOR ACÚSTICO | | |
| BAQ | BATERIA DE AGUA QUENTE | | |
| RCF | REGISTO CORTA FOGO | | |
| DRI | DIFUSOR ROTACIONAL DE INSUFLAÇÃO | | |
| DLI | DIFUSOR LINEAR DE INSUFLAÇÃO | | |
| DLR | DIFUSOR LINEAR DE RETORNO | | |
| GR | GRELHA DE RETORNO | | |
| GT | GRELHA DE TRANSFERÊNCIA | | |

**LISTA DE EQUIPAMENTO**

| ID | Tipo | Estado | Acessórios |
|---|---|---|---|
| BMB0 | Bloco insonoro de insuflação | Tnv | TSP Grid N 400 | Para isolado |
| BMB0 | Bloco insonoro de insuflação | Tnv | TSP Grid N 500 | Para isolado |
| BLH1000 | Difusor linear de insuflação Nº 1 Hs | Tnv | TLD-1-2F-AC-1000 | Para isolado |
| BLH1000 | Difusor linear de insuflação Nº 1 Hs | Tnv | TLD-1-2F-AC-1000 | Para isolado |
| BLH1200 | Difusor linear de insuflação Nº 1 Hs | Tnv | TLD-1-2F-AC-1200 | Para isolado |
| BLH1500 | Difusor linear de insuflação Nº 1 Hs | Tnv | TLD-1-2F-AC-1500 | Para isolado |
| BLH1900 | Difusor linear de insuflação Nº 1 Hs | Tnv | TLD-1-2F-AC-1900 | Para isolado |
| BLH1980 | Difusor linear de insuflação Nº 1 Hs | Tnv | TLD-1-2F-AC-1980 | Para isolado |
| BLH960 | Difusor linear de insuflação Nº 2 Hs | Tnv | TLD-2-2F-AC-960 | Para isolado |
| BLH1500 | Difusor linear de insuflação Nº 2 Hs | Tnv | TLD-2-2F-AC-1500 | Para isolado |
| BLH1200 | Difusor linear de insuflação Nº 2 Hs | Tnv | TLD-2-2F-AC-1200 | Para isolado |
| BLH1500 | Difusor linear de insuflação Nº 2 Hs | Tnv | TLD-2-2F-AC-1500 | Para isolado |
| BLH960 | Difusor linear de insuflação Nº 4 Hs | Tnv | TLD-4-2F-AC-960 | Para isolado |
| BLH960 | Difusor linear de insuflação Nº 4 Hs | Tnv | TLD-4-2F-AC-960 | Para isolado |
| BLH1500 | Difusor linear de insuflação Nº 4 Hs | Tnv | TLD-4-2F-AC-1500 | Para isolado |
| BLH1200 | Difusor linear de retorno Nº 1 Hs | Tnv | TLD-1-2F-RC-1200 | Para isolado |
| BLH1500 | Difusor linear de retorno Nº 1 Hs | Tnv | TLD-1-2F-RC-1500 | Para isolado |
| BLH1200 | Difusor linear de retorno Nº 2 Hs | Tnv | TLD-2-2F-RC-1200 | Para isolado |
| BLH1500 | Difusor linear de retorno Nº 2 Hs | Tnv | TLD-2-2F-RC-1500 | Para isolado |
| BLH1500 | Difusor linear de transferência de ar Hs | Tnv | TLD-4-2F-RC-1500 | Para isolado |
| BLH1F | Difusor linear de 1 Hs Fabr | Tnv | TLD-1 | Dirivado com chapa metálica |
| BLH2F | Difusor linear de 2 Hs Fabr | Tnv | TLD-2 | Dirivado com chapa metálica |
| BLH4F | Difusor linear de 4 Hs Fabr | Tnv | TLD-4 | Dirivado com chapa metálica |
| GR225x225 | Grelha de retorno/transferência de ar | Tnv | S-Grille Modular H-AD-M-1E-225x225 | Para isolado |
| GR225x225 | Grelha de retorno/transferência de ar | Tnv | S-Grille Modular H-AD-M-1E-225x225 | Para isolado |
| GR425x225 | Grelha de retorno de ar | Tnv | S-Grille Modular H-AD-M-1E-425x225 | Para isolado |
| GR425x225 | Grelha de retorno de ar | Tnv | S-Grille Modular H-AD-M-1E-425x225 | |
| GR125x225 | Grelha de retorno de ar | Tnv | S-Grille Modular H-AD-M-1E-125x225 | |
| GR125x225 | Grelha de retorno de ar | Tnv | S-Grille Modular H-AD-M-1E-125x225 | |
| GR225x225 | Grelha de retorno de ar | Tnv | S-Grille Modular H-AD-M-1E-225x225 | |
| GR425x225 | Grelha de retorno de ar | Tnv | S-Grille Modular H-AD-M-1E-425x225 | Para isolado |
| GR125x225 | Grelha de retorno de ar | Tnv | S-Grille Modular H-AD-M-1E-125x225 | |
| GR125x225 | Grelha de retorno de ar | Tnv | S-Grille Modular H-AD-M-1E-125x225 | |
| ETSR | Grelha de transferência acústica | Linhã | DN-300 | |
| ETSR | Grelha de transferência acústica | Linhã | DN-500 | |
| ETSR | Grelha de transferência acústica | Linhã | DN-700 | |
| ETRR | Grelha de transferência acústica | Linhã | DN-850 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | |
| 02 | 2024-09-30 | Remoção Caixa Corrente e grelhas de transferência | MPQ |
| 01 | 2024-07-31 | Remoção Caixa Corrente | MPQ |
| 00 | 2024-05-07 | 1º Entrega do desenho | MPQ |
| Revisão | Data | Descrição | Aprovação |

Projeto

# ÁLVARO PAIS

## REMODELAÇÃO DO SISTEMA DE AVAC

Instalações Técnicas

lmsa engenharia de edifícios
www.lmsa.pt

Especialidade

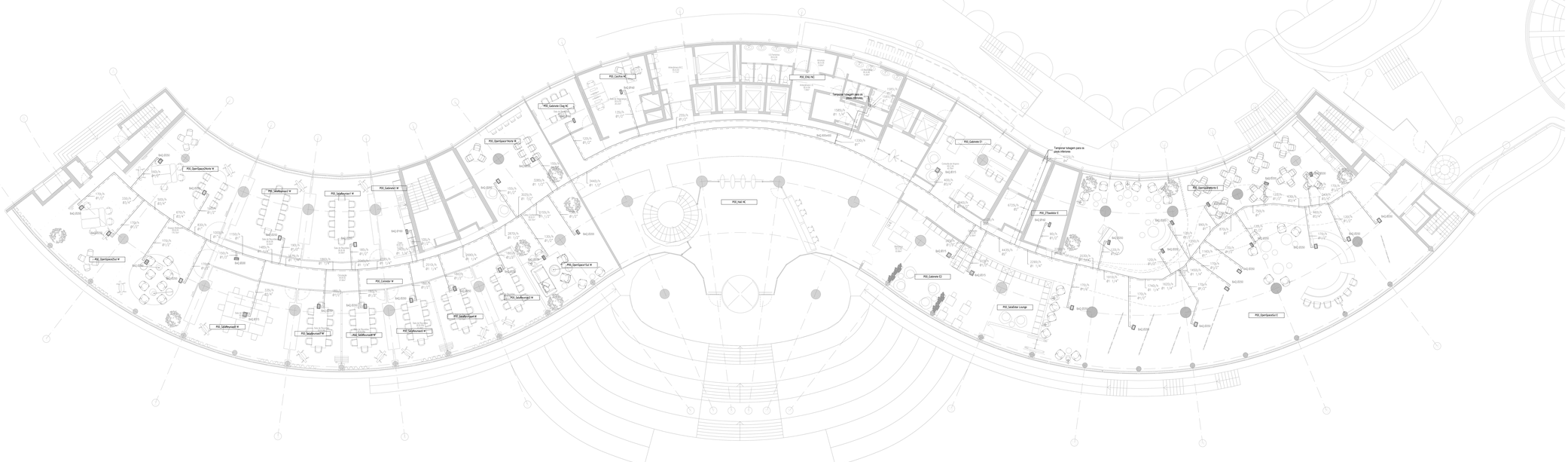
INSTALAÇÕES DE VENTILAÇÃO E AR CONDICIONADO

Designação

IMPLANTAÇÃO DE EQUIPAMENTOS E TRAÇADOS DE AR
PLANTA PISO 0

| | |
|---|---|
| Processo: 2543.14085 | Desenhou: MPQ |
| Escala (Formato): 1:100 (A1A) | Verificou: MPQ |
| Data: 2024-09-30 | Aprovou: LPV |
| Desenho nº: PE-CLM-101 | Folha nº: 02 |

Este desenho é propriedade exclusiva do autor, não podendo ser reproduzido ou usado sem prévia autorização escrita. Lei dos Direitos de Autor e Direitos Conexos.


POS_CacifosNC
POS_ENGNC
POS_Cabines Cirg NC
POS_EspSaparaVerde W
POS_EspSaparaVerde E
POS_Cabines E1
POS_EspSaparaVerde1 E
POS_EspSaparaVerde2 E
POS_EspSaparaVerde3 E
POS_EspSaparaVerde4 E
POS_Cabines E2
POS_SalaEstar Lounge
POS_EspSaparaVerde5 E
POS_Hall NC
PPOS_EspSaparaTijd W
POS_Cabines W
POS_SalaReunião1 W
POS_SalaReunião2 W
POS_SalaReunião3 W
POS_SalaReunião4 W
POS_SalaReunião5 W
POS_SalaReunião6 W
POS_SalaReunião7 W
POS_SalaReunião8 W
POS_Cabines W1
POS_Cabines W2
POS_EspSaparaVerde W
POS_EspSaparaVerde1 W
POS_EspSaparaVerde2 W
POS_EspSaparaVerde3 W
POS_EspSaparaVerde4 W
POS_EspSaparaVerde5 W
POS_EspSaparaVerde6 W
POS_EspSaparaVerde7 W
POS_EspSaparaVerde8 W
POS_EspSaparaVerde9 W
POS_EspSaparaVerde10 W
POS_EspSaparaVerde11 W
POS_EspSaparaVerde12 W
POS_EspSaparaVerde13 W
POS_EspSaparaVerde14 W
POS_EspSaparaVerde15 W
POS_EspSaparaVerde16 W
POS_EspSaparaVerde17 W
POS_EspSaparaVerde18 W
POS_EspSaparaVerde19 W
POS_EspSaparaVerde20 W

# Projeto de Instalações Elétricas Associadas ao AVAC

# Edifício Álvaro Pais

Lisboa

lmsa engenharia de edifícios

## INSTALAÇÕES DE AQUECIMENTO, VENTILAÇÃO E AR CONDICIONADO

## REMODELAÇÃO SISTEMA VAV

PROJETO DE EXECUÇÃO

Nº PROCESSO: 14085,0

DATA: 27/07/2024

REV: 00

## LISTA DE DOCUMENTOS

| CLASSIFICAÇÃO DO DOCUMENTO | | | | | DESIGNAÇÃO | PISO | ESC. | FORM. | REVISÃO | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CÓDIGO EDIFICIO | FASE | ESPEC. | SUB-ESPEC. | TIPO OU NÚMERO | | | | | 24 | 24 | | | | | | | ANO |
| | | | | | | | | | 06 | 06 | | | | | | | MÊS |
| | | | | | | | | | 17 | 27 | | | | | | | DIA |
| **PEÇAS ESCRITAS** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14085 | PE | CLM | ACC | LDS | Lista de Documentos | - | - | A4 | | 00 | | | | | | | |
| 14085 | PE | CLM | ACC | MEM | Memória Descritiva | - | - | A4 | | 00 | | | | | | | |
| 14085 | PE | CLM | ACC | MED | Mapa de Quantidades | - | - | A4 | 00 | 01 | | | | | | | |
| 14085 | PE | CLM | ACC | ORC | Estimativa orçamental | - | - | A4 | 00 | 01 | | | | | | | |
| 14085 | PE | CLM | ACC | CAL | Síntese de dimensionamento de Quadros Eléctricos | - | - | A3 | | 00 | | | | | | | |
| **PEÇAS DESENHADAS** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14085 | PE | CLM | ACC | 001 | Quadros Eléctricos - Circuitos de potência - UTAs | - | S/E | A1 | | 00 | | | | | | | |
| 14085 | PE | CLM | ACC | 002 | Quadros Eléctricos - Circuitos de potência - Bomba de Calor | - | S/E | A1 | | 00 | | | | | | | |
| 14085 | PE | CLM | ACC | 003 | Quadros Eléctricos - Circuitos de potência - BQS1/2 | - | S/E | A1 | | 00 | | | | | | | |
| 14085 | PE | CLM | ACC | 004 | Quadros Eléctricos - Circuitos de potência - Piso -1 - UEs e URCs | - | S/E | A1 | | 00 | | | | | | | |
| 14085 | PE | CLM | ACC | 101 | Esquemas de Comando UTA E1, E2, W1, W2 | - | S/E | A0 | | 00 | | | | | | | |
| 14085 | PE | CLM | ACC | 102 | Esquemas de Comando UTA NC | - | S/E | A0 | | 00 | | | | | | | |
| 14085 | PE | CLM | ACC | 103 | Esquemas de Comando BC | - | S/E | A0 | | 00 | | | | | | | |
| 14085 | PE | CLM | ACC | 104 | Esquemas de Comando BQS1/2 | - | S/E | A0 | | 00 | | | | | | | |
| 14085 | PE | CLM | ACC | 105 | Esquemas de Comando DIVERSOS ÁREA TÉCNICA | - | S/E | A0 | | 00 | | | | | | | |
| 14085 | PE | CLM | ACC | 106 | Esquemas de Comando PISOS | - | S/E | A0 | | 00 | | | | | | | |

Engenharia de Edifícios

Cliente

**CBRE**

Edifício

**ÁLVARO PAIS - LISBOA**

# Projecto de remodelação do sistema VAV

**PROJETO DE EXECUÇÃO**

**ALTERAÇÃO NAS INSTALAÇÕES DE VENTILAÇÃO E AR CONDICIONADO**
**INSTALAÇÃO ELÉCTRICA ASSOCIADA**

**MEMÓRIA DESCRITIVA**

Lisboa, 27 de Junho de 2024 Revisão 00

A LMSA preocupa-se com o impacto que a sua atividade pode provocar no meio ambiente. Não só ao nível da conceção das soluções técnicas como na forma como as apresenta. Neste sentido optou por imprimir este caderno frente e verso.

## Técnicos Responsáveis

COORDENAÇÃO GERAL

Simão Martinsº

INSTALAÇÃO ELÉTRICA ASSOCIADA

Valter Campos

Engenharia de Edifícios

# ÍNDICE

**A. INTRODUÇÃO ..... 1**

**B. ELEMENTOS BASE ..... 2**

B.1 ENQUADRAMENTO REGULAMENTAR ..... 2

B.2 CARACTERIZAÇÃO DO EDIFÍCIO ..... 2

**C. CONDIÇÕES TÉCNICAS ..... 4**

C.1 CONCEPÇÃO GERAL DA INSTALAÇÃO ..... 4

C.1.1. Estrutura de alimentação de energia eléctrica ..... 4

C.1.2. Quadros Eléctricos ..... 4

C.2 CONDIÇÕES DE FUNCIONAMENTO/OPERAÇÃO ..... 5

C.2.1. Condições Gerais ..... 5

**D. CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS ..... 5**

D.1 OBJETO DA EMPREITADA ..... 5

D.2 TRABALHOS INCLUÍDOS NA EMPREITADA ..... 6

D.2.1. Sistemas e Equipamentos Principais ..... 6

D.2.2. Sistemas e Equipamentos Complementares ..... 6

D.2.2.1. Estaleiro da Obra ..... 6

D.2.2.2. Higiene e Segurança da Obra ..... 7

D.2.2.3. Trabalhos de Construção Metálica ..... 7

D.2.2.4. Trabalhos de Apoio de Construção Civil ..... 7

D.2.2.5. Diagramas ..... 8

D.2.2.6. Listagens ..... 8

D.2.2.7. Sobressalentes ..... 8

D.2.2.8. Montagens ..... 8

D.2.2.9. Acabamentos e Pinturas ..... 8

D.2.2.10. Isolamento com Produtos Ignífugos ..... 9
D.2.2.11. Ensaios ..... 9
D.2.2.12. Comissionamento das Instalações ..... 9
D.2.2.13. Desenhos de Construção ..... 9
D.2.2.14. Elementos a Fornecer pelo Empreiteiro após Adjudicação ..... 10
D.2.2.15. Elementos a Fornecer pelo Empreiteiro Antes da Receção Provisória ..... 10
D.2.2.16. Limpezas ..... 10
D.2.2.17. Assistência Técnica ..... 11
D.2.3. Disposições Regulamentares e Outras a Observar ..... 11
D.2.4. Outras Obrigações ..... 11
D.2.5. Garantia Da Instalação e Equipamentos ..... 12
D.2.6. Aspetos de Manutenção e Durabilidade ..... 12
**E. CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS ..... 13**
E.1 SELECÇÃO DO EQUIPAMENTO ..... 13
E.1.1. Quadros Eléctricos ..... 14
E.1.1.1. Características Construtivas ..... 14
E.1.1.2. Tipos de Quadros ..... 16
E.1.1.3. Aparelhagem e Equipamentos dos Quadros ..... 16
E.1.2. Canalizações Eléctricas ..... 19
E.1.2.1. Condutores e Cabos ..... 19
E.1.2.2. Tubagem ..... 23
E.1.2.3. Caminhos de Cabos ..... 24
E.1.3. Equipamento de monitorização associado às instalações AVAC ..... 25
E.1.3.1. Sensor e transmissor de humidade e temperatura para conduta ..... 25
E.1.3.2. Sensor e transmissor de CO2 para conduta ..... 27
E.1.3.3. Pressostato diferencial - ar ..... 29

E.1.3.4. Transmissores de pressão diferencial - ar ..... 31

E.1.3.5. Detector de fumos para conduta..... 33

# A. INTRODUÇÃO

O presente documento constitui a memória descritiva do Projeto de Execução das Instalações Elétricas Associadas ao AVAC, referente à intervenção dos sistema VAV nas Instalações de Ventilação e Ar Condicionado do edifício sito na Avenida Álvaro Pais em Lisboa..

Procurámos seguir e utilizar critérios e concepções que permitam de uma maneira eficiente e fiável controlar o funcionamento daquelas instalações técnicas, possibilitando ainda a sua integração num Sistema de Gestão Técnica Centralizada.

Procurámos definir e utilizar conceitos que garantam essencialmente:

- Níveis elevados de qualidade;
- Elevada fiabilidade;
- Simplicidade e economia de exploração;
- Versatilidade e flexibilidade;
- Segurança da condução das instalações;
- Fácil acesso ao sistema com diálogo orientado.

Referimos, finalmente, que as marcas e modelos dos equipamentos indicados no texto têm como único objectivo a apresentação de um padrão de qualidade exigida, não constituindo por si uma limitação à utilização de modelos e marcas alternativos que satisfaçam o “standard” pretendido.

# B. ELEMENTOS BASE

## B.1 ENQUADRAMENTO REGULAMENTAR

Considera-se para as diferentes áreas de intervenção a legislação e a regulamentação geral e específica existente, bem como as normas e standards aplicáveis, que a seguir se discriminam:

- Regras Técnicas de Instalações Elétricas em Baixa Tensão, R.T.I.E.B.T. - Portaria n.º 949-A/2006, de 11 de Setembro;
- DL 118/2013 de 20 de Agosto – Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços (RECS);

## B.2 CARACTERIZAÇÃO DO EDIFÍCIO

O edifício Álvaro Pais, conhecido como edifício "Marconi", é um edifício de escritórios que entrou em funcionamento em 1992.

O edifício é composto por dois corpos, que se desenvolvem longitudinalmente segundo uma orientação aproximadamente Este-Oeste, um dedicado a albergar escritórios, constituída por 17 pisos (cave -5 a piso 11), e outro que funciona como centro cultural, que integra 7 pisos (cave -5 a piso 1).

De acordo com o projecto inicial, para o corpo que integra escritórios, as diversas áreas funcionais distribuem-se da seguinte forma pelos 17 pisos que o constituem, 5 dos quais enterrados e os restantes dos quais se desenvolvem acima da cota da rua:

- caves -5 a -2: dedicam-se a estacionamento;
- cave -1: integra, para além de áreas comuns de circulação e apoio, áreas técnicas, arrumos e áreas administrativas;
- pisos 0 a 10: dedicam-se efectivamente a áreas de escritórios;
- piso 11: trata-se de uma área técnica coberta ocupada por equipamentos e infraestruturas AVAC, entre os quais: unidades de tratamento de ar afectas aos pisos 0 a 10, colectores e bombas de circulação de distribuição de água arrefecida, bancos de gelo (desactivados), tubagens de interligação à produção e distribuição de energia térmica, condutas associadas aos equipamentos de ventilação, nomeadamente às UTAs, e quadros eléctricos de comando e controlo;
- piso 12: trata-se de uma central técnica exterior, que se divide em duas zonas independentes (ala Este e ala Oeste), onde se localizam os *chillers*, duas unidades de

tratamento de ar (UTA 11.1 e UTA 11.2, que servem parte do piso 10, instaladas mais recentemente) e bancos de gelo (desactivados);

Estes 11 pisos acima do solo dividem-se em 3 zonas, uma central e duas "alas" – ala Oeste e ala Este.

A zona central constitui o núcleo de circulação e acesso aos vários pisos; o átrio principal de acesso ao edifício, que ocupa um volume que abrange os pisos 0 e 1, localiza-se neste núcleo central; nos pisos acima da cota da rua, este núcleo central inclui, ainda, um compartimento técnico dos quadros eléctricos de piso, uma copa, instalações sanitárias e, nos pisos 2 a 11, algumas salas de reuniões.

As alas Este e Oeste são ocupadas por espaços de escritórios em *open space*, a menos de umas zonas fechadas que correspondem a áreas técnicas das instalações AVAC e das instalações eléctricas e dos pisos superiores (pisos 9 e 10), que integram vários compartimentos fechados de maiores ou menores dimensões.

No piso 2, o núcleo central interliga a um volume que se desenvolve sobre a entrada exterior do edifício e que integra duas salas de reuniões.

# C. CONDIÇÕES TÉCNICAS

## C.1 CONCEPÇÃO GERAL DA INSTALAÇÃO

### C.1.1. Estrutura de alimentação de energia eléctrica

A estrutura de alimentação de energia eléctrica segue em princípio os critérios escolhidos na concepção da rede de distribuição da energia eléctrica em baixa tensão ao edifício.

Os diversos equipamentos serão alimentados a partir de quadros eléctricos existentes, pertencentes às instalações eléctricas gerais.

### C.1.2. Quadros Eléctricos

Nestes quadros estarão montados todos os dispositivos para comando, protecção, segurança, controlo, alarme e sinalização, estando disponíveis as funções e dispositivos que permitam a comunicação segundo os critérios definidos neste projecto. Os quadros de ar condicionado serão responsáveis pela alimentação de todo os equipamentos afectos a ventilação e condicionamento de ar.

As unidades de tratamento de ar serão totalmente integradas no sistema de gestão técnica centralizada do edifício.

Os quadros eléctricos são essencialmente constituídos por:

- **Módulo de Potência** - para a distribuição de energia aos equipamentos, comportando os dispositivos de manobra e protecção (interruptores, fusíveis, contactores, disjuntores, transformadores de comando, conversores de potência, sinalizadores luminosos de operação e de estado), e os barramentos para 230/400 V, 50 Hz;
- **Módulo de Comando e Controlo** - onde ficarão montados os dispositivos de Comando e Controlo, Sendo a distribuição dos circuitos realizada a 24 V, 50 Hz ou 24 VDC;

Estes módulos, quando juntos, constituirão partes do mesmo armário, embora tenham estruturas eléctricas independentes. As interligações entre eles serão executadas através de réguas de bornes, com ligações entre bornes e nunca entre componentes.

Os quadros terão réguas de bornes a que se ligarão todos os componentes respectivos. As ligações para o exterior serão sempre realizadas por intermédio daqueles bornes e nunca a partir dos componentes internos dos quadros.

**NOTA:** Os quadros eléctricos referidos anteriormente alimentam e comandam unidades de tratamento de ar ou equipamentos que condicionam a climatização do edifício subjacente, com potências superiores a 12 kW, devem possuir de acordo com os termos legais, medidores de energia eléctrica para estes equipamentos e no caso de equipamentos com potencia superior a 1kW devem ser previstos acessórios que permitam a integração de equipamento de monitorização.

## C.2 CONDIÇÕES DE FUNCIONAMENTO/OPERAÇÃO

### C.2.1. Condições Gerais

Seguindo a filosofia do projecto elaborado anteriormente para este edifício, todos os sistemas englobados neste projeto, serão comandados e controlados por sistemas de controlo integrados nos respetivos Quadros Elétricos ou, em alguns casos, os equipamentos possuem o seu próprio controlador ( UC's UTANS e UTAS). No entanto, por razões de segurança das pessoas e instalações, haverá outros dispositivos que atuarão em prioridade sobre o funcionamento geral desta instalação, como seja a Central de Deteção de Incêndios CDI. Todos os sistemas de medição de entalpia, devem possuir ligação à gestão técnica centralizada através de protocolo, permitindo o envio não só da medição de energia, como de caudais, temperaturas e potência instantânea.

# D. CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS

## D.1 OBJETO DA EMPREITADA

Constituem objeto da presente empreitada, o fornecimento, montagem e comissionamento, nas condições do Projeto e Caderno de Encargos, das Instalações Elétricas Associadas ao AVAC do edifício mencionado na introdução.

No caso do empreiteiro não poder satisfazer algumas das condições técnicas impostas, deverá, quando da apresentação da proposta, indicar taxativamente quais as condições que não pode cumprir num documento anexo à proposta, descrevendo e explicando quais os desvios e alternativas que considera.

A não apresentação do referido documento obriga o empreiteiro ao cumprimento integral das condições impostas.

Considera-se que o concorrente tomou perfeito conhecimento de todos os documentos do processo de concurso, não só para a preparação da sua proposta, mas também para, no caso de adjudicação, ficar àqueles vinculado contratualmente.

Tendo em consideração que estamos em presença de uma reabilitação, embora parcial, com fortes condicionantes decorrentes das soluções estruturais existentes e do seu valor patrimonial, a definição dos conceitos para as instalações técnicas teve em conta essas mesmas condicionantes, adaptando-se em termos de soluções e traçado das redes, integrando-as harmoniosamente, sem prejuízo das condições de Segurança e Operacionalidade.

## D.2 TRABALHOS INCLUÍDOS NA EMPREITADA

Os equipamentos e montagens abaixo indicadas, pretendem dar uma visão global da empreitada, completando-se a informação, quer na sua funcionalidade, quer na sua quantidade, com o mapa de medições e as fichas associadas aos equipamentos. Assim temos:

### D.2.1. Sistemas e Equipamentos Principais

- Remoção da instalação eléctrica associada aos equipamentos a remover;
- Alteração a Quadros Elétricos existente do sistema de Climatização;
- Equipamentos de campo, sensores e actuadores;
- Redes de cablagem;
- Estrutura de suporte e proteção da rede de cablagem;

Realça-se que se deve considerar o condicionamento acústico de todos os equipamentos susceptíveis de provocar ruídos.

### D.2.2. Sistemas e Equipamentos Complementares

#### D.2.2.1. Estaleiro da Obra

O estaleiro, os locais da obra, acessos e circulações, serão aprovados e vistoriados pelo Dono da Obra, e deverão obedecer ao Plano de Segurança e Saúde.

Não será permitido a colocação de materiais ou a circulação de pessoal do Empreiteiro fora das zonas de obra, circulações definidas e estaleiro.

O fornecimento de energia elétrica, fluidos e comunicações à obra e estaleiro é obrigatoriamente sujeito a contagem, correndo os encargos de instalação e todos os consumos, por conta do empreiteiro.

A limpeza do estaleiro e da obra, bem como a manutenção de condições adequadas de trabalho, é da responsabilidade do empreiteiro, sendo sua atribuição a remoção de lixos, entulhos e detritos diretamente relacionados com a sua empreitada.

### D.2.2.2. Higiene e Segurança da Obra

A segurança durante o decorrer da obra é fundamental pelo que, todos os elementos envolvidos na empreitada terão obrigatoriamente de trabalhar com proteção adequada à sua função e segundo as normas que lhe sejam aplicáveis, no enquadramento de legislação em vigor e nas orientações da Coordenação de Segurança da Obra.

### D.2.2.3. Trabalhos de Construção Metálica

Incluem-se nesta designação, principalmente:

- Estruturas de apoio, assentamento e ou suspensão dos diversos equipamentos e redes, incluindo apoios antivibráticos, sancas, passerelles de acesso e manutenção, etc..
- Execução e montagem de passadiços nas áreas técnicas onde se verifique necessário.

### D.2.2.4. Trabalhos de Apoio de Construção Civil

Os trabalhos de Construção Civil de apoio à execução da empreitada tais como:

- Demolição de alvenarias ou de panos de betão para criação de aberturas para colocação de equipamentos, passagem de redes ou quaisquer outras instalações;
- Execução e acabamento em alvenaria rebocada e pintada, dos vãos necessários à colocação ou passagem de elementos referidos acima;
- Execução de furações, fixações, etc., e respetivos acabamentos para suporte e passagem das canalizações associadas às diversas instalações;
- Abertura e tapamento de roços;
- Proteções corta-fogo de aberturas e elementos metálicos;
- etc..

fazem parte da Empreitada de Construção Civil.

É no entanto obrigação do Empreiteiro instalações elétricas associadas ao AVAC, o fornecimento, nos prazos estabelecidos e com o detalhe necessário, de todos os elementos necessários ao dimensionamento e execução de obras de construção civil de apoio, sendo da sua conta as alterações ou trabalhos a mais cuja execução venha a ser necessária como resultado de erro ou omissão daqueles elementos.

É ainda obrigação deste Empreiteiro verificar e fiscalizar, durante a construção, a correta execução de todos os trabalhos de Construção Civil associados com a sua empreitada de modo a que estejam de acordo com as necessidades dos equipamentos e redes que vai instalar.

A eventual necessidade de demolir ou desmontar e tornar a construir ou montar quaisquer elementos ou proteções será da inteira responsabilidade do empreiteiro.

### D.2.2.5. Diagramas

Consideram-se incluídos no fornecimento diagramas emoldurados com as dimensões mínimas de uma folha A1 onde se mostre:

- Diagrama geral de alimentações aos diferentes quadros e esquematicamente aos equipamentos de maior porte da climatização.
- Características técnicas de cada equipamento incluído no diagrama, potência elétrica e corrente nominal.

### D.2.2.6. Listagens

Deverá ser fornecida uma listagem completa de todos os equipamentos fornecidos. Da listagem deverá constar um número de item, o número de código, a marca e fabricante e no caso dos equipamentos, a referência da lista de sobresselentes aconselhada pelo fabricante.

### D.2.2.7. Sobressalentes

Como já foi referido deverá ser considerado o fornecimento de sobresselentes para cada equipamento de acordo com as recomendações dos fabricantes, considerando um período de dois anos de funcionamento.

### D.2.2.8. Montagens

Transporte, carga, descarga e assentamento dos materiais e equipamentos a fornecer ou utilizar na montagem incluindo andaimes, se necessário.

### D.2.2.9. Acabamentos e Pinturas

Tudo o que for fornecido e montado pelo empreiteiro, será devidamente acabado e pintado em conformidade com as indicações da Gestão e Fiscalização de Obra, exigindo-se tintas de alta qualidade e métodos de pintura adequados, quer no interior quer no exterior do edifício.

Utilizar-se-ão tintas de boa qualidade, nas cores à escolha da Arquitetura.

Serão pintadas também todas as estruturas metálicas, ferragens, suportes, etc., depois de devidamente metalizados.

### D.2.2.10. Isolamento com Produtos Ignífugos

Onde existam nas fronteiras de fogo para atravessamento de instalações técnicas (cabos elétricos, tubagens), proceder-se-á à execução de trabalhos de colmatação para que se garanta o isolamento corta-fogo das áreas definidas.

O isolamento far-se-á por meio de painéis de silicato com acabamentos a espuma intumescente.

Sempre que nestes atravessamentos se verifique a existência de materiais combustíveis ou suscetíveis de se deixarem destruir pelo fogo (por ex., cabos elétricos), estes devem ser cobertos por uma camada de material ignífugo, num comprimento mínimo de 50 cm a partir dos septos.

### D.2.2.11. Ensaios

Considera-se a realização dos ensaios especificados e quaisquer outros que se venham a verificar serem necessários, para a completa caracterização da qualidade e modo de funcionamento da instalação.

As datas e os mapas de ensaios finais deverão ser acordados previamente com a Gestão e Fiscalização de Obra, que deverá estar presente durante a sua execução.

Deverão ainda ser consideradas as vistorias e/ou ensaios em fábrica a equipamentos, sempre que a Gestão e Fiscalização de obra, entenda necessário.

### D.2.2.12. Comissionamento das Instalações

Acerto, parametrização, regulação e afinação das instalações por forma a observar o conjunto dos objetivos e grandezas de projeto, em simultâneo com os ensaios finais.

### D.2.2.13. Desenhos de Construção

O Adjudicatário deverá apresentar para aprovação, desenhos de construção e pormenor para execução da empreitada, devidamente compatibilizados.

Todos os elementos acima mencionados, só poderão ser utilizados em obra, após aprovação pela Gestão e Fiscalização de Obra, pelo que a sua apresentação deverá ser feita com pelo menos quinze dias de antecipação à data de início das montagens a que dizem respeito.

### D.2.2.14. Elementos a Fornecer pelo Empreiteiro após Adjudicação

Até quinze dias após consignação, o empreiteiro deverá fornecer:

- Desenho com a implantação dos equipamentos propostos, áreas de acesso necessárias e traçados definitivos;
- Desenhos com marcação de todas as furações, aberturas, fixações, etc., que irá necessitar e confirmação das dimensões das courettes, já consideradas nos Projetos de Arquitetura e Estrutura;
- Planeamento dos trabalhos que vai executar indicando os tempos de intervenção previstos, as cargas de mão-de-obra e equipamentos associados a cada tarefa, bem como definição das relações de dependência inter-actividades.

Todos os elementos acima referidos, só poderão ser utilizados em obra após aprovação.

Deverá ainda o empreiteiro apresentar comprovativo das encomendas dos principais equipamentos e materiais, podendo não indicar o preço de aquisição.

### D.2.2.15. Elementos a Fornecer pelo Empreiteiro Antes da Receção Provisória

- Mapas de ensaios, devidamente preenchidos e aprovados;
- Desenhos corrigidos das instalações e esquemas de traçados/circuitos em suporte digital e duas cópias (Telas Finais);
- Manual técnico em duplicado de cada instalação, incluindo esquemas de todos os equipamentos instalados;
- Catálogos de equipamentos e materiais instalados;
- Instruções de operação, condução e manutenção (em duplicado);
- Listagem de fornecedores e respetivos contactos.

### D.2.2.16. Limpezas

Após a finalização da montagem e antes da receção provisória, serão limpos com produtos adequados, todos os materiais e equipamentos instalados.

### D.2.2.17. Assistência Técnica

Durante o período de garantia, o empreiteiro deverá fornecer, gratuitamente, toda a assistência necessária aos equipamentos, incluindo a manutenção de rotina, (excluindo-se desta, os materiais consumíveis) de acordo com o Projeto de Manutenção a disponibilizar pelo Dono da Obra fazendo, para além disso, a instrução do pessoal sobre o funcionamento dos equipamentos e medidas de emergência.

O empreiteiro obriga-se a, terminado o período de garantia, estar disponível para celebrar um contrato de assistência técnica nas condições a estabelecer pelo referido Projeto de Manutenção, do qual constarão os seguintes aspetos principais:

- Descrição de tarefas de Manutenção;
- Número e periodicidade de intervenções de manutenção preventiva por ano;
- Tempos previstos, número e qualificação dos técnicos afetos a cada intervenção;
- Peças e consumíveis que preveem necessários.

Os concorrentes deverão incluir na sua Proposta, a valorização de custos da Assistência Técnica, que prestarão desde a data da Receção Provisória até à Receção Definitiva, e que servirá como referência para o contrato a celebrar após esta data.

## D.2.3. Disposições Regulamentares e Outras a Observar

Para além do cumprimento do disposto no presente Caderno de Encargos, o empreiteiro executará as suas instalações de acordo com as disposições regulamentares aplicáveis em vigor à data da execução.

## D.2.4. Outras Obrigações

No seu próprio interesse, o Empreiteiro deverá visitar o local da obra e consultar os projetos das restantes especialidades, no sentido de se aperceber da extensão e dificuldade dos trabalhos, não se aceitando quaisquer reclamações por falta ou imprecisão de elementos de Projeto.

O Empreiteiro deverá ainda assegurar, no decorrer da Obra, de que os trabalhos de outras empreitadas não irão impedir ou criar dificuldades à montagem dos seus equipamentos e redes.

O Adjudicatário obrigar-se-á a uma estreita colaboração com os restantes empreiteiros, de forma a conseguir-se a indispensável compatibilização dos trabalhos envolvidos nas diferentes empreitadas, bem como a garantir a uniformização de materiais e processos de construção.

Independentemente das Obrigações do Adjudicatário quanto ao auto controlo de qualidade dos trabalhos, a Gestão e Fiscalização de Obra poderá inspecionar, em todo e qualquer tempo ou lugar, permanente ou ocasionalmente, tudo quanto faz parte da empreitada, incluindo o modo de execução dos trabalhos e montagem, os materiais e os equipamentos, inclusive na fase de fabrico, e bem assim o de rejeitar, no todo ou em parte, aquilo que não esteja de acordo com as condições contratuais e com a boa prática corrente, podendo mesmo mandar conduzir para fora do local da obra, a encargo do Adjudicatário, os materiais que lhe não ofereçam garantia de qualidade ou conformidade com o especificado.

A configuração final e posicionamento dos equipamentos e traçados das redes e das estruturas metálicas de apoio, deverá ser definida pelo Empreiteiro face aos equipamentos propostos, sendo da sua responsabilidade o seu dimensionamento, devendo garantir-se as condições de acesso, assistência e remoção dos equipamentos.

## D.2.5. Garantia Da Instalação e Equipamentos

O prazo de garantia da instalação será de **cinco anos** a partir da Recepção Provisória da Obra, sendo de **dois anos** para os equipamentos, desde que durante estes períodos o funcionamento da instalação não tenha sofrido quaisquer reparos e/ou anomalias.

Qualquer componente que venha a ser substituído ao abrigo desta garantia, terá automaticamente o mesmo período de garantia a partir da data da sua substituição.

Durante o período de garantia, o empreiteiro é também responsável pelos prejuízos, danos pessoais e materiais que tenham resultado para o Dono da Obra, por deficiências detetadas na obra.

Durante o prazo de garantia o Dono de Obra obriga-se a não proceder a quaisquer alterações sem o prévio conhecimento do empreiteiro.

## D.2.6. Aspetos de Manutenção e Durabilidade

O Empreiteiro deverá considerar um conjunto de regras e procedimentos que devem ser tidos em conta na montagem, fixação e acesso a todos os equipamentos e redes que assegurem a disponibilidade de informação

técnica local sobre os mesmos, bem como um fácil acesso por forma a viabilizar a eficácia e rapidez das intervenções de manutenção quer sejam preventivas quer corretivas e, por maioria de razão, de emergência.

Nesta conformidade, deverá ser dada especial atenção aos seguintes aspetos:

- Adequado suporte e fixação de equipamentos;
- Adequada fixação de caminhos de cabos e tubagens de fluidos e compatibilização de traçados em planta e altimetria, garantindo índices de ocupação moderados por forma a viabilizar alterações supervenientes com fácil acesso e sem necessidade de substituição;
- Identificação rigorosa de acessórios (válvulas, acessos para ensaio e medição, etc.), tubagens de fluidos, etc., de acordo com a regulamentação em vigor e as "regras da arte";
- Disponibilização, nas centrais técnicas, dos diagramas das instalações e esquemas unifilares que permitam uma intervenção local mais competente;
- A disponibilidade de energia elétrica, água e esgoto junto aos equipamentos principais no sentido de facilitar as tarefas de manutenção, lavagem local de componentes (peças, sifões, juntas, etc.) e medição de grandezas associadas a cada equipamento;
- Verificação contínua das condições de compartimentação corta-fogo.

# E. CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS

Todos os materiais e equipamentos deverão obedecer aos Regulamentos e Normas Portuguesas NP aplicáveis ou, na falta destes, às Normas Europeias EN e ser adequados ao local, à sua utilização e modo de instalação. Todos os equipamentos deverão, também, possuir a marca CE.

As características gerais e específicas de cada equipamento encontram-se descritas no documento "Fichas Técnicas de Equipamentos".

As fichas apresentadas em anexo estipulam as características gerais dos equipamentos a fornecer e a instalar, bem como os ensaios a que deverão ser submetidos, o critério de medição e as condições de fornecimento e atribuição de preço.

## E.1 SELECÇÃO DO EQUIPAMENTO

Todos os materiais e equipamentos deverão obedecer aos Regulamentos e Normas Portuguesas NP aplicáveis ou, na falta destes, às Normas Europeias EN e ser adequados ao local, à sua utilização e modo de instalação. Todos os equipamentos deverão, também, possuir a marca CE.

## E.1.1. Quadros Eléctricos

Os quadros eléctricos deverão ser construídos de acordo com o disposto nas Regras Técnicas de Instalações Eléctricas em Baixa Tensão (RTIEBT) e com as seguintes normas:

- Quadros eléctricos: EN 60439-1;
- Classe de protecção: CEI-529.

As condições técnicas de serviço serão:

- Tensões nominais: 230/400 V, 50 Hz;
- Tensão nominal de comando e controlo: 24 V, 50 Hz;
- Temperatura máxima no seu interior: 40°C.

### E.1.1.1. Características Construtivas

Os quadros eléctricos serão do tipo armário modular ou monobloco, próprios para montagem saliente e divididos em dois painéis principais, sendo um para o equipamento de potência e o outro para o equipamento de comando e sinalização.

Os quadros serão de construção capsulada, sendo a aparelhagem montada numa estrutura independente desmontável, de modo a permitir colocar aquela em posição só depois de efectuada a fixação do quadro, constituída por perfilados de chapa de aço zincada de 2,5 mm de espessura.

Os quadros deverão ser construídos em chapa de aço macio de 1,25 mm de espessura mínima, cujo corte, dobragem e furação serão realizadas antes da electrozincagem. Serão tratadas com a deposição a quente de uma camada de liga zinco-alumínio. Pintura a pó electrostático e secagem em estufa.

Os quadros deverão ser dotados de uma porta interior com rasgos para encastrar a aparelhagem e uma porta exterior normal equipada com fechadura. O acesso a todos os componentes para manobra e manutenção deverá ser apenas pela parte frontal. Não serão admitidas aberturas nos quadros por serragem, ou método equivalente.

Em caso algum poderá haver acesso às partes em tensão sem a abertura ou desmontagem da porta interior, sendo esta abertura possível apenas com recurso a ferramenta ou chave adequada.

A entrada dos cabos e tubagem nos quadros deve ser realizada por meio de bucins ou boquilhas com contra porcas, de acordo com a canalização. Os bucins a estabelecer nos quadros devem ser metálicos.

Todas as partes metálicas devem ser protegidas por tratamento anticorrosivo, incluindo parafusos e demais acessórios, que serão sempre cadmiados ou de material não oxidável. A cor final será indicada pela Direcção da Obra.

Em cada quadro existirá uma bolsa de material auto extinguível contendo o respectivo esquema unifilar executado em material não facilmente deteriorável.

**BARRAMENTOS E ELECTRIFICAÇÃO**

Os barramentos serão construídos em barra de cobre electrolítico, dimensionados para 1,5 vezes o valor da corrente nominal permanente indicadas na peças desenhadas e de forma a suportar uma corrente de 2 A/mm$^2$, sendo o número de barramentos coerente com o número de fases, neutro e condutor de protecção. Estes barramentos serão dimensionados de modo a suportar os esforços electrodinâmicos da corrente de curto-circuito simétrico indicados nos esquemas unifilares.

Os quadros deverão ser dotados de barramento de terra devidamente identificado ao qual serão ligados os condutores de protecção da instalação e da massa do quadro.

Os barramentos serão montados em compartimento próprio, fechado, provido de tampas amovíveis.

Nos quadros de barramento múltiplo (normal/emergência) deverá figurar junto do interruptor de corte geral de cada barramento, uma placa de trafolite de cor vermelha com a indicação "PARA EFECTUAR O CORTE GERAL DESTE QUADRO DEVEM DESLIGAR-SE OS INTERRUPTORES DE CORTE GERAL DE TODOS OS BARRAMENTOS".

Todos os circuitos do Painel de Potência serão executados por condutor isolado flexível “H05VV-F”, de secção correspondente à dos circuitos da saída com a secção mínima de 4 mm$^2$, correndo em calha plástica e identificado em ambas as extremidades.

Todos os circuitos de saída ligarão a uma régua de bornes convenientemente dimensionados e identificados. A identificação dos cabos acima referida será repetida junto dos equipamentos.

Todos os circuitos do PAINEL DE COMANDO E CONTROLO serão executados por condutor flexível “H05VV-F”, na secção mínima de 2,5 mm$^2$, correndo em calha plástica e identificado em ambas as extremidades.

Todos os circuitos de saída ligarão a uma régua de bornes convenientemente dimensionados e identificados.

Este painel terá ainda um bloco de sinalização, com díodos luminescentes identificados com legendas escritas por extenso.

Todos os circuitos que encaminhem informação para o exterior do quadro, fá-lo-ão por intermédio de réguas de terminais convenientemente dimensionadas e identificadas por etiquetas de trafolite gravadas com designação a indicar.

Todos os quadros deverão ser providos de calhas plásticas apropriadas para fixação e encaminhamento dos condutores internos.

## E.1.1.2. Tipos de Quadros

#### QUADROS NO INTERIOR

Os quadros eléctricos serão do tipo armário modular, próprios para montagem justapostos a parede. Os quadros serão construídos em chapa de aço com revestimento interior e exterior por pintura epóxida poliéster e dotados de estrutura com rigidez suficiente para a actuação da aparelhagem a manobrar.

A protecção dos quadros, quanto à penetração de líquidos ou poeiras deve ser adequada ao local onde serão instalados, não sendo em nenhum caso de índice inferior a IP 40, IK 08.

Igual ou equivalente ao modelo PRISMA PLUS da Schneider Electric.

#### QUADROS NO EXTERIOR

Os quadros eléctricos serão do tipo armário monobloco, próprios para montagem saliente. Os quadros serão construídos em chapa de aço dobrada e soldada com pintura anti corrosão, epóxida poliéster e dotados de estrutura com rigidez suficiente para a actuação da aparelhagem a manobrar. Perfil frontal de dupla espessura de chapa. Fixação mural por 4 patas orientáveis.

A protecção dos quadros, quanto à penetração de líquidos ou poeiras deve ser adequada ao local onde serão instalados, não sendo em nenhum caso de índice inferior a IP 55, IK 10.

Igual ou equivalente ao modelo PRISMA GE da Schneider Electric.

## E.1.1.3. Aparelhagem e Equipamentos dos Quadros

#### INTERRUPTORES GERAIS DOS QUADROS

Estes interruptores são estabelecidos nos quadros e são destinados ao comando e seccionamento de circuitos de potência.

Deverão permitir em permanência a sua intensidade nominal, devendo suportar as correntes de curto-circuito previstas até à actuação dos disjuntores de protecção.

Estes interruptores serão de actuação por manípulo, com as posições de "ligado" e “desligado” facilmente identificáveis.

Quando equipados com bobines de disparo, estas serão por emissão de tensão.

Estes interruptores deverão ser montados isoladamente na primeira fila de aparelhagem de cada quadro.

Marca de Ref.: .....SCHNEIDER, HAGER ou equivalente.

**INVERSORES**

Os inversores a instalar nos quadros eléctricos com duplo barramento (N/E) serão do tipo compacto, para actuação automática motorizada, com posição neutra (os dois componentes em posição de aberto simultaneamente), salvos indicação diferente nos esquemas unifilares.

**FUSÍVEIS**

Os fusíveis a instalar de alto poder de corte, serão: do tipo gG de acordo com a norma EN 60269, para a protecção contra sobrecargas e curto-circuitos; do tipo aM apenas para protecção contra curto-circuitos.

Serão dos seguintes tipos:

Até 100A ..... Fusíveis segundo a norma DIN 43620 e VDE0660 grandeza 0

(poder de corte de 100kA)

De 100 a 200A ..... Idem, grandeza 1

**DISJUNTORES**

Os disjuntores devem satisfazer às normas EN 60947.Serão do tipo magneto-térmico com a intensidade nominal indicada nas peças desenhadas, e poder de corte adequado à corrente de curto-circuito calculada para o quadro.

Quando indicado, serão equipados com acessório para a função de protecção diferencial.

Estão previstos os seguintes tipos de disjuntores nos quadros eléctricos:

- Disjuntores modulares para montagem em calha DIN, para calibres até 100 A, com terminais protegidos, janela dos gases de escape produzidos por disrupção.
- Disjuntores compactos, para calibres acima de 100 A,

Os disjuntores deverão ter curvas de disparo em função da utilização dos circuitos a proteger

- Curva tipo **C** (5 a 10 In) – Circuitos gerais;
- Curva tipo **D** (10 a 20 In) – Circuitos de força motriz;
- Curva tipo **Z** (2,4 a 3,6 In) para a protecção de equipamento electrónico.

Marcas de Ref.: .....SCHNEIDER ELECTRIC, SIEMENS, HAGER ou equivalente.

### INTERRUPTORES E DISJUNTORES DIFERENCIAIS

Os interruptores e disjuntores diferenciais de características indicadas nos quadros, sensíveis às correntes homopolares, destinam-se a desligar os circuitos com tensões de contacto perigosas. Deverão suportar sem danos as correntes de curto-circuito previstas nos quadros até à actuação dos disjuntores de protecção.

Marca de Ref.: .....SCHNEIDER ELECTRIC, SIEMENS, HAGER ou equivalente.

### CONTACTORES

Os contactores a instalar nos quadros devem ter a intensidade nominal mínima indicada nos esquemas nas condições de montagem previstas.

Na selecção dos contactores deve-se atender às classes de funcionamento que deverão ser AC1 para fins gerais, e AC3 para motores eléctricos.

A tensão de comando dos contactores será de 24 VAC / 50Hz.

Os contactores em montagem contígua devem dispor de separadores que facilitem a sua ventilação.

A tensão de comando dos contactores será de 24 VAC / 50Hz.

Devem ser iguais ou equivalentes aos da SIEMENS, SPRECHER & SCHUH ou TELEMECANIQUE.

### RELÉS AUXILIARES DE COMANDO

Serão de bom fabricante e terão contactos instantâneos de acordo com os esquemas eléctricos, de tipo industrial, miniatura, extraíveis, para 24 VAC, 4 contactos, 5A, bobinas de baixo consumo, núcleo em chapa de silício, para montagem em calha DIN.

### APARELHOS DE MEDIDA

Os aparelhos de medida a utilizar serão de 96x96 mm, para a classe de precisão de 1,5 e intensidade de corrente nominal de 5A. Serão dos tipos seguintes:

- Ferro móvel – amperímetros e voltímetros;
- Electromagnéticos – fasímetros e wattímetros;
- Electrónicos – contadores de energia.

### RELÉS DE VIGILÂNCIA DE FASE

Devem controlar a referência RST e o valor de tensão nas três fases, operando os contactos quando se alterar a referência ou a tensão baixar a 80% do valor nominal.

### SINALIZADORES

Os sinalizadores de tensão a estabelecer nos quadros serão equipados com lâmpadas LED para 230 V 50 Hz. A sua protecção contra defeitos far-se-á através de fusíveis de calibre apropriado. Este aparelho de protecção não deverá ser instalado junto do interruptor de corte geral.

Os sinalizadores dos circuitos de comando e de alarme deverão ser do tipo lâmpada Ba9 ou do tipo LED.

#### RELÉ ELECTRÓNICO TEMPORIZADO

Do tipo electrónico, com um canal para a tensão de 230 V, 50 Hz, relé temporizado à desoperação com gama de temporização seleccionável de 30 minutos a 10 horas, igual ou equivalente ao modelo RZ7-FSB3KU23 da Sprecher & Schuh.

#### BLOCOS DE DIODOS

Blocos de 16 díodos 1N4007 (1000 V pico - 250 V serviço, 1A), montados em circuito impresso, sobre bloco funcional em calha DIN.

#### BORNES DE LIGAÇÃO

Os terminais a estabelecer não devem ser inferiores, em qualidade, aos da Sprecher & Schuh.

#### BUCINS

Os bucins a estabelecer nos quadros devem ser metálicos.

## E.1.2. Canalizações Eléctricas

### E.1.2.1. Condutores e Cabos

#### CABOS COM COMPORTAMENTO MELHORADO AO FOGO

Cabos com condutores em cobre e isolamento com comportamento melhorado ao fogo, isto é, cabos que satisfação pelo menos as seguintes condições:

- Não propagação da chama, isto é, zona degradada do cabo inferior a 54cm, segundo Norma IEC 60332-1
- Não propagação de incêndio, isto é, zona degradada dos cabos inferior a 2,5m, segundo Norma IEC 60332-3
- Sem emissão de fumos opacos, isto é, transmitância superior a 60%, segundo Norma IEC 61034
- Sem emissão de fumos corrosivos, isto é, pH ≥ 4,3 e condutividade ≤ 10μS/mm, segundo Norma IEC 60754-2

- Sem emissão de halogéneos, isto é, emissão < 5mg/g, segundo Norma IEC 60754-1

#### CABOS RESISTENTES AO FOGO

Cabos com condutores em cobre e isolamento resistente ao fogo, isto é, cabos que satisfação pelo menos as seguintes condições:

- Não propagação da chama, isto é, zona degradada do cabo inferior a 54 cm, segundo Norma IEC 60331-1
- Não propagação de incêndio, isto é, zona degradada dos cabos inferior a 2,5 m, segundo Norma IEC 60331-3
- Sem emissão de fumos opacos, isto é, transmitância superior a 60%, segundo Norma IEC 61034
- Sem emissão de fumos corrosivos, isto é, pH ≥ 4,3 e condutividade ≤ 10 µS/mm, segundo Norma IEC 60754-2
- Sem emissão de halogéneos, isto é, emissão < 5 mg/g, segundo Norma IEC 60754-1
- Mantêm a integridade do circuito quando submetidos à acção directa da chama à temperatura de 750ºC durante 90 minutos, segundo Norma IEC 60331-21

#### CABOS PARA CIRCUITOS DE POTÊNCIA

Serão cabos com condutores em cobre e isolamento com comportamento melhorado ao fogo. A tensão estipulada será de 0,6/1 kV.

As cores para identificação dos condutores ao longo de toda a canalização deverão ser sempre:

- **Fases (L):**..... Preto-castanho-cinzento;
- **Neutro (N):** ..... azul claro;
- **Condutor de protecção (PE):**..... verde/amarelo.

Serão para montagem assente em abraçadeira ou em calha metálica ou enfiados em tubagem conforme indicado nas peças desenhadas. Igual ou equivalente a:

- Tipo: ..... EXZHELLENT
- Fabricante:..... GENERAL CABLE

#### CABOS PARA CIRCUITOS DE COMANDO

Serão cabos com condutores em cobre e isolamento com comportamento melhorado ao fogo. A tensão estipulada será de 0,6/1 kV.

A cor do isolamento dos condutores será o preto sendo a identificação dos condutores por numeração a branco.

Serão para montagem assente em abraçadeira ou em calha metálica ou enfiados em tubagem conforme indicado nas peças desenhadas. Igual ou equivalente a:

- Tipo: ..... EXZHELLENT
- Fabricante: ..... GENERAL CABLE

#### CABOS PARA CIRCUITOS DE SEGURANÇA

Os cabos destinados a circuitos cuja integridade deverá ser mantida em caso de incêndio serão cabos com condutores em cobre e isolamento resistente ao fogo.

Serão para montagem assente em abraçadeira metálica com apoio reforçado por "seio largo" ou em calha metálica ou enfiados em tubagem conforme indicado nas peças desenhadas. Igual ou equivalente a:

- Tipo: ..... SEGURFOC-331
- Fabricante: ..... GENERAL CABLE

#### CABOS PARA CIRCUITOS DE SEGURANÇA (BLINDADOS – VARIADORES DE FREQUÊNCIA)

Os cabos destinados a circuitos cuja integridade deverá ser mantida em caso de incêndio serão cabos com condutores em cobre e isolamento resistente ao fogo. Serão cabos em que a sua construção inclui um condutor de cobre concêntrico feito de cinta de cobre e fios de cobre. Os fios atuam ao mesmo tempo como componente metálico da blindagem e do neutro.

Serão para montagem assente em abraçadeira metálica com apoio reforçado por "seio largo" ou em calha metálica ou enfiados em tubagem conforme indicado nas peças desenhadas. Igual ou equivalente a:

- Tipo: ..... NHXCH
- Fabricante: ..... POLICABOS

#### CABOS PARA CIRCUITOS DE SINAL ANALÓGICO (BLINDADOS)

Serão cabos com condutores em cobre e isolamento com comportamento melhorado ao fogo e blindagem por fita de cobre. A tensão estipulada será de 0,6/1 kV.

A cor do isolamento dos condutores será o preto sendo a identificação dos condutores por numeração a branco.

Serão para montagem assente em abraçadeira ou em calha metálica ou enfiados em tubagem conforme indicado nas peças desenhadas. Igual ou equivalente a:

- Tipo: ..... EXZHELLENT
- Fabricante: ..... GENERAL CABLE

**CABOS PARA CIRCUITOS DE COMANDO (SINAIS DIGITAIS OU ANALÓGICOS)**

Serão cabos com condutores em cobre e isolamento com comportamento melhorado ao fogo e blindagem por fita de cobre. A tensão estipulada será de 0,6/1 kV.

A cor do isolamento dos condutores será o preto sendo a identificação dos condutores por numeração a branco.

Serão para montagem assente em abraçadeira ou em calha metálica ou enfiados em tubagem conforme indicado nas peças desenhadas.

Igual ou equivalente a:

- Tipo: ..... LIHCH
- Fabricante: ..... UNITRONIC - POLICABOS

**CABOS PARA COMUNICAÇÕES BACNET IP, MODBUS IP**

Serão cabos constituídos por pares de condutores em cobre recozido e estanhado, condutores reunidos com isolamento em polietileno expandido, blindagem em trança de fios de cobre, uma segunda blindagem para cada um de dois pares de condutores constituída por uma cinta de alumínio/poliéster. Igual ou equivalente a:

- Tipo: ..... UTP4 CAT 6
- Fabricante: ..... UNITRONIC LAPP - POLICABOS

**NOTA 1:**

Os cabos de sinais deverão ser devidamente separados de qualquer tipo de cabo de energia. Quando os cabos forem de BT, a distância entre eles nunca deverá ser inferior a 30 cm, em acompanhamento paralelo de até 20 metros. Para distâncias superiores, esse afastamento deve passar para 50 cm. Quando da proximidade de cabos de MT ou AT, a distância nunca deverá ser inferior a 1 metro, nunca percorrendo caminhos paralelos.

## E.1.2.2. Tubagem

A tubagem a utilizar nas canalizações eléctricas é definida pela Norma NP 1070.

O tubo VD é definido pelo código 5101100 e será empregue em instalações à vista fixo por braçadeiras ou embebido em alvenaria. O tubo ERE é definido pelo código 7101100 e será empregue em instalações embebidas em placas ou lajes de betão.

Nas instalações sujeitas a acções mecânicas intensas será empregue tubo de aço sem costura.

As canalizações embebidas em tubagem enterrada no pavimento deverão ser instaladas a uma profundidade de 0,7m em relação ao pavimento exterior acabado.

Sempre que o comprimento ou sinuosidade dos troços possa dificultar o enfiamento dos condutores ou cabos, serão intercaladas na tubagem caixas de passagem com características adequadas ao tipo e local de montagem.

**CAIXAS**

As caixas de derivação, passagem e terminais devem ser em PVC, de parede espessa ou de ferro, onde indicado. Para circuitos de segurança, com cabos resistentes ao fogo, as caixas de derivação deverão ser em material não combustível (M0).

As caixas de derivação terão, a menos que nas peças desenhadas se indiquem outras, dimensões interiores de pelo menos 80 x 80 x 40 mm, e, para instalação exterior, terão paredes de pelo menos 1,5 mm de espessura e tampa com junta de borracha fixada por parafusos de latão cadmiado.

Não será permitida nas caixas de derivação a realização de ligações entre condutores por meio de torçadas (tórix).

As ligações no interior das caixas de derivação serão efectuadas por coroas de bornes convenientemente dimensionados para a secção dos condutores a ligar, tendo em atenção que para secções nominais iguais ou inferiores a 4 $mm^2$ cada borne não poderá comportar mais do que 4 condutores, ou 2 condutores de secções nominais iguais ou contíguas na escala das secções normalizadas, para secções nominais superiores a 4 $mm^2$. Para secções nominais não contíguas e superiores a 4 $mm^2$, cada condutor deverá ser apertado por dispositivo de aperto independente.

## E.1.2.3. Caminhos de Cabos

Os caminhos de cabos a utilizar no apoio das canalizações serão metálicos (em alguns locais poderão ser fechados com tampa), do tipo escada nos troços verticais e tipo varão com união de encaixe rápido nos troços horizontais. Serão executados em varão de aço galvanizado, com varão de 4,8 mm de diâmetro e malha de 50 x 100mm, sendo suspensos nos tectos ou apoiados nas paredes e pavimentos por ferragens convenientes (cantoneira e varão roscado) da marca do caminho de cabos.

Deverão suportar uma carga não inferior a 0,5kN/m com distância mínima entre apoios de 1,5 m, e deverão ter as dimensões indicadas nas peças desenhadas.

Sempre que haja curvas a 45º, curvas a 90º, cruzamentos em cruz, cruzamentos em T, deverão ser utilizados os acessórios da mesma marca.

Não serão permitidas fitas metálicas perfuradas como elemento de suspensão dos caminhos de cabos. As estruturas de apoio e todos os caminhos de cabos deverão ser ligados à terra.

Os ligadores do caminho de cabos devem garantir a sua equipotencialização, sendo ligados ao barramento de terra através de cobre nu de 6 mm² de secção, no quadro eléctrico da zona.

Igual ou equivalente a:

- Modelo: ..... GRM (HORIZONTAIS)
- Modelo: ..... L.NS-FT (VERTICAIS)
- Fabricante: ..... OBO BETTERMANN

**NOTA:**

Os caminhos de cabos que fiquem visíveis serão pintados a cor a definir pela Arquitectura.

# E.1.3. Equipamento de monitorização associado às instalações AVAC

## E.1.3.1. Sensor e transmissor de humidade e temperatura para conduta

**Descrição**

Sensor e transmissor de humidade relativa e temperatura a instalar nos locais indicados nas peças desenhadas, destinados à transmissão remota, destas variáveis, a controladores compatíveis.

Devem ser de qualidade adequada à aplicação em ar-condicionado, em especial a robustez contra condensações esporádicas e sujidade, mantendo uma elevada precisão (+/- 2% Hr) durante longo período de tempo (mínimo 2 anos).

**Características técnicas principais**

Modelo: 22DTH-11M

Elemento de medida (Hr):

Sensor capacitivo com base em tecnologia CMOS com uma precisão standard de ± 2% Hr longa estabilidade (<± 0,25%) e imune a elevados valores de humidade e contaminantes.

Gamas de medida:

Hr Humidade relativa 0 a 100% (sem condensação)

T Temperatura - 20° a 80°C em 4 gamas selecionáveis

H Humidade absoluta 0 a 80g/m3 em 2 gamas selecionáveis

En Entalpia 0 a 85KJ/Kg

TPO Temperatura do ponto de orvalho - 20 a 80°C em 2 gamas selecionáveis

Alimentação 15 a 24 VCC, ± 10%, 0,4W 24 VCA, ± 10%, 0,8 VA

Sinais de saída 0...5VCC / 0...10VCC selecionável

Certificado CE Testado e aprovado segundo EN 60730- (2-13)

Grau de proteção IP65 / NEMA 4X

**Montagem**

De uma forma geral deverão ser montados nos locais onde melhor representem as condições de serviço.

Deverão ser seguidas as instruções de montagem sugeridas pelo fabricante, devendo no entanto caber a responsabilidade à entidade fiscalizadora em última instância.

Deverão ser usados cabos, de ligação aos controladores, com malha exterior, com comprimento máximo e diâmetros dos condutores definidos pelo fabricante. A sua instalação deverá ser feita isoladamente, em canalização própria, ou em esteiras de "correntes fracas" – nunca em esteiras ou tubagens onde passem cabos de potência.

**Cabos de ligação**

É de vital importância o tipo de cabo a usar nas ligações destes sensores aos respetivos controladores e a sua instalação:

Tipo de cabo - LiHCH ou equivalente (sem halogéneos)

- Número de condutores: 4 (mínimo. Ø0,5 mm2; comprimento máximo 100 m)

Instalação - Isoladamente, em canalização própria, ou em esteiras de "correntes fracas" – nunca em esteiras ou tubagens onde passem cabos de potência.

**Marca de referência** Belimo, ou equivalente

## E.1.3.2. Sensor e transmissor de CO2 para conduta

**Descrição**

Sensor e transmissor de CO2 a instalar nos locais indicados nas peças desenhadas, destinados à transmissão remota, desta variável, a controladores compatíveis.

Devem ser de qualidade adequada à aplicação em ar-condicionado, em especial a robustez, contra a condensações esporádicas e sujidade mantendo uma elevada precisão (+/- 10% do valor medido) durante longo período de tempo (mínimo 2 anos).

**Características particulares**

Modelo: 22DC-11

Caixa Lexam cor laranja

Grau de proteção IP65 (caixa)

**Características técnicas principais**

Elementos de medida tecnologia NDIR 3 de 2 canais

Gama de medida 0 a 2000 ppm

Sinal de saída 0 a 5 VCC ou 0 a 10 VCC

Alimentação 24 VCA/CC

Certificado CE Testado e aprovado segundo EN60730-1

**Montagem**

De uma forma geral deverão ser montados nos locais onde melhor representem as condições de serviço.

Deverão ser seguidas as instruções de montagem sugeridas pelo fabricante, devendo no entanto caber a responsabilidade à entidade fiscalizadora, em última instância.

Deverão ser usados cabos, de ligação aos controladores, com malha exterior, com comprimento máximo e diâmetros dos condutores definidos pelo fabricante. A sua instalação deverá ser feita isoladamente, em

canalização própria, ou em esteiras de “correntes fracas” – nunca em esteiras ou tubagens onde passem cabos de potência.

**Cabos de ligação**

É de vital importância o tipo de cabo a usar nas ligações destes sensores aos respetivos controladores e a sua instalação:

Tipo de cabo - LiHCH ou equivalente (sem halogéneos)

- Número de condutores: 4 (mínimo. Ø0,5 mm2; comprimento máximo 100 m)

Instalação - Isoladamente, em canalização própria, ou em esteiras de “correntes fracas” – nunca em esteiras ou tubagens onde passem cabos de potência.

**Marca de referência** Belimo, ou equivalente

## E.1.3.3. Pressostato diferencial - ar

**Descrição**

Pressostato diferencial para ar que permitirá monitorizar remotamente o estado de colmatação das secções de filtragem e sinalizar o regular funcionamento dos ventiladores tanto de UTA's como de caixas de ventilação em geral.

**Características técnicas principais**

Gama de medida 20 a 300 Pa – Pré filtro

50 a 500 Pa – Filtro fino e ventilador

200 a 1000 Pa – Filtro de alta eficiência (HEPA)

Precisão +/- 15% do valor ajustado

Pressão máxima instantânea até 10 kPa (sem danificação da membrana)

Contacto eléctrico 1 contacto inversor (máx. 1A (0,4A), 250 VCA)

Temperatura ambiente -20 a 85ºC

Bucin de entrada dos cabos M16

Grau de protecção IP54

Conformidade CE directiva de baixa tensão 2006/95/EC

Dimensão/Peso Ø80 x 60 mm / 150g

**Materiais construtivos**

Caixa plástico de alta resistência mecânica, PA 6.6

Tampa plástico transparente , PS

Diafragma silicone, temperado a 200ºC

Acessórios ponteiras – plástico, PA 6.6

tubos – tipo cristal, Ø6 mm, 2 m

**Montagem**

A montagem deverá ser feita numa zona isenta de vibrações, com o corpo na vertical, protegido dos raios solares e jactos de água directos.

Deverão ser observadas as instruções de montagem específicas das ponteiras que irão servir como tomadas de pressão tendo em atenção o objectivo a atingir.

**Marca de referência** Beck, ou equivalente

Modelo (base) 930.8 x 2.534

## E.1.3.4. Transmissores de pressão diferencial - ar

**Descrição**

Sensor e transmissor de pressão diferencial do ar a instalar nos locais indicados nas peças desenhadas, destinados à transmissão remota desta variável, a controladores compatíveis. Terão como função principal transmitir a pressão estática tanto em condutas como nos espaços ambiente, em sistemas AVAC, para permitir regular, de forma automática, a velocidade de rotação dos ventiladores que os servem.

**Características técnicas principais**

Gamas de medida e transmissão 8 gamas (desde -50….0…50 Pa até 0 a 1000 Pa)

Elemento de medida transdutor piezoresistivo

Pressão máxima instantânea até 20 kPa

Condições ambientais 0 a 50ºC; 0 a 95% Hr (sem condensação)

Alimentação 22 a 30 VCA/CC

Sinal de saída 0 a 10 VCC e 4 a 20 mA

Característica do sinal linear ou raiz quadrada, comutável

Número de condutores (ligações) 3

Indicador digital, incorporado opcional

Tempo de resposta 1s ou 100 ms, comutável

Calibração do “zero” automático

Bucin de entrada dos cabos M16

Grau de protecção IP54

Conformidade CE de acordo com EN 60770. EN 61326

Dimensão/peso Ø85 x 58 mm / 150g

**Materiais construtivos**

Caixa plástico de alta resistência mecânica, PA 6.6

Tampa plástico transparente, PS

Elemento de medida transdutor piezoresistivo.

Acessórios ponteira – plástico, PA 6.6

tubos – tipo cristal, Ø6mm, 2m

**Montagem**

O local de montagem deverá ser, "à priori", nos pontos indicados nas peças desenhadas, cabendo à entidade fiscalizadora a localização exacta tendo em linha de conta o objectivo a atingir. No caso particular de aplicação em conduta a montagem deverá ser feita em local isento de vibrações e a tomada de pressão num troço livre de obstáculos a montante (pelo menos 1,5x o tamanho inferior da conduta).

Deverão ser seguidas as instruções de montagem sugeridas pelo fabricante.

**Cabos de ligação**

É de vital importância o tipo de cabo a usar nas ligações destes sensores aos respectivos controladores e a sua instalação:

Tipo de cabo - LiHCH ou equivalente (sem halogéneos)

- Número de condutores: 4 (mínimo. Ø0,5 mm2; comprimento máximo 100 m)

Instalação - Isoladamente, em canalização própria, ou em esteiras de "correntes fracas" – nunca em esteiras ou tubagens onde passem cabos de potência.

**Marca de referência** Beck, ou equivalente

Modelos base

Com indicador 984Q.543L14

Sem indicador 984Q.543L04

## E.1.3.5. Detector de fumos para conduta

**Aplicação e princípio de funcionamento**

O detector de fumo baseia-se no princípio de funcionamento de dispersão óptica de um raio de luz. É aplicável para a monitorização de fumo em condutas de ar de uma instalação de ventilação ou climatização. Quando usado em combinação com um registo corta-fogo/fumo previne a propagação de fumo frio, (temperatura abaixo de 72 ºC), através da rede de condutas.

No modo "funcionamento", o elemento de medida de fumo é atravessado permanentemente pelo ar que passa na conduta. Logo que a densidade de fumo ultrapassa um determinado nível o circuito de comando do detector interrompe a alimentação eléctrica ao registo-corta-fogo e este fecha. Um comando remoto permite teste e rearme à distância do detector.

Aplica-se a todos os registos corta-fogo ou fumo equipados com actuador eléctrico ou pneumático ou outros dispositivos operáveis electricamente, cuja acção é isolar a conduta de ar logo que o circuito eléctrico de alimentação é cortado.

**Aprovação**

Os detectores devem ter aprovação oficial por uma entidade competente na área de segurança contra incêndios. É um dispositivo que carece de manutenção periódica (limpeza de sistema óptico) obrigatória por lei - é aconselhada uma verificação anual. O detector inclui numa caixa em plástico: um alarme visual; fonte de alimentação; relés de comando e sinalização; botão de pressão; ligação para módulo remoto. Os terminais para as ligações eléctricas são do tipo "ligação rápida".

**Caracteristicas técnicas**

Alimentação: 230 V, 50/60Hz +10% -15%

Consumo: max 3 VA

Protecção da caixa: IP42

Gama de temperatura ambiente: 0 a 60 ºC

Gama de humidade relativa: 0 a 90% Hr (condensação ou vapor de água podem provocar falsos alarmes)

Gama de velocidade do ar: 1 m/s a 20 m/s

Independente do sentido do fluxo do ar

Imunidade electromagnética: de acordo com EN 61000-6-1 a EN 61000-6-4

Peso: 0,7 Kg

**Marca de referência** Trox Technik, ou equivalente

Modelo RM-0-3-D

# Edifício Álvaro Pais - Remod. Sistema VAV

Lisboa

**INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS ASSOCIADAS AO AVAC**

PROJETO DE EXECUÇÃO

LMSA Engenharia de Edifícios

NÚMERO PROCESSO: 14085,0
DATA: 27/06/2024
REV: 00

## SÍNTESE E DIMENSIONAMENTO DE QUADROS ELECTRICOS

| Quadro | Saída tipo de potência | Equipamento | Modelo | Fases | Potência Nominal [kW] | Corrente Nominal [A] | Cabo | | | | Protecção CC+SC | | Protecção Diferencial | | Dispositivo de Comando | | Distribuição de Fases | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | Neutro | Cat. | Tipo | Condutores | Calibre [A] | Curva | Calibre | IΔn | Tipo | Calibre [kW] | L1 | L2 | L3 |
| Q.G.C.L. (N) /11 | S4 | BC 2T | 103 | 3 | 233,00 | 378,00 | S | ZH | XG | 4x(XG(zh) 1x240)) + XG(zh) G120 mm² | 630*0,8 | D | 630 | 300 "A Si" | - | - | 378 | 378 | 378 |
| | S1 | UTA E1 VE | 101 | 3 | 13,60 | 28,93 | N | ZH | XG | 4G6 mm² | 32 | D | 63 | 300 "B" | V. Frequência Interno | - | 28,92768 | 28,92768 | 28,92768 |
| | S2 | UTA E1 VI | 101 | 3 | 20,00 | 40,65 | N | ZH | XG | 4G10 mm² | 50 | D | 63 | 300 "B" | V. Frequência Interno | - | 40,64806 | 40,64806 | 40,64806 |
| | S1 | UTA E2 VE | 101 | 3 | 13,60 | 28,93 | N | ZH | XG | 4G6 mm² | 32 | D | 63 | 300 "B" | V. Frequência Interno | - | 28,92768 | 28,92768 | 28,92768 |
| | S2 | UTA E2 VI | 101 | 3 | 20,00 | 40,65 | N | ZH | XG | 4G10 mm² | 50 | D | 63 | 300 "B" | V. Frequência Interno | - | 40,64806 | 40,64806 | 40,64806 |
| | S1 | UTA W1 VE | 101 | 3 | 13,60 | 28,93 | N | ZH | XG | 4G6 mm² | 32 | D | 63 | 300 "B" | V. Frequência Interno | - | 28,92768 | 28,92768 | 28,92768 |
| | S2 | UTA W1 VI | 101 | 3 | 20,00 | 40,65 | N | ZH | XG | 4G10 mm² | 50 | D | 63 | 300 "B" | V. Frequência Interno | - | 40,64806 | 40,64806 | 40,64806 |
| | S1 | UTA W2 VE | 101 | 3 | 13,60 | 28,93 | N | ZH | XG | 4G6 mm² | 32 | D | 63 | 300 "B" | V. Frequência Interno | - | 28,92768 | 28,92768 | 28,92768 |
| | S2 | UTA W2 VI | 101 | 3 | 20,00 | 40,65 | N | ZH | XG | 4G10 mm² | 50 | D | 63 | 300 "B" | V. Frequência Interno | - | 40,64806 | 40,64806 | 40,64806 |
| | S1 | UTA NC VE | 102 | 3 | 10,00 | 20,37 | N | ZH | XG | 4G4 mm² | 25 | D | 40 | 300 "B" | V. Frequência Interno | - | 20,36966 | 20,36966 | 20,36966 |
| | S2 | UTA NC VI | 102 | 3 | 10,00 | 20,37 | N | ZH | XG | 4G4 mm² | 25 | D | 40 | 300 "B" | V. Frequência Interno | - | 20,36966 | 20,36966 | 20,36966 |
| | S7 | SENSOR DE FUMOS UTA E1 | 101 | 1 | 0,03 | 0,20 | S | ZH | XG | 3G2,5 mm² | 6 | C | 25 | 300 "A Si" | - | - | 0,203804 | 0,203804 | 0,203804 |
| | S7 | SENSOR DE FUMOS UTA E2 | 101 | 1 | 0,03 | 0,20 | S | ZH | XG | 3G2,5 mm² | 6 | C | 25 | 300 "A Si" | - | - | 0,203804 | 0,203804 | 0,203804 |
| | S7 | SENSOR DE FUMOS UTA W1 | 101 | 1 | 0,03 | 0,20 | S | ZH | XG | 3G2,5 mm² | 6 | C | 25 | 300 "A Si" | - | - | 0,203804 | 0,203804 | 0,203804 |
| | S7 | SENSOR DE FUMOS UTA W2 | 101 | 1 | 0,03 | 0,20 | S | ZH | XG | 3G2,5 mm² | 6 | C | 25 | 300 "A Si" | - | - | 0,203804 | 0,203804 | 0,203804 |
| | S7 | SENSOR DE FUMOS UTA NC | 102 | 1 | 0,03 | 0,20 | S | ZH | XG | 3G2,5 mm² | 6 | C | 25 | 300 "A Si" | - | - | 0,203804 | 0,203804 | 0,203804 |
| | S3 | Comando 24 VAC (existente) GERAL - BC 2T | | 1 | 0,20 | | S | ZH | XG | 3G2,5 mm² | | | | - | - | - | 1,358696 | 0 | |
| | S3 | Comando 24 VAC (existente) UTA E1 | | 1 | 0,32 | | S | ZH | XG | 3G2,5 mm² | | | | - | - | - | 2,173913 | 0 | |
| | S3 | Comando 24 VAC (existente) UTA E2 | | 1 | 0,128 | | S | ZH | XG | 3G2,5 mm² | | | | - | - | - | 0,869565 | 0 | |
| | S3 | Comando 24 VAC (existente) UTA W1 | | 1 | 0,32 | | S | ZH | XG | 3G2,5 mm² | | | | - | - | - | 2,173913 | 0 | |
| | S3 | Comando 24 VAC (existente) UTA W2 | | 1 | 0,128 | | S | ZH | XG | 3G2,5 mm² | | | | - | - | - | 0,869565 | 0 | |
| | S3 | Comando 24 VAC (existente) UTA NC | | 1 | 0,20 | | S | ZH | XG | 3G2,5 mm² | | | | - | - | - | 1,358696 | 0 | |
| | | Q.G.C.L. (N) /11 + 15% | | 3 | 563,3 kVA | 813,05 | - | | | - | | | | | Int Entrada | 600 | **707** | **699** | **699** |

| Quadro | Saída tipo de potência | Equipamento | Modelo | Fases | Potência Nominal [kW] | Corrente Nominal [A] | Cabo | | | | Protecção CC+SC | | Protecção Diferencial | | Dispositivo de Comando | | Distribuição de Fases | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | Neutro | Cat. | Tipo | Condutores | Calibre [A] | Curva | Calibre | IΔn | Tipo | Calibre [kW] | L1 | L2 | L3 |
| Q.G.C.L. (E) /11 | S5 | BQS1 | 104 | 3 | 4,00 | 9,06 | n | ZH | XG | 4G2,5 mm² | 16 | D | 25 | 300 "B" | V. Frequência Interno | - | 9,060739 | 9,060739 | 9,060739 |
| | S6 | BQS1 R | 104 | 3 | 4,00 | 9,06 | n | ZH | XG | 4G2,5 mm² | 16 | D | 25 | 300 "B" | V. Frequência Interno | - | 0 | 0 | 0 |
| | S5 | BQS2 | 104 | 3 | 5,50 | 14,16 | n | ZH | XG | 4G4 mm² | 25 | D | 40 | 300 "B" | V. Frequência Interno | - | 14,16185 | 14,16185 | 14,16185 |
| | S6 | BQS2 R | 104 | 3 | 5,50 | 14,16 | n | ZH | XG | 4G4 mm² | 25 | D | 40 | 300 "B" | V. Frequência Interno | - | 0 | 0 | 0 |
| | S4 | Comando 24 VAC (existente) | | 1 | 0,15 | | S | ZH | XG | 3G2,5 mm² | | D | | - | - | - | 1,019022 | 0 | |
| | | Q.G.C.L. (E) /11 + 15% | | 3 | 19,92 kVA | 28,75 | - | | | - | | | | | Int Entrada | 63 | **25** | **24** | **24** |

| Quadro | Saída tipo de potência | Equipamento | Modelo | Fases | Potência Nominal [kW] | Corrente Nominal [A] | Cabo | | | | Protecção CC+SC | | Protecção Diferencial | | Dispositivo de Comando | | Distribuição de Fases | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | Neutro | Cat. | Tipo | Condutores | Calibre [A] | Curva | Calibre | IΔn | Tipo | Calibre [kW] | L1 | L2 | L3 |
| Q.C.L/-1.4 | S9 | URC -1.01 | 106 | 1 | 0,85 | 5,77 | S | ZH | XG | 3G2,5 mm² | 16 | D | 25 | 300 "A Si" | - | - | 5,774457 | 5,774457 | 5,774457 |
| | S8 | UE -1.01 | 106 | 3 | 5,50 | 13,00 | S | ZH | XG | 5G2,5 mm² | 16 | D | 25 | 300 "A Si" | - | - | 13 | 13 | 13 |
| | S9 | UIs -1.01 | 106 | 1 | 1,00 | 6,79 | S | ZH | XG | 3G2,5 mm² | 16 | D | 25 | 300 "A Si" | - | - | 6,793478 | 6,793478 | 6,793478 |
| | S8 | UE -1.02 | 106 | 3 | 5,50 | 19,00 | S | ZH | XG | 5G4 mm² | 25 | D | 40 | 300 "A Si" | - | - | 19 | 19 | 19 |
| | S9 | UIs -1.02 | 106 | 1 | 1,00 | 6,79 | S | ZH | XG | 3G2,5 mm² | 16 | D | 25 | 300 "A Si" | - | - | 6,793478 | 6,793478 | 6,793478 |
| | S4 | Comando 24 VAC (existente) | | 1 | 0,15 | | S | ZH | XG | 3G2,5 mm² | | D | | - | - | - | 1,019022 | 0 | |
| | | Q.C.L/-1.4 + 15% | | 3 | 42,23 kVA | 60,95 | - | | | - | | | | | Int Entrada | 100 | **53** | **52** | **52** |

| Quadro | Saída tipo de potência | Equipamento | Modelo | Fases | Potência Nominal [kW] | Corrente Nominal [A] | Cabo | | | | Protecção CC+SC | | Protecção Diferencial | | Dispositivo de Comando | | Distribuição de Fases | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | Neutro | Cat. | Tipo | Condutores | Calibre [A] | Curva | Calibre | IΔn | Tipo | Calibre [kW] | L1 | L2 | L3 |
| Q.C.L/-1.1 | S9 | URC -1.02 | 106 | 1 | 0,85 | 5,77 | S | ZH | XG | 3G2,5 mm² | 6,3 | D | 25 | 300 "A Si" | - | - | 5,774457 | 5,774457 | 5,774457 |
| | S4 | Comando 24 VAC (existente) | | 1 | 0,15 | | S | ZH | XG | 3G2,5 mm² | | D | | - | - | - | 1,019022 | 0 | |
| | | Q.C.L/-1.1 + 15% | | 3 | 5,58 kVA | 8,05 | - | | | - | | | | | Int Entrada | 25 | **7** | **6** | **6** |

# Edifício Álvaro Pais - Remod. Sistema VAV
Lisboa

LMSA Engenharia de Edifícios

## Instalações Eléctricas Associadas ao AVAC

Data: 27/06/2024
Proc. 14085
Rev.: 01

**MAPA DE QUANTIDADES**

| Artigo | Designação | Unid. | Quant. | P.Unit. | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| | Fornecimento, transporte e montagem de todos os items definidos neste articulado incluindo todos os componentes, especificados e não especificados, necessários ao correcto funcionamento. | | | | |
| **1.** | **INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS ASSOCIADAS** | | | | |
| **1.1** | **Desmontagem instalações eléctricas** | | | | |
| | Desmontagem e remoção de todos os cabos eléctricos de potência e comando associados aos equipamentos AVAC a renovar, até aos bornes do respectivo quadro eléctricos de origem: | | | | |
| **1.1.1** | UTA E1 | vg | 1 | | |
| **1.1.2** | UTA E2 | vg | 1 | | |
| **1.1.3** | UTA W1 | vg | 1 | | |
| **1.1.4** | UTA W2 | vg | 1 | | |
| **1.1.5** | UTA NC | vg | 1 | | |
| **1.1.6** | Antigo GRA/Chiller | vg | 1 | | |
| **1.1.7** | UTAs, Ventiladores e Resistências de Aquecimento, etc… do Piso -1 | vg | 1 | | |
| **1.1.8** | Diversos equipamentos inutilizados | vg | 1 | | |
| **1.2** | **Requalificação dos caminhos de cabos existentes** | | | | |
| **1.2.1** | Beneficiação dos caminhos de cabos existentes de forma a comportar toda a nova instalação eléctrica associada, com eventuais novos acrescentos, prumadas e reforços para o devido suporte e encaminhamento de todos os cabos de potência e comando. | vg | 1 | | |
| **1.3** | **Remoção de circuitos de potência e comando nos quadros eléctricos** | | | | |
| **1.3.1** | Remoção de todos os circuitos eléctricos de potência comando e sinalização de equipamentos inutilizados, nomeadamente e não exclusivamente dos mencionados no ponto 1.1.<br>Os circuitos de potência serão removidos até ao barramento/sub-barramento respectivo. Os de comando serão removidos até aos bornes de interface com os controladores GTC, no caso de não existirem serão adicionados para devido seccionamento do fio de comando.<br>Todos os circuitos a anular terão de ser devidamente coordenados com as equipas de manutenção no local, equipa de GTC, esquemas eléctricos entre outros. | vg | 1 | | |
| **1.4** | **Requalificação dos QGCL (N/E) 11 e QECL-1.1 e -1.4 (N) P-1** | | | | |
| **1.4.1** | Beneficiação total do quadro eléctrico QECL (N/E) 11 e QECL -1.1 e -1.4 (N) P-1 tratamento de corrosões, pinturas, calhas metálicas, calhas plásticas, obturadores, tamponamentos de orifícios, ferragens, ligações equipotenciais, entre outros..) de forma a comportar todos os novos circuitos eléctricos.<br>Se necessário espaço modular adicional, adaptar aparelhagem existente para de dimensões mais compactas até prefazer o espaço necessário à acomodação dos novos circuitos. Se o mesmo não for possível, prever novo invólucro contiguo ao existente.<br>Reaperto, manutenção e reparação dos circuitos eléctricos remanescentes. | vg | 1 | | |
| **1.5** | **Quadros Eléctricos** | | | | |
| **1.5.1** | Inclusão nos Quadros Eléctricos QGCL (N/E) 11 e QECL-1.1 e -1.4 (N) P-1 dos circuitos indicados (potência e comando), incluíndo toda a aparelhagem e equipamento indicados nos esquemas e electrificação. | vg | 1 | | |

## Instalações Eléctricas Associadas ao AVAC

Data: 27/06/2024
Proc. 14085
Rev.: 01

**MAPA DE QUANTIDADES**

| Artigo | Designação | Unid. | Quant. | P.Unit. | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| **1.6** | **Canalizações Eléctricas** | | | | |
| | Instalação e ligações aos respectivos equipamentos, conforme Caderno de Encargos em calha técnica ou tubagem: | | | | |
| 1.6.1 | Cabos de potência | | | | |
| 1.6.1.1 | XG 3G2,5 mm² (ZH) | m | 379 | | |
| 1.6.1.2 | XG 4G2,5 mm² (ZH) | m | 73 | | |
| 1.6.1.3 | XG 5G2,5 mm² (ZH) | m | 28 | | |
| 1.6.1.4 | XG 4G4 mm² (ZH) | m | 180 | | |
| 1.6.1.5 | XG 5G4 mm² (ZH) | m | 28 | | |
| 1.6.1.6 | XG 4G6 mm² (ZH) | m | 108 | | |
| 1.6.1.7 | XG 4G10 mm² (ZH) | m | 144 | | |
| 1.6.1.8 | 4x(XG(zh) 1x240) + XG(zh) G120 mm² | m | 40 | | |
| 1.6.2 | Cabos e caixas de distribuição 24VAC aos VAV dos transformadores de piso existentes | | | | |
| 1.6.2.1 | Cabo XG 3G2,5 mm² (ZH) | m | 3498 | | |
| 1.6.2.2 | Caixa derivação 80x80 com ligadores, bucins e acessório para montagem em esteira metálica | un | 352 | | |
| 1.6.3 | Cabos de Comando | | | | |
| 1.6.3.1 | FXQG 2x1 | m | 1700 | | |
| 1.6.3.2 | FXQG 3x1 | m | 1080 | | |
| 1.6.3.3 | FXQG 4x1 | m | 1080 | | |
| 1.6.3.4 | FXQG 5x1 | m | 540 | | |
| 1.6.3.5 | FXQG 5x1 para ligação dos sensores de temperatura locais ao VAV mais próximo | m | 1610 | | |
| 1.6.3.5 | FXQG 6x1 | m | 760 | | |
| 1.6.4 | Cabos de Comunicação | vg | 1 | | |
| **1.7** | **Equipamento de Controlo de AVAC (fornecimento e montagem)** | | | | |
| **1.7.1** | **UTA W1** | | | | |
| 1.7.1.1 | Sensor Temperatura e Humidade para conduta. gama -20 a 80°C e 0 a 100%hr, sinal 0…10Vdc, alim. 24Vca. IP65. | un | 3 | | |
| 1.7.1.2 | Sensor de Temperatura, Humidade e CO2 para conduta, IP65, sinal 0…10V | un | 1 | | |
| 1.7.1.3 | Pressostato diferencial para ar, gama 50 a 500Pa, dif:20Pa fx. IP54. | un | 4 | | |
| 1.7.1.4 | Transm. de Pressão Diferencial de Ar,sinal 0..10 vdc,alim. 22 a 30Vdc/Vac, 8 gamas -100...0…100 Pa até 0 a 2500 Pa, IP54 com display. | un | 4 | | |
| 1.7.1.5 | Detetor de fumo em conduta, Alimentação: 230 V, 50/60Hz +10% -15% | un | 1 | | |
| **1.7.2** | **UTA W2** | | | | |
| 1.7.2.1 | Sensor Temperatura e Humidade para conduta. gama -20 a 80°C e 0 a 100%hr, sinal 0…10Vdc, alim. 24Vca. IP65. | un | 3 | | |
| 1.7.2.2 | Sensor de Temperatura, Humidade e CO2 para conduta, IP65, sinal 0…10V | un | 1 | | |
| 1.7.2.3 | Pressostato diferencial para ar, gama 50 a 500Pa, dif:20Pa fx. IP54. | un | 4 | | |
| 1.7.2.4 | Transm. de Pressão Diferencial de Ar,sinal 0..10 vdc,alim. 22 a 30Vdc/Vac, 8 gamas -100...0…100 Pa até 0 a 2500 Pa, IP54 com display. | un | 4 | | |
| 1.7.2.5 | Detetor de fumo em conduta, Alimentação: 230 V, 50/60Hz +10% -15% | un | 1 | | |
| **1.7.3** | **UTA E1** | | | | |
| 1.7.3.1 | Sensor Temperatura e Humidade para conduta. gama -20 a 80°C e 0 a 100%hr, sinal 0…10Vdc, alim. 24Vca. IP65. | un | 3 | | |
| 1.7.3.2 | Sensor de Temperatura, Humidade e CO2 para conduta, IP65, sinal 0…10V | un | 1 | | |
| 1.7.3.3 | Pressostato diferencial para ar, gama 50 a 500Pa, dif:20Pa fx. IP54. | un | 4 | | |
| 1.7.3.4 | Transm. de Pressão Diferencial de Ar,sinal 0..10 vdc,alim. 22 a 30Vdc/Vac, 8 gamas -100...0…100 Pa até 0 a 2500 Pa, IP54 com display. | un | 4 | | |
| 1.7.3.5 | Detetor de fumo em conduta, Alimentação: 230 V, 50/60Hz +10% -15% | un | 1 | | |

**Instalações Eléctricas Associadas ao AVAC**

Data: 27/06/2024
Proc. 14085
Rev.: 01

**MAPA DE QUANTIDADES**

| Artigo | Designação | Unid. | Quant. | P.Unit. | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| **1.7.4** | **UTA E2** | | | | |
| 1.7.4.1 | Sensor Temperatura e Humidade para conduta. gama -20 a 80°C e 0 a 100%hr, sinal 0…10Vdc, alim. 24Vca. IP65. | un | 3 | | |
| 1.7.4.2 | Sensor de Temperatura, Humidade e CO2 para conduta, IP65, sinal 0…10V | un | 1 | | |
| 1.7.4.3 | Pressostato diferencial para ar, gama 50 a 500Pa, dif:20Pa fx. IP54. | un | 4 | | |
| 1.7.4.4 | Transm. de Pressão Diferencial de Ar,sinal 0..10 vdc,alim. 22 a 30Vdc/Vac, 8 gamas -100...0…100 Pa até 0 a 2500 Pa, IP54 com display. | un | 4 | | |
| 1.7.4.5 | Detetor de fumo em conduta, Alimentação: 230 V, 50/60Hz +10% -15% | un | 1 | | |
| **1.7.5** | **UTA NC** | | | | |
| 1.7.5.1 | Sensor Temperatura e Humidade para conduta. gama -20 a 80°C e 0 a 100%hr, sinal 0…10Vdc, alim. 24Vca. IP65. | un | 3 | | |
| 1.7.5.2 | Sensor de Temperatura, Humidade e CO2 para conduta, IP65, sinal 0…10V | un | 1 | | |
| 1.7.5.3 | Pressostato diferencial para ar, gama 50 a 500Pa, dif:20Pa fx. IP54. | un | 4 | | |
| 1.7.5.4 | Transm. de Pressão Diferencial de Ar,sinal 0..10 vdc,alim. 22 a 30Vdc/Vac, 8 gamas -100...0…100 Pa até 0 a 2500 Pa, IP54 com display. | un | 4 | | |
| 1.7.5.5 | Detetor de fumo em conduta, Alimentação: 230 V, 50/60Hz +10% -15% | un | 1 | | |
| **1.8** | **Colmatação Corta-fogo**<br>Conforme Caderno de Encargos de Segurança, incluindo todos os trabalhos, equipamentos e acessórios de fixação, de montagem, aplicação e todos os demais necessários ao seu correcto funcionamento. | vg | 1 | | |
| | **SUBTOTAL 1** | | | | |

## Instalações Eléctricas Associadas ao AVAC

Data: 27/06/2024
Proc. 14085
Rev.: 01

**MAPA DE QUANTIDADES**

| Artigo | Designação | Unid. | Quant. | P.Unit. | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| **2.** | **TRABALHOS COMPLEMENTARES** | | | | |
| **2.1** | Transporte, carga, descarga e assentamento dos materiais e equipamentos, incluindo meios complementares e de apoio, se necessários. | vg | 1 | | |
| **2.2** | Acabamentos e pinturas.<br>Metalizações, protecção e de acabamento. | vg | 1 | | |
| **2.3** | Isolamentos com produtos ignífugos. | vg | 1 | | |
| **2.4** | Ensaios e Comissionamento. | vg | 1 | | |
| **2.5** | Identificação de todos os equipamentos de acordo com as telas finais de forma indelével em fita metálica fixada por arame galvanizado. | vg | 1 | | |
| **2.6** | Telas finais (as-built)<br>- Colecção de cópias<br>- Suporte informático editável | vg | 1 | | |
| **2.7** | Limpeza da totalidade das instalações e equipamentos. | vg | 1 | | |
| **2.8** | Aferição das reais condições no local (Nota 1.1) | vg | 1 | | |
| **2.9** | Desmontagem, remoção e transporte para ecocentro autorizado de recolha e tratamento de resíduos de construção e demolição, de todos os equipamentos e materiais afetos à instalação eléctrica de AVAC existente de acordo com descrição constante na Memória Descritiva e restantes elementos do projecto, assegurando em pleno as condições de segurança. | vg | 1 | | |
| | **SUBTOTAL 2** | | | | |
| **Nota 1** | Este Mapa agora apresentado, deverá ser confirmado pelos concorrentes, através da leitura atenta das Peças Escritas e Desenhadas que fazem parte integrante do processo em concurso. (.1) Deverá ser efectuada uma visita à obra, acompanhada pela fiscalização e/ou representante do Cliente, para avaliação do trabalho em causa e esclarecimento sobre as condições de execução do mesmo. | | | | |
| **Nota 2** | Aos valores apresentados deverá ser acrescentado o valor do IVA à taxa em vigor à data da adjudicação. | | | | |
| **Nota 3** | **Conj.** - Conjunto - Deve ser dado cotação para a totalidade dos equipamentos definidos no item. | | | | |
| **Nota 4** | **Vg.** - Valor Global - Deve ser dado cotação para a totalidade dos equipamentos para o edificio. | | | | |
| | **TOTAL** | | | | |

# Edifício Álvaro Pais - Remod. Sistema VAV
Lisboa

LMSA Engenharia de Edifícios

## Instalações Eléctricas Associadas ao AVAC

Data: 27/06/2024
Proc. 14085
Rev.: 01

**ESTIMATIVA ORÇAMENTAL**

| Artigo | Designação | Unid. | Quant. | P.Unit. | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| | Fornecimento, transporte e montagem de todos os items definidos neste articulado incluindo todos os componentes, especificados e não especificados, necessários ao correcto funcionamento. | | | | |
| **1.** | **INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS ASSOCIADAS** | | | | |
| **1.1** | **Desmontagem instalações eléctricas** | | | | |
| | Desmontagem e remoção de todos os cabos eléctricos de potência e comando associados aos equipamentos AVAC a renovar, até aos bornes do respectivo quadro eléctricos de origem: | | | | |
| **1.1.1** | UTA E1 | vg | 1 | 360,00 € | 360,00 € |
| **1.1.2** | UTA E2 | vg | 1 | 360,00 € | 360,00 € |
| **1.1.3** | UTA W1 | vg | 1 | 360,00 € | 360,00 € |
| **1.1.4** | UTA W2 | vg | 1 | 360,00 € | 360,00 € |
| **1.1.5** | UTA NC | vg | 1 | 360,00 € | 360,00 € |
| **1.1.6** | Antigo GRA/Chiller | vg | 1 | 360,00 € | 360,00 € |
| **1.1.7** | UTAs, Ventiladores e Resistências de Aquecimento, etc… do Piso -1 | vg | 1 | 720,00 € | 720,00 € |
| **1.1.8** | Diversos equipamentos inutilizados | vg | 1 | 720,00 € | 720,00 € |
| **1.2** | **Requalificação dos caminhos de cabos existentes** | | | | |
| **1.2.1** | Beneficiação dos caminhos de cabos existentes de forma a comportar toda a nova instalação eléctrica associada, com eventuais novos acrescentos, prumadas e reforços para o devido suporte e encaminhamento de todos os cabos de potência e comando. | vg | 1 | 2 550,00 € | 2 550,00 € |
| **1.3** | **Remoção de circuitos de potência e comando nos quadros eléctricos** | | | | |
| **1.3.1** | Remoção de todos os circuitos eléctricos de potência comando e sinalização de equipamentos inutilizados, nomeadamente e não exclusivamente dos mencionados no ponto 1.1.<br>Os circuitos de potência serão removidos até ao barramento/sub-barramento respectivo. Os de comando serão removidos até aos bornes de interface com os controladores GTC, no caso de não existirem serão adicionados para devido seccionamento do fio de comando.<br>Todos os circuitos a anular terão de ser devidamente coordenados com as equipas de manutenção no local, equipa de GTC, esquemas eléctricos entre outros. | vg | 1 | 5 400,00 € | 5 400,00 € |
| **1.4** | **Requalificação dos QGCL (N/E) 11 e QECL-1.1 e -1.4 (N) P-1** | | | | |
| **1.4.1** | Beneficiação total do quadro eléctrico QECL (N/E) 11 e QECL -1.1 e -1.4 (N) P-1 tratamento de corrosões, pinturas, calhas metálicas, calhas plásticas, obturadores, tamponamentos de orifícios, ferragens, ligações equipotenciais, entre outros..) de forma a comportar todos os novos circuitos eléctricos.<br>Se necessário espaço modular adicional, adaptar aparelhagem existente para de dimensões mais compactas até prefazer o espaço necessário à acomodação dos novos circuitos. Se o mesmo não for possível, prever novo invólucro contiguo ao existente.<br>Reaperto, manutenção e reparação dos circuitos eléctricos remanescentes. | vg | 1 | 3 270,00 € | 3 270,00 € |
| **1.5** | **Quadros Eléctricos** | | | | |
| **1.5.1** | Inclusão nos Quadros Eléctricos QGCL (N/E) 11 e QECL-1.1 e -1.4 (N) P-1 dos circuitos indicados (potência e comando), incluíndo toda a aparelhagem e equipamento indicados nos esquemas e electrificação. | vg | 1 | 45 800,00 € | 45 800,00 € |

# Edifício Álvaro Pais - Remod. Sistema VAV
Lisboa

LMSA Engenharia de Edifícios

**Instalações Eléctricas Associadas ao AVAC**

Data: 27/06/2024
Proc. 14085
Rev.: 01

**ESTIMATIVA ORÇAMENTAL**

| Artigo | Designação | Unid. | Quant. | P.Unit. | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| **1.6** | **Canalizações Eléctricas** | | | | |
| | Instalação e ligações aos respectivos equipamentos, conforme Caderno de Encargos em calha técnica ou tubagem: | | | | |
| 1.6.1 | Cabos de potência | | | | |
| 1.6.1.1 | XG 3G2,5 mm² (ZH) | m | 379 | 4,80 € | 1 819,20 € |
| 1.6.1.2 | XG 4G2,5 mm² (ZH) | m | 73 | 5,28 € | 385,44 € |
| 1.6.1.3 | XG 5G2,5 mm² (ZH) | m | 28 | 6,84 € | 191,52 € |
| 1.6.1.4 | XG 4G4 mm² (ZH) | m | 180 | 7,68 € | 1 382,40 € |
| 1.6.1.5 | XG 5G4 mm² (ZH) | m | 28 | 9,36 € | 262,08 € |
| 1.6.1.6 | XG 4G6 mm² (ZH) | m | 108 | 10,56 € | 1 140,48 € |
| 1.6.1.7 | XG 4G10 mm² (ZH) | m | 144 | 16,80 € | 2 419,20 € |
| 1.6.1.8 | 4x(XG(zh) 1x240) + XG(zh) G120 mm² | m | 40 | 316,00 € | 12 640,00 € |
| 1.6.2 | Cabos e caixas de distribuição 24VAC aos VAV dos transformadores de piso existentes | | | | |
| 1.6.2.1 | Cabo XG 3G2,5 mm² (ZH) | m | 3498 | 4,80 € | 16 790,40 € |
| 1.6.2.2 | Caixa derivação 80x80 com ligadores, bucins e acessório para montagem em esteira metálica | un | 352 | 5,70 € | 2 006,40 € |
| 1.6.3 | Cabos de Comando | | | | |
| 1.6.3.1 | FXQG 2x1 | m | 1700 | 1,52 € | 2 590,80 € |
| 1.6.3.2 | FXQG 3x1 | m | 1080 | 1,97 € | 2 125,44 € |
| 1.6.3.3 | FXQG 4x1 | m | 1080 | 2,40 € | 2 592,00 € |
| 1.6.3.4 | FXQG 5x1 | m | 540 | 2,95 € | 1 594,08 € |
| 1.6.3.5 | FXQG 5x1 para ligação dos sensores de temperatura locais ao VAV mais próximo | m | 1610 | 2,95 € | 4 749,50 € |
| 1.6.3.5 | FXQG 6x1 | m | 760 | 3,73 € | 2 836,32 € |
| 1.6.4 | Cabos de Comunicação | vg | 1 | 1 500,00 € | 1 500,00 € |
| **1.7** | **Equipamento de Controlo de AVAC (fornecimento e montagem)** | | | | |
| **1.7.1** | **UTA W1** | | | | |
| 1.7.1.1 | Sensor Temperatura e Humidade para conduta. gama -20 a 80°C e 0 a 100%hr, sinal 0…10Vdc, alim. 24Vca. IP65. | un | 3 | 276,25 € | 828,75 € |
| 1.7.1.2 | Sensor de Temperatura, Humidade e CO2 para conduta, IP65, sinal 0…10V | un | 1 | 626,25 € | 626,25 € |
| 1.7.1.3 | Pressostato diferencial para ar, gama 50 a 500Pa, dif:20Pa fx. IP54. | un | 4 | 30,00 € | 120,00 € |
| 1.7.1.4 | Transm. de Pressão Diferencial de Ar,sinal 0..10 vdc,alim. 22 a 30Vdc/Vac, 8 gamas -100...0…100 Pa até 0 a 2500 Pa, IP54 com display. | un | 4 | 281,25 € | 1 125,00 € |
| 1.7.1.5 | Detetor de fumo em conduta, Alimentação: 230 V, 50/60Hz +10% -15% | un | 1 | 978,75 € | 978,75 € |
| **1.7.2** | **UTA W2** | | | | |
| 1.7.2.1 | Sensor Temperatura e Humidade para conduta. gama -20 a 80°C e 0 a 100%hr, sinal 0…10Vdc, alim. 24Vca. IP65. | un | 3 | 276,25 € | 828,75 € |
| 1.7.2.2 | Sensor de Temperatura, Humidade e CO2 para conduta, IP65, sinal 0…10V | un | 1 | 626,25 € | 626,25 € |
| 1.7.2.3 | Pressostato diferencial para ar, gama 50 a 500Pa, dif:20Pa fx. IP54. | un | 4 | 30,00 € | 120,00 € |
| 1.7.2.4 | Transm. de Pressão Diferencial de Ar,sinal 0..10 vdc,alim. 22 a 30Vdc/Vac, 8 gamas -100...0…100 Pa até 0 a 2500 Pa, IP54 com display. | un | 4 | 281,25 € | 1 125,00 € |
| 1.7.2.5 | Detetor de fumo em conduta, Alimentação: 230 V, 50/60Hz +10% -15% | un | 1 | 978,75 € | 978,75 € |
| **1.7.3** | **UTA E1** | | | | |
| 1.7.3.1 | Sensor Temperatura e Humidade para conduta. gama -20 a 80°C e 0 a 100%hr, sinal 0…10Vdc, alim. 24Vca. IP65. | un | 3 | 276,25 € | 828,75 € |
| 1.7.3.2 | Sensor de Temperatura, Humidade e CO2 para conduta, IP65, sinal 0…10V | un | 1 | 626,25 € | 626,25 € |
| 1.7.3.3 | Pressostato diferencial para ar, gama 50 a 500Pa, dif:20Pa fx. IP54. | un | 4 | 30,00 € | 120,00 € |
| 1.7.3.4 | Transm. de Pressão Diferencial de Ar,sinal 0..10 vdc,alim. 22 a 30Vdc/Vac, 8 gamas -100...0…100 Pa até 0 a 2500 Pa, IP54 com display. | un | 4 | 281,25 € | 1 125,00 € |
| 1.7.3.5 | Detetor de fumo em conduta, Alimentação: 230 V, 50/60Hz +10% -15% | un | 1 | 978,75 € | 978,75 € |

**Instalações Eléctricas Associadas ao AVAC**

Data: 27/06/2024
Proc. 14085
Rev.: 01

**ESTIMATIVA ORÇAMENTAL**

| Artigo | Designação | Unid. | Quant. | P.Unit. | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| **1.7.4** | **UTA E2** | | | | |
| 1.7.4.1 | Sensor Temperatura e Humidade para conduta. gama -20 a 80°C e 0 a 100%hr, sinal 0…10Vdc, alim. 24Vca. IP65. | un | 3 | 276,25 € | 828,75 € |
| 1.7.4.2 | Sensor de Temperatura, Humidade e CO2 para conduta, IP65, sinal 0…10V | un | 1 | 626,25 € | 626,25 € |
| 1.7.4.3 | Pressostato diferencial para ar, gama 50 a 500Pa, dif:20Pa fx. IP54. | un | 4 | 30,00 € | 120,00 € |
| 1.7.4.4 | Transm. de Pressão Diferencial de Ar,sinal 0..10 vdc,alim. 22 a 30Vdc/Vac, 8 gamas -100...0…100 Pa até 0 a 2500 Pa, IP54 com display. | un | 4 | 281,25 € | 1 125,00 € |
| 1.7.4.5 | Detetor de fumo em conduta, Alimentação: 230 V, 50/60Hz +10% -15% | un | 1 | 978,75 € | 978,75 € |
| **1.7.5** | **UTA NC** | | | | |
| 1.7.5.1 | Sensor Temperatura e Humidade para conduta. gama -20 a 80°C e 0 a 100%hr, sinal 0…10Vdc, alim. 24Vca. IP65. | un | 3 | 276,25 € | 828,75 € |
| 1.7.5.2 | Sensor de Temperatura, Humidade e CO2 para conduta, IP65, sinal 0…10V | un | 1 | 626,25 € | 626,25 € |
| 1.7.5.3 | Pressostato diferencial para ar, gama 50 a 500Pa, dif:20Pa fx. IP54. | un | 4 | 30,00 € | 120,00 € |
| 1.7.5.4 | Transm. de Pressão Diferencial de Ar,sinal 0..10 vdc,alim. 22 a 30Vdc/Vac, 8 gamas -100...0…100 Pa até 0 a 2500 Pa, IP54 com display. | un | 4 | 281,25 € | 1 125,00 € |
| 1.7.5.5 | Detetor de fumo em conduta, Alimentação: 230 V, 50/60Hz +10% -15% | un | 1 | 978,75 € | 978,75 € |
| **1.8** | **Colmatação Corta-fogo**<br>Conforme Caderno de Encargos de Segurança, incluindo todos os trabalhos, equipamentos e acessórios de fixação, de montagem, aplicação e todos os demais necessários ao seu correcto funcionamento. | vg | 1 | 3 750,00 € | 3 750,00 € |
| | **SUBTOTAL 1** | | | | 139 789,01 € |

# Edifício Álvaro Pais - Remod. Sistema VAV
Lisboa

LMSA Engenharia de Edifícios

**Instalações Eléctricas Associadas ao AVAC**

Data: 27/06/2024
Proc. 14085
Rev.: 01

**ESTIMATIVA ORÇAMENTAL**

| Artigo | Designação | Unid. | Quant. | P.Unit. | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| **2.** | **TRABALHOS COMPLEMENTARES** | | | | |
| **2.1** | Transporte, carga, descarga e assentamento dos materiais e equipamentos, incluindo meios complementares e de apoio, se necessários. | vg | 1 | 1 800,00 € | 1 800,00 € |
| **2.2** | Acabamentos e pinturas.<br>Metalizações, protecção e de acabamento. | vg | 1 | 1 500,00 € | 1 500,00 € |
| **2.3** | Isolamentos com produtos ignífugos. | vg | 1 | 3 750,00 € | 3 750,00 € |
| **2.4** | Ensaios e Comissionamento. | vg | 1 | 4 800,00 € | 4 800,00 € |
| **2.5** | Identificação de todos os equipamentos de acordo com as telas finais de forma indelével em fita metálica fixada por arame galvanizado. | vg | 1 | 1 200,00 € | 1 200,00 € |
| **2.6** | Telas finais (as-built)<br>- Colecção de cópias<br>- Suporte informático editável | vg | 1 | 2 400,00 € | 2 400,00 € |
| **2.7** | Limpeza da totalidade das instalações e equipamentos. | vg | 1 | 1 500,00 € | 1 500,00 € |
| **2.8** | Aferição das reais condições no local (Nota 1.1) | vg | 1 | 2 400,00 € | 2 400,00 € |
| **2.9** | Desmontagem, remoção e transporte para ecocentro autorizado de recolha e tratamento de resíduos de construção e demolição, de todos os equipamentos e materiais afetos à instalação eléctrica de AVAC existente de acordo com descrição constante na Memória Descritiva e restantes elementos do projecto, assegurando em pleno as condições de segurança. | vg | 1 | 2 000,00 € | 2 000,00 € |
| | **SUBTOTAL 2** | | | | 21 350,00 € |

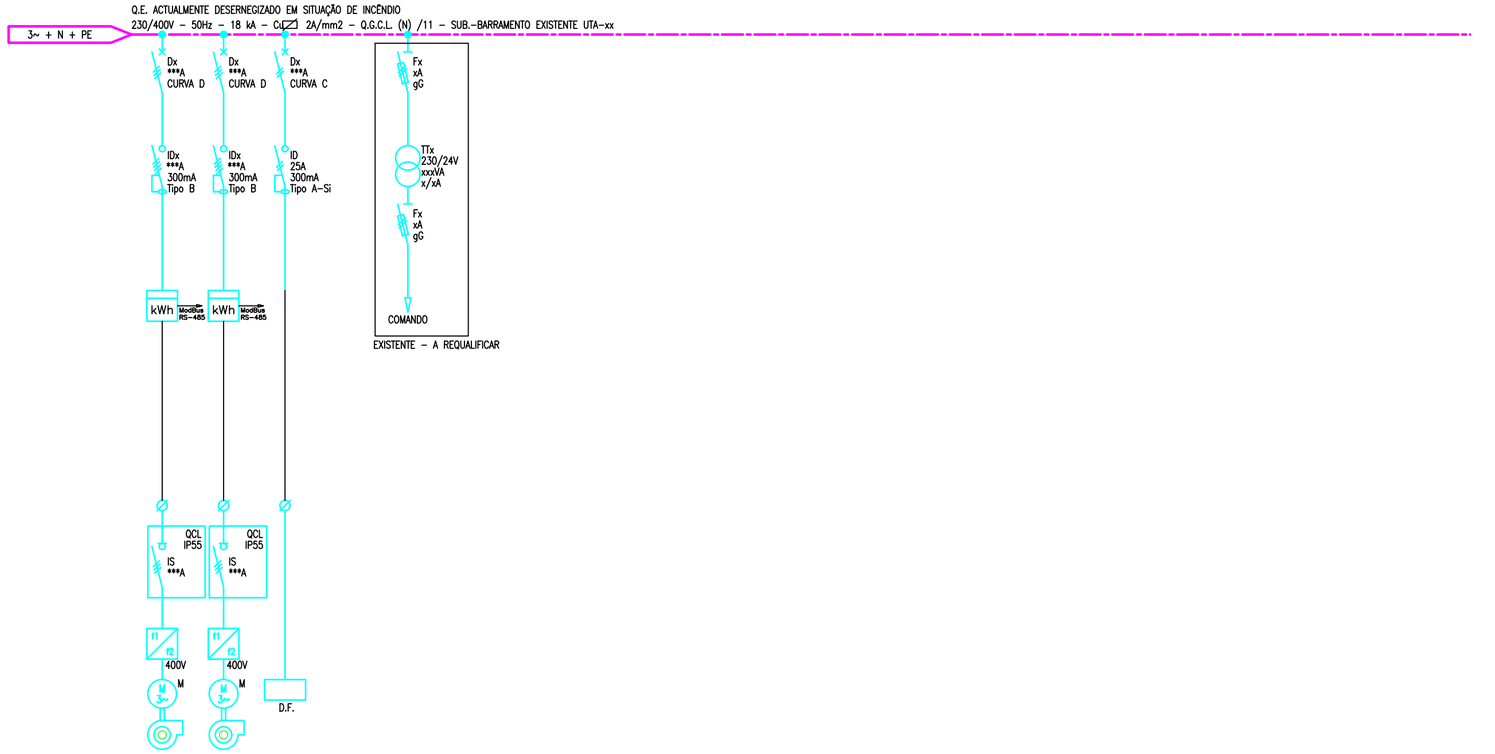
**Nota 1** Este Mapa agora apresentado, deverá ser confirmado pelos concorrentes, através da leitura atenta das Peças Escritas e Desenhadas que fazem parte integrante do processo em concurso. (.1) Deverá ser efectuada uma visita à obra, acompanhada pela fiscalização e/ou representante do Cliente, para avaliação do trabalho em causa e esclarecimento sobre as condições de execução do mesmo.

**Nota 2** Aos valores apresentados deverá ser acrescentado o valor do IVA à taxa em vigor à data da adjudicação.

**Nota 3** **Conj.** - Conjunto - Deve ser dado cotação para a totalidade dos equipamentos definidos no item.

**Nota 4** **Vg.** - Valor Global - Deve ser dado cotação para a totalidade dos equipamentos para o edificio.

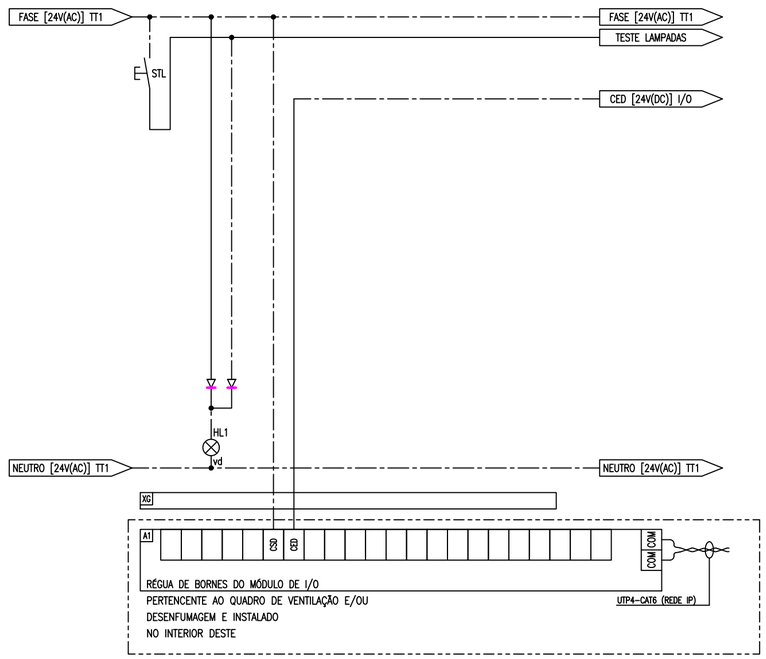
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **TOTAL** | | | | 161 139,01 € |




| CIRCUITO Nº | S1 | S2 | S7 | | S3 | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASES/NEUTRO/PROTECÇÃO | L1 L2 L3 – PE | L1 L2 L3 – PE | – L2 – – PE | | L1 – – N PE | | | | | | | | | | | | | | |
| DESIGNAÇÃO DO CIRCUITO | UTA-xx VE MOTOR EC | UTA-xx VI MOTOR EC | UTA-xx DET. FUMO | | TRF. CMD. EXISTENTE | | | | | | | | | | | | | | |
| CANALIZAÇÃO | XG (zh) 4G*** | XG (zh) 4G*** | XG (zh) 3G*** | | — | | | | | | | | | | | | | | |

DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA MOTRIZ

*** – Conforme mapa de dimensionamentos




EXCLUÍDO DA PRESENTE EMPREITADA

Notas:

* O CALIBRE DAS PROTECÇÕES E O DIMENSIONAMENTO DOS APARELHOS E CABOS DEVERÃO SER CONFIRMADOS PELO ENGENHEIRO, DE ACORDO COM AS CARACTERÍSTICAS REAIS DOS EQUIPAMENTOS ACCIONADOS
* OS QUADROS ELÉCTRICOS DE AVAC DEVEM SER COMPATIBILIZADOS COM OS QUADROS ELÉCTRICOS DAS INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS QUE ESTÃO A MONTANTE, NO QUE RESPEITA A VALORES DE Icc, Ths E TC DO QC
* OS BARRAMENTOS SÃO CONSTRUÍDOS EM BARRA DE COBRE E CALCULADOS DIMENSIONADOS PARA 1,5 V / S O VALOR DA CORRENTE NOMINAL PERMANENTE
* DEVERÁ SER PREVISTA UMA RESERVA DE ESPAÇO CORRESPONDENTE A 15% DA CAPACIDADE DO QUADRO

| REF. | DESIGNAÇÃO |
|---|---|
| AT: | CONTROLADOR/AUTÓMATO |
| CABO (frs): | CABO RESISTENTE AO FOGO |
| CABO (zh): | CABO COM BAIXA EMISSÃO DE HALOGÉNIOS (EMISSÃO<5mg/g), CONFORME A NORMA EC 60754-1 |
| CED: | COMUM ENTRADAS DIGITAIS |
| CT: | CONTADOR DE ENERGIA ELÉCTRICA |
| COM: | PORTA COMUNICAÇÃO |
| CSD: | COMUM SAÍDAS DIGITAIS |
| D: | DISJUNTOR MAGNETO-TÉRMICO |
| DD: | DISJUNTOR COM BLOCO DIFERENCIAL |
| F: | SECCIONADOR FUSÍVEL |
| FT: | SINALIZADOR LED |
| ID: | INTERRUPTOR DIFERENCIAL |
| KA: | RELÉ AUXILIAR |
| kWh: | CONTADOR DE ENERGIA ELÉCTRICA |
| M: | MOTOR DE ACCIONAMENTO DA MÁQUINA |
| Q: | QUADRO ELÉCTRICO |
| QSI: | INTERRUPTOR DE CORTE LOCAL EM CAIXA IP 66, JUNTO À MÁQUINA |
| QL: | QUADRO ELÉCTRICO |
| S: | COMUTADOR/SELECTOR/BOTÃO |
| STL: | BOTONEIRA DE TESTE DE LÂMPADAS |
| TI: | TRANSFORMADOR DE INTENSIDADE |
| TT: | TRANSFORMADOR DE TENSÃO |
| XA: | RÉGUA DE BORNES DE INTERFACE COM EQUIPAMENTOS DE CAMPO |
| XC: | RÉGUA DE BORNES DE INTERFACE COM A CTC |

| Revisão | Data | Descrição | Aprovação |
|---|---|---|---|
| 00 | 2024-06-27 | 1ª Emissão do desenho | VGC |

Requerente

CBRE
Edifício Amoreiras Square
Rua Carlos Alberto da Mota Pinto, 17 - 8A
1070-313 Lisboa
www.cbre.pt
T: +351 21 311 44 00
F: +351 21 311 44 01

Projeto

EDIFÍCIO Alvaro Pais
LISBOA
PORTUGAL

Instalações Técnicas

LMSA Engenharia de Edifícios
www.lmsa.pt
By LMSI Engineering

Fase/Especialidade

PROJETO DE EXECUÇÃO
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
ASSOCIADAS AO AVAC

Designação

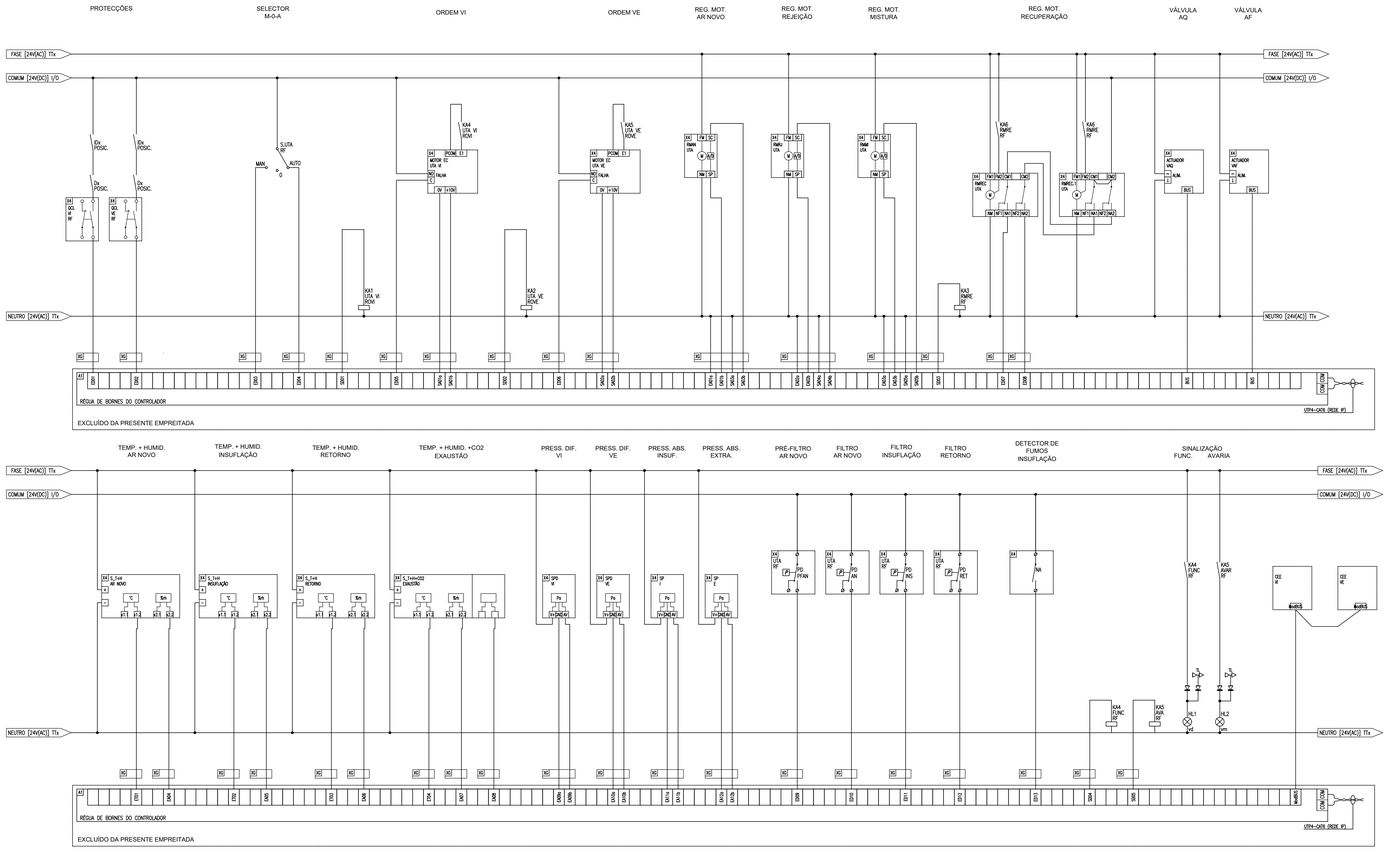
QUADROS ELÉCTRICO
Circuitos de Potência - UTAS

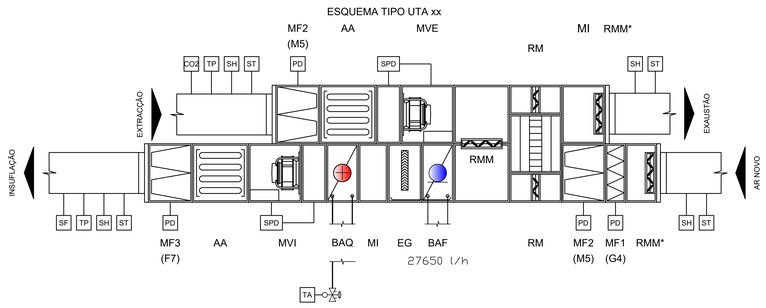
| Processo | Desenhou |
|---|---|
| 14814 | Nuno Filipe |
| Escala | Verificou |
| S/E (A2) | Nuno Filipe |
| Data | Aprovou |
| 2024-06-27 | Valter Campos |

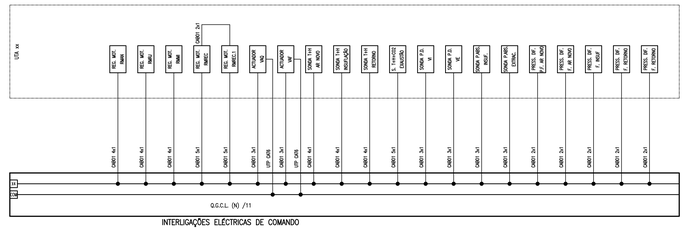
Desenho Nº

14085_PE-CLM-ACC-001-00

ESTE DESENHO É PROPRIEDADE INTELECTUAL DA LMSA, NÃO PODENDO SER REPRODUZIDO OU USADO PARA QUALQUER PROPÓSITO, A NÃO SER O AQUI EXPRESSO, SEM PRÉVIA AUTORIZAÇÃO ESCRITA.




| REF. | DESIGNAÇÃO |
|---|---|
| AC | CONTROLADOR/AUTÓMATO |
| AN | AR NOVO |
| AUTO | ORDEM AUTOMÁTICA |
| AVAR | AVARIA |
| BAT | BATERIA DE ÁGUA ARREFECIDA |
| BAQ | BATERIA DE ÁGUA AQUECIDA |
| BMC | BOMBA DE CONDENSADOS |
| C | CANTO COMUM |
| CARGA | CARGA |
| CLP | CONSOLA ILUMINADA DO LIMPA |
| CT | CONTADOR DE ENERGIA TRIFÁSICA |
| CW | CONTA COMUM |
| CXC | CXC |
| CXW | CAIXA COMUNICAÇÃO |
| CXZ | COMUM SAÍDAS DIGITAIS |
| DI | DESLIGADOR MANUAL DO TERMICO |
| DLZ | DESLIGADOR COM BLOCO DE BLOQUEIO NÃO LIGADO |
| DP | DUTO DE OLHAIS |
| E | EXTRACÇÃO |
| EA | ENTRADA ANALÓGICA |
| ED | ENTRADA DIGITAL |
| ET | ENTRADA DA SONDA DE TEMPERATURA |
| F | FUNCIONADOR TERMICO |
| FM | FALTA DE MOTOR |
| FUNC | FUNCIONAMENTO |
| I | INSUFLAÇÃO |
| IA | INTERRUPTOR AUTOMÁTICO |
| ID | INTERRUPTOR DIFERENCIAL |
| INS | INSUFLAÇÃO |
| KA | RELÉ AUXILIAR |
| MVE | COMANDO DE VÁLVULA ELÉCTRICA |
| M | MOTOR DE ACCIONAMENTO DA MÁQUINA |
| MIN | QUALQUER MINHA |
| NA | NORMALMENTE ABERTO |
| NF | NORMALMENTE FECHADO |
| NM | NÍVEL DE MOTOR |
| NO | CONTACTO NORMALMENTE ABERTO |
| COM | CONTACTO COMUM |
| PS | PRESSOSTATO DIFERENCIAL |
| RMM | REGULAÇÃO DE MISTURA |
| POSIC | CONTACTO AUXILIAR DE POSIÇÃO |
| Q | QUADRO ELÉCTRICO |
| QCA | INTERRUPTOR DE CORTE - LOCAL EM CAIXA IP 55, JUNTO À MÁQUINA |
| Q | QUADRO ELÉCTRICO |
| RET | RETORNO |
| RMM | REGISTO MOTORIZADO AR NOVO |
| RMM | REGISTO MOTORIZADO DE MISTURA |
| RMM | REGISTO MOTORIZADO MISTURA |
| RMM | REGISTO MOTORIZADO RECIRCULAÇÃO |
| RMR | REGISTO MOTORIZADO REJEIÇÃO |
| S | SIMULADOR/SELECTOR DE FUNÇÃO |
| S_T+H | SONDA DE TEMPERATURA E HUMIDADE |
| S_T+H+CO2 | SONDA DE TEMPERATURA HUMIDADE E CO2 |
| SA | SAÍDA ANALÓGICA |
| SDC | UNIDADE SINAL DE CONTROLO |
| SI | SAÍDA DIGITAL |
| SF | SENSOR DE FUMOS |
| SH | SONDA DE HUMIDADE |
| SP | SAÍDA DO SINAL DE PRESSÃO |
| ST | SONDA DE TEMPERATURA |
| SPD | SONDA DE PRESSÃO DIFERENCIAL |
| SVI | SONDA DE LIMPA-VIDROS |
| TB | TOMADA DE TESTE DE LÂMPADAS |
| TLS | LINHA COMUM DE LUZES DE LÂMPADAS/SINALIZAÇÃO |
| V | VALVULA DE PRESSÃO |
| VE | VENTILADOR DE EXTRACÇÃO |
| VI | VENTILADOR DE INSUFLAÇÃO |
| VM | VENTILADO |
| XC | CAIXA DE BORNES DE INTERFACE COM A CTC |

| NOVO | DESIGNAÇÃO |
|---|---|
| EA01 | POSIÇÃO RMM |
| EA02 | POSIÇÃO RMR |
| EA03 | POSIÇÃO RMM |
| EA04 | HUMIDADE AR NOVO |
| EA05 | HUMIDADE INSUFLAÇÃO |
| EA06 | HUMIDADE RETORNO |
| EA07 | HUMIDADE EXAUSTÃO |
| EA08 | PRESSÃO DIFERENCIAL VI |
| EA09 | PRESSÃO DIFERENCIAL VE |
| EA10 | PRESSÃO INSUFLAÇÃO |
| EA11 | PRESSÃO EXTRACÇÃO |
| ED01 | ESTADO PROTECÇÕES VI |
| ED02 | ESTADO PROTECÇÕES VE |
| ED03 | SOLO MANUAL |
| ED04 | ORDEM AUTOMÁTICA |
| ED05 | AVARIA VI |
| ED06 | AVARIA VE |
| ED07 | ESTADO ALARME INCÊNDIO |
| ED08 | ESTADO MICROSTOP VMMC |
| ED09 | ESTADO FIM DE CURSO AR NOVO |
| ED10 | ESTADO FIM DE CURSO AR NOVO |
| ED11 | ESTADO FIM DE CURSO RECIRCULAÇÃO |
| ED12 | ESTADO FIM DE CURSO RETORNO |
| ED13 | DETECTOR DE FUMOS |
| EQ01 | LIMPA-VIDROS AR NOVO |
| EP01 | TEMPERATURA EXTERIOR |
| EQ02 | LIMPA-VIDROS RETORNO |
| EQ04 | LIMITADOR EXAUSTÃO |
| SA01 | REFERÊNCIA VELOCIDADE VI |
| SA02 | REFERÊNCIA VELOCIDADE VI |
| SA03 | REFERÊNCIA RMM |
| SA04 | REFERÊNCIA RMM |
| SA05 | REFERÊNCIA RMM |
| SD01 | ORDEM V |
| SD05 | ORDEM VE |
| SD02 | ORDEM VMMC |
| SD04 | SINALIZAÇÃO FUNCIONAMENTO |
| SD03 | SINALIZAÇÃO AVARIA |
| RH15 | REGIME NORMAL VA VI |

Workflows: Modbus RS485 Conversores de energia VI e VE

| Rev. | Data | Descrição | Aprovação |
|---|---|---|---|
| 00 | 2024-06-27 | 1ª Emissão do desenho | VGC |

Requerente

CBRE

Edifício Ourentela Square
Rua Carlos Alberto da Mota Pinto, 17 - 9A
1070-313 Lisboa

www.cbre.pt
T: +351 21 311 64 00
F: +351 21 311 64 01

Projeto

EDIFÍCIO Alvaro Pais
LISBOA
PORTUGAL

Instalações Técnicas

LMSA Engenharia de Edifícios
www.lmsa.pt
by LMS Engineering

Fase/Especialidade

PROJETO DE EXECUÇÃO
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
ASSOCIADAS AO AVAC

Designação

Esquemas de Comando UTA E1, E2, W1, W2

| Processo | Desenhou |
|---|---|
| 14814 | Nuno Filipe |
| Escala | Verificou |
| S/E (A0) | Nuno Filipe |
| Data | Aprovou |
| 2024-06-27 | Valter Campos |

Desenho Nº

14085_PE-CLM-ACC-101-00

ESTE DESENHO É PROPRIEDADE EXCLUSIVA DA LMS ARQUITECTURA E ENGENHARIA LDA E NÃO PODERÁ SER REPRODUZIDO OU USADO PARA QUAISQUER FINS SEM AUTORIZAÇÃO ESCRITA.

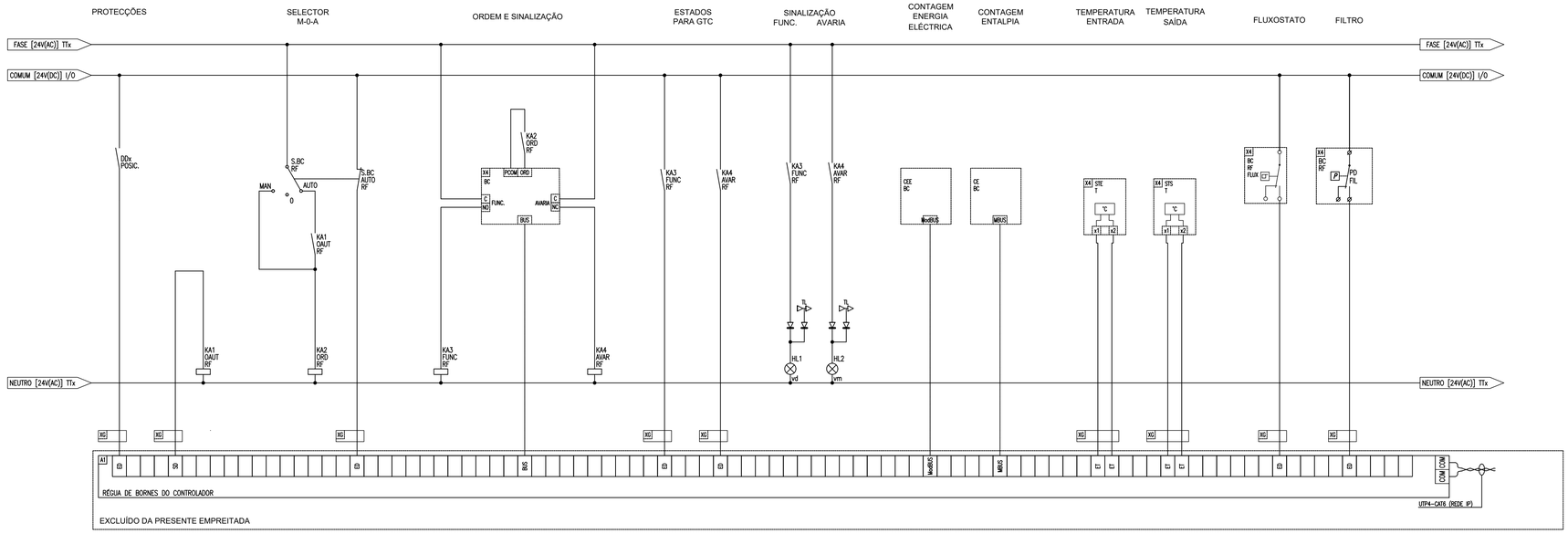
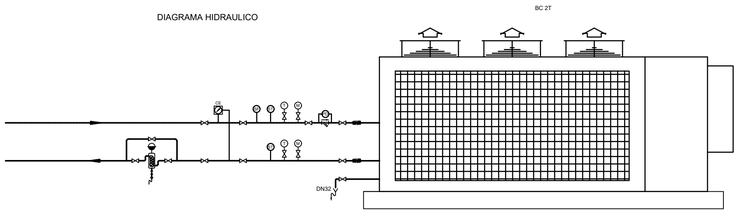
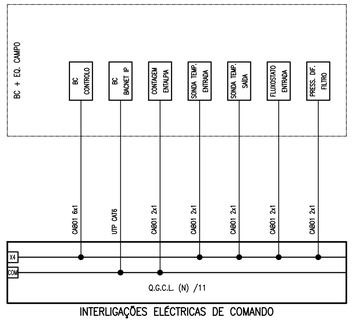



DIAGRAMA HIDRAULICO




INTERLIGAÇÕES ELÉCTRICAS DE COMANDO

| REF. | DESIGNAÇÃO |
|---|---|
| AT | CONTROLADOR/AUTÓMATO |
| AUTO | ORDEM AUTOMÁTICA |
| AVAR | AVARIA |
| BC | BOMBA DE CALOR |
| BUS | PORTA DE COMUNICAÇÃO |
| C | PONTO COMUM |
| CABO1 | EIXOS |
| CE | CONTADOR DE ENERGIA ELÉTRICA |
| CED | COMUM ENTRADAS DIGITAIS |
| CEE | CONTADOR DE ENERGIA ELÉTRICA |
| CM | PONTO COMUM |
| COM | PORTA COMUNICAÇÃO |
| CSD | COMUM SAÍDAS DIGITAIS |
| D | DISJUNTOR MAGNETOTÉRMICO |
| DI | DISJUNTOR COM PROTEÇÃO DIFERENCIAL DE 30 MILIAMPERES |
| EA | ENTRADA ANALÓGICA |
| ED | ENTRADA DIGITAL |
| ET | ENTRADA DE SONDA DE TEMPERATURA |
| F | FILTRO |
| FUNC | FUNCIONAMENTO |
| L | SINALIZADOR LED |
| KA | RELÉ AUXILIAR |
| MAN | ORDEM MANUAL |
| NA | NORMALMENTE ABERTO |
| NC | NORMALMENTE FECHADO |
| NO | CONTACTO NORMALMENTE ABERTO |
| ORD | ORDEM DE FUNCIONAMENTO |
| PCOM | PONTO COMUM |
| PD | PRESSOSTATO DIFERENCIAL |
| POSIC | CONTACTO AUXILIAR DE POSIÇÃO |
| Q | QUADRO ELÉCTRICO |
| QL | QUADRO ELECTRICO |
| S | COMUTADOR/SELECTOR/POSIÇÃO |
| SC | ENTRADA SINAL DE CONTROLO |
| SD | SAÍDA DIGITAL |
| ST | SONDA DE TEMPERATURA |
| STE | SONDA DE TEMPERATURA DE ENTRADA |
| STS | SONDA DE TEMPERATURA DE SAÍDA |
| TF | TOMADA COMUM DE TESTE DE LÂMPADAS/SINALIZAÇÃO |
| TR | TRANSFORMADOR DE TENSÃO |
| UTP | CABO UTP PARA DADOS/MENSAGENS |
| VS | VERMELHO |
| VM | VERMELHO |
| X1 | RÉGUA DE BORNES DE LIGAÇÃO COM EQUIPAMENTOS DE CAMPO |
| X2 | RÉGUA DE BORNES DE INTERFACE COM A GTC |

| PONTO | DESIGNAÇÃO |
|---|---|
| BUS | BACNET BOMBA DE CALOR |
| LD01 | ESTADO PROTECÇÕES |
| DO2 | SOMULADOR ORDEM FUNCIONAMENTO |
| FD03 | ESTADO DE FUNCIONAMENTO |
| LD04 | ESTADO DE AVARIA |
| DO5 | POTENCIA DE ENTRADA |
| LD06 | ESTADO FILTRO |
| ET01 | TEMPERATURA ENTRADA |
| ET02 | TEMPERATURA SAÍDA |
| ModBUS | Medidor RS485 Consumo de energia eléctrica |
| SD01 | SAÍDA FUNCIONAMENTO |
| MBUS | MBUS CONTADOR DE ENTALPIA |

| Revisão | Data | Descrição | Aprovação |
|---|---|---|---|
| 00 | 2024-06-27 | 1ª Emissão do desenho | VGC |

Requerente

CBRE
Edifício Amoreiras Square
Rua Carlos Alberto da Mota Pinto, 17 - 9A
1070-313 Lisboa
www.cbre.pt
T: +351 21 311 44 00
F: +351 21 311 44 01

Projeto

# EDIFÍCIO Alvaro Pais
LISBOA
PORTUGAL

Instalações Técnicas

lmsa Engenharia de Edifícios
www.lmsa.pt
By LMSI Engineering

Fase/Especialidade

PROJETO DE EXECUÇÃO
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
ASSOCIADAS AO AVAC

Designação

Esquemas de Comando BC

| Processo | Desenhou |
|---|---|
| 14814 | Nuno Filipe |
| Escala | Verificou |
| S/E (A0) | Nuno Filipe |
| Data | Aprovou |
| 2024-06-27 | Valter Campos |

Desenho Nº

14085_PE-CLM-ACC-103-00

ESTE DESENHO É PROPRIEDADE INTELECTUAL DA LMSA, NÃO PODENDO SER REPRODUZIDO OU USADO PARA QUALQUER PROPÓSITO, A NÃO SER O AQUI EXPRESSO, SEM PRÉVIA AUTORIZAÇÃO ESCRITA

# Anexo B – Compilação Técnica AVAC

O presente anexo reúne a Compilação Técnica apresentada pelo empreiteiro na fase final da obra, contendo a documentação técnica essencial para a validação, operação e manutenção dos sistemas instalados no edifício Marconi.

Esta compilação integra todos os elementos exigidos para a conclusão formal da empreitada e para o comissionamento dos sistemas técnicos, nomeadamente:

i. Manuais de Operação e Manutenção;
ii. Telas Finais com o registo atualizado das soluções executadas;
iii. Relatórios dos ensaios realizados, comprovando o correto funcionamento das instalações;
iv. Fichas Técnicas e Certificados dos equipamentos e materiais instalados;
v. Plano de Manutenção Preventiva;
vi. Conteúdo e registo de Formação ministrada à equipa de operação e manutenção.

# I. Manuais de Operação e Manutenção

# UNIDADES DE TRATAMENTO DE AR

(GAMA UTA)

## Manual de Instruções

**(Instalação, Operação e Manutenção)**

**ÍNDICE**

1. INTRODUÇÃO ..... 5
2. INSTALAÇÃO e MONTAGEM ..... 5
2.1. Carga, descarga e movimentação ..... 5
2.2. Armazenamento ..... 6
2.3. Montagem ..... 7
2.3.1. Assentamento ..... 7
2.3.2. Ligações hidráulicas ..... 8
2.3.3. Ligações aerólicas ..... 8
2.3.4. Ligações elétricas (comando e controlo) ..... 8
2.4. Arranque ..... 8
2.4.1. Ventiladores ..... 8
2.4.2. Baterias de aquecimento e de arrefecimento ..... 9
2.4.3. Registos de caudal ..... 9
2.4.4. Humidificador a vapor ..... 9
2.4.5. Filtros de partículas ..... 10
2.4.6. Recuperador de calor rotativo ..... 10
2.4.7. Recuperador de placas ..... 11
2.4.8. Recuperador de baterias (“run-around-coil”) ..... 11
2.5. COMISSIONAMENTO ..... 12
3. FUNCIONAMENTO e MANUTENÇÃO ..... 13
3.1. Caixa de mistura ..... 13
3.1.1. Descrição ..... 13
3.1.2. Manutenção ..... 13
3.2. Pré-filtros (filtros planos em “V”) ..... 13
3.2.1. Descrição ..... 13
3.2.2. Manutenção ..... 14
3.3. Filtros de saco ..... 14
3.3.1. Descrição ..... 14
3.3.2. Manutenção ..... 14
3.4. Filtros absolutos ..... 14
3.4.1. Descrição ..... 14
3.4.2. Manutenção ..... 14
3.5. Filtros químicos ..... 14

3.5.1. Descrição ..... 14
3.5.2. Manutenção ..... 15
3.6. Baterias de aquecimento e de arrefecimento ..... 15
3.6.1. Descrição ..... 15
3.6.2. Manutenção ..... 16
3.7. Baterias de aquecimento elétricas ..... 17
3.7.1. Descrição ..... 17
3.7.2. Manutenção ..... 17
3.8. Ventiladores ..... 17
3.8.1. Descrição ..... 17
3.8.2. Manutenção ..... 17
3.9. Motores elétricos ..... 18
3.9.1. Descrição ..... 18
3.9.2. Manutenção ..... 19
3.10. Humidificadores ..... 20
3.10.1. Humidificadores a água ..... 20
3.10.2. Humidificadores a vapor ..... 20
3.11. Recuperadores rotativos ..... 20
3.11.1. Descrição ..... 20
3.11.2. Manutenção ..... 20
3.12. Recuperadores de placas ..... 21
3.12.1. Descrição ..... 21
3.12.2. Manutenção ..... 21
3.13. Recuperadores de baterias (“run-around-coil”) ..... 22
3.13.1. Descrição ..... 22
3.13.2. Manutenção ..... 22
3.14. Caixa (envolvente construtiva) ..... 23
3.14.1. Descrição ..... 23
3.14.2. Manutenção ..... 23
4. DETEÇÃO E REPARAÇÃO DE AVARIAS ..... 24
5. PROGRAMA DE MANUTENÇÃO ..... 25
6. PEÇAS DE RESERVA RECOMENDADAS ..... 26
7. REGISTO DAS OPERAÇÕES DE INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO ..... 26

## 1. INTRODUÇÃO

As Unidades de Tratamento de ar devem ser instaladas em locais de fácil acesso e que ofereçam o espaço e condições necessárias para uma eficaz operação e manutenção das mesmas.

O acesso ao local onde as unidades ficarem instaladas, para a sua manutenção, deverá ser garantido pelo instalador.

O espaço livre, para manutenção, deve permitir a desmontagem, remoção e substituição de qualquer um dos componentes que constituem a unidade, como são exemplo os filtros e ventiladores. As unidades equipadas com baterias ou humidificadores, devem ter um espaço livre, pelo menos de um dos lados, igual à largura da máquina, a fim de permitir a remoção de qualquer um destes componentes.

A instalação em locais de difícil acesso ou a não observação dos espaços necessários pode impossibilitar ou dificultar as intervenções de inspeção e de manutenção, conduzindo a situações de negligência a este respeito, com os consequentes inconvenientes para o funcionamento das unidades.

## 2. INSTALAÇÃO e MONTAGEM

Todas as Unidades de Tratamento de Ar da EVAC têm anexa uma folha de características (normalmente colocada na face interior da porta do ventilador).

Embora todas as unidades sejam verificadas individualmente á saída das instalações da EVAC, recomenda-se, antes da instalação (assim que a unidade seja rececionada em obra), que o cliente proceda a uma análise detalhada e verifique se a unidade recebida corresponde ao pretendido e por si solicitado (através da ordem de compra que efetuou).

Do mesmo modo, recomenda-se, antes da instalação, que seja efetuada uma detalhada e cuidada análise sobre a existência de quaisquer danos, estragos ou deficiências construtivas visíveis.

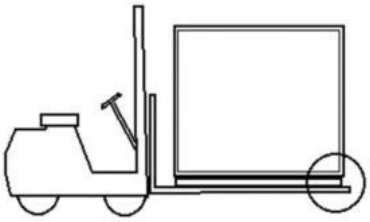
O prazo de reclamação para danos sofridos no transporte (quando de conta da EVAC) ou outras deficiências construtivas visíveis é de 1 semana após a entrega.

Qualquer intervenção corretiva ao abrigo da garantia deverá ser efetuada nas nossas instalações.

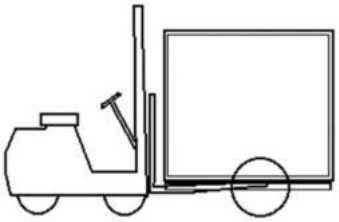
### 2.1. Carga, descarga e movimentação

As Unidades de Tratamento de Ar da EVAC são entregues, conforme o seu tamanho, assentes em estrados ou calços em madeira e envolvidas por filme plástico para ficarem protegidas (durante o transporte) contra a entrada de pó, partículas e de humidade ou água.

Quando descarregadas e/ou movimentadas com empilhador é necessário ter o cuidado de verificar que as pontas dos garfos do empilhador não apoiem nos painéis do fundo da Unidade, para não os danificar. Deve prestar-se também especial atenção ao esgoto de condensados pois o sifão de drenagem de condensados é exterior e trata-se de um componente vulnerável por baixo da unidade.

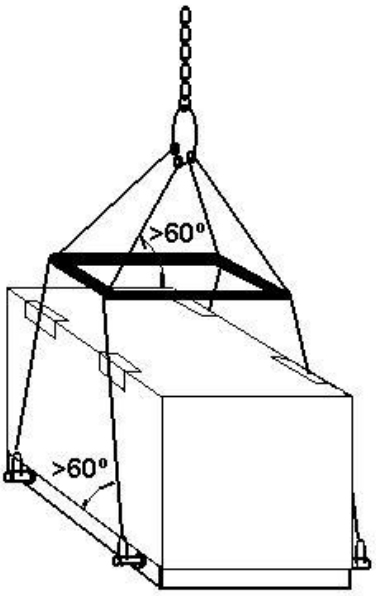


CORRETO



ERRADO

Quando as unidades são descarregadas e/ou movimentadas através de uma grua deverá obrigatoriamente utilizar-se uma aranha com as dimensões adequadas para suspensão da unidade, de acordo com o representado na figura seguinte.




## 2.2. Armazenamento

Quando, em obra, as unidades não são imediatamente montadas, a EVAC recomenda que as mesmas sejam armazenadas num espaço interior apropriado (no mínimo um espaço coberto) pousadas sobre estrados de madeira. As unidades, em qualquer circunstância, devem estar sempre protegidas contra a entrada de pó, partículas e água (humidade), sendo esta proteção da responsabilidade do cliente. O filme plástico enviado de fábrica é para proteção durante o transporte, sendo obrigatória a sua remoção após a entrega.

Nos casos em que a unidade é montada, mas não imediatamente ligada à respetiva rede de condutas, deve também providenciar-se o tamponamento das entradas e saídas por forma a não entrar pó ou água para a unidade

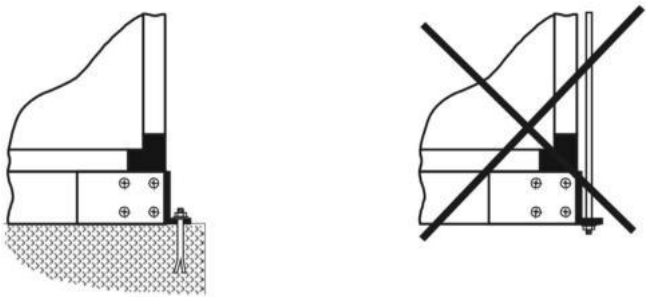
**É completamente proibido utilizar a unidade para apoio ou colocação de quaisquer outros equipamentos ou qualquer tipo de objetos ou cargas. A EVAC declina qualquer responsabilidade sobre eventuais danos que tais situações possam originar.**

## 2.3. Montagem

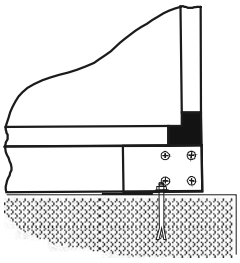
Antes da colocação da unidade em funcionamento, devem ser seguidos / verificados os seguintes procedimentos:

### 2.3.1. Assentamento

A unidade deve estar perfeitamente assente em todo o seu estrado e nivelada, e solidamente fixada ao respetivo maciço ou estrutura de assentamento.

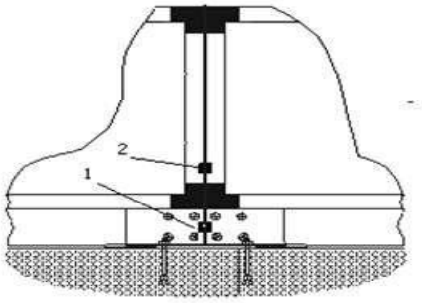


Caso se verifique algum desnível, deverão introduzir-se chapas de acerto, sob o estrado, conforme se sugere na figura.



As unidades constituídas por vários módulos devem ser perfeitamente alinhadas e niveladas para que os diferentes módulos encostem totalmente. Só então se deve proceder ao aperto dos parafusos de união dos módulos.

O sistema de união dos módulos não é adequado (e não deve ser utilizado) para levar os módulos à sua posição de união mas apenas e só para os unir, depois de estarem totalmente encostados. Apertar primeiro os parafusos da base (1) e depois os restantes (2).



### 2.3.2. Ligações hidráulicas

As ligações hidráulicas (tubagens de água aquecida/arrefecida e drenagem de condensados) devem estar perfeitamente suportadas e alinhadas, a fim de não exercerem esforços anormais sobre a unidade (esforços, por exemplo, sobre as serpentinas das baterias). Devem prever-se uniões que facilitem a eventual desmontagem de todos os sistemas de tubagens para eventual remoção da unidade.

A drenagem dos condensados deverá ser sifonada com uma altura de coluna de água igual ou superior à pressão depois da bateria de arrefecimento. Como referência, deverá ser considerada a pressão de funcionamento do ventilador.

### 2.3.3. Ligações aerólicas

As ligações aerólicas (condutas de admissão de ar novo, insuflação, retorno e extração) devem estar perfeitamente suportadas e alinhadas, a fim de não exercerem esforços anormais sobre a unidade.

Apesar de as unidades da tratamento de ar EVAC estarem já dotadas de sistemas antivibratórios na ligação do conjunto motor-ventilador à caixa da unidade, sugere-se a instalação por parte do empreiteiro de AVAC, complementarmente, de uniões flexíveis entre as golas de ligação da unidade e as condutas, por forma a evitar, adicionalmente, a transmissão de vibrações para a rede de condutas.

### 2.3.4. Ligações elétricas (comando e controlo)

Em geral, cada vez mais, as unidades de tratamento de ar da EVAC incluem o respetivo comando e controlo. No entanto, caso não o seja, toda e qualquer responsabilidade da conformidade do sistema de comando e controlo com as normas e regulamentos aplicáveis não é da EVAC. Independentemente dos equipamentos de comando e controlo previstos, aconselha-se, no mínimo, a instalação dos seguintes acessórios:

- Interruptor de corte local.
- Pressostato ou fluxostato nos ventiladores (indicação de correia partida).
- Pressostato e/ou manómetro nos filtros de média e alta eficiência.

Estes e outros acessórios podem, a pedido, vir instalados de fábrica.

As ligações elétricas devem ser executadas utilizando bucins instalados de fábrica. Caso não tenham sido previstos, a EVAC pode (a pedido) fornecer bucins específicos para o atravessamento dos painéis sem alteração das características de estanqueidade da unidade assim como as respetivas instruções de instalação em obra.

## 2.4. Arranque

### 2.4.1. Ventiladores

Antes de efetuar o arranque, com o ventilador desligado, verificar se:

a) O ventilador roda livremente à mão.

b) As polias do motor e ventilador (caso transmissão indireta) estão perfeitamente apertadas e alinhadas.
c) Os parafusos de fixação ao estrado comum estão apertados.
d) Todos os terminais e ligações elétricas estão bem apertados.

Efetivamente, apesar de todas as unidades serem inspecionadas e testadas individualmente à saída das nossas instalações, podem devido ao transporte e instalação sofrer qualquer desaperto ou desalinhamento.

Após estas primeiras verificações, colocar o ventilador em funcionamento, apenas durante alguns segundos, e verificar se o ventilador roda no sentido correto.

Em seguida, colocar o ventilador em funcionamento e verificar, durante as primeiras horas, se:

- Existe alguma vibração.
- A intensidade da corrente elétrica é normal. É semelhante em todas as fases?
- Os cabos e/ou o motor não aquecem excessivamente (o motor deve poder ser tocado pela mão sem provocar queimadura).

### 2.4.2. Baterias de aquecimento e de arrefecimento

Antes de colocar o equipamento em serviço verificar se as tubagens de alimentação e de retorno de água aquecida e/ou arrefecida estão corretamente ligadas (no mínimo, de acordo com as setas).

Colocar os circuitos hidráulicos em carga, a uma pressão de cerca de 1,5 vezes a pressão de funcionamento da instalação e verificar se existe alguma fuga nas baterias. Todas as serpentinas das baterias são testadas, em fábrica, com ar a 8 Kgf/cm$^2$.

Verificar, vertendo um recipiente com água para o tabuleiro de condensados (caso exista), se o escoamento se processa em adequadas condições.

**Atenção:** Nunca testar as tubagens com bombas hidráulicas de deslocamento positivo, sem antes isolar as baterias!

### 2.4.3. Registos de caudal

Verificar a atuação dos registos manualmente. Os registos devem ser facilmente acionados com a mão.

Verificar se as lâminas estão na posição correta nas duas posições extremas (aberto e fechado).

Os registos motorizados estão frequentemente interligados por barras de comando. Soltar o travão do servomotor (normalmente um botão que se deve premir) e verificar manualmente se os registos rodam facilmente e se as suas posições relativas são as pretendidas.

### 2.4.4. Humidificador a vapor

Verificar se o tubo de alimentação de água ao humidificador está perfeitamente apertado.

Verificar se o tubo da drenagem dos condensados se encontra corretamente ligado ao tabuleiro de condensados.

(Para mais informações, por favor consultar o manual de instruções específico do humidificador).

### 2.4.5. Filtros de partículas

Antes de colocar em serviço a unidade de tratamento de ar, verificar que todos os estágios de filtragem previstos estão equipados com os respetivos filtros, e se estes estão convenientemente colocados e apertados.

Nunca colocar em serviço a unidade sem pelo menos garantir que se encontram instalados os pré-filtros, nem mesmo para testes de curta duração.

Retirar a película protetora que preserva alguns filtros (filtros absolutos, filtros químicos).

Durante as primeiras horas de funcionamento, verificar se a perda de carga do ar em cada estágio de filtragem corresponde aos valores referidos na folha de características da unidade.

### 2.4.6. Recuperador de calor rotativo

Os recuperadores são sempre extraíveis, devendo o instalador assegurar as distâncias e espaços necessários para a sua inspeção, remoção, limpeza e manutenção.

Os recuperadores de calor, quando fazem parte da unidade, deverão estar sempre dotados de filtros (no mínimo pré-filtros), em ambos os circuitos, não devendo nunca se colocar em funcionamento a unidade, mesmo se por curtos períodos de tempo, sem estes filtros.

Antes de iniciar a operação certifique-se que não existem objetos estranhos a bloquear o movimento do rotor. Este deve rodar à mão, livre e suavemente, em torno do seu veio.

O motor de acionamento do recuperador pode ser entregue sem ligações elétricas, ligado a uma caixa de ligações, ou ligado ao quadro elétrico incluído na unidade. Nos dois primeiros casos (sem quadro elétrico), a instalação elétrica deverá ser efetuada, obrigatoriamente, por um profissional qualificado. Nas unidades com velocidade variável, devem ser seguidas e respeitadas as respetivas indicações e instruções referidas na documentação específica do controlador.

O rotor é projetado para funcionamento com fluxos cruzados, em contracorrente, e o eventual funcionamento com correntes paralelas reduzirá a eficiência e o processo de auto limpeza do equipamento. Evitar fluxos de ar no sentido oblíquo (na diagonal). Essa situação pode afetar o sistema de acionamento do rotor. O fluxo do ar deve ser sempre perpendicular ao rotor.

Ajustar, se necessário, as escovas para minimizar as fugas.

Se verificar escorregamento da correia de transmissão, esta deverá ser ajustada com o tensor existente (unidades com correia trapezoidal). Se o tensor for insuficiente ou não existir, a correia deverá ser encurtada.

**Atenção:** Esta ação deverá ser realizada por técnicos especializados da EVAC.

Limites de aplicação (em termos de temperatura) dos recuperadores rotativos

Temperatura de operação: -40 a 65ºC. Contudo é necessário não exceder os limites de utilização de algumas componentes (**):

| Componente | Temperatura Mínima | Temperatura Máxima |
|---|---|---|
| Rolamentos | -40ºC | 110ºC |
| Correia | -40ºC | 66ºC |
| Motor * | -20ºC | 40ºC |
| Controlador Emotron | -30ºC | 40ºC |
| Controlador Standard | 0ºC | 45ºC |

* A proteção térmica interna (termistor) atua a 150ºC de temperatura no interior do motor.

** A temperatura no interior da caixa é aproximadamente a média das temperaturas do ar novo a do ar de retorno / evacuado.

### 2.4.7. Recuperador de placas

Os recuperadores são sempre extraíveis, devendo o instalador assegurar as distâncias e espaços necessários para a sua inspeção, remoção, limpeza e manutenção.

Os recuperadores de calor, quando fazem parte da unidade, deverão estar sempre dotados de filtros (no mínimo pré-filtros), em ambos os circuitos, não devendo nunca se colocar em funcionamento a unidade, mesmo se por curtos períodos de tempo, sem estes filtros.

Uma vez que qualquer deformação das finas placas de alumínio que constituem o recuperador influenciará o desempenho do mesmo, o manuseamento deste equipamento deverá ser feito com especial atenção e cuidado para não deformar ou danificar as placas.

Assegurar, vertendo um recipiente com água para o tabuleiro de condensados, se a drenagem e escoamento se processa em adequadas condições.

Caso a unidade de tratamento de ar se encontre num local onde as condições de temperatura exterior conduzirem à formação de gelo no circuito de extração do recuperador, verificar se o equipamento dispõe de adequados dispositivos para a prevenção ou tratamento desta situação (nomeadamente registo de ”by-pass” no recuperador no circuito de insuflação, mecanismo de descongelação ou mecanismo de pré-aquecimento do ar novo).

O limite de aplicação (em termos de temperatura) de um recuperador de placas (na sua versão standard) é de 90 ºC (limite imposto pelo material utilizado para a vedação das placas – separação dos dois circuitos). Outro tipo de material vedante pode ser utilizado possibilitando, caso seja necessário, temperaturas de funcionamento mais elevadas.

Verificar se a diferença de pressão entre os dois circuitos se encontra dentro do limite aconselhado pelo fabricante, de acordo com o recuperador utilizado.

### 2.4.8. Recuperador de baterias (“run-around-coil”)

Os recuperadores são sempre extraíveis, devendo o instalador assegurar as distâncias e espaços necessários para a sua inspeção, remoção, limpeza e manutenção.

Os recuperadores de calor, quando fazem parte da unidade, deverão estar sempre dotados de filtros (no mínimo pré-filtros), em ambos os circuitos, não devendo nunca se colocar em funcionamento a unidade, mesmo se por curtos períodos de tempo, sem estes filtros.

Assegurar, vertendo um recipiente com água para o tabuleiro de condensados, se a drenagem e escoamento se processa em adequadas condições.

Ter em atenção os aspetos referidos relativamente às baterias de água (no que às baterias diz respeito)

Relativamente à bomba circuladora, e uma vez que durante a fase de transporte e instalação qualquer desaperto ou desalinhamento pode ter acontecido, verificar antes de efetuar o arranque:

a) se os parafusos de fixação estão apertados.
b) se todos os terminais e ligações elétricas estão bem apertados.

Após esta primeira verificação, e já com o circuito hidráulico afeto ao recuperador devidamente cheio com a respetiva mistura de água/glicol, colocar a bomba circuladora em funcionamento, apenas durante alguns segundos, e verificar se tudo aparenta estar correto (ausência de ruídos e/ou vibrações anómalas, por exemplo).

Em seguida, colocar a bomba em funcionamento durante mais algum tempo e verificar:

- Se existe, novamente, alguma vibração ou ruído anómalo.
- Se a intensidade da corrente elétrica é normal (de acordo com as características definidas) e semelhante em todas as fases (no caso de alimentação trifásica).

Se os cabos elétricos e/ou o próprio motor ou bomba não aquecem excessivamente (o sistema deve poder ser tocado pela mão sem provocar queimadura).

## 2.5. COMISSIONAMENTO

Após a conclusão de todos os trabalhos de montagem, afinações e verificação do bom estado de funcionamento da unidade, esta deverá ser cuidadosamente limpa pelo interior, utilizando sucessivamente:

1. Aspirador
2. Água com detergente aplicada por meio de um pano húmido
3. Água de enxaguamento também aplicada por meio de um pano húmido.

Deverá verificar-se o estado de limpeza dos filtros, limpá-los e se necessário substituí-los, pois é frequente a existência de grandes quantidades de poeira em condutas e locais técnicos que, durante os ensaios, os podem deixar muito sujos e mesmo os colmatar.

A película plástica de proteção de alguns filtros deverá então, e só neste momento, ser totalmente retirada (sem utilização de nenhum objeto cortante).

Deverá verificar-se que todos os avisos e placas de identificação e de características estão em bom estado, e preparar-se então todos os documentos necessários à exploração da unidade, nomeadamente manuais de instruções, para subsequente entrega ao dono de obra.

NOTA IMPORTANTE:

A eliminação, encobrimento ou ocultação da placa de identificação do fabricante faz cessar imediatamente a GARANTIA. Também qualquer alteração estrutural ou funcional da unidade efetuada por outra parte que não a EVAC, faz cessar totalmente a GARANTIA. Intervenções que perfurem a envolvente da unidade, mesmo que apenas a face exterior, bem como uma deficiente união dos módulos ou substituição das dobradiças e/ou fechos, desaperto de parafusos de fixação dos painéis, exteriores ou interiores, fazem cessar a GARANTIA DE ESTANQUEIDADE da Unidade.

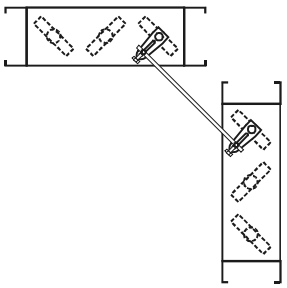
# 3. FUNCIONAMENTO e MANUTENÇÃO

## 3.1. Caixa de mistura

### 3.1.1. Descrição

A caixa de mistura é constituída por 2 ou 3 registos em oposição. Cada registo é constituído por uma gola onde são montadas as lâminas que se movem em oposição pela ação de engrenagens exteriores ao fluxo do ar.

Para afinação das lâminas deverá atuar-se na posição dos braços e da barra de comando até estas ficarem na posição pretendida. A situação mais normal é os registos funcionarem, precisamente, em posições opostas (isto é, enquanto um está completamente aberto o outro está completamente fechado e vice versa).



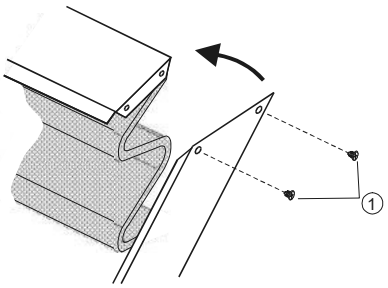
### 3.1.2. Manutenção

A manutenção dos registos de caudal, além da eventual necessidade de reafinação, conforme atrás referido, consiste na lubrificação *anual* dos veios e articulações das barras de comando com óleo de viscosidade SAE 10 a 20.

## 3.2. Pré-filtros (filtros planos em "V")

### 3.2.1. Descrição

As unidades de Tratamento de Ar da EVAC incluem sempre pré-filtros, montados em estrutura metálica e deslizantes sobre calhas de montagem em U.




Os tecidos ou mantas filtrantes são fornecidos pré-fabricados, mantidos entre duas redes metálicas com geometria em "V" e com as costuras e formatos necessários para se manterem na estrutura de suporte.

### 3.2.2. Manutenção

Os filtros deverão ser lavados/substituídos de acordo com as periodicidades indicadas neste documento (em resumo, sempre que o estado do filtro o justificar e/ou quando a perda de carga estiver próxima da perda de carga final indicada nas folhas de características).

Aconselha-se, antes da 1ª lavagem, a se proceder a uma operação de aspiração do filtro no sentido contrário ao fluxo normal do ar.

A manta (G3 ou G4, por exemplo) deve ser lavada com água a uma temperatura inferior a 60 ºC e deve ser substituída, no máximo, após duas ou três operações de lavagem.

Para retirar a manta filtrante da estrutura, desapertar os parafusos ou rebites (1) de fixação (ver figura atrás apresentada).

## 3.3. Filtros de saco

### 3.3.1. Descrição

Os filtros de saco são montados em calhas com perfil em "U". São apertados com parafusos, para ajuste de estanqueidade.

### 3.3.2. Manutenção

Os filtros de saco deverão ser substituídos sempre que a perda de carga atingir o valor indicado na folha de caraterísticas correspondente ao filtro sujo.

## 3.4. Filtros absolutos

### 3.4.1. Descrição

Os filtros absolutos são montados em calhas, munidos de vedante de borracha e sistema de aperto para garantir a estanqueidade ao ar pelo aro de montagem. Antes de os remover, desapertar por completo o sistema de fixação.

### 3.4.2. Manutenção

Os filtros de saco deverão ser substituídos sempre que a perda de carga atingir o valor indicado na folha de caraterísticas correspondente ao filtro sujo.

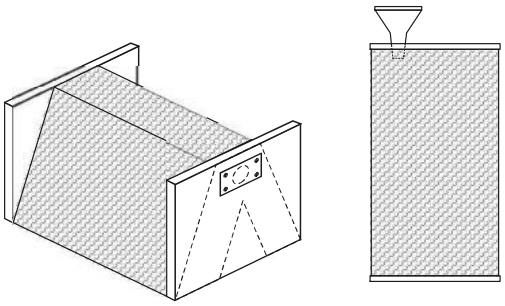
## 3.5. Filtros químicos

### 3.5.1. Descrição

Os filtros químicos são constituídos por caixas em chapa perfurada que contém um produto químico granulado que absorve os gases a eliminar.

Os filtros são normalmente fornecidos vazios, a fim de o enchimento não perder as suas características antes da entrada em funcionamento da unidade. Para proceder ao enchimento, retirar a tampa lateral e, com um funil, vazar para o interior o enchimento até o filtro ficar cheio, conforme representado esquematicamente na figura. Esta operação de enchimento deverá ser realizada com máscara respiratória de proteção.

Nas situações em que os filtros são já fornecidos com o produto químico, deverão ser selados com um filme adesivo transparente que deverá ser removido apenas na entrada em funcionamento da unidade.



### 3.5.2. Manutenção

O produto químico de enchimento do filtro deverá ser substituído sempre que se verificar ter perdido a sua função/atividade.

Nos filtros utilizados para remover cheiros, a perda de atividade deteta-se pelo aparecimento do cheiro a eliminar.

Nos filtros utilizados para controlo de outros poluentes (p.e. controlo de corrosão), deverão ser utilizados analisadores de gases, como são exemplo os detetores de $H_2S$.

A EVAC dispõe de detetores de $H_2S$, que poderá fornecer, para avaliação periódica do estado dos enchimentos químicos utilizados para controlo de gases corrosivos.

## 3.6. Baterias de aquecimento e de arrefecimento

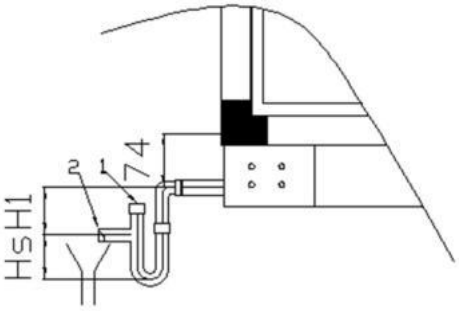
### 3.6.1. Descrição

As baterias das unidades de tratamento de ar da EVAC são construídas em tubo de cobre expandido no interior de alhetas de alumínio. Os coletores são de aço ou em cobre, ligados às serpentinas das baterias por processos próprios de soldadura. As ligações (à rede hidráulica da instalação de climatização) são roscadas.

As baterias de arrefecimento são sempre fornecidas com tabuleiro de recolha de condensados e respetivo dreno de escoamento dos mesmos.

A drenagem dos condensados deverá ser sifonada com uma altura de coluna de água igual ou superior à pressão depois da bateria de arrefecimento. Como referência, deverá ser considerada a pressão de funcionamento do ventilador.

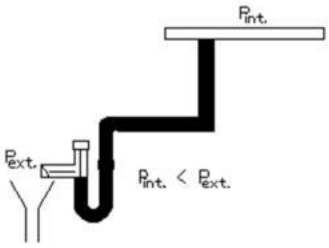
Verificar método de cálculo conforme imagem seguinte.

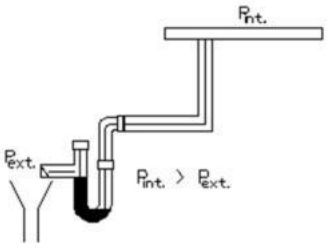



1 - Abertura para enchimento do sifão (ferrar)
2 - Saida condensados (Não ligar directamente à rede de esgotos)

Sifão antes do ventilador
Coluna já existente interior: 74 mm
H1(mm) = p/10-74
Hs(mm) = p x 0,075
p Pressão estática, Pa

Sifão depois do ventilador
H1(mm) = 35 mm
Hs(mm) = (p/10) + 50
p Pressão estática, Pa




Sifão de bola - Consultar manual específico

### 3.6.2. Manutenção

As baterias deverão ser limpas, periodicamente, pelo exterior (todos os anos) e pelo interior (de cinco em cinco anos)

O dreno dos condensados deverá ser inspecionado e limpo uma semana, aproximadamente, após a entrada em funcionamento da unidade e depois, periodicamente, todos os anos.

- Limpeza exterior

  Molhar a bateria com água simplesmente projetada (baixa pressão). Utilizar, de seguida, detergente, aplicando-o dos dois lados da bateria. Voltar a projetar água, com baixa pressão, de forma abundante, dos dois lados da bateria. Não usar, em qualquer circunstância escovas ou raspadores, muito em particular sobre as alhetas das serpentinas. Esta operação deverá ser realizada com o tudo de drenagem desligado. No final da operação dever-se-á prestar atenção à água suja e ao tabuleiro de condensados.

- Limpeza interior

  As incrustações calcárias e os depósitos no interior dos tubos de cobre de um permutador podem diminuir, consideravelmente, a eficiência deste equipamento.

Apesar dos circuitos hidráulicos dos sistemas de climatização serem normalmente dotados de sistemas de tratamento químico da água, com o tempo acabam sempre por se formar depósitos nas serpentinas das baterias, muito em parte devido às grandes variações de temperatura da água nestes componentes.

Estes depósitos e incrustações no interior das serpentinas poderão ser removidos utilizando-se uma solução com ácido hidroclórico, a 10%. Esta solução deverá ser circulada continuamente, durante várias horas, utilizando-se para tal uma bomba circuladora e um recipiente/depósito a partir do qual a solução é bombeada e a onde retorna.

O dreno dos condensados deverá ser limpo periodicamente, utilizando para tal um varão plástico flexível para limpeza ou, em situações onde existam maiores depósitos ou incrustações, um arame de aço. Esta operação deverá ser realizada com a devida atenção para não danificar o dreno dos condensados.

## 3.7. Baterias de aquecimento elétricas

### 3.7.1. Descrição

As baterias de resistências elétricas são constituídas por resistências tubulares em cromo- níquel (Cu Ni), alhetadas.

Estas baterias são sempre equipadas com termostáto de segurança (de rearme manual) e caixa de ligações elétricas.

### 3.7.2. Manutenção

Estas baterias deverão ser limpas pelo exterior, todos os anos, utilizando um pincel macio. Deverão ser verificados os apertos de todos terminais e ligações elétricas após um mês do equipamento entrar em funcionamento e, depois, todos os anos.

## 3.8. Ventiladores

### 3.8.1. Descrição

Os ventiladores são montados nas unidades de tratamento de ar sobre apoios antivibráticos e ligados à gola (prato) do ventilador através de junta flexível em borracha (junta antivibrática).

A transmissão pode ser direta (“plug-fans”) ou indireta.

No caso de a transmissão ser direta, o veio do ventilador é o veio do motor. Isto é, a turbina do ventilador interliga diretamente ao veio do motor.

No caso de a transmissão ser indireta, esta é efetuada por meio de tambores de gornes, com polias ajustáveis e correias trapezoidais, sendo normalmente utilizadas até duas correias. As turbinas são equilibradas estática e dinamicamente, e apoiadas em rolamentos de lubrificação permanente ou eventualmente lubrificáveis.

### 3.8.2. Manutenção

Transmissão direta

Verificação periódica do aperto entre a turbina e o veio do ventilador.

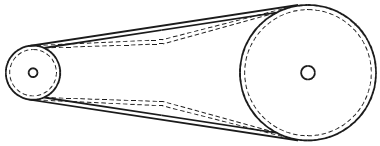
Transmissão indireta

A tensão das correias deverá ser verificada logo após os primeiros 3 dias de funcionamento (no máximo, uma semana) e depois disto, todos os meses. Devem ser substituídas todos os anos. Anualmente deverá também ser verificado o correto alinhamento das polias.

1º Caso: Motor montado na voluta do ventilador

Para alinhamento dos tambores de gornes deverão ser desapertados os parafusos de fixação das patas do motor e acertado o alinhamento dos tambores com uma régua de comprimento suficiente, procedendo-se de seguida ao aperto firme dos dois parafusos de fixação do motor.

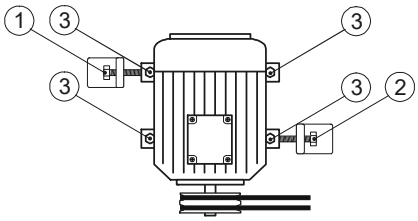
Para correção da tensão da correia, deve atuar-se no tensor da correia (parafuso respetivo) até se obter a tensão pretendida. Como orientação, a correia deverá sofrer um ligeiro deslocamento (2 a 3 cm) através de uma pressão moderada com dois dedos.



2º Caso: Motor montado sobre uma base (carris tensores)

Para alinhamento dos tambores de gornes deverão ser aliviados os quatro parafusos de fixação do motor (3) até se obter o alinhamento pretendido, procedendo-se de seguida ao aperto firme dos mesmos parafusos.

Para correção da tensão da correia, deve depois atuar-se nos respetivos tensores (parafusos (1) e (2)) até se obter a tensão pretendida. Como orientação, a correia deverá sofrer um ligeiro deslocamento (2 a 3 cm) através de uma pressão moderada com dois dedos.




Rolamentos

Nos rolamentos lubrificáveis deverá proceder-se periodicamente à sua lubrificação com o lubrificante indicado.

## 3.9. Motores elétricos

### 3.9.1. Descrição

Os motores elétricos incluídos nas unidades são geralmente do tipo fechados, em gaiola de esquilo, de rotor em curto-circuito, blindados ou protegidos, classe B3 e com proteção IP 55.

### 3.9.2. Manutenção

Consultar sempre o manual específico do motor.

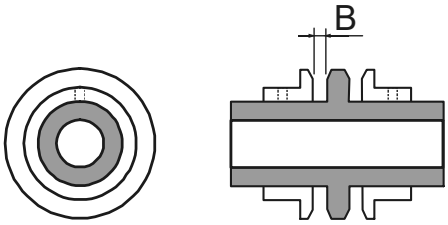
Transmissão indirecta - Polia de diâmetro variável

Este tipo de polia, quando instalada no veio do motor, permite a afinação da velocidade de rotação do ventilador (aproximadamente entre 80% e 120%).

Para modificar a posição da polia, proceder do seguinte modo:

- Retirar a correia.
- Desapertar o parafuso "UMBRAKO" exterior.
- Com o veio do motor imobilizado, rodar a parte exterior da polia (semi polia exterior), de 1/2 volta em 1/2 volta, ou de 1/3 de volta em 1/3 de volta, conforme a polia tenha 2 ou 3 esperas (faces planas sem rosca), respetivamente.
- Voltar a apertar o parafuso "UMBRAKO", verificando que este fica a apertar uma das esperas da polia e nunca a rosca da polia, sob pena de danificar irremediavelmente a polia.

Transmissão indireta - Polia de diâmetro variável com dois gornes




| *POLIA* | *V5.2* | *V4.2* |
|---|---|---|
| Abertura mínima: diâmetro primitivo | 132mm | 106mm |
| Abertura máxima: diâmetro primitivo | 104mm | 81mm |
| Variação (nº voltas) máxima: | 4,5 voltas | 4,5 voltas |
| Ou: Variação do diâmetro primitivo | ±6,2mm/volta | ±7,7mm/volta |

NOTA:

Para garantir que os dois gornes ficam na mesma posição (de modo a que a tensão das duas correias também seja igual), fechar ambos os gornes e garantir (contando) que o número de voltas de abertura de ambas as semi-polias é igual.

## 3.10. Humidificadores

### 3.10.1. Humidificadores a água

(Consultar manual específico)

### 3.10.2. Humidificadores a vapor

(Consultar manual específico)

## 3.11. Recuperadores rotativos

### 3.11.1. Descrição

Os recuperadores rotativos consistem numa roda, rotativa, com elevada inércia térmica. A energia (calor) de um dos circuitos de ar é recuperada/acumulada em metade da roda e dissipada, através de um processo contínuo de rotação da roda térmica, no outro circuito de ar.

Existem diversos tipos de recuperadores rotativos, pelo que vários aspetos e características diferem consoante o tipo utilizado, nomeadamente, o tipo de recuperação efetuada (com maior ou menor capacidade de recuperação da parcela latente), o tipo de sistema de acionamento, o sector de purga, a forma de controlo, etc.

### 3.11.2. Manutenção

MATRIZ

Ambas as faces do rotor devem ser inspecionadas periodicamente quanto ao seu estado de limpeza, para assegurar de forma adequada as funções, características e desempenho deste equipamento. Na generalidade dos casos, o sistema de auto limpeza do equipamento (desde que respeitado o sistema em contra corrente) dispensa uma limpeza manual.

Contudo, é sempre aconselhável inspecionar o estado de sujidade da matriz e, caso necessário, dependendo do grau de sujidade e incrustação recomenda-se o seguinte procedimento de limpeza:

1. Para pó e sujidade pouco sedimentada: aspirar;
2. Para pó e sujidade sedimentada: Utilizar, com cuidado, ar comprimido (baixa pressão);
3. Sujidade muito sedimentada e incrustada: Lavar com detergente e água abundante (procedimento similar ao aconselhado para as baterias).

CORREIA DE TRANSMISSÃO

Quando a transmissão é por correia existe sempre um dispositivo tensor. A correia é sujeita a deformações que podem provocar o aumento do seu comprimento e com o tempo a capacidade de ajustamento do tensor pode ser excedida. A tensão da correia deve ser verificada e ajustada após as primeiras 100h de funcionamento, de modo a garantir um correto funcionamento da roda térmica. Quando o dispositivo tensor for insuficiente para ajustar a correia, deve diminuir-se ao comprimento

da correia até esta ficar esticada com o tensor colocado na posição extrema (tensão máxima). A correia é fornecida com um sistema de fecho facilmente amovível.

ESCOVAS DE SELAGEM

A estanquicidade entre as escovas e a caixa do recuperador deve ser verificada regularmente. O seu ajuste é realizado, aliviando os parafusos existentes para este efeito e colocando as escovas na posição correta.

CONTROLADOR

Para mais informação sobre o controlador, consultar a informação técnica especifica.

## 3.12. Recuperadores de placas

### 3.12.1. Descrição

Um recuperador de placas é constituído, por um conjunto de finas placas metálicas, colocadas lado a lado, de forma paralela, espaçadas de apenas alguns milímetros. Duas placas imediatamente vizinhas (adjacentes) formam entre si canais por onde o ar pode circular. Um dos fluxos de ar (de insuflação, por exemplo) passa num dos lados da placa, enquanto o outro fluxo de ar (o de exaustão) passa no outro lado. Os fluxos circulam de forma paralela, cruzada, em contra corrente.

A energia (calor) no ar de exaustão que circula de um dos lados da placa é transferida, através dessa mesma placa, para o ar de insuflação, que se encontra a circular no outro lado da placa.

Os dois fluxos de ar nunca se misturam a menos de uma pequena percentagem (fugas) devida à impossibilidade construtiva de garantir uma estanquicidade total entre os dois circuitos de ar.

Em termos construtivos, na sua versão “standard”, estes permutadores são constituídos por placas, perfis e cantos em alumínio e vedantes em material livre de silicone. Para aplicações específicas (ambientes corrosivos, requisitos de estanquicidade mais severos, maiores temperaturas de utilização, etc.) outros materiais podem ser utilizados.

### 3.12.2. Manutenção

A experiência demonstra que na maior parte das aplicações a sujidade, nas placas do recuperador, encontra-se limitada aos primeiros 50 mm das mesmas (no sentido do fluxo de ar).

Dado que as superfícies do recuperador são constituídas por finas placas de metal, ter em atenção, durante as intervenções de manutenção, para não as deformar ou mesmo partir.

Dependendo do grau de sujidade, efetuar a limpeza periódica do recuperador:

- Utilizar um pano e/ou um pincel
- Aspirar
- Utilizar água morna (caso necessário com detergente - ph entre 7 e 9 e não espumoso)
- Apenas utilizar jactos de água ou ar comprimido caso seja estritamente necessário (e, nestas situações, realizar esta ação com baixas pressões e assegurando a devida distância entre o jato e as placas)

Verificar e limpar o tabuleiro de condensados.

O dreno dos condensados deverá também ser limpo periodicamente, utilizando para tal um varão plástico flexível para limpeza ou, em situações onde existam maiores depósitos ou incrustações, um arame de aço. Esta operação deverá ser realizada com a devida atenção para não danificar o respetivo dreno.

## 3.13. Recuperadores de baterias ("run-around-coil")

### 3.13.1. Descrição

Um recuperador de baterias é constituído, normalmente, por duas baterias de água, uma bomba circuladora, circuito hidráulico (tubagem de ligação entre as duas baterias) e respetivos acessórios (válvulas, vaso de expansão, comando e controlo, etc.).

Uma das baterias encontra-se montada num dos fluxos de ar (o de insuflação, por exemplo) enquanto que a outra bateria se encontra montada no outro fluxo de ar (o de exaustão). A energia (calor) no ar de exaustão é transferida para o fluido que se encontra na bateria (normalmente uma mistura de água e de glicol) e através deste (que se encontra em circulação, por ação da bomba) para o ar de insuflação através da bateria que se encontra nesse circuito.

Trata-se de um sistema de recuperação normalmente utilizado nos casos em que os circuitos de insuflação e de exaustão se encontram afastados (inviabilizando a utilização de outro sistema de recuperação) assim como nas situações em que se exige que a troca de massa entre os dois circuitos seja nula (igualmente inviável com qualquer um dos outros recuperadores de calor)

### 3.13.2. Manutenção

Relativamente às baterias de água deste sistema de recuperação de calor, executar as mesmas acções de manutenção referidas para as baterias de aquecimento e de arrefecimento

No que à bomba circuladora diz respeito:

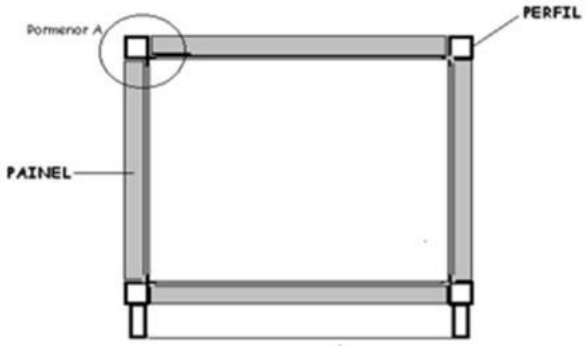
- Consultar sempre o manual específico do fabricante da bomba circuladora.
- Verificar:
    - Se os parafusos de fixação estão apertados.
    - Se todos os terminais e ligações elétricas estão bem apertados.
    - Se existe alguma vibração ou ruído anómalo.
    - Se a intensidade da corrente elétrica é normal (de acordo com as características definidas) e semelhante em todas as fases (no caso de alimentação trifásica).
    - Se os cabos elétricos e/ou o próprio motor ou bomba não aquecem excessivamente (o sistema deve poder ser tocado pela mão sem provocar queimadura).

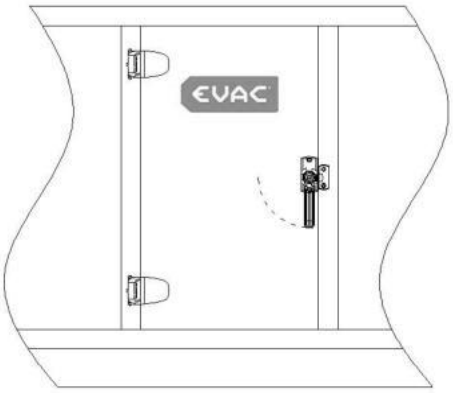
## 3.14. Caixa (envolvente construtiva)

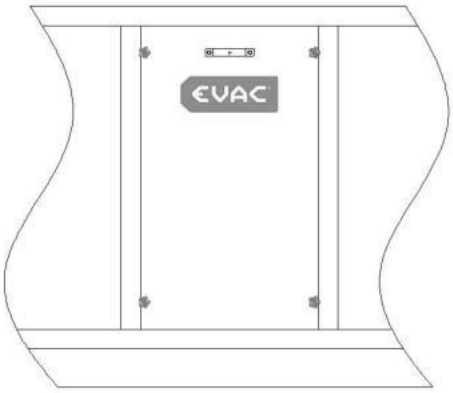
### 3.14.1. Descrição

As gamas "**st**" e "**plus50**" têm uma estrutura executada em perfis especiais em e cantos em alumínio ou em PVC especial de elevada resistência mecânica. Na gama "**ZL 70**" a estrutura é interna, autoportante, executada com perfis de aço electro-soldados.

Os painéis são de dupla parede em chapa de aço galvanizado, com isolamento térmico pelo interior em poliuretano injetado (livre de CFC's) ou em lã mineral. As portas de acesso estão equipadas com dobradiças exteriores com puxadores de abertura rápida de 1/4 de volta.




### 3.14.2. Manutenção

A manutenção das caixas consiste, de forma resumida:

- Na limpeza interior e exterior da unidade.
- Na verificação e lubrificação das dobradiças e dos fechos das portas e dos painéis amovíveis.
- Na verificação, reparo e lubrificação de vedantes, pinturas, focos de corrosão, isolamentos térmicos, etc.

Estas ações devem ser efetuadas pelo menos uma vez por ano e sempre que o justifiquem.

## 4. DETEÇÃO E REPARAÇÃO DE AVARIAS

| ANOMALIA | CAUSA POSSÍVEL | VERIFICAÇÕES | REPARAÇÕES |
|---|---|---|---|
| Caudal de ar nulo | Disparo térmico | Medir corrente elétrica (3 fases) | Corrigir alimentação elétrica e/ou reparar/substituir motor |
| | Correia partida | Averiguar | Substituir correia |
| | Correia solta | Averiguar | Afinar transmissão |
| | Registos de caudal fechados | Averiguar | Abrir (afinar) registos |
| | RCF fechados (disparados) | Averiguar | Abrir (rearmar) RCF |
| Caudal de ar reduzido | Sentido errado de rotação do ventilador | Verificar o sentido de rotação (o ventilador tem uma seta indicativa) | Alterar (trocar) ligações elétricas |
| | Pressão exterior à unidade muito superior à pressão disponível | Medir caudal atual e pressão disponível | Afinar/alterar a transmissão ou a frequência do motor |
| | Registos mal regulados | Averiguar | Afinar registos |
| | Eventual obstrução | Verificar rede de condutas | Reparar obstrução |
| | Filtros colmatados | Averiguar | Limpar/substituir filtro |
| Caudal de ar excessivo | Pressão exterior à unidade muito inferior à pressão disponível | Medir o caudal atual e pressões | Afinar/alterar a transmissão ou a frequência do motor |
| | Filtros em falta (não instalados) | Averiguar | Colocar filtros |
| Ruído Anormal | Caudal excessivo | Ver anomalia “Caudal de ar excessivo” (ponto anterior) | Ver anomalia “Caudal de ar excessivo” (ponto anterior) |
| | Transmissão desalinhada | Averiguar | Alinhar transmissão |
| | Turbina do ventilador danificada ou desalinhada | Averiguar | Reparar ou substituir a turbina ou todo o ventilador |
| | Insuficiente insonorização da instalação (da caixa) | Verificar se nível de ruído do ventilador corresponde às suas características | Reparar / insonorizar a caixa |
| Assobio agudo | Estanquicidade da porta (mal fechada ou com fugas) | Averiguar | Ajustar/reparar dobradiças, fechos e vedação |
| | Estanquicidade dos painéis (com fugas) | Averiguar | Apertar parafusos<br>Reparar/substituir vedação |
| Aquecimento ou arrefecimento reduzido | Deficiente circulação de água nas serpentinas | Verificar funcionamento das válvulas<br>Verificar existência de ar na tubagem | Ajustar/reparar válvulas<br>Purgar instalação |
| | Bateria suja (interior / exterior) | Averiguar | Limpar baterias |
| | Caudal de ar reduzido | Ver anomalia “Caudal de Ar reduzido” | Ver anomalia “Caudal de Ar reduzido” |
| Recuperador rotativo não roda | Unidades com controlador | Ver manual de instruções específicas do controlador | Atuar de acordo com o manual |
| | Deslizamento da correia | Verificar tensão | Afinar tensão |
| | Rotor bloqueado | Averiguar causa | Corrigir problema |
| | Avaria do motor | Averiguar | Reparar ou substituir |

## 5. PROGRAMA DE MANUTENÇÃO

O programa de manutenção sugerido neste documento deve ser adaptado pelo utilizador, de acordo com a sua experiência e informação disponível, nomeadamente no que diz respeito à periodicidade das operações dependentes de fatores externos, como é exemplo a limpeza e substituição dos filtros.

No entanto, até comprovação repetida da desadaptação dos intervalos aconselhados neste programa, as ações e periodicidades aqui indicadas devem ser respeitadas.

Para uma utilização e exploração higiénica da unidade deverão ser aplicadas todas as rotinas específicas de higiene indicadas neste documento.

**Normalmente, muitas das anomalias e problemas surgem durante as primeiras semanas/meses de funcionamento da unidade, pelo que é conveniente prestar especial atenção ao comportamento do equipamento durante este período inicial da sua vida útil.**

**Durante o 1º mês de funcionamento:**

**Semanalmente:**

Verificar filtros

Verificar o estado de tensão das correias

**A partir do 1º mês de funcionamento:**

**Mensalmente:**

Verificar filtros

Verificar o estado de tensão das correias

Verificar o estado das superfícies interiores e exteriores da unidade

Verificar humidificador

**Trimestralmente:**

Verificar tabuleiros de condensados

Registar a perda de carga dos filtros

Verificar recuperadores de calor

**Semestralmente:**

Verificar caixa da unidade (estrutura e painéis)

Limpar cuidadosamente a unidade (pelo interior e pelo exterior).

Verificar registos de caudal

Verificar secção de ventilação

Substituir todas as correias

Verificar recuperador de calor

**Anualmente:**

Ajustar acessórios da caixa da unidade

Verificar aperto dos terminais e ligações elétricas

Registar consume elétrico dos motores

Verificar atenuadores acústicos

**De três em três anos:**

Substituir rolamentos (ventiladores e motores)

**De cinco em cinco anos:**

Limpar baterias (interior dos tubos)

## 6. PEÇAS DE RESERVA RECOMENDADAS

De acordo com o aplicável à constituição da unidade de tratamento de ar:

- Um conjunto completo de correias
- Um conjunto completo de filtros (para cada nível de filtragem)
- Um rolo de fita de vedação para painéis (20m)
- Um rolo de fita de vedação para portas (20m)
- Um rolo de fita de vedação para caixilho dos filtros (20m)
- Um conjunto de puxadores e/ou manípulos
- Um par de dobradiças
- Um conjunto de juntas antivibráticas para ventiladores
- Um conjunto de apoios antivibráticos para secção de ventilação

Para os restantes componentes da unidade não se considera necessário aprovisionar reserva, sendo que o fabricante assegura os stocks de reserva necessários ou, em alternativa, e caso aplicável, peças equivalentes de substituição.

## 7. REGISTO DAS OPERAÇÕES DE INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO

Nota importante:

A primeira inspeção, antes do arranque da unidade (depois da sua instalação em obra) consiste na verificação e registo de todas as ações e procedimentos de inspeção apresentados nas tabelas seguintes (procedimentos mensais, trimestrais, semestrais e anuais).

| MENSAL | | | |
|---|---|---|---|
| *** A presente tabela não dispensa a leitura e consulta integral do manual de operação e manutenção *** | | | |
| Data: | | | |
| Nome e Contactos da Empresa de Manutenção: | | | |
| Nome do Técnico: | | | |
| Identificação do Edifício: | | | |
| Referência da Unidade de Tratamento de Ar (UTA): | | | OF: |
| Condições do Ar Exterior (T [ºC] e HR [%]): | | | |
| T [ºC] e HR [%] do local onde se encontra a UTA (se não no exterior): | | | |
| Queixas dos ocupantes/utilizadores: | | | |
| **ASPECTOS GERAIS – INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO** | | | |
| INSPEÇÃO | RESULTADO | | |
| Verificar estado dos filtros | Limpo □ | Precisa de ser substituído □ | Notas: |
| | Limpo □ | Precisa de ser substituído □ | Notas: |
| | Limpo □ | Precisa de ser substituído □ | Notas: |
| | Limpo □ | Precisa de ser substituído □ | Notas: |
| | Limpo □ | Precisa de ser substituído □ | Notas: |
| | Limpo □ | Precisa de ser substituído □ | Notas: |
| Verificar tensão das correias dos ventiladores | Verificada □ | Afinada □ | Notas: |
| | Verificada □ | Afinada □ | Notas: |
| Verificar polias | Verificada □ | Alinhada □ | Notas: |
| | Verificada □ | Alinhada □ | Notas: |
| Verificar estado geral de limpeza (interior e exterior) da unidade | Limpa □ | Notas: | |

| ASPETOS HIGIÉNICOS – INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO | |
|---|---|
| **HUMIDIFICADOR** | |
| INSPEÇÃO | RESULTADO |
| Verificar a existência de condensações (precipitação) na câmara do humidificador. | • Tudo em conformidade, nada a assinalar □<br>• Ações efetuadas:<br>· Limpeza (secagem) com um pano □<br>· Limpeza com detergente (7 < ph < 9) □<br>· Desinfeção □<br>· Reparação da câmara do humidificador □<br>• NOTAS (problemas, deficiências, danos, etc.): |
| Verificar a existência de depósitos e incrustações nos orifícios da lança do humidificador. | • Tudo em conformidade, nada a assinalar □<br>• Ações efetuadas:<br>· Limpeza com detergente (7 < ph < 9) □<br>· Limpeza com uma solução de 20% de ácido acético □<br>· Desinfeção □<br>• NOTAS (problemas, deficiências, danos, etc.): |

| **VALIDAÇÃO do documento** | |
|---|---|
| Assinatura do Técnico de Manutenção: | Data: |
| Assinatura do Responsável pela Manutenção: | Data: |
| Assinatura do Responsável pelo Arquivo do Documento: | Data: |
| **NOTA:** Enviar, por favor, uma cópia deste documento para a EVAC (para efeitos de garantia). | |

| TRIMESTRAL | |
|---|---|
| *** A presente tabela não dispensa a leitura e consulta integral do manual de operação e manutenção *** | |
| Data: | |
| Nome e Contactos da Empresa de Manutenção: | |
| Nome do Técnico: | |
| Identificação do Edifício: | |
| Referência da Unidade de Tratamento de Ar (UTA): | OF: |
| Condições do Ar Exterior (T [ºC] e HR [%]): | |
| T [ºC] e HR [%] do local onde se encontra a UTA (se não no exterior): | |
| Queixas dos ocupantes/utilizadores: | |

| ASPECTOS HIGIÉNICOS – INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO | |
|---|---|
| **TABULEIROS DE CONDENSADOS** | |
| INSPEÇÃO | RESULTADO |
| Inspeção visual detalhada para verificar a ausência de sujidade, contaminação microbiológica, danos ou corrosão. | • Tudo em conformidade, nada a assinalar □<br>• Ações efetuadas:<br>· Limpeza com pano e/ou com escova ou pincel □<br>· Aspiração □<br>· Limpeza com detergente (7 < ph < 9) □<br>· Desinfeção □<br>· Tratamento da corrosão (spray de zinco/tinta) □<br>· Recolha de amostra para análise em laboratório □<br>• NOTAS (problemas, deficiências, danos, etc.): |
| Testar o escoamento e drenagem da água, incluindo o sifão. | • Tudo em conformidade, nada a assinalar □<br>• Ações efetuadas:<br>· Limpeza do dreno (com vareta de plástico) □<br>· Limpeza do sifão (com vareta de plástico) □<br>• NOTAS (problemas, deficiências, danos, etc.): |

| | |
|---|---|
| Testar o nível de água no sifão. | • Tudo em conformidade, nada a assinalar □<br>• Ações efetuadas:<br>· Enchimento do sifão com água □<br>• NOTAS (problemas, deficiências, danos, etc.): |

| **FILTROS DE PARTÍCULAS** | |
|---|---|
| INSPEÇÃO | RESULTADO |
| Verificar (e registar) a perda de carga nos filtros. | • Filtro: _____ Δp (Pa): _____<br>• Filtro: _____ Δp (Pa): _____<br>• Filtro: _____ Δp (Pa): _____<br>• Filtro: _____ Δp (Pa): _____<br>• Filtro: _____ Δp (Pa): _____<br>• Filtro: _____ Δp (Pa): _____<br>• Ações efetuadas:<br>· Tudo em conformidade (nenhuma ação efetuada) □<br>· Substituição dos filtros (quando Δp > EN13053) □<br>Referir quais os filtros que foram substituídos<br>• NOTAS: |
| Inspeção visual detalhada para verificar a ausência de danos, sujidades, odores e fugas visíveis | • Tudo em conformidade, nada a assinalar □<br>• Ações efetuadas:<br>· Limpeza dos filtros □<br>Referir quais os filtros que foram limpos<br>· Substituição dos filtros □<br>Referir quais os filtros que foram substituídos<br>· Recolha de amostra para análise em laboratório □<br>Referir filtros (local) de recolha<br>• NOTAS (problemas, deficiências, danos, etc.): |

| PERMUTADORES DE CALOR (BATERIAS) | |
|---|---|
| INSPEÇÃO | RESULTADO |
| <u>Baterias de arrefecimento</u><br>Inspeção visual detalhada (tubos, alhetas, tabuleiro de condensados e separador de gotas) para verificar a ausência de sujidade, contaminação (microorganismos), danos ou corrosão. | • Tudo em conformidade, nada a assinalar □<br>• Ações efetuadas:<br>· Limpeza com pano e/ou com escova ou pincel □<br>· Varredura □<br>· Aspiração □<br>· Limpeza com ar comprimido (baixa pressão) □<br>· Água quente com detergente em jato (7 < ph < 9) □<br>· Água quente com detergente em spray (7 < ph < 9) □<br>· Desinfeção □<br>· Limpeza e Desinfeção do separador de gotas □<br>· Tratamento da corrosão (spray de zinco/tinta) □<br>· Recolha de amostra para análise em laboratório □<br><br>• NOTAS (problemas, deficiências, danos, etc.): |

| HUMIDIFICADOR | |
|---|---|
| INSPEÇÃO | RESULTADO |
| Inspeção visual detalhada para verificar a ausência de sujidade, contaminação (microorganismos) danos ou corrosão. | • Tudo em conformidade, nada a assinalar □<br>• Ações efetuadas:<br>· Limpeza com pano e/ou com escova ou pincel □<br>· Varredura □<br>· Aspiração □<br>· Limpeza com detergente (7 < ph < 9) □<br>· Desinfeção □<br>· Limpeza e Desinfeção do separador de gotas □<br>· Recolha de amostra para análise em laboratório □<br><br>• NOTAS (problemas, deficiências, danos, etc.): |

| **VALIDAÇÃO do documento** | |
|---|---|
| Assinatura do Técnico de Manutenção: | Data: |
| Assinatura do Responsável pela Manutenção: | Data: |
| Assinatura do Responsável pelo Arquivo do Documento: | Data: |
| **NOTA:** Enviar, por favor, uma cópia deste documento para a EVAC (para efeitos de garantia). | |

| SEMESTRAL | | |
|---|---|---|
| *** A presente tabela não dispensa a leitura e consulta integral do manual de operação e manutenção *** | | |
| Data: | | |
| Nome e Contactos da Empresa de Manutenção: | | |
| Nome do Técnico: | | |
| Identificação do Edifício: | | |
| Referência da Unidade de Tratamento de Ar (UTA): | | OF: |
| Condições do Ar Exterior (T [ºC] e HR [%]): | | |
| T [ºC] e HR [%] do local onde se encontra a UTA (se não no exterior): | | |
| Queixas dos ocupantes/utilizadores: | | |
| **ASPECTOS GERAIS – INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO** | | |
| INSPEÇÃO | RESULTADO | |
| Correia dos ventiladores | Insuflação (substituída) □ | Nota: |
| | Extração (substituída) □ | Nota: |
| Limpeza da unidade pelo interior e pelo exterior | Lavada e limpa □ | Nota: |
| **ASPECTOS HIGIÉNICOS – INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO** | | |
| **CAIXA DA UNIDADE – ENVOLVENTE CONSTRUTIVA** | | |
| INSPEÇÃO | RESULTADO | |
| Inspeção visual detalhada para verificar a não entrada de água da chuva. | • Tudo em conformidade, nada a assinalar □<br>• Ações efetuadas:<br>· Limpeza (secagem) da eventual água existente □<br>· Reparação da entrada de água □<br>• NOTAS (problemas, deficiências, danos, etc.): | |

| | |
|---|---|
| Verificar a ausência de sujidade ou entrada de água da chuva (pela parte frontal) na secção de entrada. | • Tudo em conformidade, nada a assinalar □<br>• Ações efetuadas:<br>· Limpeza da sujidade □<br>· Secagem da eventual água existente □<br>· Reparação da entrada de água □<br>• NOTAS (problemas, deficiências, danos, etc.): |
| Inspeção visual detalhada para verificar a ausência de sujidade e /ou contaminação (microorganismos) nas superfícies traseiras da luminária interior. | • Tudo em conformidade, nada a assinalar □<br>• Ações efetuadas:<br>· Equipamento desmontado da superfície da unidade (desapertados os dois parafusos por trás da lâmpada) □<br>· Limpeza normal (pano seco/húmido) □<br>· Limpeza com detergente (7 < ph < 9) □<br>· Desinfeção □<br>• NOTAS (problemas, deficiências, danos, etc.): |
| Inspeção visual detalhada para verificar a ausência de contaminação microbiológica (crescimento visível de fungos, por exemplo). | • Tudo em conformidade, nada a assinalar □<br>• Ações efetuadas:<br>· Limpeza normal (pano seco/húmido) □<br>· Limpeza com detergente (7 < ph < 9) □<br>· Desinfeção □<br>· Recolha de amostra para análise em laboratório □<br>• NOTAS (problemas, deficiências, danos, etc.): |

| **REGISTOS DE CAUDAL** | |
|---|---|
| INSPEÇÃO | RESULTADO |
| Verificar focos de corrosão devido a condensações (especial atenção no registo de ar exterior). | • Tudo em conformidade, nada a assinalar □<br>• Ações efetuadas:<br>· Limpeza □<br>· Tratamento da corrosão (spray de zinco / tinta) □<br>• NOTAS (problemas, deficiências, danos, etc.): |

| SECÇÃO DE VENTILAÇÃO | |
|---|---|
| INSPEÇÃO | RESULTADO |
| Inspeção visual detalhada para verificar a ausência de sujidade, danos ou corrosão. | • Tudo em conformidade, nada a assinalar □<br>• Ações efetuadas:<br>· Limpeza com pano e/ou escova ou pincel □<br>· Varredura □<br>· Aspiração □<br>· Limpeza com detergente (7 < ph < 9) □<br>· Desinfeção □<br>· Tratamento da corrosão (spray de zinco/tinta) □<br>• NOTAS (problemas, deficiências, danos, etc.): |
| **FILTROS DE PARTÍCULAS** | |
| INSPEÇÃO | RESULTADO |
| Verificar o tempo de serviço do 1º nível de filtragem. | • Filtro: _____ Tempo (meses): _____<br>• Filtro: _____ Tempo (meses): _____<br>• Filtro: _____ Tempo (meses): _____<br>• Filtro: _____ Tempo (meses): _____<br>• Filtro: _____ Tempo (meses): _____<br>• Filtro: _____ Tempo (meses): _____<br>• Ações efetuadas:<br>· Tudo em conformidade (nenhuma ação efetuada) □<br>· Substituição dos filtros (quando Tempo > 12 meses) □<br>Referir quais os filtros que foram substituídos<br>• NOTAS: |
| Verificar a estanquicidade da ligação entre caixilho do filtro e painéis da unidade (vedantes e assentamento do filtro na calha). | • Tudo em conformidade, nada a assinalar □<br>• Ações efetuadas:<br>· Substituição do vedante □<br>· Reparação do assentamento do filtro □<br>• NOTAS (problemas, deficiências, danos, etc.): |

| | |
|---|---|
| Verificar se os filtros (bolsas) junto ao fundo da unidade não ficam pousados sobre este. | • Tudo em conformidade, nada a assinalar □<br>• Ações efetuadas:<br>· Correção do posicionamento do filtro □<br>• NOTAS (problemas, deficiências, danos, etc.): |
| Verificar se todas as bolsas dos filtros se desenrolam/abrem livremente no sentido do fluxo de ar. | • Tudo em conformidade, nada a assinalar □<br>• Ações efetuadas:<br>· Correção do posicionamento do filtro □<br>• NOTAS (problemas, deficiências, danos, etc.): |

| **PERMUTADORES DE CALOR (BATERIAS)** | |
|---|---|
| INSPEÇÃO | RESULTADO |
| <u>Baterias de Aquecimento</u><br>Inspeção visual detalhada para verificar a ausência de sujidade, danos ou corrosão. | • Tudo em conformidade, nada a assinalar □<br>• Ações efetuadas:<br>· Limpeza com pano e/ou escova ou pincel □<br>· Varredura □<br>· Aspiração □<br>· Limpeza com ar comprimido (baixa pressão) □<br>· Água quente com detergente em jato (7 < ph < 9) □<br>· Água quente com detergente em spray (7 < ph < 9) □<br>· Desinfeção □<br>· Tratamento da corrosão (spray de zinco/tinta) □<br>· Recolha de amostra para análise em laboratório □<br>• NOTAS (problemas, deficiências, danos, etc.): |

| RECUPERADOR DE CALOR | |
|---|---|
| INSPEÇÃO | RESULTADO |
| Inspeção visual detalhada para verificar a ausência de sujidade, contaminação (microorganismos) danos ou corrosão. | • Tudo em conformidade, nada a assinalar □<br>• Ações efetuadas:<br>· Limpeza com pano e/ou escova ou pincel □<br>· Varredura □<br>· Aspiração □<br>· Limpeza com ar comprimido (baixa pressão) □<br>· Água quente com detergente em jato (7 < ph < 9) □<br>· Água quente com detergente em spray (7 < ph < 9) □<br>· Desinfeção □<br>· Tratamento da corrosão (spray de zinco/tinta) □<br>· Recolha de amostra para análise em laboratório □<br><br>• NOTAS (problemas, deficiências, danos, etc.): |

| HUMIDIFICADOR | |
|---|---|
| INSPEÇÃO | RESULTADO |
| Verificar o limitador de humidade do humidificador<br><br>Nota: Não necessário verificar quando a unidade é fornecida com sistema de controlo montado em fábrica | • Tudo em conformidade, nada a assinalar □<br>• Ações efetuadas:<br>· Ajuste do limitador (função de limitação) □<br><br>• NOTAS (problemas, deficiências, danos, etc.): |
| Testar o correto funcionamento do processo de desligar o humidificador | • Tudo em conformidade, nada a assinalar □<br>• Ações efetuadas:<br>· Correção ajuste da função □<br><br>• NOTAS (problemas, deficiências, danos, etc.): |

| **VALIDAÇÃO do documento** | |
|---|---|
| Assinatura do Técnico de Manutenção: | Data: |
| Assinatura do Responsável pela Manutenção: | Data: |
| Assinatura do Responsável pelo Arquivo do Documento: | Data: |
| **NOTA:** Enviar, por favor, uma cópia deste documento para a EVAC (para efeitos de garantia). | |

| ANUAL | | | |
|---|---|---|---|
| *** A presente tabela não dispensa a leitura e consulta integral do manual de operação e manutenção *** | | | |
| Data: | | | |
| Nome e Contactos da Empresa de Manutenção: | | | |
| Nome do Técnico: | | | |
| Identificação do Edifício: | | | |
| Referência da Unidade de Tratamento de Ar (UTA): | | OF: | |
| Condições do Ar Exterior (T [ºC] e HR [%]): | | | |
| T [ºC] e HR [%] do local onde se encontra a UTA (se não no exterior): | | | |
| Queixas dos ocupantes/utilizadores: | | | |
| **ASPECTOS GERAIS – INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO** | | | |
| INSPEÇÃO | RESULTADO | | |
| Afinação, reparação e lubrificação de todos os fechos e dobradiças | Efetuado □ | Nota: | |
| Verificação e reparação dos vedantes das portas | Efetuado □ | Nota: | |
| Reaperto de todos os terminais e ligações elétricas | Efetuado □ | Nota: | |
| Registo dos consumos elétricos dos motores | | MOTOR INSUFLAÇÃO | MOTOR EXTRAÇÃO |
| | Tensão entre fases | R/S V | V |
| | | T/R V | V |
| | | S/T V | V |
| | Corrente | R A | A |
| | | T A | A |
| | | S A | A |
| | Notas: | | |

| ASPECTOS HIGIÉNICOS – INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO | |
|---|---|
| **CAIXA DA UNIDADE – ENVOLVENTE CONSTRUTIVA** | |
| INSPEÇÃO | RESULTADO |
| Inspeção visual detalhada para verificar a ausência de óleo, partículas, aparas, limalhas, fibras, etc. | • Tudo em conformidade, nada a assinalar □<br>• Ações efetuadas:<br>· Limpeza com pano e/ou escova ou pincel □<br>· Varredura □<br>· Aspiração □<br>· Limpeza com detergente (7 < ph < 9) □<br>· Desinfeção □<br>• NOTAS (problemas, deficiências, danos, etc.): |
| Inspeção visual detalhada para verificar a ausência de danos e/ou de corrosão. | • Tudo em conformidade, nada a assinalar □<br>• Ações efetuadas:<br>· Limpeza geral □<br>· Tratamento da corrosão (spray de zinco / tinta) □<br>• NOTAS (problemas, deficiências, danos, etc.): |

| REGISTOS DE CAUDAL | |
|---|---|
| INSPEÇÃO | RESULTADO |
| Inspeção visual detalhada para verificar a ausência de sujidade, danos ou corrosão. | • Tudo em conformidade, nada a assinalar □<br>• Ações efetuadas:<br>· Limpeza com pano e/ou escova ou pincel □<br>· Varredura □<br>· Aspiração □<br>· Limpeza com detergente (7 < ph < 9) □<br>· Desinfeção □<br>· Tratamento da corrosão (spray de zinco / tinta) □<br>• NOTAS (problemas, deficiências, danos, etc.): |
| **FILTROS DE PARTÍCULAS** | |
| INSPEÇÃO | RESULTADO |
| Verificar o tempo de serviço do 2º nível de filtragem. | • Filtro: _____ Tempo (meses): _____<br>• Filtro: _____ Tempo (meses): _____<br>• Filtro: _____ Tempo (meses): _____<br>• Filtro: _____ Tempo (meses): _____<br>• Filtro: _____ Tempo (meses): _____<br>• Filtro: _____ Tempo (meses): _____<br>• Ações efetuadas:<br>· Tudo em conformidade (nenhuma ação efetuada) □<br>· Substituição dos filtros (quando Tempo > 24 meses) □<br>Referir quais os filtros que foram substituídos<br>• NOTAS: |

| RECUPERADOR DE CALOR | |
|---|---|
| INSPEÇÃO | RESULTADO |
| Verificar, nos recuperadores do tipo rotativo, a estanquicidade da escova. | • Tudo em conformidade, nada a assinalar □<br>• Ações efetuadas:<br>· Ajustamento da escova □<br>• NOTAS (problemas, deficiências, danos, etc.): |
| **ATENUADOR ACÚSTICO** | |
| INSPEÇÃO | RESULTADO |
| Inspeção visual detalhada para verificar a ausência de danos, sujidades ou odores. | • Tudo em conformidade, nada a assinalar □<br>• Ações efetuadas:<br>· Limpeza com um pano e/ou escova ou pincel □<br>· Limpeza com detergente (7 < ph < 9) □<br>· Desinfeção □<br>• NOTAS (problemas, deficiências, danos, etc.): |
| Verificar danos ou sinais de humidade (se necessário, deslizar com a mão nos septos). | • Tudo em conformidade, nada a assinalar □<br>• Ações efetuadas:<br>· Substituição dos septos □<br>· Recolha de amostra para análise em laboratório □<br>• NOTAS (problemas, deficiências, danos, etc.): |

| **VALIDAÇÃO do documento** | |
|---|---|
| Assinatura do Técnico de Manutenção: | Data: |
| Assinatura do Responsável pela Manutenção: | Data: |
| Assinatura do Responsável pelo Arquivo do Documento: | Data: |
| **NOTA:** Enviar, por favor, uma cópia deste documento para a EVAC (para efeitos de garantia). | |

<table>
<tr><th colspan="4">TRIENAL</th></tr>
<tr><td colspan="4">* A presente tabela não dispensa a leitura e consulta integral do manual de operação e manutenção *</td></tr>
<tr><td colspan="4">Data:</td></tr>
<tr><td colspan="4">Nome e Contactos da Empresa de Manutenção:</td></tr>
<tr><td colspan="4">Nome do Técnico:</td></tr>
<tr><td colspan="4">Identificação do Edifício:</td></tr>
<tr><td colspan="3">Referência da Unidade de Tratamento de Ar (UTA):</td><td>OF:</td></tr>
<tr><td colspan="3">Condições do Ar Exterior (T [ºC] e HR [%]):</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">T [ºC] e HR [%] do local onde se encontra a UTA (se não no exterior):</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">Queixas dos ocupantes/utilizadores:</td></tr>
<tr><th colspan="4">ASPECTOS GERAIS – INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO</th></tr>
<tr><td>INSPEÇÃO</td><td colspan="3">RESULTADO</td></tr>
<tr><td>Verificação e reparação dos vedantes dos painéis</td><td>Efetuado □</td><td colspan="2">Nota:</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Substituição dos rolamentos</td><td></td><td>INSUFLAÇÃO</td><td>EXTRAÇÃO</td></tr>
<tr><td>Ventilador</td><td>Marca:<br>Modelo:<br>Efetuado □</td><td>Marca:<br>Modelo:<br>Efetuado □</td></tr>
<tr><td>Motor</td><td>Marca:<br>Modelo:<br>Efetuado □</td><td>Marca:<br>Modelo:<br>Efetuado □</td></tr>
<tr><td colspan="3">Nota:</td></tr>
<tr><th colspan="4">VALIDAÇÃO do documento</th></tr>
<tr><td colspan="3">Assinatura do Técnico de Manutenção:</td><td>Data:</td></tr>
<tr><td colspan="3">Assinatura do Responsável pela Manutenção:</td><td>Data:</td></tr>
<tr><td colspan="3">Assinatura do Responsável pelo Arquivo do Documento:</td><td>Data:</td></tr>
<tr><td colspan="4">NOTA: Enviar, por favor, uma cópia deste documento para a EVAC (para efeitos de garantia).</td></tr>
</table>

| QUINQUENAL | | |
|---|---|---|
| *** The present table do not dispense with the reading and consulting of the installation and operation manual *** | | |
| Data: | | |
| Nome e Contactos da Empresa de Manutenção: | | |
| Nome do Técnico: | | |
| Identificação do Edifício: | | |
| Referência da Unidade de Tratamento de Ar (UTA): | | OF: |
| Condições do Ar Exterior (T [ºC] e HR [%]): | | |
| T [ºC] e HR [%] do local onde se encontra a UTA (se não no exterior): | | |
| Queixas dos ocupantes/utilizadores: | | |
| **ASPECTOS GERAIS – INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO** | | |
| INSPEÇÃO | RESULTADO | |
| Lavagem interior das baterias com ácido hidroclórico (solução a 10%) | Efetuado □ | Nota: |
| **VALIDAÇÃO do documento** | | |
| Assinatura do Técnico de Manutenção: | | Data: |
| Assinatura do Responsável pela Manutenção: | | Data: |
| Assinatura do Responsável pelo Arquivo do Documento: | | Data: |
| **NOTA:** Enviar, por favor, uma cópia deste documento para a EVAC (para efeitos de garantia). | | |

# Instalação Operação Manutenção

**CGAF** Chillers scroll arrefecidos a ar
**CXAF** Bombas de calor scroll ar-água
260–710 kW
R-410A – Refrigerante R-454B



SINTESIS™ ADVANTAGE

maio de 2024 CG-SVX039F-PT

TRANE TECHNOLOGIES

Informações confidenciais e propriedade da Trane
Instruções originais

# Índice

Informação geral....3
Descrição da unidade....5
Descrição do número do modelo da unidade....6
Pré-instalação....8
Dados gerais....10
Localização típica dos componentes CGAF/CXAF....34
Requisitos de instalação....37
Tubagens do evaporador....39
Instalação – parte mecânica....43
Esquema do conjunto de bomba....44
Lado da água do evaporador....48
Recomendações elétricas gerais....51
Componentes fornecidos pela entidade instaladora....53
Princípios de funcionamento....54
Mapa de funcionamento....59
Recuperação total de calor....62
Opção de recuperação parcial de calor....66
Princípios de funcionamento....74
Free cooling opcional....75
Controlos/interface do operador do Tracer TD-7....78
Processos de arranque da unidade....81
Manutenção periódica....83
Informações de assistência relativas ao compressor....86
Manutenção das baterias MCHE do condensador....88
Manutenção da bomba integrada....90
Manutenção do evaporador BPHE....91
Folha de verificação de registo....92
Frequências das rotinas de manutenção recomendadas....93
Serviços adicionais....94

©2024Trane

# Informação geral

## Prefácio

Estas instruções são fornecidas como guia de boas práticas para a instalação, arranque, operação e manutenção por parte do utilizador dos chillers CGAF e das bombas de calor CXAF Trane, fabricados em França.

Está disponível um manual separado relativo à utilização e manutenção do controlo da unidade, o Tracer® UC800/ Symbio™ 800. Não contêm todos os processos de assistência necessários para o funcionamento contínuo e bem-sucedido deste equipamento. A manutenção deve ser sempre efetuada por um técnico qualificado para o efeito, devendo proceder-se a um contrato de manutenção com uma empresa respeitável no ramo. Leia este manual completamente antes do arranque da unidade.

**Nota:** todas as unidades de chillers/bombas de calor são montadas, testadas quanto à pressão, desidratadas, carregadas e testadas de acordo com os padrões de fábrica antes do envio.

## Avisos e Cuidados

Os avisos e os cuidados aparecem em secções apropriadas ao longo deste manual. Para a sua própria segurança e para o funcionamento correto desta unidade deve seguir estas instruções cuidadosamente. O fabricante não assume qualquer responsabilidade por operações de montagem ou de assistência efetuadas por pessoal não qualificado.

**AVISO:** indica uma situação potencialmente perigosa que, se não for evitada, poderá resultar em ferimentos graves ou fatais.

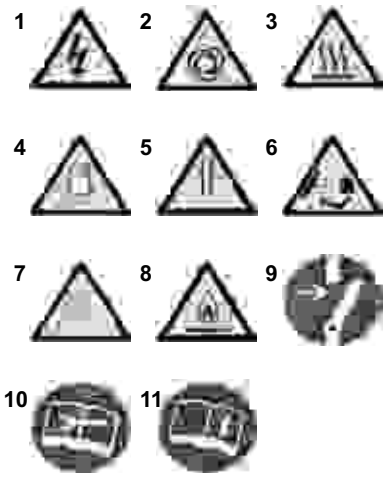
**CUIDADO:** indica uma situação potencialmente perigosa que, se não for evitada, poderá resultar em ferimentos menores ou moderados. Também pode ser utilizado como alerta contra práticas não seguras ou acidentes com danos para o equipamento ou para a propriedade.

## Recomendações de segurança

Para evitar morte, ferimentos, danos ao equipamento ou à propriedade, a recomendação contida na adenda do manual de instalação, operação e manutenção (IOM) (PROD-SVX01) deve ser observada durante a colocação em funcionamento, o arranque, a manutenção e a visita de assistência.

Os seguintes pictogramas podem ser encontrados na unidade e estão detalhados na adenda do manual de instalação, operação e manutenção (IOM) (PROD-SVX01). Tome as precauções necessárias para evitar danos e ferimentos.

***Figura 1 – Pictogramas de aviso***




1 = Risco de ativação da unidade.

2 = Perigo devido à rotação do ventilador.

3 = Perigo de queimaduras nos compressores ou na tubagem de refrigeração.

4 = A unidade contém gás refrigerante. Consulte os avisos específicos.

5 = Risco de tensão residual quando estão presentes opções de comando de velocidade, condensador ou arranque suave

6 = Unidade sob pressão.

7 = Risco de corte, particularmente nas aletas do permutador de calor.

8 = No caso do R-454B, risco de incêndio e material inflamável

9 = Desligue todas as fontes de alimentação elétrica antes de realizar trabalhos de manutenção.

10 = Leia as instruções técnicas.

11 = Leia as instruções antes de efetuar a instalação

## Receção

Aquando da entrega da unidade:

- Inspecione a mesma antes de assinar a guia de entrega.
- Indique todos os danos visíveis na guia de entrega.
- Em simultâneo, notifique o agente de vendas local da TRANE.

**Nota:** a guia de entrega deve ser devidamente assinada pelo condutor após a inspeção.

Deve também enviar uma carta registada a contestar o último transporte de mercadorias num prazo de 7 dias a partir da entrega.

Os danos ocultos deverão ser notificados através de carta registada a contestar o último transporte de mercadorias num prazo de 7 dias a partir da entrega. Em simultâneo, notifique o agente de vendas local da TRANE.

**Aviso importante:** a TRANE não aceitará reclamações acerca do envio se o procedimento acima descrito não for respeitado.

Para mais informações, consulte as condições gerais de venda do seu agente de vendas local TRANE.

**Nota:** no caso de unidades entregues em França, o tempo previsto para a inspeção da unidade e a notificação através de carta registada em caso de danos visíveis e ocultos é de apenas 72 horas.

# Informação geral

## Inventário de peças soltas

Verifique se todos os acessórios e peças soltas enviados junto com a unidade coincidem com a lista de envio. Incluem-se nestes itens os bujões de drenagem do depósito de água, os diagramas de elevação e elétricos e a documentação de assistência, que são enviados dentro do painel de controlo e/ou do painel do dispositivo de arranque. Se forem encomendados isoladores em elastómero opcionais com a unidade, estes são enviados montados na estrutura de apoio horizontal do chiller/da bomba de calor. O diagrama de localização dos isoladores e peso de distribuição é fornecido junto com a documentação de assistência no interior do arrancador/painel de controlo.

## Garantia

A garantia tem como base os termos e as condições gerais do fabricante. A garantia é nula caso o equipamento seja modificado ou reparado sem o consentimento por escrito do fabricante, caso os valores limites de funcionamento sejam excedidos, ou caso o sistema de controlo ou a cablagem elétrica seja modificado/a. Não estão cobertos pela garantia quaisquer danos devido a utilização incorreta, falta de manutenção ou falta de cumprimento das instruções ou recomendações do fabricante. A não observância por parte do utilizador das normas deste manual pode levar ao cancelamento da garantia e das responsabilidades do fabricante.

O arranque DEVE ser realizado pela Trane ou por um agente autorizado pela Trane para VALIDAR esta GARANTIA.

## Contrato de manutenção

A assinatura de um contrato de manutenção com a agência local de assistência é altamente recomendável.

Este contrato garante a manutenção regular do seu aparelho por um técnico especializado. A manutenção regular do seu equipamento garante-lhe a deteção e reparação atempadas de qualquer avaria e minimiza a possibilidade de ocorrência de danos graves. A manutenção regular garante igualmente o tempo máximo de vida útil do seu equipamento. Não se esqueça de que o não cumprimento destas instruções de instalação e manutenção pode resultar na anulação imediata da garantia.

## Formação

Para o ajudar a tirar o melhor partido da unidade e a conservá-la em perfeitas condições de funcionamento durante muito tempo, o fabricante tem à sua disposição uma escola de formação em assistência a sistemas de refrigeração e ar condicionado. O objetivo principal é o de proporcionar aos operadores e técnicos os melhores conhecimentos acerca do equipamento que utilizam ou pelo qual são responsáveis. É concedida especial atenção às inspeções periódicas dos parâmetros de funcionamento da unidade assim como à manutenção preventiva, as quais reduzem os custos de utilização da unidade evitando avarias graves e dispendiosas.

## Refrigerante

O refrigerante fornecido pelo fabricante cumpre todos os requisitos destas unidades. Ao usar-se refrigerante reciclado ou recuperado, é conveniente assegurar-se de que possui uma qualidade equivalente à do refrigerante novo. Para tal, é necessário proceder-se a uma análise rigorosa num laboratório especializado. Caso esta condição não seja respeitada, o fabricante pode cancelar a garantia.

# Descrição da unidade

Os chillers CGAF e as bombas de calor CXAF **Sintesis Advantage** são unidades de compressor scroll arrefecidas a ar concebidas para instalação no exterior. As unidades CGAF são apenas de refrigeração e as unidades CXAF são reversíveis e podem funcionar no modo de refrigeração e de aquecimento.

As unidades possuem dois circuitos de refrigerante independentes, com dois ou três compressores por circuito. As unidades são embaladas com um evaporador e um condensador.

Cada unidade é completamente montada, inserida numa embalagem hermética, com tubos do circuito de refrigerante de fábrica, componentes elétricos ligados, testada quanto a fugas, desidratada, carregada e testada.

As aberturas de entrada e saída de água refrigerada são tapadas para o envio.

As unidades estão equipadas com a lógica de controlo e os controlos Tracer® UC800/Symbio™ 800, exclusivos da Trane. Estes monitorizam as variáveis de controlo que comandam o funcionamento da unidade. A lógica de controlo pode corrigir estas variáveis, se necessário, para otimizar a eficiência do funcionamento, evitar a paragem da unidade e continuar a produzir água refrigerada ou quente.

Estas unidades estão disponíveis com várias opções e podem ser personalizadas de acordo com a capacidade, as eficiências, os níveis acústicos e os requisitos das aplicações no momento da encomenda.

A unidade recebida e as respetivas opções podem ser cruzadas com o número de série e o número do modelo indicados na placa de características e com a descrição fornecida na descrição do número de modelo da unidade indicada no manual.

## Placas de características

As placas de características da unidade para exterior CGAF/CXAF são aplicadas ao exterior do painel de controlo. Uma placa de características do compressor está situada em cada compressor.

## Placa de características da unidade

A placa de características da unidade fornece as seguintes informações:

- Descrição do tamanho e modelo da unidade
- Número de série da unidade
- Identifica os requisitos elétricos da unidade
- Enumera as cargas de funcionamento corretas de refrigerante e de óleo refrigerante
- Enumera as pressões de teste da unidade

## Placa de características do compressor

A placa de características do compressor fornece a seguinte informação:

- Número do modelo do compressor.
- Número de série do compressor.
- Características elétricas do compressor.
- Gama de utilização.
- Refrigerante recomendado.

# Descrição do número do modelo da unidade

**Dígitos 1, 2, 3, 4 – Modelo da unidade**
CGAF = Scroll arrefecido a ar – Chiller
CXAF = Scroll arrefecido a ar – Bomba de calor

**Dígitos 5-7 – Tonelagem nominal da unidade**
080 = 80 toneladas
090 = 90 toneladas
100 = 100 toneladas
110 = 110 toneladas
130 = 130 toneladas
140 = 140 toneladas
150 = 150 toneladas
165 = 165 toneladas
180 = 180 toneladas
190 = 190 toneladas

**Dígito 8 – Tensão da unidade**
D = 400 V/50 Hz/3 fases
G = 400 V/50 Hz/3 fases compatível com IT neutro

**Dígito 9 – Local de fabrico**
E = Epinal
F = Epinal (ICS)

**Dígitos 10, 11 – Sequência de conceção**
** = Atribuído de fábrica

**Dígito 12 – Eficiência**
A = Eficiência extra
H = Eficiência elevada (com SLHX), 4/5/6 V
N = Eficiência padrão, 4/5/6 V
R = Eficiência térmica elevada, 4/5/6 V
U = Eficiência padrão (compacto), 3 V
V = Eficiência elevada (compacto, com SLHX), 3 V
W = Eficiência térmica elevada (compacto), 3 V

**Dígito 13 – Listagem de agência**
C = Certificação CE (EUR)
U = Marcação UKCA

**Dígito 14 – Código do recipiente sob pressão**
2 = PED (Diretiva de equipamentos de pressão)

**Dígito 15 – Nível acústico**
X = Ruído padrão (SN)
L = Ruído baixo (LN)
E = Ruído extra baixo (XLN)

**Dígito 16 – Aplicação da unidade**
X = Temperatura ambiente padrão [-10 °C; 46 °C]
L = Temperatura ambiente baixa [-20 °C; 46 °C]
H = Temperatura ambiente alta [-10 °C; 52 °C]
D = Temperatura ambiente alargada [-20 °C; 52 °C]
1 = Aplicação de conforto, modo de refrigeração [10 °C; 46 °C] e modo de aquecimento [-15 °C; 20 °C]
3 = Aplicação de processo, modo de refrigeração [-20 °C; 46 °C] e modo de aquecimento [-15 °C; 35 °C]

**Dígito 17 – Opção de válvula de descarga**
W = Sem

**Dígito 18 – Ligação de água**
X = Ligações de tubos ranhurados
W = Tubo ranhurado + acoplamento soldado
2 = Tubo ranhurado com acoplamento e adaptador com flange

**Dígito 19 – Aplicação do evaporador**
N = Refrigeração padrão [4 °C; 20 °C]
P = Refrigeração do processo [-12 °C; 4 °C]
C = Produção de gelo [-7 °C; 20 °C] com interface de estado sólido

**Dígito 20 – Configurações de evaporador**
B = Permutador de calor de placas soldadas
T = Permutador de calor de carcaça e tubos

**Dígito 21 – Isolamento térmico**
N = Padrão

**Dígito 22 – Revestimento do condensador**
N = Microcanal de alumínio
C = Microcanal com revestimento de epóxi
B = Revestimento hidrófilo de alumínio (azul)
E = Aletas de alumínio com revestimento de epóxi (dourado)

**Dígito 23 – Recuperação de calor**
X = Sem recuperação de calor
P = Recuperação parcial de calor
T = Recuperação total de calor (equipamento completo)

**Dígito 24 – Módulo hidráulico**
X = Sinal bomba ligado/desligado
1 = Pressão padrão da bomba dupla
2 = Pressão padrão da bomba única
3 = Pressão alta da bomba dupla
4 = Pressão alta da bomba única

**Dígito 25 – Free cooling**
X = Sem free cooling
F = Free cooling total direto
H = Free cooling total isento de glicol

**Dígito 26 – Interruptor de desativação**
B = Com disjuntor

**Dígito 27 – Sub/sobretensão**
X = Nenhum
1 = Incluído
2 = Incluído com proteção contra falha de ligação à terra

**Dígito 28 – Idioma de interface humana**
C = Espanhol
D = Alemão
E = Inglês
F = Francês
H = Neerlandês
I = Italiano
M = Sueco
P = Polaco
R = Russo
T = Checo
U = Grego
V = Português
2 = Romeno
6 = Húngaro
8 = Turco

**Dígito 29 – Protocolo de comunicações inteligentes**
X = Nenhuma interface do motor
B = Interface BACnet MS/TP
M = Interface ModBus RTU
L = Interface LonTalk
C = Interface BACnet TCP/IP
N = Interface ModBus TCP

**Dígito 30 – Cliente de comunicação**
X = Nenhum
A = Ponto de regulação externo e saídas de capacidade

# Descrição do número do modelo da unidade

**Dígito 31 – Interruptor de caudal**
X = Nenhum
F = Interruptor de caudal instalado no local

**Dígito 32 – Proteção do painel elétrico**
X = Caixa com proteção da frente
1 = Caixa com proteção interna IP 20

**Dígito 33 – Principal/Secundário**
X = Sem
A = Com

**Dígito 34 – Interface do utilizador da unidade**
L = Padrão, IU local fornecida (TD-7)

**Dígito 35 – Medidor de energia**
X = Sem medidor de energia
M = Medidor de energia instalado

**Dígito 36 – Controlo do sistema minichiller**
X = Sem mini PC

**Dígito 37 – Caudal primário variável**
X = Bomba de velocidade constante (sem VFD)
A = Caudal da bomba controlado por válvula de 3 vias
F = Bomba de velocidade constante - Ajuste VFD
P = Bomba de velocidade variável - Delta P constante
T = Bomba de velocidade variável - Delta T constante

**Dígito 38 – Deteção de fugas de refrigeração**
X = Não instalado
V = Instalado

**Dígito 39 – Servidor Web**
X = Não instalado

**Dígito 40 – Tomada elétrica**
X = Nenhum
P = Incluída (230 V - 100 W)

**Dígito 41 – Testes de fábrica**
X = Nenhum
B = Inspeção visual com o cliente
C = Teste de desempenho com o cliente: 1 ponto
D = Teste de desempenho com o cliente: 2 pontos
E = Teste de desempenho sem o cliente: 1 ponto
S = Especial

**Dígito 42 – Acessório de instalação**
X = Nenhum
1 = Isoladores de neopreno
4 = Apoios de neopreno

**Dígito 43 – Idioma da documentação**
B = Búlgaro
C = Espanhol
D = Alemão
E = Inglês
F = Francês
H = Neerlandês
I = Italiano
K = Finlandês
L = Dinamarquês
M = Sueco
N = Norueguês
P = Polaco
R = Russo
T = Checo
U = Grego
V = Português
Z = Esloveno
2 = Romeno
3 = Sérvio
4 = Eslovaco
5 = Croata
6 = Húngaro
8 = Turco

**Dígito 44 – Embalagem de transporte**
X = Proteção padrão
A = Embalagem de contentorização

**Dígito 45 – Refrigerante**
2 = Carregar nitrogénio (N2) para as unidades R-410A
A = Carga total de refrigerante de fábrica R-410A
8 = Refrigerante de pré-carga de fábrica R-410A
3 = Carregar nitrogénio (N2) para as unidades R-454B
B = Carga total de refrigerante de fábrica R-454B
9 = Refrigerante de pré-carga de fábrica R-454B

**Dígito 46 – Válvula de isolamento por compressor de coletor**
X = Nenhum
A = Com

**Dígito 47 – Condensadores de correção do fator de potência**
A = Com
X = Nenhum

**Dígito 48 – Em aberto para futura utilização = X**

**Dígito 49 – Proteção anticongelação (instalada de fábrica)**
X = Nenhum
2 = Com proteção anticongelação

**Dígito 50 – Depósito de inércia**
X = Sem depósito
1 = Com depósito
2 = Com depósito de inércia compatível com resistência de aquecimento elétrica auxiliar

**Dígito 51 – Filtro de água**
X = Sem filtro
A = Filtro instalado de fábrica

**Dígito 52 – Painéis com defletores**
X = Nenhum
A = Painéis com defletores estruturais

**Dígito 53 – Em aberto para futura utilização = X**

**Dígito 54 – Tipo de dispositivo de arranque**
A = Dispositivo de arranque ao longo da linha/diretamente na linha
B = Dispositivo de arranque suave

**Dígito 55 – Relé de enunciação**
X = Nenhum
A = Com

**Dígito 56 – Tipo de ventilador**
1 = Ventilador AC
2 = Ventilador EC
3 = EC HESP

**Dígito 57 – Redução de ruído noturno (NNSB)**
X = Sem
1 = Com NNSB

**Dígito 58 – Conceção especial**
X = Padrão
S = Requisito especial

# Pré-instalação

## Lista de verificação da inspeção

Aquando da receção da unidade deve verificar se é a correta e se está devidamente equipada. Compare a informação que aparece na placa de características da unidade com a informação constante na encomenda.

Devem inspecionar-se todos os componentes exteriores para ver se apresentam sinais visíveis de danos. Comunique à transportadora qualquer dano visível ou falta de material e insira uma "nota de danos na unidade" no recibo de entrega da transportadora. Especifique a extensão e o tipo de danos encontrados e notifique o agente de vendas da Trane apropriado. Não continue a instalação de uma unidade danificada sem a aprovação do agente de vendas.

## Lista de verificação de pré-arranque obrigatória

Esta lista de verificação não se destina a substituir as instruções de instalação do empreiteiro. Esta lista de verificação destina-se a servir de guia para o técnico da Trane imediatamente antes do "arranque" da unidade. Muitas das verificações e ações recomendadas podem expor o técnico a perigos elétricos e mecânicos. Consulte as secções adequadas no manual da unidade para conhecer os procedimentos adequados, especificações dos componentes e instruções de segurança.

Salvo se indicado em contrário, está implícito que o técnico deve utilizar esta lista de verificação para a inspeção/verificação das tarefas executadas anteriormente pelo prestador de serviços geral aquando da instalação.

1. Distâncias da unidade adequadas para as tarefas de manutenção e para evitar a recirculação do ar, etc.
2. Inspeção do exterior da unidade. A bateria do condensador CGAF/CXAF nunca ficará obstruída por neve ou gelo durante o inverno.
3. Unidade devidamente ligada à terra.
4. Resistências de aquecimento do cárter a funcionar durante 24 horas antes da chegada do técnico da Trane para a realização do arranque.
5. Fornecimento da tensão correta à unidade e às resistências elétricas (o desequilíbrio não deve ultrapassar os 2%).
6. Unidade com alimentação fásica (sequência A-B-C) adequada para a rotação do compressor.
7. Cabos de alimentação de cobre em conformidade com os requisitos de dimensões na apresentação do trabalho.
8. Todos os controlos remotos e de automação instalados/ligados.
9. Todas as ligações de fios elétricos apertadas.
10. Teste dos interruptores de segurança, cablagens de interligação e comandos remotos.
11. Bloqueio de ligações e externos (bomba de água refrigerada).
12. Cablagem de controlo instalada no local ligada aos terminais corretos (arranque/paragem externa, paragem de emergência, reposição da água refrigerada, etc.).
13. Verificar se todas as válvulas de refrigerante e óleo estão abertas/na posição traseira.
14. Níveis do óleo do compressor (1/2–3/4 de altura no óculo) corretos.
15. Verificar se o filtro da água refrigerada está limpo e livre de resíduos, e se os circuitos de água refrigerada do evaporador estão cheios.
16. Não está incluído nenhum dispositivo com interruptor de pressão no conjunto das bombas. A instalação deste tipo de dispositivo é vivamente recomendada para evitar danos nos vedantes devido ao funcionamento da bomba sem água suficiente.
17. Fechar os interruptores de corte com fusível que fornecem alimentação ao dispositivo de arranque da bomba de água refrigerada.
18. Ligar a bomba de água refrigerada para iniciar a circulação da água. Inspecionar a tubagem para verificar a existência de fugas e proceder à respetiva reparação, se necessário. Verificar a presença física do interruptor de pressão da água.
19. Com água a circular pelo sistema, regular o caudal de água e verificar a descida de pressão da água através do evaporador.
20. Bomba de retorno da água refrigerada na posição automática.
21. Verificar todos os itens do menu do controlador do chiller.
22. Todos os painéis/portas trancados antes do arranque.
23. Todas as aletas da bateria inspecionadas e corrigidas.
24. Rodar os ventiladores antes de iniciar a unidade para inspecionar potenciais sons e sinais visuais de fricção. Iniciar a unidade.
25. Premir a tecla AUTO. A unidade será iniciada se o controlo do chiller invocar a refrigeração e os interbloqueios de segurança estiverem fechados.
26. Verificar a pressão do refrigerante do evaporador e do condensador no controlador do chiller.
27. Confirmação de que os valores de sobreaquecimento e subarrefecimento estão normais.
28. Funcionamento normal do compressor e dentro da classificação de amperagem.
29. Registo de funcionamento preenchido.
30. Premir a tecla Stop.
31. Inspecionar novamente os ventiladores depois de estarem sob carga, para garantir que não existem sinais ou fricções.
32. Verificar se a bomba de água refrigerada funciona durante, pelo menos, 1 minuto (possibilidade de configurar o valor máximo de 10 minutos) depois de o chiller ter recebido o comando para parar (para sistemas de água refrigerada normais).

## Armazenamento da unidade

Caso o chiller tenha de ficar em armazém mais de um mês antes da montagem, tenha em conta as seguintes precauções:

- Armazene a unidade numa área protegida, para evitar danos intencionais.
- Feche as válvulas de isolamento do tubo de aspiração, descarga e líquido.
- Armazene o chiller num local seco, seguro e sem vibrações.
- Pelo menos de três em três meses, ligue um manómetro e verifique manualmente a pressão no circuito do refrigerante.
- Se a pressão do refrigerante for inferior a 13 bar (R-410A)/12,5 bar (R-454B) a 20 °C {ou 10 bar (R-410A)/9,5 bar (R-454B) a 10 °C}, contacte uma empresa de assistência qualificada e o respetivo agente de vendas da Trane.

**Nota:** se a unidade for armazenada antes dos trabalhos de manutenção junto a um estaleiro de construção, recomenda-se que as baterias de microcanal sejam protegidas de elementos de betão e ferro. A não observância desta precaução reduz significativamente a fiabilidade da unidade.

## Requisitos de instalação e responsabilidades do empreiteiro

É fornecida uma lista de responsabilidades do empreiteiro normalmente associadas ao processo de instalação da unidade.

| Tipo de requisito | Fornecido pela Trane<br>Instalado pela Trane | Fornecido pela Trane<br>Instalado no local | Fornecido no local<br>Instalado no local |
|---|---|---|---|
| Bases | | | • Respeitar os requisitos das bases |
| Içamento | | | • Correntes de segurança<br>• Manilhas<br>• Vigas de elevação |
| Amortecimento | | • Apoios de neopreno<br>• Isoladores (opcional) | • Apoios de neopreno<br>• Isoladores (fornecidos pelo cliente) |
| Elétrico | • Interruptor de desativação<br>• Arrancador montado na unidade | | • Tamanhos das ligações de acordo com as propostas e códigos e regulamentos locais<br>• Olhais dos terminais<br>• Ligações à terra<br>• Cablagem BAS (opcional)<br>• Cablagem da tensão de controlo<br>• Contactor e cablagem da bomba de água refrigerada incluindo interruptor de segurança<br>• Relés e cablagem opcionais |
| Tubagens de água | • Interruptor de fluxo<br>• Filtro de água (opcional) | | • Torneiras para termómetros e manómetros<br>• Termómetros<br>• Manómetros da pressão do caudal da água<br>• Válvulas de isolamento e regulação na tubagem da água<br>• Orifícios de ventilação e drenagem<br>• Válvulas de descarga de pressão<br>• Dispositivo com interruptor de pressão para detetar a falta de água |
| Isolamento | Isolamento | | Isolamento (tubagem) |
| Elementos de ligação das tubagens de água | Tubo ranhurado | Acoplamentos de tubos ranhurados (ou) adaptadores com flange | |
| Detector de fugas | | O detetor de fugas é fornecido pela Trane e ligado pela empresa contratada | |

# Dados gerais

***Tabela 1 – Dados gerais sobre unidades CGAF 090-190 de eficiência padrão***

| | | CGAF 90 SE | CGAF 100 SE | CGAF 110 SE | CGAF 130 SE | CGAF 140 SE | CGAF 150 SE | CGAF 165 SE | CGAF 180 SE | CGAF 190 SE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Capacidade de refrigeração líquida para R-410A (1) | (kW) | 324,1 | 355,2 | 397,8 | 441,0 | 491,0 | 524,9 | 567,8 | 632,5 | 676,1 |
| Potência de entrada total líquida para R-410A (1) | (kW) | 103,0 | 117,3 | 135,1 | 153,8 | 164,2 | 179,5 | 198,1 | 207,1 | 225,0 |
| **Dados elétricos da unidade (2) (3) (4)** | | | | | | | | | | |
| Curto-circuito: capacidade da unidade | (kA) | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| Secção cruzada do cabo de alimentação (máxima) | mm² | 1*240 | 1*240 | 1*240 | 1*240 | 2*300 | 2*300 | 2*300 | 2*300 | 2*300 |
| Tamanho do interruptor de corte | (A) | 400 | 400 | 500 | 500 | 630 | 630 | 630 | 800 | 800 |
| **Dígito 56=1** | | | | | | | | | | |
| Entrada máxima de alimentação | (kW) | 142,0 | 161,1 | 175,3 | 189,5 | 220,8 | 240,0 | 254,2 | 271,2 | 285,4 |
| Entrada de alimentação máx. | (A) | 233,4 | 261,9 | 289,7 | 317,5 | 360,6 | 389,1 | 416,9 | 450,3 | 478,0 |
| Amperagem de arranque da unidade (sem arrancador suave - Dígito 54=A) (4) | (A) | 466,6 | 495,1 | 628,0 | 655,8 | 593,8 | 622,3 | 755,2 | 788,6 | 816,4 |
| Amperagem de arranque da unidade (com arrancador suave - Dígito 54=B) (4) | (A) | 349,0 | 377,5 | 462,8 | 490,6 | 476,2 | 504,7 | 590,0 | 623,4 | 651,2 |
| Fator de potência de deslocamento | (DPF) | 0,88 | 0,89 | 0,87 | 0,86 | 0,88 | 0,89 | 0,88 | 0,87 | 0,86 |
| **Dígito 56=2** | | | | | | | | | | |
| Entrada máxima de alimentação | (kW) | 142,9 | 162,0 | 176,2 | 190,4 | 222,0 | 241,2 | 255,4 | 272,7 | 286,9 |
| Entrada de alimentação máx. | (A) | 231,6 | 260,1 | 287,9 | 315,7 | 358,2 | 386,7 | 414,5 | 447,3 | 475,0 |
| Amperagem de arranque da unidade (sem arrancador suave - Dígito 54=A) (4) | (A) | 464,8 | 493,3 | 626,2 | 654,0 | 591,4 | 619,9 | 752,8 | 785,6 | 813,4 |
| Amperagem de arranque da unidade (com arrancador suave - Dígito 54=B) (4) | (A) | 347,2 | 375,7 | 461,0 | 488,8 | 473,8 | 502,3 | 587,6 | 620,4 | 648,2 |
| Fator de potência de deslocamento | (DPF) | 0,89 | 0,90 | 0,88 | 0,87 | 0,89 | 0,90 | 0,89 | 0,88 | 0,87 |
| **Dígito 56=3** | | | | | | | | | | |
| Entrada máxima de alimentação | (kW) | 144,5 | 163,6 | 177,9 | 192,1 | 224,2 | 243,3 | 257,6 | 275,4 | 289,6 |
| Entrada de alimentação máx. | (A) | 234,0 | 262,5 | 290,3 | 318,1 | 361,4 | 389,9 | 417,7 | 451,3 | 479,0 |
| Amperagem de arranque da unidade (sem arrancador suave - Dígito 54=A) (4) | (A) | 467,2 | 495,7 | 628,6 | 656,4 | 594,6 | 623,1 | 756,0 | 789,6 | 817,4 |
| Amperagem de arranque da unidade (com arrancador suave - Dígito 54=B) (4) | (A) | 349,6 | 378,1 | 463,4 | 491,2 | 477,0 | 505,5 | 590,8 | 624,4 | 652,2 |
| Fator de potência de deslocamento (DPF) | (DPF) | 0,89 | 0,90 | 0,88 | 0,87 | 0,90 | 0,90 | 0,89 | 0,88 | 0,87 |
| **Compressor** | | | | | | | | | | |
| Número de compressores por circuito | # | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Tipo | | Scroll | Scroll | Scroll | Scroll | Scroll | Scroll | Scroll | Scroll | Scroll |
| Modelo Circuito 1/Circuito 2 | kW | 25+30/ 25+30 | 30+30/ 30+30 | 30+40/ 30+40 | 40+40/ 40+40 | 25+30+30/ 25+30+30 | 30+30+30/ 30+30+30 | 30+30+40/ 30+30+40 | 30+40+40/ 30+40+40 | 40+40+40/ 40+40+40 |
| Entrada de energia máxima do compressor – Circuito 1/Circuito 2 | kW | 28,4+38,2/ 28,4+38,2 | 38,2+38,2/ 38,2+38,2 | 38,2+45,2/ 38,2+45,2 | 45,2+45,2/ 45,2+45,2 | 28,4+38,2 +38,2/28,4 +38,2+38,2 | 38,2+38,2 +38,2/38,2 +38,2+38,2 | 38,2+38,2 +45,2/38,2 +38,2+45,2 | 38,2+45,2 +45,2/38,2 +45,2+45,2 | 45,2+45,2 +45,2/45,2 +45,2+45,2 |
| Amperagem nominal do Circuito 1/ Circuito 2 | (A) | 47+61/ 47+61 | 61+61/ 61+61 | 61+75/ 61+75 | 75+75/ 75+75 | 47+61 +61/47 +61+61 | 61+61 +61/61 +61+61 | 61+61 +75/61 +61+75 | 61+75 +75/61 +75+75 | 75+75 +75/75 +75+75 |
| Amperagem com rotor bloqueado - Circuito 1/Circuito 2 (arranque direto - Dígito 54=A) | (A) | 260+294/ 260+294 | 294+294/ 294+294 | 294+413/ 294+413 | 413+413/ 413+413 | 260+294 +294/260 +294+294 | 294+294 +294/294 +294+294 | 294+294 +413/294 +294+413 | 294+413 +413/294 +413+413 | 413+413 +413/413 +413+413 |
| Amperagem com rotor bloqueado - Circuito 1/Circuito 2 (arrancador suave - Dígito 54=B) | (A) | 156+176/ 156+176 | 176+176/ 176+176 | 176+248/ 176+248 | 248+248/ 248+248 | 156+176 +176/156 +176+176 | 176+176 +176/176 +176+176 | 176+176 +248/176 +176+248 | 176+248 +248/176 +248+248 | 248+248 +248/248 +248+248 |
| RPM do motor | (RPM) | 2900 | 2900 | 2900 | 2900 | 2900 | 2900 | 2900 | 2900 | 2900 |
| Resistência de aquecimento do cárter do óleo – Circuito 1/Circuito 2 | (W) | 90+90/ 90+90 | 90+90/ 90+90 | 90+90/ 90+90 | 90+90/ 90+90 | 90+90+90/ 90+90+90 | 90+90+90/ 90+90+90 | 90+90+90/ 90+90+90 | 90+90+90/ 90+90+90 | 90+90+90/ 90+90+90 |
| **Evaporador** | | | | | | | | | | |
| Quantidade | # | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Tipo | | Permutador de calor de placa soldada em cobre/aço inoxidável | | | | | | | | |
| Modelo do evaporador | | DFX650x106 | DFX650x122 | DFX650x138 | DFX650x166 | DFX650x166 | DFX650x194 | DFX650x222 | DFX650x250 | DFX650x278 |
| Volume do teor de água do evaporador | (l) | 31 | 35,7 | 40,4 | 48,6 | 48,6 | 56,7 | 64,9 | 73,1 | 81,3 |
| Tamanho nominal da ligação da água (acoplamento com entalhes) - Sem HYM | (pol.) - (mm) | 4" - 114,3 | 4" - 114,3 | 4" - 114,3 | 4" - 114,3 | 5" - 139,7 | 5" - 139,7 | 5" - 139,7 | 5" - 139,7 | 5" - 139,7 |
| Tamanho nominal da ligação da água (acoplamento com entalhes) - Com HYM | (pol.) - (mm) | 4" - 114,3 | 4" - 114,3 | 4" - 114,3 | 4" - 114,3 | 5" - 139,7 | 5" - 139,7 | 5" - 139,7 | 5" - 139,7 | 5" - 139,7 |
| **Componentes do módulo hidráulico** | | | | | | | | | | |
| **Bomba única - Opção de pressão principal padrão** | | | | | | | | | | |
| Pressão principal máx. disponível | (kPa) | 123 | 115 | 98 | 92 | 142 | 137 | 124 | 164 | 155 |
| Potência do motor | (kW) | 5,5 | 5,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 11 | 11 | 11 |
| Amperagem nominal | (A) | 11 | 11 | 14,4 | 14,4 | 14,4 | 14,4 | 20,8 | 20,8 | 20,8 |

***Tabela 1 – Dados gerais sobre unidades CGAF 090-190 de eficiência padrão (continuação)***

| | | CGAF 90 SE | CGAF 100 SE | CGAF 110 SE | CGAF 130 SE | CGAF 140 SE | CGAF 150 SE | CGAF 165 SE | CGAF 180 SE | CGAF 190 SE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Bomba única - Opção de alta pressão principal** | | | | | | | | | | |
| Pressão principal máx. disponível | (kPa) | 251 | 247 | 234 | 232 | 249 | 252 | 245 | 234 | 226 |
| Potência do motor | (kW) | 11 | 11 | 11 | 11 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| Amperagem nominal | (A) | 20,8 | 20,8 | 20,8 | 20,8 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 |
| **Bomba dupla - Opção de pressão principal padrão** | | | | | | | | | | |
| Pressão principal máx. disponível | (kPa) | 123 | 115 | 98 | 92 | 142 | 137 | 124 | 164 | 155 |
| Potência do motor | (kW) | 5,5 | 5,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 11 | 11 | 11 |
| Amperagem nominal | (A) | 11 | 11 | 14,4 | 14,4 | 14,4 | 14,4 | 20,8 | 20,8 | 20,8 |
| **Bomba dupla - Opção de alta pressão principal** | | | | | | | | | | |
| Pressão principal máx. disponível | (kPa) | 251 | 247 | 234 | 232 | 249 | 252 | 245 | 234 | 226 |
| Potência do motor | (kW) | 11 | 11 | 11 | 11 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| Amperagem nominal | (A) | 20,8 | 20,8 | 20,8 | 20,8 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 |
| Volume do depósito de expansão | (l) | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Volume máximo do circuito de água do utilizador para o depósito de expansão montado de fábrica (1) | (l) | 1750 | 1750 | 1750 | 1750 | 1750 | 1750 | 1750 | 1750 | 1750 |
| Volume do depósito de inércia de água opcional | (l) | 607 | 607 | 607 | 607 | 777 | 777 | 777 | 777 | 777 |
| Resistência de aquecimento anticongelação sem conjunto de bomba e sem depósito de inércia | (W) | 360 | 420 | 420 | 420 | 540 | 640 | 640 | 640 | 640 |
| Aquecimento anticongelação com conjunto de bomba e sem depósito de inércia (bomba de água simples Dígito 24=2 ou 4/bomba de água dupla Dígito 24=1 ou 3) | (W) | 1000/1060 | 1060/1120 | 1060/1120 | 1060/1120 | 1240/1300 | 1340/1400 | 1340/1400 | 1340/1400 | 1340/1400 |
| Aquecimento anticongelação com conjunto de bomba e com depósito de inércia (bomba de água simples Dígito 24=2 ou 4/bomba de água dupla Dígito 24=1 ou 3) | (W) | 1880/1940 | 1940/2000 | 1940/2000 | 1940/2000 | 2690/2750 | 2790/2850 | 2790/2850 | 2790/2850 | 2790/2850 |
| **Condensador** | | | | | | | | | | |
| Tipo | | Permutador de calor de microcanal totalmente de alumínio | | | | | | | | |
| Quantidade de baterias | # | 6 | 6 | 6 | 6 | 8 | 8 | 8 | 10 | 10 |
| Área da face por circuito | ($m^2$) | 8,88 | 8,88 | 8,88 | 8,88 | 11,84 | 11,84 | 11,84 | 14,8 | 14,8 |
| **Ventoinha do condensador** | | | | | | | | | | |
| Quantidade | # | 6 | 6 | 6 | 6 | 8 | 8 | 8 | 10 | 10 |
| Diâmetro | (mm) | 800 | | | | | | | | |
| Tipo de ventilador/motor | | Ventilador do propulsor: motor AC de velocidade fixa/motor EC de velocidade variável | | | | | | | | |
| **Dígito 56=1** | | | | | | | | | | |
| Tipo de ventilador/motor | | Motor AC de velocidade fixa | | | | | | | | |
| Caudal de ar por ventilador | $m^3/h$ | 17.118 | 17.037 | 16.935 | 16.830 | 17.005 | 16.943 | 16.865 | 16.984 | 16.921 |
| Entrada de potência máxima por motor | kW | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,4 |
| Amperes máximos por motor | A | 2,8 | 2,8 | 2,8 | 2,8 | 2,8 | 2,8 | 2,8 | 2,8 | 2,8 |
| RPM do motor | (RPM) | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 |
| **Dígito 56=2** | | | | | | | | | | |
| Tipo de ventilador/motor | | Motor EC pequeno de velocidade variável | | | | | | | | |
| Caudal de ar por ventilador | $m^3/h$ | 17.275 | 17.197 | 17.768 | 18.558 | 17.389 | 18.221 | 19.038 | 18.038 | 18.646 |
| Entrada de potência máxima por motor | kW | 1,55 | 1,55 | 1,55 | 1,55 | 1,55 | 1,55 | 1,55 | 1,55 | 1,55 |
| Amperes máximos por motor | A | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| RPM do motor (SN-LN) | (RPM) | 840 | 840 | 870 | 910 | 850 | 890 | 930 | 880 | 910 |
| RPM do motor (XLN) | (RPM) | 830 | 830 | 830 | 830 | 830 | 830 | 830 | 830 | 830 |
| **Dígito 56=3** | | Motor EC potente de velocidade variável | | | | | | | | |
| Tipo de ventilador/motor | $m^3/h$ | 18.872 | 18.792 | 19.434 | 20.814 | 19.008 | 20.431 | 21.344 | 19.976 | 20.904 |
| Caudal de ar por ventilador | kW | 1,82 | 1,82 | 1,82 | 1,82 | 1,82 | 1,82 | 1,82 | 1,82 | 1,82 |
| Entrada de potência máxima por motor | A | 2,9 | 2,9 | 2,9 | 2,9 | 2,9 | 2,9 | 2,9 | 2,9 | 2,9 |
| Amperes máximos por motor | (RPM) | 830 | 830 | 860 | 920 | 840 | 900 | 940 | 880 | 920 |
| RPM do motor (SN-LN) | (RPM) | 780 | 780 | 780 | 780 | 780 | 780 | 780 | 780 | 780 |
| RPM do motor (XLN) | | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 |
| **Dimensões** | | | | | | | | | | |
| Comprimento da unidade | (mm) | 3395 | 3395 | 3395 | 3395 | 4520 | 4520 | 4520 | 5645 | 5645 |
| Largura da unidade | (mm) | 2200 | 2200 | 2200 | 2200 | 2200 | 2200 | 2200 | 2200 | 2200 |
| Altura da unidade padrão | (mm) | 2526 | 2526 | 2526 | 2526 | 2526 | 2526 | 2526 | 2526 | 2526 |
| Opção de conjunto de bomba - (Configuração de comprimento adicional) | (mm) | 562 | 562 | 562 | 562 | 562 | 562 | 562 | 562 | 562 |

# Dados gerais

***Tabela 1 – Dados gerais sobre unidades CGAF 090-190 de eficiência padrão (continuação)***

| | | CGAF 90 SE | CGAF 100 SE | CGAF 110 SE | CGAF 130 SE | CGAF 140 SE | CGAF 150 SE | CGAF 165 SE | CGAF 180 SE | CGAF 190 SE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Pesos** | | | | | | | | | | |
| Peso de transporte (3) | (kg) | 2085 | 2200 | 2260 | 2325 | 2825 | 3005 | 3070 | 3435 | 3505 |
| **Peso de transporte adicional opcional** | | | | | | | | | | |
| Bomba única - Pressão principal padrão | (kg) | 215 | 220 | 225 | 225 | 230 | 230 | 295 | 310 | 305 |
| Bomba única - Alta pressão principal | (kg) | 260 | 265 | 265 | 260 | 305 | 305 | 305 | 320 | 320 |
| Bomba dupla - Pressão principal padrão | (kg) | 300 | 305 | 325 | 320 | 325 | 325 | 440 | 450 | 450 |
| Bomba dupla - Alta pressão principal | (kg) | 385 | 390 | 385 | 385 | 460 | 460 | 465 | 480 | 475 |
| Opção XLN | (kg) | 115 | 115 | 115 | 115 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 |
| Opção bomba VFD | (kg) | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 |
| Opção de recuperação parcial de calor (Dígito 19 = N) | (kg) | 45 | 45 | 65 | 65 | 75 | 75 | 75 | 75 | 75 |
| Opção de recuperação parcial de calor (Dígito 19 = P) | (kg) | 45 | 45 | 45 | 45 | 75 | 75 | 75 | 75 | 75 |
| Opção de depósito de inércia de água | (kg) | 250 | 250 | 250 | 250 | 330 | 330 | 330 | 330 | 330 |
| **Dados do sistema** | | | | | | | | | | |
| N.º de circuitos de refrigerante | # | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| % de carga de refrigeração mínima (6) | % | 23 | 25 | 21 | 25 | 15 | 17 | 15 | 14 | 17 |
| Número total de incrementos de capacidade | # | 8 | 4 | 8 | 4 | 14 | 6 | 14 | 14 | 6 |
| **Unidade de recuperação padrão/parcial de calor** | | | | | | | | | | |
| Carga de refrigerante R-410A Circuito 1/Circuito 2 | (kg) | 18/18 | 19/19 | 19,5/19,5 | 20,5/20,5 | 30 / 30 | 32/32 | 33/33 | 38/38 | 39/38 |
| Carga de refrigerante R-454B Circuito 1/Circuito 2 | (kg) | 15/15 | 16/16 | 16/16 | 17/17 | 25/25 | 26,5/26,5 | 27,5/27,5 | 31,5/31,5 | 32,5/31,5 |
| Carga de óleo - Circuito 1/Circuito 2 | (l) | 14,2/14,2 | 14,2/14,2 | 14,2/14,2 | 14,2/14,2 | 22,1/22,1 | 22,3/22,3 | 22,3/22,3 | 22,3/22,3 | 22,3/22,3 |
| Carga de óleo - Circuito 1/Circuito 2 | (l) | 16,2/16,2 | 16,2/16,2 | 16,2/16,2 | 16,2/16,2 | 24,1/24,1 | 24,3/24,3 | 24,3/24,3 | 24,3/24,3 | 24,3/24,3 |
| Tipo de óleo POE | | OIL058E/OIL057E | | | | | | | | |

(1) Desempenho indicativo à temperatura da água do evaporador: 12 °C/7 °C; temperatura do ar do condensador de 35 °C – para obter os desempenhos detalhados numa determinada unidade, consulte o Descritivo da encomenda. Com o refrigerante R-454B, a entrada de capacidade/potência pode ser reduzida em 3%/7% e a eficiência pode aumentar até 5%.
(2) Abaixo de 400 V/3/50 Hz.
(3) Condição nominal sem conjunto de bomba.
(4) Os dados elétricos e do sistema são indicativos e estão sujeitos a alteração sem aviso. Consulte os dados na placa de características da unidade.
(5) Se o cabo de alimentação da unidade estiver protegido por fusíveis gG do mesmo tamanho do interruptor de desativação.
(6) Para obter informações detalhadas, consulte o esquema da documentação fornecida com a unidade.

***Tabela 2 – Dados gerais sobre unidades CGAF 080-190 de eficiência elevada***

| | | CGAF 80 HE | CGAF 90 HE | CGAF 100 HE | CGAF 110 HE | CGAF 130 HE | CGAF 140 HE | CGAF 150 HE | CGAF 165 HE | CGAF 180 HE | CGAF 190 HE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Capacidade de refrigeração líquida para R-410A (1) | (kW) | 293,5 | 334,6 | 372,0 | 418,9 | 464,2 | 514,2 | 548,2 | 589,5 | 646,6 | 689,8 |
| Potência de entrada total líquida para R-410A (1) | (kW) | 89,0 | 100,0 | 113,0 | 129,2 | 146,2 | 158,9 | 173,2 | 190,4 | 201,6 | 218,6 |
| **Dados elétricos da unidade (2) (3) (4)** | | | | | | | | | | | |
| Curto-circuito: capacidade da unidade | (kA) | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| Secção cruzada do cabo de alimentação (máxima) | mm² | 1*240 | 1*240 | 1*240 | 1*240 | 1*240 | 2*300 | 2*300 | 2*300 | 2*300 | 2*300 |
| Tamanho do interruptor de corte | (A) | 315 | 400 | 400 | 500 | 500 | 630 | 630 | 630 | 800 | 800 |
| **Dígito 56=1** | | | | | | | | | | | |
| Entrada máxima de alimentação | (kW) | 121,2 | 142,6 | 161,8 | 176,0 | 190,2 | 220,9 | 240,1 | 254,3 | 270,8 | 285,0 |
| Entrada de alimentação máx. | (A) | 201,4 | 234,2 | 262,7 | 290,5 | 318,3 | 360,2 | 388,7 | 416,5 | 448,7 | 476,4 |
| Amperagem de arranque da unidade (sem arrancador suave - dígito 54=A) (4) | (A) | 414,8 | 467,4 | 495,9 | 628,8 | 656,6 | 593,4 | 621,9 | 754,8 | 787,0 | 814,8 |
| Amperagem de arranque da unidade (com arrancador suave - Dígito 54=B) (4) | (A) | 310,8 | 349,8 | 378,3 | 463,6 | 491,4 | 475,8 | 504,3 | 589,6 | 621,8 | 649,6 |
| Fator de potência de deslocamento | (DPF) | 0,87 | 0,88 | 0,89 | 0,87 | 0,86 | 0,89 | 0,89 | 0,88 | 0,87 | 0,86 |
| **Dígito 56=2** | | | | | | | | | | | |
| Entrada máxima de alimentação | (kW) | 123,7 | 146,0 | 165,1 | 179,3 | 193,5 | 225,1 | 244,3 | 258,5 | 275,8 | 290,0 |
| Entrada de alimentação máx. | (A) | 203,2 | 236,6 | 265,1 | 292,9 | 320,7 | 363,2 | 391,7 | 419,5 | 452,3 | 480,0 |
| Amperagem de arranque da unidade (sem arrancador suave - Dígito 54=A) (4) | (A) | 416,6 | 469,8 | 498,3 | 631,2 | 659,0 | 596,4 | 624,9 | 757,8 | 790,6 | 818,4 |
| Amperagem de arranque da unidade (com arrancador suave - Dígito 54=B) (4) | (A) | 312,6 | 352,2 | 380,7 | 466,0 | 493,8 | 478,8 | 507,3 | 592,6 | 625,4 | 653,2 |
| Fator de consumo | (DPF) | 0,88 | 0,89 | 0,90 | 0,88 | 0,87 | 0,89 | 0,90 | 0,89 | 0,88 | 0,87 |
| **Dígito 56=3** | | | | | | | | | | | |
| Entrada máxima de alimentação | (kW) | 125,3 | 148,1 | 167,3 | 181,5 | 195,7 | 227,8 | 247,0 | 261,2 | 279,0 | 293,2 |
| Entrada de alimentação máx. | (A) | 205,6 | 239,8 | 268,3 | 296,1 | 323,9 | 367,2 | 395,7 | 423,5 | 457,1 | 484,8 |
| Amperagem de arranque da unidade (sem arrancador suave - Dígito 54=A) (4) | (A) | 419,0 | 473,0 | 501,5 | 634,4 | 662,2 | 600,4 | 628,9 | 761,8 | 795,4 | 823,2 |
| Amperagem de arranque da unidade (com arrancador suave - Dígito 54=B) (4) | (A) | 315,0 | 355,4 | 383,9 | 469,2 | 497,0 | 482,8 | 511,3 | 596,6 | 630,2 | 658,0 |
| Fator de consumo | (DPF) | 0,88 | 0,89 | 0,90 | 0,88 | 0,87 | 0,90 | 0,90 | 0,89 | 0,88 | 0,87 |
| **Compressor** | | | | | | | | | | | |
| Número de compressores por circuito | # | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Tipo | | Scroll | Scroll | Scroll | Scroll | Scroll | Scroll | Scroll | Scroll | Scroll | Scroll |
| Modelo Circuito 1/Circuito 2 | kW | 25+25/ 25+25 | 25+30/ 25+30 | 30+30/ 30+30 | 30+40/ 30+40 | 40+40/ 40+40 | 25+30+30/ 25+30+30 | 30+30+30/ 30+30+30 | 30+30+40/ 30+30+40 | 30+40+40/ 30+40+40 | 40+40+40/ 40+40+40 |
| Entrada de energia máxima do compressor – Circuito 1/Circuito 2 | kW | 28,4+28,4/ 28,4+28,4 | 34,1+44,3/ 34,1+44,3 | 38,2+38,2/ 38,2+38,2 | 38,2+45,2/ 38,2+45,2 | 45,2+45,2/ 45,2+45,2 | 28,4+38,2 +38,2/28,4 +38,2+38,2 | 38,2+38,2 +38,2/38,2 +38,2+38,2 | 38,2+38,2 +45,2/38,2 +38,2+45,2 | 38,2+45,2 +45,2/38,2 +45,2+45,2 | 45,2+45,2 +45,2/45,2 +45,2+45,2 |
| Amperagem nominal do Circuito 1/ Circuito 2 | (A) | 47+47/ 47+47 | 47+61/ 47+61 | 61+61/ 61+61 | 61+75/ 61+75 | 75+75/ 75+75 | 47+61 +61/47 +61+61 | 61+61 +61/61 +61+61 | 61+61 +75/61 +61+75 | 61+75 +75/61 +75+75 | 75+75 +75/75 +75+75 |
| Amperagem com rotor bloqueado - Circuito 1/Circuito 2 (arranque direto - Dígito 54=A) | (A) | 260+260/ 260+260 | 260+294/ 260+294 | 294+294/ 294+294 | 294+413/ 294+413 | 413+413/ 413+413 | 260+294 +294/260 +294+294 | 294+294 +294/294 +294+294 | 294+294 +413/294 +294+413 | 294+413 +413/294 +413+413 | 413+413 +413/413 +413+413 |
| Amperagem com rotor bloqueado - Circuito 1/Circuito 2 (arrancador suave - Dígito 54=B) | (A) | 156+156/ 156+156 | 156+176/ 156+176 | 176+176/ 176+176 | 176+248/ 176+248 | 248+248/ 248+248 | 156+176 +176/156 +176+176 | 176+176 +176/176 +176+176 | 176+176 +248/176 +176+248 | 176+248 +248/176 +248+248 | 248+248 +248/248 +248+248 |
| RPM do motor | (RPM) | 2900 | 2900 | 2900 | 2900 | 2900 | 2900 | 2900 | 2900 | 2900 | 2900 |
| Resistência de aquecimento do cárter do óleo – Circuito 1/Circuito 2 | (W) | 90+90/ 90+90 | 90+90/ 90+90 | 90+90/ 90+90 | 90+90/ 90+90 | 90+90/ 90+90 | 90+90 +90/90 +90+90 | 90+90 +90/90 +90+90 | 90+90 +90/90 +90+90 | 90+90 +90/90 +90+90 | 90+90 +90/90 +90+90 |
| **Evaporador** | | | | | | | | | | | |
| Quantidade | # | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Tipo | | Permutador de calor de placa soldada em cobre/aço inoxidável | | | | | | | | | |
| Modelo do evaporador | | DFX650 x138 | DFX650 x138 | DFX650 x166 | DFX650 x194 | DFX650 x222 | DFX650 x250 | DFX650 x278 | DFX650 x278 | DFX650 x278 | DFX650 x294 |
| Volume do teor de água do evaporador | (l) | 40,4 | 40,4 | 48,6 | 56,7 | 64,9 | 73,1 | 81,3 | 81,3 | 81,3 | 86 |
| Tamanho nominal da ligação de água (acoplamento ranhurado) - Sem HYM | (pol.) – (mm) | 4" - 114,3 | 4" - 114,3 | 4" - 114,3 | 4" - 114,3 | 4" - 114,3 | 5" - 139,7 | 5" - 139,7 | 5" - 139,7 | 5" - 139,7 | 5" - 139,7 |
| Tamanho nominal da ligação de água (acoplamento ranhurado) - Com HYM | (pol.) – (mm) | 4" - 114,3 | 4" - 114,3 | 4" - 114,3 | 4" - 114,3 | 4" - 114,3 | 5" - 139,7 | 5" - 139,7 | 5" - 139,7 | 5" - 139,7 | 5" - 139,7 |

# Dados gerais

***Tabela 2 – Dados gerais sobre unidades CGAF 080-190 de eficiência elevada (continuação)***

| | | CGAF 80 HE | CGAF 90 HE | CGAF 100 HE | CGAF 110 HE | CGAF 130 HE | CGAF 140 HE | CGAF 150 HE | CGAF 165 HE | CGAF 180 HE | CGAF 190 HE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Componentes do módulo hidráulico** | | | | | | | | | | | |
| **Bomba única - Opção de pressão principal padrão** | | | | | | | | | | | |
| Pressão principal máx. disponível | (kPa) | 155 | 136 | 119 | 103 | 92 | 146 | 134 | 122 | 161 | 149 |
| Potência do motor | (kW) | 5,5 | 5,5 | 5,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 11,0 | 11,0 | 11,0 |
| Amperagem nominal | (A) | 11,0 | 11,0 | 11,0 | 14,4 | 14,4 | 14,4 | 14,4 | 20,8 | 20,8 | 20,8 |
| **Bomba única - Opção de alta pressão principal** | | | | | | | | | | | |
| Pressão principal máx. disponível | (kPa) | 280 | 266 | 254 | 242 | 237 | 257 | 253 | 249 | 231 | 220 |
| Potência do motor | (kW) | 11,0 | 11,0 | 11,0 | 11,0 | 11,0 | 15,0 | 15,0 | 15,0 | 15,0 | 15,0 |
| Amperagem nominal | (A) | 20,8 | 20,8 | 20,8 | 20,8 | 20,8 | 28,0 | 28,0 | 28,0 | 28,0 | 28,0 |
| **Bomba dupla - Opção de pressão principal padrão** | | | | | | | | | | | |
| Pressão principal máx. disponível | (kPa) | 155 | 136 | 119 | 103 | 92 | 146 | 134 | 122 | 161 | 149 |
| Potência do motor | (kW) | 5,5 | 5,5 | 5,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 11,0 | 11,0 | 11,0 |
| Amperagem nominal | (A) | 11,0 | 11,0 | 11,0 | 14,4 | 14,4 | 14,4 | 14,4 | 20,8 | 20,8 | 20,8 |
| **Bomba dupla - Opção de alta pressão principal** | | | | | | | | | | | |
| Pressão principal máx. disponível | (kPa) | 280 | 266 | 254 | 242 | 237 | 257 | 253 | 249 | 231 | 220 |
| Potência do motor | (kW) | 11,0 | 11,0 | 11,0 | 11,0 | 11,0 | 15,0 | 15,0 | 15,0 | 15,0 | 15,0 |
| Amperagem nominal | (A) | 20,8 | 20,8 | 20,8 | 20,8 | 20,8 | 28,0 | 28,0 | 28,0 | 28,0 | 28,0 |
| Volume do depósito de expansão | (l) | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Volume máximo do circuito de água do utilizador para o depósito de expansão montado de fábrica (1) | (l) | 1750 | 1750 | 1750 | 1750 | 1750 | 1750 | 1750 | 1750 | 1750 | 1750 |
| Volume do depósito de inércia de água opcional | (l) | 607 | 607 | 607 | 607 | 607 | 777 | 777 | 777 | 777 | 777 |
| Resistência de aquecimento anticongelação sem conjunto de bomba e sem depósito de inércia | (W) | 420 | 420 | 420 | 520 | 520 | 640 | 640 | 640 | 640 | 640 |
| Aquecimento anticongelação com conjunto de bomba e sem tanque tampão (bomba de água simples Dígito 24=2 ou 4/bomba de água dupla Dígito 24=1 ou 3) | (W) | 1060/1120 | 1060/1120 | 1060/1120 | 1160/1220 | 1160/1220 | 1340/1400 | 1340/1400 | 1340/1400 | 1340/1400 | 1340/1400 |
| Aquecimento anticongelação com conjunto de bomba e com depósito de inércia (bomba de água simples Dígito 24=2 ou 4/bomba de água dupla Dígito 24=1 ou 3) | (W) | 1940/2000 | 1940/2000 | 1940/2000 | 2040/2100 | 2040/2100 | 2790/2850 | 2790/2850 | 2790/2850 | 2790/2850 | 2790/2850 |
| **Condensador** | | | | | | | | | | | |
| Tipo | | Permutador de calor de microcanal totalmente de alumínio | | | | | | | | | |
| Quantidade de baterias | # | 6 | 8 | 8 | 8 | 8 | 10 | 10 | 10 | 12 | 12 |
| Área da face por circuito | ($m^2$) | 8,88 | 11,84 | 11,84 | 11,84 | 11,84 | 14,8 | 14,8 | 14,8 | 17,76 | 17,76 |
| **Ventoinha do condensador** | | | | | | | | | | | |
| Quantidade | # | 6 | 8 | 8 | 8 | 8 | 10 | 10 | 10 | 12 | 12 |
| Diâmetro | (mm) | 800 | | | | | | | | | |
| Tipo de ventilador/motor | | Ventilador do propulsor: motor AC de velocidade fixa/motor EC de velocidade variável | | | | | | | | | |
| **Dígito 56=1** | | | | | | | | | | | |
| Tipo de ventilador/motor | | Motor AC de velocidade fixa | | | | | | | | | |
| Caudal de ar por ventilador | $m^3/h$ | 15.871 | 15.965 | 15.902 | 15.823 | 15.745 | 15.835 | 15.786 | 15.728 | 15.801 | 15.751 |
| Entrada de potência máxima por motor | kW | 1,13 | 1,13 | 1,13 | 1,13 | 1,13 | 1,13 | 1,13 | 1,13 | 1,13 | 1,13 |
| Amperes máximos por motor | A | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 |
| RPM do motor | (RPM) | 910 | 910 | 910 | 910 | 910 | 910 | 910 | 910 | 910 | 910 |
| **Dígito 56=2** | | | | | | | | | | | |
| Tipo de ventilador/motor | | Motor EC de velocidade variável | | | | | | | | | |
| Caudal de ar por ventilador | kW | 17.339 | 17.432 | 17.370 | 17.961 | 18.777 | 17.527 | 18.372 | 19.207 | 18.163 | 18.783 |
| Entrada de potência máxima por motor | kW | 1,55 | 1,55 | 1,55 | 1,55 | 1,55 | 1,55 | 1,55 | 1,55 | 1,55 | 1,55 |
| Amperes máximos por motor | A | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| RPM do motor (SN – Dígito 15=X ou LN – Dígito 15=L) | (RPM) | 840 | 840 | 840 | 870 | 910 | 850 | 890 | 930 | 880 | 910 |
| RPM do motor (XLN – Dígito 15=E) | (RPM) | 830 | 830 | 830 | 830 | 830 | 830 | 830 | 830 | 830 | 830 |
| **Dimensões** | | | | | | | | | | | |
| Comprimento da unidade | (mm) | 3395 | 4520 | 4520 | 4520 | 4520 | 5645 | 5645 | 5645 | 6770 | 6770 |
| Largura da unidade | (mm) | 2200 | 2200 | 2200 | 2200 | 2200 | 2200 | 2200 | 2200 | 2200 | 2200 |
| Altura da unidade padrão | (mm) | 2526 | 2526 | 2526 | 2526 | 2526 | 2526 | 2526 | 2526 | 2526 | 2526 |
| Opção de conjunto de bomba - (Configuração de comprimento adicional) | (mm) | 562 | 562 | 562 | 562 | 562 | 562 | 562 | 562 | 562 | 562 |

*Tabela 2 – Dados gerais sobre unidades CGAF 080-190 de eficiência elevada (continuação)*

| | | CGAF 80 HE | CGAF 90 HE | CGAF 100 HE | CGAF 110 HE | CGAF 130 HE | CGAF 140 HE | CGAF 150 HE | CGAF 165 HE | CGAF 180 HE | CGAF 190 HE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Pesos** | | | | | | | | | | | |
| Peso de transporte (3) | (kg) | 2015 | 2410 | 2540 | 2615 | 2675 | 3200 | 3375 | 3415 | 3785 | 3850 |
| **Peso de transporte adicional opcional** | | | | | | | | | | | |
| Bomba única - Pressão principal padrão | (kg) | 215 | 230 | 225 | 235 | 235 | 245 | 240 | 305 | 330 | 325 |
| Bomba única - Alta pressão principal | (kg) | 265 | 275 | 270 | 270 | 270 | 320 | 315 | 315 | 340 | 340 |
| Bomba dupla - Pressão principal padrão | (kg) | 305 | 315 | 315 | 335 | 335 | 345 | 340 | 450 | 475 | 470 |
| Bomba dupla - Alta pressão principal | (kg) | 385 | 400 | 395 | 395 | 395 | 480 | 475 | 475 | 500 | 495 |
| Opção bomba VFD | (kg) | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 |
| Opção de recuperação parcial de calor (Dígito 19 = N) | (kg) | 45 | 45 | 45 | 65 | 65 | 75 | 75 | 75 | 75 | 75 |
| Opção de recuperação parcial de calor (Dígito 19 = P) | (kg) | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 75 | 75 | 75 | 75 | 75 |
| Opção de depósito de inércia de água | (kg) | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 330 | 330 | 330 | 330 | 330 |
| **Dados do sistema** | | | | | | | | | | | |
| N.º de circuitos de refrigerante | # | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| % de carga de refrigeração mínima (6) | % | 25 | 23 | 25 | 21 | 25 | 15 | 17 | 15 | 14 | 17 |
| Número total de incrementos de capacidade | # | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 14 | 6 | 14 | 14 | 6 |
| **Unidade de recuperação padrão/ parcial de calor** | | | | | | | | | | | |
| Carga de refrigerante R-410A Circuito 1/Circuito 2 | (kg) | 22,0/22,0 | 27,5/27,5 | 27,5/27,5 | 28,5/28,5 | 29/29 | 39/39 | 39/39 | 39/39 | 43/43 | 43,5/43,5 |
| Carga de refrigerante R-454B Circuito 1/Circuito 2 | (kg) | 18,5/18,5 | 23/23 | 23/23 | 23,5/23,5 | 24/24 | 32,5/32,5 | 32,5/32,5 | 32,5/32,5 | 35,5/35,5 | 36/36 |
| Carga de óleo - Circuito 1/ Circuito 2 (Dígito 19 = N/C) | (l) | 14,2/14,2 | 14,3/14,3 | 14,4/14,4 | 14,4/14,4 | 14,4/14,4 | 22,4/22,4 | 22,6/22,6 | 22,5/22,5 | 22,4/22,4 | 22,4/22,4 |
| Carga de óleo - Circuito 1/ Circuito 2 (Dígito 19 = P) | (l) | 16,2/16,2 | 16,3/16,3 | 16,4/16,4 | 16,4/16,4 | 16,4/16,4 | 24,4/24,4 | 24,6/24,6 | 24,5/24,5 | 24,4/24,4 | 24,4/24,4 |
| Tipo de óleo POE | | | | | | OIL058E/OIL057E | | | | | |

(1) Desempenho indicativo à temperatura da água do evaporador: 12 °C/7 °C; temperatura do ar do condensador de 35 °C – para obter os desempenhos detalhados numa determinada unidade, consulte o Descritivo da encomenda. Com o refrigerante R-454B, a entrada de capacidade/potência pode ser reduzida em 3%/7% e a eficiência pode aumentar até 5%.
(2) Abaixo de 400 V/3/50 Hz.
(3) Condição nominal sem conjunto de bomba.
(4) Os dados elétricos e do sistema são indicativos e estão sujeitos a alteração sem aviso. Consulte os dados na placa de características da unidade.
(5) Se o cabo de alimentação da unidade estiver protegido por fusíveis gG do mesmo tamanho do interruptor de desativação.
(6) Para obter informações detalhadas, consulte o esquema da documentação fornecida com a unidade.

# Dados gerais

***Tabela 3 – Dados gerais sobre unidades CGAF 080-190 de eficiência extra***

| | | CGAF 80 XE | CGAF 90 XE | CGAF 100 XE | CGAF 110 XE | CGAF 130 XE | CGAF 140 XE | CGAF 150 XE | CGAF 165 XE | CGAF 180 XE | CGAF 190 XE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Capacidade de refrigeração líquida para R-410A (1) | (kW) | 297,5 | 337,4 | 376,4 | 426,6 | 477,2 | 522,5 | 561,5 | 608,0 | 660,3 | 708,8 |
| Potência de entrada total líquida para R-410A (1) | (kW) | 87,1 | 98,5 | 110,8 | 126,4 | 143,0 | 155,3 | 169,4 | 186,0 | 197,4 | 213,9 |
| **Dados elétricos da unidade (2) (3) (4)** | | | | | | | | | | | |
| Curto-circuito: capacidade da unidade | (kA) | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| Secção cruzada do cabo de alimentação (máxima) | mm² | 1*240 | 1*240 | 1*240 | 1*240 | 1*240 | 2*300 | 2*300 | 2*300 | 2*300 | 2*300 |
| Tamanho do interruptor de corte | (A) | 315 | 400 | 400 | 500 | 500 | 630 | 630 | 630 | 800 | 800 |
| Entrada máxima de alimentação | (kW) | 125,30 | 148,12 | 167,29 | 181,49 | 195,70 | 227,82 | 246,99 | 261,19 | 279,04 | 293,24 |
| Amperes nominais da unidade | (A) | 205,58 | 239,84 | 268,3 | 296,08 | 323,86 | 367,24 | 395,7 | 423,48 | 457,06 | 484,84 |
| Amperagem de arranque da unidade (sem arrancador suave - Dígito 54=A) (4) | (A) | 419,01 | 473,04 | 501,5 | 634,39 | 662,17 | 600,44 | 628,9 | 761,79 | 795,37 | 823,15 |
| Amperagem de arranque da unidade (com arrancador suave - Dígito 54=B) (4) | (A) | 315,01 | 355,44 | 383,9 | 469,19 | 496,97 | 482,84 | 511,3 | 596,59 | 630,17 | 657,95 |
| Fator de potência de deslocamento (DPF) | (DPF) | 88% | 89% | 90% | 88% | 87% | 90% | 90% | 89% | 88% | 87% |
| **Compressor** | | | | | | | | | | | |
| Número de compressores por circuito | # | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Tipo | | Scroll | Scroll | Scroll | Scroll | Scroll | Scroll | Scroll | Scroll | Scroll | Scroll |
| Modelo Circuito 1/Circuito 2 | kW | 25+25/ 25+25 | 25+30/ 25+30 | 30+30/ 30+30 | 30+40/ 30+40 | 40+40/ 40+40 | 25+30 +30/25 +30+30 | 30+30 +30/30 +30+30 | 30+30 +40/30 +30+40 | 30+40 +40/30 +40+40 | 40+40 +40/40 +40+40 |
| Entrada de energia máxima do compressor – Circuito 1/ Circuito 2 | kW | 28,4+28,4/ 28,4+28,4 | 28,4+38,2/ 28,4+38,2 | 38,2+38,2/ 38,2+38,2 | 38,2+45,2/ 38,2+45,2 | 45,2+45,2/ 45,2+45,2 | 28,4+38,2 +38,2/28,4 +38,2+38,2 | 38,2+38,2 +38,2/38,2 +38,2+38,2 | 38,2+38,2 +45,2/38,2 +38,2+45,2 | 38,2+45,2 +45,2/38,2 +45,2+45,2 | 45,2+45,2 +45,2/45,2 +45,2+45,2 |
| Amperagem nominal do Circuito 1/Circuito 2 | (A) | 47+47/ 47+47 | 47+61/ 47+61 | 61+61/ 61+61 | 61+75/ 61+75 | 75+75/ 75+75 | 47+61 +61/47 +61+61 | 61+61 +61/61 +61+61 | 61+61 +75/61 +61+75 | 61+75 +75/61 +75+75 | 75+75 +75/75 +75+75 |
| Amperagem com rotor bloqueado - Circuito 1/ Circuito 2 (arranque direto - Dígito 54=A) | (A) | 260+260/ 260+260 | 260+294/ 260+294 | 294+294/ 294+294 | 294+413/ 294+413 | 413+413/ 413+413 | 260+294 +294/260 +294+294 | 294+294 +294/294 +294+294 | 294+294 +413/294 +294+413 | 294+413 +413/294 +413+413 | 413+413 +413/413 +413+413 |
| Amperagem com rotor bloqueado - Circuito 1/ Circuito 2 (arrancador suave - Dígito 54=B) | (A) | 156+156/ 156+156 | 156+176/ 156+176 | 176+176/ 176+176 | 176+248/ 176+248 | 248+248/ 248+248 | 156+176 +176/156 +176+176 | 176+176 +176/176 +176+176 | 176+176 +248/176 +176+248 | 176+248 +248/176 +248+248 | 248+248 +248/248 +248+248 |
| RPM do motor | (RPM) | 2900 | 2900 | 2900 | 2900 | 2900 | 2900 | 2900 | 2900 | 2900 | 2900 |
| Resistência de aquecimento do cárter do óleo – Circuito 1/ Circuito 2 | (W) | 90+90/ 90+90 | 90+90/ 90+90 | 90+90/ 90+90 | 90+90/ 90+90 | 90+90/ 90+90 | 90+90 +90/90 +90+90 | 90+90 +90/90 +90+90 | 90+90 +90/90 +90+90 | 90+90 +90/90 +90+90 | 90+90 +90/90 +90+90 |
| **Evaporador** | | | | | | | | | | | |
| Quantidade | # | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Tipo | | Permutador de calor de placa soldada em cobre/aço inoxidável | | | | | | | | | |
| Modelo do evaporador | | DFX650 x138 | DFX650 x138 | DFX650 x166 | DFX650 x194 | DFX650 x222 | DFX650 x250 | DFX650 x278 | DFX650 x278 | DFX650 x278 | DFX650 x294 |
| Volume do teor de água do evaporador | (l) | 40,4 | 40,4 | 48,6 | 56,7 | 64,9 | 73,1 | 81,3 | 81,3 | 81,3 | 86 |
| Tamanho da ligação de água nominal (acoplamento ranhurado) - Sem HYM | (pol.) - (mm) | 4" - 114,3 | 4" - 114,3 | 4" - 114,3 | 4" - 114,3 | 4" - 114,3 | 5" - 139,7 | 5" - 139,7 | 5" - 139,7 | 5" - 139,7 | 5" - 139,7 |
| Tamanho da ligação de água nominal (acoplamento ranhurado) - Com HYM | (pol.) - (mm) | 4" - 114,3 | 4" - 114,3 | 4" - 114,3 | 4" - 114,3 | 4" - 114,3 | 5" - 139,7 | 5" - 139,7 | 5" - 139,7 | 5" - 139,7 | 5" - 139,7 |
| **Componentes do módulo hidráulico** | | | | | | | | | | | |
| **Bomba única - Opção de pressão principal padrão** | | | | | | | | | | | |
| Pressão principal máx. disponível | (kPa) | 155 | 136 | 119 | 102 | 87 | 141 | 137 | 115 | 159 | 146 |
| Potência do motor | (kW) | 5,5 | 5,5 | 5,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 11 | 11 | 11 |
| Amperagem nominal | (A) | 11 | 11 | 11 | 14,4 | 14,4 | 14,4 | 14,4 | 20,8 | 20,8 | 20,8 |
| **Bomba única - Opção de alta pressão principal** | | | | | | | | | | | |
| Pressão principal máx. disponível | (kPa) | 280 | 266 | 254 | 241 | 232 | 252 | 257 | 245 | 229 | 218 |
| Potência do motor | (kW) | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| Amperagem nominal | (A) | 20,8 | 20,8 | 20,8 | 20,8 | 20,8 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 |

***Tabela 3 – Dados gerais sobre unidades CGAF 080-190 de eficiência extra (continuação)***

| | | CGAF 80 XE | CGAF 90 XE | CGAF 100 XE | CGAF 110 XE | CGAF 130 XE | CGAF 140 XE | CGAF 150 XE | CGAF 165 XE | CGAF 180 XE | CGAF 190 XE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Bomba dupla - Opção de pressão principal padrão** | | | | | | | | | | | |
| Pressão principal máx. disponível | (kPa) | 155 | 136 | 119 | 102 | 87 | 141 | 137 | 115 | 159 | 146 |
| Potência do motor | (kW) | 5,5 | 5,5 | 5,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 11 | 11 | 11 |
| Amperagem nominal | (A) | 11 | 11 | 11 | 14,4 | 14,4 | 14,4 | 14,4 | 20,8 | 20,8 | 20,8 |
| **Bomba dupla - Opção de alta pressão principal** | | | | | | | | | | | |
| Pressão principal máx. disponível | (kPa) | 280 | 266 | 254 | 241 | 232 | 252 | 257 | 245 | 229 | 218 |
| Potência do motor | (kW) | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| Amperagem nominal | (A) | 20,8 | 20,8 | 20,8 | 20,8 | 20,8 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 |
| Volume do depósito de expansão | (l) | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Volume máximo do circuito de água do utilizador para o depósito de expansão montado de fábrica (1) | (l) | 1750 | 1750 | 1750 | 1750 | 1750 | 1750 | 1750 | 1750 | 1750 | 1750 |
| Volume do depósito de inércia de água opcional | (l) | 607 | 607 | 607 | 607 | 607 | 777 | 777 | 777 | 777 | 777 |
| Resistência de aquecimento anticongelação sem conjunto de bomba e sem depósito de inércia | (W) | 420 | 420 | 420 | 520 | 520 | 640 | 640 | 640 | 640 | 640 |
| Resistência de aquecimento anticongelação com conjunto de bomba e sem depósito de inércia (bomba de água simples, dígito 24=2 ou 4/ bomba de água dupla, dígito 24=1 ou 3) | (W) | 1060/ 1120 | 1060/ 1120 | 1060/ 1120 | 1160/ 1220 | 1160/ 1220 | 1340/ 1400 | 1340/ 1400 | 1340/ 1400 | 1340/ 1400 | 1340/ 1400 |
| Resistência de aquecimento anticongelação com conjunto de bomba e depósito de inércia (bomba de água simples, dígito 24=2 ou 4/ bomba de água dupla, dígito 24=1 ou 3) | (W) | 1940/ 2000 | 1940/ 2000 | 1940/ 2000 | 1940/ 2000 | 2040/ 2100 | 2040/ 2100 | 2790/ 2850 | 2790/ 2850 | 2790/ 2850 | 2790/ 2850 |
| **Condensador** | | | | | | | | | | | |
| Tipo | | Permutador de calor de microcanal totalmente de alumínio | | | | | | | | | |
| Quantidade de baterias | # | 6 | 8 | 8 | 8 | 8 | 10 | 10 | 10 | 12 | 12 |
| Área da face por circuito | ($m^3$) | 8,88 | 11,84 | 11,84 | 11,84 | 11,84 | 14,80 | 14,80 | 14,80 | 17,76 | 17,76 |
| **Ventoinha do condensador** | | | | | | | | | | | |
| Quantidade | # | 6 | 8 | 8 | 8 | 8 | 10 | 10 | 10 | 12 | 12 |
| Diâmetro | (mm) | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 |
| Tipo de ventilador/motor | | Motor EC potente de velocidade variável | | | | | | | | | |
| Caudal de ar por ventilador | $m^3/h$ | 18.936 | 19.030 | 18.967 | 19.630 | 21.037 | 19.148 | 20.584 | 21.515 | 20.103 | 21.043 |
| Entrada de potência máxima por motor | kW | 1,95 | 1,95 | 1,95 | 1,95 | 1,95 | 1,95 | 1,95 | 1,95 | 1,95 | 1,95 |
| Amperes máximos por motor | A | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| RPM do motor (SN – Dígito 15=X ou LN – Dígito 15=L) | (RPM) | 830 | 830 | 830 | 860 | 920 | 840 | 900 | 940 | 880 | 920 |
| RPM do motor (XLN – Dígito 15=E) | (RPM) | 780 | 780 | 780 | 780 | 780 | 780 | 780 | 780 | 780 | 780 |
| **Dimensões** | | | | | | | | | | | |
| Comprimento da unidade | (mm) | 3395 | 4520 | 4520 | 4520 | 4520 | 5645 | 5645 | 5645 | 6770 | 6770 |
| Largura da unidade | (mm) | 2200 | 2200 | 2200 | 2200 | 2200 | 2200 | 2200 | 2200 | 2200 | 2200 |
| Altura da unidade padrão | (mm) | 2526 | 2526 | 2526 | 2526 | 2526 | 2526 | 2526 | 2526 | 2526 | 2526 |
| Opção de conjunto de bomba - (Configuração de comprimento adicional) | (mm) | 562 | 562 | 562 | 562 | 562 | 562 | 562 | 562 | 562 | 562 |

# Dados gerais

***Tabela 3 – Dados gerais sobre unidades CGAF 080-190 de eficiência extra (continuação)***

| | | CGAF 80 XE | CGAF 90 XE | CGAF 100 XE | CGAF 110 XE | CGAF 130 XE | CGAF 140 XE | CGAF 150 XE | CGAF 165 XE | CGAF 180 XE | CGAF 190 XE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Pesos (6)** | | | | | | | | | | | |
| Peso de transporte (3) | (kg) | 2015 | 2410 | 2540 | 2615 | 2675 | 3200 | 3375 | 3415 | 3785 | 3850 |
| **Peso de transporte adicional opcional** | | | | | | | | | | | |
| Bomba única - Pressão principal padrão | (kg) | 215 | 230 | 225 | 235 | 235 | 245 | 240 | 305 | 330 | 325 |
| Bomba única - Alta pressão principal | (kg) | 265 | 275 | 270 | 270 | 270 | 320 | 315 | 315 | 340 | 340 |
| Bomba dupla - Pressão principal padrão | (kg) | 305 | 315 | 315 | 335 | 335 | 345 | 340 | 450 | 475 | 470 |
| Bomba dupla - Alta pressão principal | (kg) | 385 | 400 | 395 | 395 | 395 | 480 | 475 | 475 | 500 | 495 |
| Opção bomba VFD | (kg) | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 |
| Opção de recuperação parcial de calor (Dígito 19 = N) | (kg) | 45 | 45 | 45 | 65 | 65 | 75 | 75 | 75 | 75 | 75 |
| Opção de recuperação parcial de calor (Dígito 19 = P) | (kg) | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 75 | 75 | 75 | 75 | 75 |
| Opção de depósito de inércia de água | (kg) | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 330 | 330 | 330 | 330 | 330 |
| **Dados do sistema** | | | | | | | | | | | |
| N.º de circuitos de refrigerante | # | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| % de carga de refrigeração mínima (6) | % | 25 | 23 | 25 | 21 | 25 | 15 | 17 | 15 | 14 | 17 |
| Número total de incrementos de capacidade | # | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 14 | 6 | 14 | 14 | 6 |
| **Unidade de recuperação padrão/parcial de calor** | | | | | | | | | | | |
| Carga de refrigerante R-410A Circuito 1/ Circuito 2 | (kg) | 22,0/22,0 | 27,4/27,4 | 27,6/27,6 | 28,4/28,4 | 29,4/29,4 | 39,0/39,0 | 39,0/39,0 | 39,0/39,0 | 43,0/43,0 | 43,5/43,5 |
| Carga de refrigerante R-454B Circuito 1/ Circuito 2 | (kg) | 18,5/18,5 | 23/23 | 23/23 | 23,5/23,5 | 24,5/24,5 | 32,5/32,5 | 32,5/32,5 | 32,5/32,5 | 35,5/35,5 | 36/36 |
| Carga de óleo - Circuito 1/Circuito 2 (Dígito 19 = N/C) | (l) | 14,2/14,2 | 14,3/14,3 | 14,4/14,4 | 14,4/14,4 | 14,4/14,4 | 22,4/22,4 | 22,6/22,6 | 22,5/22,5 | 22,4/22,4 | 22,4/22,4 |
| Carga de óleo - Circuito 1/Circuito 2 (Dígito 19 = P) | (l) | 16,2/16,2 | 16,3/16,3 | 16,4/16,4 | 16,4/16,4 | 16,4/16,4 | 24,4/24,4 | 24,6/24,6 | 24,5/24,5 | 24,4/24,4 | 24,4/24,4 |
| Tipo de óleo POE | | OIL058E/OIL057E | | | | | | | | | |

(1) Desempenho indicativo à temperatura da água do evaporador: 12 °C/7 °C; temperatura do ar do condensador de 35 °C – para obter os desempenhos detalhados numa determinada unidade, consulte o Descritivo da encomenda. Com o refrigerante R-454B, a entrada de capacidade/potência pode ser reduzida em 3%/7% e a eficiência pode aumentar até 5%.
(2) Abaixo de 400 V/3/50 Hz.
(3) Condição nominal sem conjunto de bomba.
(4) Os dados elétricos e do sistema são indicativos e estão sujeitos a alteração sem aviso. Consulte os dados na placa de características da unidade.
(5) Se o cabo de alimentação da unidade estiver protegido por fusíveis gG do mesmo tamanho do interruptor de desativação.
(6) Para obter informações detalhadas, consulte o esquema da documentação fornecida com a unidade.

***Tabela 4 – Dados gerais sobre unidades CGAF 090-150 de eficiência padrão – Carcaça e tubos (R-410A)***

| | | CGAF 90 SE | CGAF 100 SE | CGAF 110 SE | CGAF 130 SE | CGAF 140 SE | CGAF 150 SE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Capacidade de refrigeração líquida (1) | (kW) | 322,4 | 352,4 | 390,9 | 425,0 | 494,5 | 522,5 |
| Entrada de alimentação total líquida na refrigeração (1) | (kW) | 101,8 | 116,1 | 133,6 | 153,1 | 163,8 | 179,0 |
| **Dados elétricos da unidade (1) (2) (3) (4)** | | | | | | | |
| Curto-circuito: capacidade da unidade | (kA) | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| Secção cruzada do cabo de alimentação (máxima) | mm² | 1*240 | 1*240 | 1*240 | 1*240 | 2*300 | 2*300 |
| Tamanho do interruptor de corte | (A) | 400 | 400 | 500 | 500 | 630 | 630 |
| **Dígito 56=1** | | | | | | | |
| Entrada máxima de alimentação | (kW) | 142,0 | 161,1 | 175,3 | 189,5 | 220,8 | 240,0 |
| Amperes nominais da unidade | (A) | 233,4 | 261,9 | 289,7 | 317,5 | 360,6 | 389,1 |
| Amperagem de arranque da unidade (sem dispositivo de arranque suave – Dígito 54=A) (4) | (A) | 466,6 | 495,1 | 628,0 | 655,8 | 593,8 | 622,3 |
| Amperagem de arranque da unidade (com arrancador suave - Dígito 54=B) (4) | (A) | 349,0 | 377,5 | 462,8 | 490,6 | 476,2 | 504,7 |
| Fator de potência de deslocamento (DPF) | (DPF) | 0,88 | 0,89 | 0,87 | 0,86 | 0,88 | 0,89 |
| **Dígito 56=2** | | | | | | | |
| Entrada máxima de alimentação | (kW) | 142,9 | 162,0 | 176,2 | 190,4 | 222,0 | 241,2 |
| Entrada de alimentação máx. | (A) | 231,6 | 260,1 | 287,9 | 315,7 | 358,2 | 386,7 |
| Amperagem de arranque da unidade (sem arrancador suave - Dígito 54=A) (4) | (A) | 464,8 | 493,3 | 626,2 | 654,0 | 591,4 | 619,9 |
| Amperagem de arranque da unidade (com arrancador suave - Dígito 54=B) (4) | (A) | 347,2 | 375,7 | 461,0 | 488,8 | 473,8 | 502,3 |
| Fator de potência de deslocamento (DPF) | (DPF) | 0,89 | 0,90 | 0,88 | 0,87 | 0,89 | 0,90 |
| **Dígito 56=3** | | | | | | | |
| Entrada máxima de alimentação | (kW) | 144,5 | 163,6 | 177,9 | 192,1 | 224,2 | 243,3 |
| Entrada de alimentação máx. | (A) | 234,0 | 262,5 | 290,3 | 318,1 | 361,4 | 389,9 |
| Amperagem de arranque da unidade (sem arrancador suave - Dígito 54=A) (4) | (A) | 467,2 | 495,7 | 628,6 | 656,4 | 594,6 | 623,1 |
| Amperagem de arranque da unidade (com arrancador suave - Dígito 54=B) (4) | (A) | 349,6 | 378,1 | 463,4 | 491,2 | 477,0 | 505,5 |
| Fator de potência de deslocamento (DPF) | (DPF) | 0,89 | 0,90 | 0,88 | 0,87 | 0,90 | 0,90 |
| **Compressor** | | | | | | | |
| Número de compressores por circuito | # | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| Tipo | | Scroll | Scroll | Scroll | Scroll | Scroll | Scroll |
| Modelo Circuito 1/Circuito 2 | kW | 25+30/25+30 | 30+30/30+30 | 30+40/30+40 | 40+40/40+40 | 25+30+30/ 25+30+30 | 30+30+30/ 30+30+30 |
| Entrada de energia máxima do compressor – Circuito 1/Circuito 2 | kW | 28,4+38,2 | 38,2+38,2/ 38,2+38,2 | 38,2+45,2/ 38,2+45,2 | 45,2+45,2/ 45,2+45,2 | 28,4+38,2+38,2/ 28,4+38,2+38,2 | 38,2+38,2+38,2/ 38,2+38,2+38,2 |
| Amperagem nominal do Circuito 1/Circuito 2 | (A) | 47+61/ 47+61 | 61+61/ 61+61 | 61+75/ 61+75 | 75+75/ 75+75 | 47+61+61/ 47+61+61 | 61+61+61/ 61+61+61 |
| Amperagem com rotor bloqueado - Circuito 1/Circuito 2 (arranque direto - Dígito 54=A) | (A) | 260+294/ 260+294 | 294+294/ 294+294 | 294+413/ 294+413 | 413+413/ 413+413 | 260+294+294/ 260+294+294 | 294+294+294/ 294+294+294 |
| Amperagem com rotor bloqueado - Circuito 1/Circuito 2 (arrancador suave - Dígito 54=B) | (A) | 156+176/ 156+176 | 176+176/ 176+176 | 176+248/ 176+248 | 248+248/ 248+248 | 156+176+176/ 156+176+176 | 176+176+176/ 176+176+176 |
| RPM do motor | (RPM) | 2900 | 2900 | 2900 | 2900 | 2900 | 2900 |
| Resistência de aquecimento do cárter do óleo – Circuito 1/ Circuito 2 | (W) | 90+90/ 90+90 | 90+90/ 90+90 | 90+90/ 90+90 | 90+90/ 90+90 | 90+90+90/ 90+90+90 | 90+90+90/ 90+90+90 |
| **Evaporador** | | | | | | | |
| Quantidade | # | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Tipo | | | | Permutador de calor de carcaça e tubos | | | |
| Modelo do evaporador | | 3511 | 3511 | 3511 | 3511 | 3519 | 3519 |
| Volume do teor de água do evaporador | (l) | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **Ligações da unidade** | | | | | | | |
| **Sem conjunto de bomba nem filtro** | | | | | | | |
| Entrada/Saída | | 8" – 8" | 8" – 8" | 8" – 8" | 8" – 8" | 8" – 8" | 8" – 8" |
| **Sem conjunto de bomba, mas com filtro** | | | | | | | |
| Entrada/Saída | | 4" – 8" | 4" – 8" | 4" – 8" | 4" – 8" | 5" – 8" | 5" – 8" |
| **Com conjunto de bomba, mas sem válvula de regulação** | | | | | | | |
| Entrada/Saída | | 4" – 8" | 4" – 8" | 4" – 8" | 4" – 8" | 5" – 8" | 5" – 8" |
| **Com conjunto de bomba e válvula de regulação** | | | | | | | |
| Entrada/Saída | | 4" – 4" | 4" – 4" | 4" – 4" | 4" – 4" | 5" – 5" | 5" – 5" |
| **Componentes do módulo hidráulico** | | | | | | | |
| **Bomba única - Opção de pressão principal padrão** | | | | | | | |
| Pressão principal máx. disponível | (kPa) | 124 | 109 | 147 | 130 | 122 | 107 |
| Potência do motor | (kW) | 5,5 | 5,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 |
| Amperagem nominal | (A) | 11 | 11 | 14,4 | 14,4 | 14,4 | 14,4 |
| **Bomba única - Opção de alta pressão principal** | | | | | | | |
| Pressão principal máx. disponível | (kPa) | 254 | 242 | 223 | 205 | 234 | 224 |
| Potência do motor | (kW) | 11 | 11 | 11 | 11 | 15 | 15 |
| Amperagem nominal | (A) | 20,8 | 20,8 | 20,8 | 20,8 | 28 | 28 |

# Dados gerais

***Tabela 4 – Dados gerais sobre unidades CGAF 090-150 de eficiência padrão – Carcaça e tubos (R-410A) (continuação)***

| | | CGAF 90 SE | CGAF 100 SE | CGAF 110 SE | CGAF 130 SE | CGAF 140 SE | CGAF 150 SE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Bomba dupla - Opção de pressão principal padrão** | | | | | | | |
| Pressão principal máx. disponível | (kPa) | 124 | 109 | 147 | 130 | 122 | 107 |
| Potência do motor | (kW) | 5,5 | 5,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 |
| Amperagem nominal | (A) | 11 | 11 | 14,4 | 14,4 | 14,4 | 14,4 |
| **Bomba dupla - Opção de alta pressão principal** | | | | | | | |
| Pressão principal máx. disponível | (kPa) | 254 | 242 | 223 | 205 | 234 | 224 |
| Potência do motor | (kW) | 11 | 11 | 11 | 11 | 15 | 15 |
| Amperagem nominal | (A) | 20,8 | 20,8 | 20,8 | 20,8 | 28 | 28 |
| Volume do depósito de expansão | (l) | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Volume máximo do circuito de água do utilizador para o depósito de expansão montado de fábrica (1) | (l) | 1750 | 1750 | 1750 | 1750 | 1750 | 1750 |
| **Resistência de aquecimento do anticongelante sem conjunto de bomba** | | | | | | | |
| Sem opção de filtro (Dígito 51=X) | (W) | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 |
| Com opção de filtro (dígito 50=A) | (W) | 320 | 320 | 320 | 320 | 440 | 440 |
| **Resistência de aquecimento do anticongelante com conjunto de bomba simples** | | | | | | | |
| Com válvula de regulação (Dígito 37=A) | (W) | 1160 | 1160 | 1160 | 1160 | 1340 | 1340 |
| Sem válvula de regulação (Dígito 37=X) | (W) | 900 | 900 | 900 | 900 | 1020 | 1020 |
| **Resistência de aquecimento do anticongelante com conjunto de bomba dupla** | | | | | | | |
| Com válvula de regulação (Dígito 37=A) | (W) | 1220 | 1220 | 1220 | 1220 | 1140 | 1140 |
| Sem válvula de regulação (Dígito 37=X) | (W) | 960 | 960 | 960 | 960 | 1080 | 1080 |
| **Condensador** | | | | | | | |
| Tipo | | Permutador de calor de microcanal totalmente de alumínio | | | | | |
| Quantidade de baterias | # | 6 | 6 | 6 | 6 | 8 | 8 |
| Área da face por circuito | ($m^2$) | 8,88 | 8,88 | 8,88 | 8,88 | 11,84 | 11,84 |
| **Ventoinha do condensador** | | | | | | | |
| Quantidade | # | 6 | 6 | 6 | 6 | 8 | 8 |
| Diâmetro | (mm) | 800 | | | | | |
| Tipo de ventilador/motor | | Ventilador do propulsor: motor AC de velocidade fixa/motor EC pequeno de velocidade variável/motor EC potente de velocidade variável | | | | | |
| **Dígito 56=1** | | | | | | | |
| Tipo de ventilador/motor | | Motor AC de velocidade fixa | | | | | |
| Caudal de ar por ventilador | $m^3/h$ | 17.117 | 17.043 | 16.949 | 16.229 | 17.001 | 16.947 |
| Entrada de potência máxima por motor | kW | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,4 |
| Amperes máximos por motor | A | 2,8 | 2,8 | 2,8 | 2,8 | 2,8 | 2,8 |
| RPM do motor | (RPM) | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 |
| **Dígito 56=2** | | | | | | | |
| Tipo de ventilador/motor | | Motor EC pequeno de velocidade variável | | | | | |
| Caudal de ar por ventilador | $m^3/h$ | 15.825 | 15.752 | 16.307 | 17.082 | 15.926 | 16.738 |
| Entrada de potência máxima por motor | kW | 1,55 | 1,55 | 1,55 | 1,55 | 1,55 | 1,55 |
| Amperes máximos por motor | A | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| RPM do motor (SN-LN) | (RPM) | 840 | 840 | 870 | 910 | 850 | 890 |
| RPM do motor (XLN) | (RPM) | 830 | 830 | 830 | 830 | 830 | 830 |
| **Dígito 56=3** | | | | | | | |
| Tipo de ventilador/motor | | Motor EC potente de velocidade variável | | | | | |
| Caudal de ar por ventilador | $m^3/h$ | 17.149 | 17.075 | 17.695 | 19.034 | 17.271 | 18.647 |
| Entrada de potência máxima por motor | kW | 1,95 | 1,95 | 1,95 | 1,95 | 1,95 | 1,95 |
| Amperes máximos por motor | A | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| RPM do motor (SN-LN) | (RPM) | 830 | 830 | 870 | 920 | 840 | 900 |
| RPM do motor (XLN) | (RPM) | 780 | 780 | 780 | 780 | 780 | 780 |
| **Dimensões** | | | | | | | |
| Comprimento da unidade | (mm) | 3395 | 3395 | 3395 | 3395 | 4520 | 4520 |
| Largura da unidade | (mm) | 2200 | 2200 | 2200 | 2200 | 2200 | 2200 |
| Altura da unidade padrão | (mm) | 2526 | 2526 | 2526 | 2526 | 2526 | 2526 |
| Opção de conjunto de bomba - (Configuração de comprimento adicional) | (mm) | 562 | 562 | 562 | 562 | 562 | 562 |

# Dados gerais

***Tabela 4 – Dados gerais sobre unidades CGAF 090-150 de eficiência padrão – Carcaça e tubos (R-410A) (continuação)***

| | | CGAF 90 SE | CGAF 100 SE | CGAF 110 SE | CGAF 130 SE | CGAF 140 SE | CGAF 150 SE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Pesos (6)** | | | | | | | |
| Peso de transporte (6) | (kg) | 2267 | 2366 | 2414 | 2447 | 3071 | 3219 |
| **Dados do sistema** | | | | | | | |
| N.º de circuitos de refrigerante | # | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| % de carga de refrigeração mínima (6) | % | 23 | 25 | 21 | 25 | 15 | 17 |
| Número total de incrementos de capacidade | # | 8 | 4 | 8 | 4 | 14 | 6 |
| **Unidade de recuperação padrão/parcial de calor** | | | | | | | |
| Carga de refrigerante R-410A Circuito 1/Circuito 2 | (kg) | 20/20 | 20/20 | 20/20 | 20/20 | 30/30 | 30/30 |
| Carga de óleo - Circuito 1/Circuito 2 (Dígito 19 = N/C) | (l) | 14,5/14,5 | 14,6/14,6 | 14,5/14,5 | 14,4/14,4 | 22,3/22,3 | 22,4/22,4 |
| Carga de óleo - Circuito 1/Circuito 2 (Dígito 19 = P) | (l) | 15,5/15,5 | 15,6/15,6 | 15,5/15,5 | 15,4/15,4 | 23,3/23,3 | 23,4/23,4 |
| Tipo de óleo POE | | OIL058E/OIL057E | | | | | |

(1) Desempenho indicativo à temperatura da água do evaporador: 12 °C/7 °C –Temperatura do ar do condensador de 35 °C – para obter os desempenhos detalhados numa determinada unidade, consulte o Descritivo da encomenda.
(2) Abaixo de 400 V/3/50 Hz.
(3) Condição nominal sem conjunto de bomba.
(4) Os dados elétricos e do sistema são indicativos e estão sujeitos a alteração sem aviso. Consulte os dados na placa de características da unidade.
(5) Se o cabo de alimentação da unidade estiver protegido por fusíveis gG do mesmo tamanho do interruptor de desativação.
(6) Para obter informações detalhadas, consulte o esquema da documentação fornecida com a unidade.

# Dados gerais

***Tabela 5 – Dados gerais sobre unidades CXAF 080-110 de eficiência padrão***

| | | CXAF 80 SSE | CXAF 90 SSE | CXAF 100 SSE | CXAF 80 SE | CXAF 90 SE | CXAF 100 SE | CXAF 110 SE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Capacidade de refrigeração/aquecimento líquida (1) | (kW) | 265/283 | 291/316 | 319/346 | 281/286 | 310/317 | 341/352 | 383/392 |
| Entrada de alimentação total líquida na refrigeração/aquecimento (1) | (kW) | 91/88 | 106/100 | 122/110 | 88/88 | 102/99 | 116/109 | 134/122 |
| **Dados elétricos da unidade (2) (3) (4)** | | | | | | | | |
| Curto-circuito: capacidade da unidade | (kA) | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| Secção cruzada do cabo de alimentação (máxima) | mm² | 1*240 | 1*240 | 1*240 | 1*240 | 1*240 | 1*240 | 1*240 |
| Tamanho do interruptor de corte | (A) | 315 | 400 | 400 | 315 | 400 | 400 | 500 |
| **Dígito 56=1** | | | | | | | | |
| Entrada máxima de alimentação | (kW) | 122,8 | 142,0 | 161,1 | 123,4 | 142,6 | 161,8 | 178,1 |
| Entrada de alimentação máx. | (A) | 205,0 | 233,4 | 261,9 | 205,8 | 234,2 | 262,7 | 295,3 |
| Amperagem de arranque da unidade (sem arrancador suave - Dígito 54=A) (4) | (A) | 418,4 | 466,6 | 495,1 | 419,2 | 467,4 | 495,9 | 633,6 |
| Amperagem de arranque da unidade (com arrancador suave - Dígito 54=B) (4) | (A) | 314,4 | 349,0 | 377,5 | 315,2 | 349,8 | 378,3 | 468,4 |
| Fator de potência de deslocamento (DPF) | (DPF) | 0,86 | 0,88 | 0,89 | 0,87 | 0,88 | 0,89 | 0,87 |
| **Dígito 56=2** | | | | | | | | |
| Entrada máxima de alimentação | (kW) | 123,7 | 142,9 | 162,0 | 126,8 | 146,0 | 165,1 | 179,3 |
| Amperes nominais da unidade | (A) | 203,2 | 231,6 | 260,1 | 208,2 | 236,6 | 265,1 | 292,9 |
| Amperagem de arranque da unidade (sem arrancador suave - Dígito 54=A) (4) | (A) | 416,6 | 464,8 | 493,3 | 421,6 | 469,8 | 498,3 | 631,2 |
| Amperagem de arranque da unidade (com arrancador suave - Dígito 54=B) (4) | (A) | 312,6 | 347,2 | 375,7 | 317,6 | 352,2 | 380,7 | 466,0 |
| Fator de potência de deslocamento (DPF) | (DPF) | 0,88 | 0,89 | 0,90 | 0,88 | 0,89 | 0,90 | 0,88 |
| **Dígito 56=3** | | | | | | | | |
| Entrada máxima de alimentação | (kW) | 125,3 | 144,5 | 163,6 | 128,9 | 148,1 | 167,3 | 181,5 |
| Amperes nominais da unidade | (A) | 205,6 | 234,0 | 262,5 | 211,4 | 239,8 | 268,3 | 296,1 |
| Amperagem de arranque da unidade (sem arrancador suave - Dígito 54=A) (4) | (A) | 419,0 | 467,2 | 495,7 | 424,8 | 473,0 | 501,5 | 634,4 |
| Amperagem de arranque da unidade (com arrancador suave - Dígito 54=B) (4) | (A) | 315,0 | 349,6 | 378,1 | 320,8 | 355,4 | 383,9 | 469,2 |
| Fator de potência de deslocamento (DPF) | (DPF) | 0,88 | 0,89 | 0,90 | 0,88 | 0,89 | 0,90 | 0,88 |
| **Compressor** | | | | | | | | |
| Número de compressores por circuito | # | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Tipo | | Scroll | Scroll | Scroll | Scroll | Scroll | Scroll | Scroll |
| Modelo Circuito 1/Circuito 2 | kW | 25+25/ 25+25 | 25+30/ 25+30 | 30+30/ 30+30 | 25+25/ 25+25 | 25+30/ 25+30 | 30+30/ 30+30 | 30+40/ 30+40 |
| Entrada de energia máxima do compressor – Circuito 1/Circuito 2 | kW | 28,4+28,4/ 28,4+28,4 | 28,4+38,2/ 28,4+38,2 | 38,2+38,2/ 38,2+38,2 | 28,4+28,4/ 28,4+28,4 | 28,4+38,2/ 28,4+38,2 | 38,2+38,2/ 38,2+38,2 | 38,2+45,2/ 38,2+45,2 |
| Amperagem nominal do Circuito 1/ Circuito 2 | (A) | 90+90/ 90+90 | 90+90/ 90+90 | 90+90/ 90+90 | 90+90/ 90+90 | 90+90/ 90+90 | 90+90/ 90+90 | 90+90/ 90+90 |
| Amperagem com rotor bloqueado - Circuito 1/Circuito 2 (arranque direto - Dígito 54=A) | (A) | 260+260/ 260+260 | 260+294/ 260+294 | 294+294/ 294+294 | 260+260/ 260+260 | 260+294/ 260+294 | 294+294/ 294+294 | 294+413/ 294+413 |
| Amperagem com rotor bloqueado - Circuito 1/Circuito 2 (arrancador suave - Dígito 54=B) | (A) | 156+156/ 156+156 | 156+176/ 156+176 | 176+176/ 176+176 | 156+156/ 156+156 | 156+176/ 156+176 | 176+176/ 176+176 | 176+248/ 176+248 |
| RPM do motor | (RPM) | 2900 | 2900 | 2900 | 2900 | 2900 | 2900 | 2900 |
| Resistência de aquecimento do cárter do óleo – Circuito 1/Circuito 2 | (W) | 112/112 | 112/112 | 112/112 | 112/112 | 112/112 | 112/112 | 112/112 |
| **Evaporador** | | | | | | | | |
| Quantidade | # | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Tipo | | Permutador de calor de placa soldada em cobre/aço inoxidável | | | | | | |
| Modelo do evaporador | | C262X138 | C262X138 | C262X166 | DFX650X138 | DFX650X138 | DFX650X166 | DFX650X194 |
| Volume do teor de água do evaporador | (l) | 37 | 37 | 39 | 40,4 | 40,4 | 48,6 | 56,7 |
| Tamanho nominal da ligação de água (acoplamento ranhurado) - Sem HYM | (pol.) - (mm) | 4" - 114,3 | 4" - 114,3 | 4" - 114,3 | 4" - 114,3 | 4" - 114,3 | 4" - 114,3 | 4" - 114,3 |
| Tamanho nominal da ligação de água (acoplamento ranhurado) - Com HYM | (pol.) - (mm) | 4" - 114,3 | 4" - 114,3 | 4" - 114,3 | 4" - 114,3 | 4" - 114,3 | 4" - 114,3 | 4" - 114,3 |

*Tabela 5 – Dados gerais sobre unidades CXAF 080-110 de eficiência padrão (continuação)*

| | | CXAF 80 SSE | CXAF 90 SSE | CXAF 100 SSE | CXAF 80 SE | CXAF 90 SE | CXAF 100 SE | CXAF 110 SE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Componentes do módulo hidráulico** | | | | | | | | |
| **Bomba única - Opção de pressão principal padrão** | | | | | | | | |
| Pressão principal máx. disponível | (kPa) | 153 | 141 | 137 | 153 | 141 | 137 | 166 |
| Potência do motor | (kW) | 5,5 | 5,5 | 5,5 | 5,5 | 5,5 | 5,5 | 7,5 |
| Amperagem nominal | (A) | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 14,4 |
| **Bomba única - Opção de alta pressão principal** | | | | | | | | |
| Pressão principal máx. disponível | (kPa) | 266 | 254 | 252 | 266 | 254 | 252 | 242 |
| Potência do motor | (kW) | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 |
| Amperagem nominal | (A) | 20,8 | 20,8 | 20,8 | 20,8 | 20,8 | 20,8 | 20,8 |
| **Bomba dupla - Opção de pressão principal padrão** | | | | | | | | |
| Pressão principal máx. disponível | (kPa) | 153 | 141 | 137 | 153 | 141 | 137 | 166 |
| Potência do motor | (kW) | 5,5 | 5,5 | 5,5 | 5,5 | 5,5 | 5,5 | 7,5 |
| Amperagem nominal | (A) | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 14,4 |
| **Bomba dupla - Opção de alta pressão principal** | | | | | | | | |
| Pressão principal máx. disponível | (kPa) | 266 | 254 | 252 | 266 | 254 | 252 | 242 |
| Potência do motor | (kW) | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 |
| Amperagem nominal | (A) | 20,8 | 20,8 | 20,8 | 20,8 | 20,8 | 20,8 | 20,8 |
| Volume do depósito de expansão | (l) | E50 | 50 | 50 | E50 | 50 | 50 | 50 |
| Volume máximo do circuito de água do utilizador para o depósito de expansão montado de fábrica (1) | (l) | 1750 | 1750 | 1750 | 1750 | 1750 | 1750 | 1750 |
| Volume do depósito de inércia de água opcional | (l) | 607 | 607 | 607 | 607 | 607 | 607 | 607 |
| Resistência de aquecimento anticongelação sem conjunto de bomba e sem depósito de inércia | (W) | 420 | 420 | 420 | 420 | 420 | 420 | 520 |
| Resistência de aquecimento anticongelação com conjunto de bomba e sem depósito de inércia (bomba de água simples, dígito 24=2 ou 4/bomba de água dupla, dígito 24=1 ou 3) | (W) | 1060/1120 | 1060/ | 1060/ | 1060/1120 | 1060/ | 1060/ | 1060/1220 |
| Resistência de aquecimento anticongelação com conjunto de bomba e depósito de inércia (bomba de água simples, dígito 24=2 ou 4/bomba de água dupla, dígito 24=1 ou 3) | (W) | 1940/2000 | 1940/2000 | 1940/2000 | 1940/2000 | 1940/2000 | 1940/2000 | 2040/2100 |
| **Condensador** | | | | | | | | |
| Tipo | | | | | Permutador de calor com tubo de aletas | | | |
| Quantidade de baterias | # | 6 | 6 | 6 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Área da face por circuito | ($m^2$) | 6,97 | 6,97 | 6,97 | 9,3 | 9,3 | 9,3 | 9,29 |
| **Ventoinha do condensador** | | | | | | | | |
| Quantidade | # | 6 | 6 | 6 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Diâmetro | (mm) | | | | 800 | | | |
| **Dígito 56=1** | | | | | | | | |
| Tipo de ventilador/motor | | | | | Motor AC de velocidade fixa | | | |
| Caudal de ar por ventilador | $m^3/h$ | 18.082 | 18.025 | 17.963 | 16.796 | 16.751 | 16.701 | 18.035 |
| Entrada de potência máxima por motor | kW | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,13 | 1,13 | 1,13 | 1,4 |
| Amperes máximos por motor | A | 2,8 | 2,8 | 2,8 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,8 |
| RPM do motor | (RPM) | 900 | 900 | 900 | 910 | 910 | 910 | 900 |
| **Dígito 56=2** | | | | | | | | |
| Tipo de ventilador/motor | | | | | Motor EC pequeno de velocidade variável | | | |
| Caudal de ar por ventilador | $m^3/h$ | 17.385 | 18.393 | 18.969 | 15.366 | 15.745 | 16.760 | 17.977 |
| Entrada de potência máxima por motor | kW | 1,55 | 1,55 | 1,55 | 1,55 | 1,55 | 1,55 | 1,55 |
| Amperes máximos por motor | A | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| RPM do motor | (RPM) | 870 | 920 | 950 | 770 | 790 | 840 | 900 |
| **Dígito 56=3** | | | | | | | | |
| Tipo de ventilador/motor | | | | | Motor EC potente de velocidade variável | | | |
| Caudal de ar por ventilador | $m^3/h$ | 17.670 | 18.782 | 19.187 | 15.445 | 15.866 | 16.983 | 18.090 |
| Entrada de potência máxima por motor | kW | 1,82 | 1,82 | 1,82 | 1,82 | 1,82 | 1,82 | 1,82 |
| Amperes máximos por motor | A | 2,9 | 2,9 | 2,9 | 2,9 | 2,9 | 2,9 | 2,9 |
| RPM do motor | (RPM) | 810 | 860 | 880 | 710 | 730 | 780 | 830 |

# Dados gerais

***Tabela 5 – Dados gerais sobre unidades CXAF 080-110 de eficiência padrão (continuação)***

| | | CXAF 80 SSE | CXAF 90 SSE | CXAF 100 SSE | CXAF 80 SE | CXAF 90 SE | CXAF 100 SE | CXAF 110 SE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Dimensões** | | | | | | | | |
| Comprimento da unidade | (mm) | 3395 | 3395 | 3395 | 4520 | 4520 | 4520 | 4520 |
| Largura da unidade | (mm) | 2200 | 2200 | 2200 | 2200 | 2200 | 2200 | 2200 |
| Altura da unidade padrão | (mm) | 2526 | 2526 | 2526 | 2526 | 2526 | 2526 | 2526 |
| Opção de conjunto de bomba - (Configuração de comprimento adicional) | (mm) | 562 | 562 | 562 | 562 | 562 | 562 | 562 |
| **Pesos (6)** | | | | | | | | |
| Peso de transporte (6) | (kg) | 2379 | 2481 | 2598 | 2765 | 2864 | 2999 | 3081 |
| **Peso de transporte adicional opcional (6)** | | | | | | | | |
| Bomba única - Pressão principal padrão | (kg) | 257 | 257 | 257 | 254 | 254 | 254 | 264 |
| Bomba única - Alta pressão principal | (kg) | 304 | 304 | 304 | 301 | 301 | 301 | 301 |
| Bomba dupla - Pressão principal padrão | (kg) | 346 | 346 | 346 | 343 | 343 | 343 | 363 |
| Bomba dupla - Alta pressão principal | (kg) | 428 | 428 | 428 | 425 | 425 | 425 | 425 |
| Opção XLN | (kg) | 114 | 114 | 114 | 114 | 114 | 114 | 114 |
| Opção bomba VFD | (kg) | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 |
| Opção de depósito de inércia de água | (kg) | 286 | 286 | 286 | 286 | 286 | 286 | 286 |
| **Dados do sistema** | | | | | | | | |
| N.º de circuitos de refrigerante | # | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| % de carga de refrigeração mínima (6) | % | 25 | 23 | 25 | 25 | 23 | 25 | 22 |
| Número total de incrementos de capacidade | # | 4 | 8 | 4 | 4 | 8 | 4 | 8 |
| **Unidade de recuperação padrão/parcial de calor** | | | | | | | | |
| Carga de refrigerante R-410A Circuito 1/Circuito 2 | (kg) | 36/36 | 36/36 | 36/36 | 38/39 | 39/40 | 39/40 | 43/43 |
| Carga de refrigerante R-454B Circuito 1/Circuito 2 | (kg) | 29/29 | 29/29 | 29/29 | 35/35 | 35/35 | 36/35 | 36/35 |
| Carga de óleo - Circuito 1/Circuito 2 | (l) | 16,1/16,1 | 16,2/16,2 | 16,4/16,4 | 17,1/17,1 | 17,2/17,2 | 17,4/17,4 | 17,4/17,4 |
| Tipo de óleo POE | | OIL058E/OIL057E | | | | | | |

(1) Desempenho indicativo à temperatura da água do evaporador: 12 °C/7 °C; temperatura do ar do condensador de 35 °C para refrigeração e temperatura da água do condensador: 40 °C/45 °C; temperatura do ar do evaporador de 7 °C (6 °C) – para obter os desempenhos detalhados numa determinada unidade, consulte o Descritivo da encomenda. Com o refrigerante R-454B, a entrada de capacidade/potência pode ser reduzida em 3%/7% e a eficiência pode aumentar até 5%.
(2) Abaixo de 400 V/3/50 Hz.
(3) Condição nominal sem conjunto de bomba.
(4) Os dados elétricos e do sistema são indicativos e estão sujeitos a alteração sem aviso. Consulte os dados na placa de características da unidade.
(5) Se o cabo de alimentação da unidade estiver protegido por fusíveis gG do mesmo tamanho do interruptor de desativação.
(6) Para obter informações detalhadas, consulte o esquema da documentação fornecida com a unidade.

***Tabela 6 – Dados gerais sobre unidades CXAF 130-190 de eficiência padrão***

| | | CXAF 130 SE | CXAF 140 SE | CXAF 150 SE | CXAF 165 SE | CXAF 180 SE | CXAF 190 SE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Capacidade de refrigeração/aquecimento líquida (1) | (kW) | 420/430 | 469/482 | 497/514 | 530/548 | 592/612 | 628/647 |
| Entrada de alimentação total líquida na refrigeração/aquecimento (1) | (kW) | 152/134 | 164/152 | 179/162 | 197/174 | 209/190 | 227/201 |
| **Dados elétricos da unidade (2) (3) (4)** | | | | | | | |
| Curto-circuito: capacidade da unidade | (kA) | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| Secção cruzada do cabo de alimentação (máxima) | mm² | 1*240 | 2*300 | 2*300 | 2*300 | 2*300 | 2*300 |
| Tamanho do interruptor de corte | (A) | 500 | 630 | 630 | 630 | 800 | 800 |
| **Dígito 56=1** | | | | | | | |
| Entrada máxima de alimentação | (kW) | 192,3 | 223,6 | 242,8 | 257,0 | 274,0 | 288,2 |
| Entrada de alimentação máx. | (A) | 323,1 | 366,2 | 394,7 | 422,5 | 455,9 | 483,6 |
| Amperagem de arranque da unidade (sem arrancador suave - Dígito 54=A) (4) | (A) | 661,4 | 599,4 | 627,9 | 760,8 | 794,2 | 822,0 |
| Amperagem de arranque da unidade (com arrancador suave - Dígito 54=B) (4) | (A) | 496,2 | 481,8 | 510,3 | 595,6 | 629,0 | 656,8 |
| Fator de potência de deslocamento (DPF) | (DPF) | 0,86 | 0,88 | 0,89 | 0,88 | 0,87 | 0,86 |
| **Dígito 56=2** | | | | | | | |
| Entrada máxima de alimentação | (kW) | 193,5 | 225,1 | 244,3 | 258,5 | 275,8 | 290,0 |
| Amperes nominais da unidade | (A) | 320,7 | 363,2 | 391,7 | 419,5 | 452,3 | 480,0 |
| Amperagem de arranque da unidade (sem arrancador suave - Dígito 54=A) (4) | (A) | 659,0 | 596,4 | 624,9 | 757,8 | 790,6 | 818,4 |
| Amperagem de arranque da unidade (com arrancador suave - Dígito 54=B) (4) | (A) | 493,8 | 478,8 | 507,3 | 592,6 | 625,4 | 653,2 |
| Fator de potência de deslocamento (DPF) | (DPF) | 0,87 | 0,89 | 0,90 | 0,89 | 0,88 | 0,87 |
| **Dígito 56=3** | | | | | | | |
| Entrada máxima de alimentação | (kW) | 195,7 | 227,8 | 247,0 | 261,2 | 279,0 | 293,2 |
| Amperes nominais da unidade | (A) | 323,9 | 367,2 | 395,7 | 423,5 | 457,1 | 484,8 |
| Amperagem de arranque da unidade (sem arrancador suave - Dígito 54=A) (4) | (A) | 662,2 | 600,4 | 628,9 | 761,8 | 795,4 | 823,2 |
| Amperagem de arranque da unidade (com arrancador suave - Dígito 54=B) (4) | (A) | 497,0 | 482,8 | 511,3 | 596,6 | 630,2 | 658,0 |
| Fator de potência de deslocamento (DPF) | (DPF) | 0,87 | 0,90 | 0,90 | 0,89 | 0,88 | 0,87 |
| **Compressor** | | | | | | | |
| Número de compressores por circuito | # | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Tipo | | Scroll | Scroll | Scroll | Scroll | Scroll | Scroll |
| Modelo Circuito 1/Circuito 2 | kW | 40+40/ 40+40 | 25+30+30/ 25+30+30 | 30+30+30/ 30+30+30 | 30+30+40/ 30+30+40 | 30+40+40/ 30+40+40 | 40+40+40/ 40+40+40 |
| Entrada de energia máxima do compressor – Circuito 1/Circuito 2 | kW | 45,2+45,2/ 45,2+45,2 | 28,4+38,2+38,2/ 28,4+38,2+38,2 | 38,2+38,2+38,2/ 38,2+38,2+38,2 | 38,2+38,2+45,2/ 38,2+38,2+45,2 | 38,2+45,2+45,2/ 38,2+45,2+45,2 | 45,2+45,2+45,2/ 45,2+45,2+45,2 |
| Amperagem nominal do Circuito 1/Circuito 2 | (A) | 90+90/ 90+90 | 90+90+90/ 90+90+90 | 90+90+90/ 90+90+90 | 90+90+90/ 90+90+90 | 90+90+90/ 90+90+90 | 90+90+90/ 90+90+90 |
| Amperagem com rotor bloqueado - Circuito 1/ Circuito 2 (arranque direto - Dígito 54=A) | (A) | 413+413/ 413+413 | 260+294+294/ 260+294+294 | 294+294+294/ 294+294+294 | 294+294+413/ 294+294+413 | 294+413+413/ 294+413+413 | 413+413+413/ 413+413+413 |
| Amperagem com rotor bloqueado - Circuito 1/ Circuito 2 (arrancador suave - Dígito 54=B) | (A) | 248+248/ 248+248 | 156+176 +176/156 +176+176 | 176+176 +176/176 +176+176 | 176+176 +248/176 +176+248 | 176+248 +248/176 +248+248 | 248+248 +248/248 +248+248 |
| RPM do motor | (RPM) | 2900 | 2900 | 2900 | 2900 | 2900 | 2900 |
| Resistência de aquecimento do cárter do óleo – Circuito 1/Circuito 2 | (W) | 112/112 | 168/168 | 168/168 | 168/168 | 168/168 | 168/168 |
| **Evaporador** | | | | | | | |
| Quantidade | # | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Tipo | | Permutador de calor de placa soldada em cobre/aço inoxidável | | | | | |
| Modelo do evaporador | | DFX650X222 | DFX650X250 | DFX650X278 | DFX650X278 | DFX650X278 | DFX650X294 |
| Volume do teor de água do evaporador | (l) | 64,9 | 73,1 | 81,3 | 81,3 | 81,3 | 86 |
| Tamanho nominal da ligação de água (acoplamento ranhurado) - Sem HYM | (pol.) - (mm) | 4" - 114,3 | 5" - 139,7 | 5" - 139,7 | 5" - 139,7 | 5" - 139,7 | 5" - 139,7 |
| Tamanho nominal da ligação de água (acoplamento ranhurado) - Com HYM | (pol.) - (mm) | 4" - 114,3 | 5" - 139,7 | 5" - 139,7 | 5" - 139,7 | 5" - 139,7 | 5" - 139,7 |
| **Componentes do módulo hidráulico** | | | | | | | |
| **Bomba única - Opção de pressão principal padrão** | | | | | | | |
| Pressão principal máx. disponível | (kPa) | 157 | 141 | 143 | 182 | 163 | 154 |
| Potência do motor | (kW) | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 11 | 11 | 11 |
| Amperagem nominal | (A) | 14,4 | 14,4 | 14,4 | 20,8 | 20,8 | 20,8 |
| **Bomba única - Opção de alta pressão principal** | | | | | | | |
| Pressão principal máx. disponível | (kPa) | 232 | 252 | 258 | 249 | 230 | 221 |
| Potência do motor | (kW) | 11 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| Amperagem nominal | (A) | 20,8 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 |

# Dados gerais

***Tabela 6 – Dados gerais sobre unidades CXAF 130-190 de eficiência padrão (continuação)***

| | | CXAF 130 SE | CXAF 140 SE | CXAF 150 SE | CXAF 165 SE | CXAF 180 SE | CXAF 190 SE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Bomba dupla - Opção de pressão principal padrão** | | | | | | | |
| Pressão principal máx. disponível | (kPa) | 157 | 141 | 143 | 182 | 163 | 154 |
| Potência do motor | (kW) | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 11 | 11 | 11 |
| Amperagem nominal | (A) | 14,4 | 14,4 | 14,4 | 20,8 | 20,8 | 20,8 |
| **Bomba dupla - Opção de alta pressão principal** | | | | | | | |
| Pressão principal máx. disponível | (kPa) | 232 | 252 | 258 | 249 | 230 | 221 |
| Potência do motor | (kW) | 11 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| Amperagem nominal | (A) | 20,8 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 |
| Volume do depósito de expansão | (l) | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Volume máximo do circuito de água do utilizador para o depósito de expansão montado de fábrica (1) | (l) | 1750 | 1750 | 1750 | 1750 | 1750 | 1750 |
| Volume do depósito de inércia de água opcional | (l) | 607 | 777 | 777 | 777 | 777 | 777 |
| Resistência de aquecimento anticongelação sem conjunto de bomba e sem depósito de inércia | (W) | 520 | 640 | 640 | 640 | 640 | 640 |
| Resistência de aquecimento anticongelação com conjunto de bomba e sem depósito de inércia (bomba de água simples, dígito 24=2 ou 4/bomba de água dupla, dígito 24=1 ou 3) | (W) | 1060/1220 | 1340/1400 | 1340/1400 | 1340/1400 | 1340/1400 | 1340/1400 |
| Resistência de aquecimento anticongelação com conjunto de bomba e depósito de inércia (bomba de água simples, dígito 24=2 ou 4/bomba de água dupla, dígito 24=1 ou 3) | (W) | 2040/2100 | 2790/2850 | 2790/2850 | 2790/2850 | 2790/2850 | 2790/2850 |
| **Condensador** | | | | | | | |
| Tipo | | | | Permutador de calor com tubo de aletas | | | |
| Quantidade de baterias | # | 8 | 10 | 10 | 10 | 12 | 12 |
| Área da face por circuito | ($m^2$) | 9,29 | 11,61 | 11,61 | 11,61 | 13,93 | 13,93 |
| **Ventoinha do condensador** | | | | | | | |
| Quantidade | # | 8 | 10 | 10 | 10 | 12 | 12 |
| Diâmetro | (mm) | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 |
| **Dígito 56=1** | | | | # | | | |
| Tipo de ventilador/motor | # | # | # | # | # | # | # |
| Caudal de ar por ventilador | $m^3/h$ | 17.976 | 18.047 | 18.010 | 17.966 | 18.018 | 17.980 |
| Entrada de potência máxima por motor | kW | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,4 |
| Amperes máximos por motor | A | 2,8 | 2,8 | 2,8 | 2,8 | 2,8 | 2,8 |
| RPM do motor | (RPM) | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 |
| **Dígito 56=2** | | | | # | | | |
| Tipo de ventilador/motor | # | # | # | # | # | # | # |
| Caudal de ar por ventilador | $m^3/h$ | 18.983 | 17.562 | 18.378 | 18.974 | 17.959 | 18.987 |
| Entrada de potência máxima por motor | kW | 1,55 | 1,55 | 1,55 | 1,55 | 1,55 | 1,55 |
| Amperes máximos por motor | A | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| RPM do motor | (RPM) | 950 | 880 | 920 | 950 | 900 | 950 |
| **Dígito 56=3** | | | | # | | | |
| Tipo de ventilador/motor | # | # | # | # | # | # | # |
| Caudal de ar por ventilador | $m^3/h$ | 19.201 | 17.868 | 18.533 | 19.191 | 18.307 | 19.204 |
| Entrada de potência máxima por motor | kW | 1,82 | 1,82 | 1,82 | 1,82 | 1,82 | 1,82 |
| Amperes máximos por motor | A | 2,9 | 2,9 | 2,9 | 2,9 | 2,9 | 2,9 |
| RPM do motor | (RPM) | 880 | 820 | 850 | 880 | 840 | 880 |
| **Dimensões** | | | | | | | |
| Comprimento da unidade | (mm) | 4520 | 5645 | 5645 | 5645 | 6770 | 6770 |
| Largura da unidade | (mm) | 2200 | 2200 | 2200 | 2200 | 2200 | 2200 |
| Altura da unidade padrão | (mm) | 2526 | 2526 | 2526 | 2526 | 2526 | 2526 |
| Opção de conjunto de bomba - (Configuração de comprimento adicional) | (mm) | 562 | 562 | 562 | 562 | 562 | 562 |

***Tabela 6 – Dados gerais sobre unidades CXAF 130-190 de eficiência padrão (continuação)***

| | | CXAF 130 SE | CXAF 140 SE | CXAF 150 SE | CXAF 165 SE | CXAF 180 SE | CXAF 190 SE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Pesos (6)** | | | | | | | |
| Peso de transporte (6) | (kg) | 3141 | 3768 | 3944 | 3984 | 4438 | 4507 |
| **Peso de transporte adicional opcional (6)** | | | | | # | | |
| Bomba única - Pressão principal padrão | (kg) | 264 | 287 | 287 | 351 | 401 | 401 |
| Bomba única - Alta pressão principal | (kg) | 301 | 363 | 363 | 363 | 413 | 413 |
| Bomba dupla - Pressão principal padrão | (kg) | 363 | 386 | 386 | 495 | 545 | 545 |
| Bomba dupla - Alta pressão principal | (kg) | 425 | 521 | 521 | 521 | 571 | 571 |
| Opção XLN | (kg) | 114 | 145 | 145 | 145 | 145 | 145 |
| Opção bomba VFD | (kg) | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 |
| Opção de depósito de inércia de água | (kg) | 286 | 379 | 379 | 379 | 379 | 379 |
| **Dados do sistema** | | | | | | | |
| N.º de circuitos de refrigerante | # | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| % de carga de refrigeração mínima (6) | % | 25 | 15 | 17 | 15 | 14 | 17 |
| Número total de incrementos de capacidade | # | 4 | 14 | 6 | 14 | 14 | 6 |
| **Peso de transporte adicional opcional (6)** | | | | | # | | |
| Carga de refrigerante R410A Circuito 1/ Circuito 2 | (kg) | 43/43 | 59/58 | 60/59 | 60/59 | 69/68 | 69/68 |
| Carga de refrigerante R454B Circuito 1/ Circuito 2 | (kg) | 36/35 | 47/46 | 47/46 | 47/46 | 54/53 | 54/54 |
| Carga de óleo - Circuito 1/Circuito 2 | (l) | 17,4/17,4 | 25,4/25,4 | 25,6/25,6 | 25,5/25,5 | 26,3/26,3 | 26,3/26,3 |
| Tipo de óleo POE | | | | | OIL058E/OIL057E | | |

(1) Desempenho indicativo à temperatura da água do evaporador: 12 °C/7 °C; temperatura do ar do condensador de 35 °C para refrigeração e temperatura da água do condensador: 40 °C/45 °C; temperatura do ar do evaporador de 7 °C (6 °C) – para obter os desempenhos detalhados numa determinada unidade, consulte o Descritivo da encomenda.
Com o refrigerante R454B, a entrada de potência/capacidade pode ser reduzida em 3%/7% e as eficiências aumentam até 5%.
(2) Abaixo de 400 V/3/50 Hz.
(3) Condição nominal sem conjunto de bomba.
(4) Os dados elétricos e do sistema são indicativos e estão sujeitos a alteração sem aviso. Consulte os dados na placa de características da unidade.
(5) Se o cabo de alimentação da unidade estiver protegido por fusíveis gG do mesmo tamanho do interruptor de desativação.
(6) Para obter informações detalhadas, consulte o esquema da documentação fornecida com a unidade.

# Dados gerais

***Tabela 7 – Dados gerais sobre unidades CXAF 080-110 de eficiência elevada***

| | | CXAF 80 SHE | CXAF 90 SHE | CXAF 100 SHE | CXAF 80 HE | CXAF 90 HE | CXAF 100 HE | CXAF 110 HE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Capacidade de refrigeração/aquecimento líquida (1) | (kW) | 262/290 | 287/321 | 315/352 | 276/294 | 305/326 | 336/359 | 376/400 |
| Entrada de alimentação total líquida na refrigeração/aquecimento (1) | (kW) | 91/86 | 106/97 | 121/106 | 88/86 | 102/98 | 116/107 | 133/120 |
| **Dados elétricos da unidade (2) (3) (4)** | | | | | | | | |
| Curto-circuito: capacidade da unidade | (kA) | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| Secção cruzada do cabo de alimentação (máxima) | mm² | 1*240 | 1*240 | 1*240 | 1*240 | 1*240 | 1*240 | 1*240 |
| Tamanho do interruptor de corte | (A) | 315 | 400 | 400 | 315 | 400 | 400 | 500 |
| **Dígito 56=1** | | | | | | | | |
| Entrada máxima de alimentação | (kW) | 122,8 | 142,0 | 161,1 | 123,4 | 142,6 | 161,8 | 178,1 |
| Entrada de alimentação máx. | (A) | 205,0 | 233,4 | 261,9 | 205,8 | 234,2 | 262,7 | 295,3 |
| Amperagem de arranque da unidade (sem arrancador suave - dígito 54=A) (4) | (A) | 418,4 | 466,6 | 495,1 | 419,2 | 467,4 | 495,9 | 633,6 |
| Amperagem de arranque da unidade (com arrancador suave - Dígito 54=B) (4) | (A) | 314,4 | 349,0 | 377,5 | 315,2 | 349,8 | 378,3 | 468,4 |
| Fator de potência de deslocamento | (DPF) | 0,86 | 0,88 | 0,89 | 0,87 | 0,88 | 0,89 | 0,87 |
| **Dígito 56=2** | | | | | | | | |
| Entrada máxima de alimentação | (kW) | 123,7 | 142,9 | 162,0 | 126,8 | 146,0 | 165,1 | 179,3 |
| Entrada de alimentação máx. | (A) | 203,2 | 231,6 | 260,1 | 208,2 | 236,6 | 265,1 | 292,9 |
| Amperagem de arranque da unidade (sem arrancador suave - Dígito 54=A) (4) | (A) | 416,6 | 464,8 | 493,3 | 421,6 | 469,8 | 498,3 | 631,2 |
| Amperagem de arranque da unidade (com arrancador suave - Dígito 54=B) (4) | (A) | 312,6 | 347,2 | 375,7 | 317,6 | 352,2 | 380,7 | 466,0 |
| Fator de potência de deslocamento | (DPF) | 0,88 | 0,89 | 0,90 | 0,88 | 0,89 | 0,90 | 0,88 |
| **Dígito 56=3** | | | | | | | | |
| Entrada máxima de alimentação | (kW) | 125,3 | 144,5 | 163,6 | 128,9 | 148,1 | 167,3 | 181,5 |
| Entrada de alimentação máx. | (A) | 205,6 | 234,0 | 262,5 | 211,4 | 239,8 | 268,3 | 296,1 |
| Amperagem de arranque da unidade (sem arrancador suave - Dígito 54=A) (4) | (A) | 419,0 | 467,2 | 495,7 | 424,8 | 473,0 | 501,5 | 634,4 |
| Amperagem de arranque da unidade (com arrancador suave - Dígito 54=B) (4) | (A) | 315,0 | 349,6 | 378,1 | 320,8 | 355,4 | 383,9 | 469,2 |
| Fator de potência de deslocamento | (DPF) | 0,88 | 0,89 | 0,90 | 0,88 | 0,89 | 0,90 | 0,88 |
| **Compressor** | | | | | | | | |
| Número de compressores por circuito | # | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Tipo | | Scroll | Scroll | Scroll | Scroll | Scroll | Scroll | Scroll |
| Modelo Circuito 1/Circuito 2 | kW | 25+25/ 25+25 | 25+30/ 25+30 | 30+30/ 30+30 | 25+25/ 25+25 | 25+30/ 25+30 | 30+30/ 30+30 | 30+40/ 30+40 |
| Entrada de energia máxima do compressor – Circuito 1/Circuito 2 | kW | 28,4+28,4/ 28,4+28,4 | 28,4+38,2/ 28,4+38,2 | 38,2+38,2/ 38,2+38,2 | 28,4+28,4/ 28,4+28,4 | 28,4+38,2/ 28,4+38,2 | 38,2+38,2/ 38,2+38,2 | 38,2+45,2/ 38,2+45,2 |
| Amperagem nominal do Circuito 1/ Circuito 2 | (A) | 47+47/ 47+47 | 47+61/ 47+61 | 61+61/ 61+61 | 47+47/ 47+47 | 47+61/ 47+61 | 61+61/ 61+61 | 61+75/ 61+75 |
| Amperagem com rotor bloqueado - Circuito 1/Circuito 2 (arranque direto - Dígito 54=A) | (A) | 260+260/ 260+260 | 260+294/ 260+294 | 294+294/ 294+294 | 260+260/ 260+260 | 260+294/ 260+294 | 294+294/ 294+294 | 294+413/ 294+413 |
| Amperagem com rotor bloqueado - Circuito 1/Circuito 2 (arrancador suave - Dígito 54=B) | (A) | 156+156/ 156+156 | 156+176/ 156+176 | 176+176/ 176+176 | 156+156/ 156+156 | 156+176/ 156+176 | 176+176/ 176+176 | 176+248/ 176+248 |
| RPM do motor | (RPM) | 2900 | 2900 | 2900 | 2900 | 2900 | 2900 | 2900 |
| Resistência de aquecimento do cárter do óleo – Circuito 1/Circuito 2 | (W) | 90+90/ 90+90 | 90+90/ 90+90 | 90+90/ 90+90 | 90+90/ 90+90 | 90+90/ 90+90 | 90+90/ 90+90 | 90+90/ 90+90 |
| **Evaporador** | | | | | | | | |
| Quantidade | # | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Tipo | | Permutador de calor de placa soldada em cobre/aço inoxidável | | | | | | |
| Modelo do evaporador | | C262X138 | C262X138 | C262X166 | DFX650X138 | DFX650X138 | DFX650X166 | DFX650X194 |
| Volume do teor de água do evaporador | (l) | 37 | 37 | 39 | 40,4 | 40,4 | 48,6 | 56,7 |
| Tamanho da ligação de água nominal (acoplamento ranhurado) - Sem HYM | (pol.) – (mm) | 4" - 114,3 | 4" - 114,3 | 4" - 114,3 | 4" - 114,3 | 4" - 114,3 | 4" - 114,3 | 4" - 114,3 |
| Tamanho da ligação de água nominal (acoplamento ranhurado) - Com HYM | (pol.) – (mm) | 4" - 114,3 | 4" - 114,3 | 4" - 114,3 | 4" - 114,3 | 4" - 114,3 | 4" - 114,3 | 4" - 114,3 |
| Pressão máxima no lado da água sem conjunto de bomba | (BarA) | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| **Componentes do módulo hidráulico** | | | | | | | | |
| **Bomba única - Opção de pressão principal padrão** | | | | | | | | |
| Pressão principal máx. disponível | (kPa) | 153 | 141 | 137 | 153 | 141 | 137 | 166 |
| Potência do motor | (kW) | 5,5 | 5,5 | 5,5 | 5,5 | 5,5 | 5,5 | 7,5 |
| Amperagem nominal | (A) | 11,0 | 11,0 | 11,0 | 11,0 | 11,0 | 11,0 | 14,4 |

*Tabela 7 – Dados gerais sobre unidades CXAF 080-110 de eficiência elevada (continuação)*

| | | CXAF 80 SHE | CXAF 90 SHE | CXAF 100 SHE | CXAF 80 HE | CXAF 90 HE | CXAF 100 HE | CXAF 110 HE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Bomba única - Opção de alta pressão principal** | | | | | | | | |
| Pressão principal máx. disponível | (kPa) | 266 | 254 | 252 | 266 | 254 | 252 | 242 |
| Potência do motor | (kW) | 11,0 | 11,0 | 11,0 | 11,0 | 11,0 | 11,0 | 11,0 |
| Amperagem nominal | (A) | 20,8 | 20,8 | 20,8 | 20,8 | 20,8 | 20,8 | 20,8 |
| **Bomba dupla - Opção de pressão principal padrão** | | | | | | | | |
| Pressão principal máx. disponível | (kPa) | 153 | 141 | 137 | 153 | 141 | 137 | 166 |
| Potência do motor | (kW) | 5,5 | 5,5 | 5,5 | 5,5 | 5,5 | 5,5 | 7,5 |
| Amperagem nominal | (A) | 11,0 | 11,0 | 11,0 | 11,0 | 11,0 | 11,0 | 14,4 |
| **Bomba dupla - Opção de alta pressão principal** | | | | | | | | |
| Pressão principal máx. disponível | (kPa) | 266 | 254 | 252 | 266 | 254 | 252 | 242 |
| Potência do motor | (kW) | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 |
| Amperagem nominal | (A) | 20,8 | 20,8 | 20,8 | 20,8 | 20,8 | 20,8 | 20,8 |
| Volume do depósito de expansão | (l) | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Volume máximo do circuito de água do utilizador para o depósito de expansão montado de fábrica (1) | (l) | 1750 | 1750 | 1750 | 1750 | 1750 | 1750 | 1750 |
| Volume do depósito de inércia de água opcional | (l) | 607 | 607 | 607 | 607 | 607 | 607 | 607 |
| Resistência de aquecimento anticongelação sem conjunto de bomba e sem depósito de inércia | (W) | 420 | 420 | 420 | 420 | 420 | 420 | 520 |
| Resistência de aquecimento anticongelação com conjunto de bomba e sem depósito de inércia (bomba de água simples, dígito 24=2 ou 4/bomba de água dupla, dígito 24=1 ou 3) | (W) | 1060/1120 | 1060/1120 | 1060/1120 | 1060/1120 | 1060/1120 | 1060/1120 | 1060/1120 |
| Resistência de aquecimento anticongelação com conjunto de bomba e depósito de inércia (bomba de água simples, dígito 24=2 ou 4/bomba de água dupla, dígito 24=1 ou 3) | (W) | 1940/2000 | 1940/2000 | 1940/2000 | 1940/2000 | 1940/2000 | 1940/2000 | 2040/2100 |
| Resistência de aquecimento anticongelação com conjunto de bomba e com depósito de inércia (Bomba de água simples Dígito 24=2 ou 4/Bomba de água dupla Dígito 24=1 ou 3) | (W) | 1940/2000 | 1940/2000 | 1940/2000 | 2040/2100 | 2040/2100 | 2790/2850 | 2790/2850 |
| **Condensador** | | | | | | | | |
| Tipo | | | | | Permutador de calor com tubo de aletas | | | |
| Quantidade de baterias | # | 6 | 6 | 6 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Área da face por circuito | ($m^2$) | 6,97 | 6,97 | 6,97 | 9,3 | 9,3 | 9,3 | 9,29 |
| **Ventoinha do condensador** | | | | | | | | |
| Quantidade | # | 6 | 6 | 6 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Diâmetro | (mm) | | | | 800 | | | |
| **Dígito 56=1** | | | | | | | | |
| Tipo de ventilador/motor | | | | | Motor AC de velocidade fixa | | | |
| Caudal de ar por ventilador | $m^3/h$ | 18.087 | 18.030 | 17.969 | 16.801 | 16.756 | 16.707 | 18.042 |
| Entrada de potência máxima por motor | kW | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,13 |
| Amperes máximos por motor | A | 2,8 | 2,8 | 2,8 | 2,8 | 2,8 | 2,8 | 2,2 |
| RPM do motor | (RPM) | 900 | 900 | 900 | 910 | 910 | 910 | 900 |
| **Dígito 56=2** | | | | | | | | |
| Tipo de ventilador/motor | | | | | Motor EC pequeno de velocidade variável | | | |
| Caudal de ar por ventilador | $m^3/h$ | 17.390 | 18.399 | 18.976 | 15.370 | 15.751 | 16.766 | 17.984 |
| Entrada de potência máxima por motor | kW | 1,55 | 1,55 | 1,55 | 1,55 | 1,55 | 1,55 | 1,55 |
| Amperes máximos por motor | A | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| RPM do motor | (RPM) | 870 | 920 | 950 | 770 | 790 | 840 | 900 |
| **Dígito 56=3** | | | | | | | | |
| Tipo de ventilador/motor | | | | | Motor EC potente de velocidade variável | | | |
| Caudal de ar por ventilador | $m^3/h$ | 17.675 | 18.788 | 19.194 | 15.450 | 15.871 | 16.989 | 18.098 |
| Entrada de potência máxima por motor | kW | 1,82 | 1,82 | 1,82 | 1,82 | 1,82 | 1,82 | 1,82 |
| Amperes máximos por motor | A | 2,9 | 2,9 | 2,9 | 2,9 | 2,9 | 2,9 | 2,9 |
| RPM do motor | (RPM) | 810 | 860 | 880 | 710 | 730 | 780 | 830 |
| **Dimensões** | | | | | | | | |
| Comprimento da unidade | (mm) | 3395 | 3395 | 3395 | 4520 | 4520 | 4520 | 4520 |
| Largura da unidade | (mm) | 2200 | 2200 | 2200 | 2200 | 2200 | 2200 | 2200 |
| Altura da unidade padrão | (mm) | 2526 | 2526 | 2526 | 2526 | 2526 | 2526 | 2526 |
| Opção de conjunto de bomba - (Configuração de comprimento adicional) | (mm) | 562 | 562 | 562 | 562 | 562 | 562 | 562 |

# Dados gerais

***Tabela 7 – Dados gerais sobre unidades CXAF 080-110 de eficiência elevada (continuação)***

| | | CXAF 80 SHE | CXAF 90 SHE | CXAF 100 SHE | CXAF 80 HE | CXAF 90 HE | CXAF 100 HE | CXAF 110 HE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Pesos** | | | | | | | | |
| Peso de transporte (3) | (kg) | 2448 | 2549 | 2666 | 2815 | 2914 | 3059 | 3141 |
| **Peso de transporte adicional opcional** | | | | | | | | |
| Bomba única - Pressão principal padrão | (kg) | 257 | 257 | 257 | 254 | 254 | 254 | 264 |
| Bomba única - Alta pressão principal | (kg) | 304 | 304 | 304 | 301 | 301 | 301 | 301 |
| Bomba dupla - Pressão principal padrão | (kg) | 346 | 346 | 346 | 343 | 343 | 343 | 363 |
| Bomba dupla - Alta pressão principal | (kg) | 428 | 428 | 428 | 425 | 425 | 425 | 425 |
| Opção XLN | (kg) | 114 | 114 | 114 | 114 | 114 | 114 | 114 |
| Opção bomba VFD | (kg) | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 |
| Opção de depósito de inércia de água | (kg) | 286 | 286 | 286 | 286 | 286 | 286 | 286 |
| **Dados do sistema** | | | | | | | | |
| N.º de circuitos de refrigerante | # | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| % de carga de refrigeração mínima (6) | % | 25 | 23 | 25 | 25 | 23 | 25 | 22 |
| Número total de incrementos de capacidade | # | 4 | 8 | 4 | 4 | 8 | 4 | 8 |
| **Unidade de recuperação padrão/parcial de calor** | | | | | | | | |
| Carga de refrigerante R-410A Circuito 1/Circuito 2 | (kg) | 41/41 | 41/41 | 42/42 | 45/46 | 46/47 | 46/47 | 50/50 |
| Carga de refrigerante R-454B Circuito 1/Circuito 2 | (kg) | 35/35 | 35/35 | 35/35 | 42/42 | 42/42 | 43/42 | 43/42 |
| Carga de óleo - Circuito 1/Circuito 2 | (l) | 16,1/16,1 | 16,2/16,2 | 16,4/16,4 | 17,1/17,1 | 17,2/17,2 | 17,4/17,4 | 17,4/17,4 |
| Tipo de óleo POE | | | | | OIL058E/OIL057E | | | |

(1) Desempenho indicativo à temperatura da água do evaporador: 12 °C/7 °C; temperatura do ar do condensador de 35 °C para refrigeração e temperatura da água do condensador: 40 °C/45 °C; temperatura do ar do evaporador de 7 °C (6 °C) – para obter os desempenhos detalhados numa determinada unidade, consulte o Descritivo da encomenda. Com o refrigerante R-454B, a entrada de capacidade/potência pode ser reduzida em 3%/7% e a eficiência pode aumentar até 5%.
(2) Abaixo de 400 V/3/50 Hz.
(3) Condição nominal sem conjunto de bomba.
(4) Os dados elétricos e do sistema são indicativos e estão sujeitos a alteração sem aviso. Consulte os dados na placa de características da unidade.
(5) Se o cabo de alimentação da unidade estiver protegido por fusíveis gG do mesmo tamanho do interruptor de desativação.
(6) Para obter informações detalhadas, consulte o esquema da documentação fornecida com a unidade.

***Tabela 8 – Dados gerais sobre unidades CXAF 130-190 de eficiência elevada***

| | | CXAF 130 HE | CXAF 140 HE | CXAF 150 HE | CXAF 165 HE | CXAF 180 HE | CXAF 190 HE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Capacidade de refrigeração/aquecimento líquida (1) | (kW) | 413/437 | 460/492 | 487/522 | 519/556 | 579/619 | 614/655 |
| Entrada de alimentação total líquida na refrigeração/aquecimento (1) | (kW) | 151/131 | 163/148 | 178/158 | 196/170 | 208/186 | 225/197 |
| **Dados elétricos da unidade (2) (3) (4)** | | | | | | | |
| Curto-circuito: capacidade da unidade | (kA) | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| Secção cruzada do cabo de alimentação (máxima) | $mm^2$ | 1*240 | 2*300 | 2*300 | 2*300 | 2*300 | 2*300 |
| Tamanho do interruptor de corte | (A) | 500 | 630 | 630 | 630 | 800 | 800 |
| **Dígito 56=1** | | | | | | | |
| Entrada máxima de alimentação | (kW) | 192,3 | 223,6 | 242,8 | 257,0 | 274,0 | 288,2 |
| Entrada de alimentação máx. | (A) | 323,1 | 366,2 | 394,7 | 422,5 | 455,9 | 483,6 |
| Amperagem de arranque da unidade (sem arrancador suave - dígito 54=A) (4) | (A) | 661,4 | 599,4 | 627,9 | 760,8 | 794,2 | 822,0 |
| Amperagem de arranque da unidade (com arrancador suave - Dígito 54=B) (4) | (A) | 496,2 | 481,8 | 510,3 | 595,6 | 629,0 | 656,8 |
| Fator de potência de deslocamento | (DPF) | 0,86 | 0,88 | 0,89 | 0,88 | 0,87 | 0,86 |
| **Dígito 56=2** | | | | | | | |
| Entrada máxima de alimentação | (kW) | 193,5 | 225,1 | 244,3 | 258,5 | 275,8 | 290,0 |
| Entrada de alimentação máx. | (A) | 320,7 | 363,2 | 391,7 | 419,5 | 452,3 | 480,0 |
| Amperagem de arranque da unidade (sem arrancador suave - Dígito 54=A) (4) | (A) | 659,0 | 596,4 | 624,9 | 757,8 | 790,6 | 818,4 |
| Amperagem de arranque da unidade (com arrancador suave - Dígito 54=B) (4) | (A) | 493,8 | 478,8 | 507,3 | 592,6 | 625,4 | 653,2 |
| Fator de potência de deslocamento | (DPF) | 0,87 | 0,89 | 0,90 | 0,89 | 0,88 | 0,87 |
| **Dígito 56=3** | | | | | | | |
| Entrada máxima de alimentação | (kW) | 195,7 | 227,8 | 247,0 | 261,2 | 279,0 | 293,2 |
| Entrada de alimentação máx. | (A) | 323,9 | 367,2 | 395,7 | 423,5 | 457,1 | 484,8 |
| Amperagem de arranque da unidade (sem arrancador suave - Dígito 54=A) (4) | (A) | 662,2 | 600,4 | 628,9 | 761,8 | 795,4 | 823,2 |
| Amperagem de arranque da unidade (com arrancador suave - Dígito 54=B) (4) | (A) | 497,0 | 482,8 | 511,3 | 596,6 | 630,2 | 658,0 |
| Fator de potência de deslocamento | (DPF) | 0,87 | 0,90 | 0,90 | 0,89 | 0,88 | 0,87 |
| **Compressor** | | | | | | | |
| Número de compressores por circuito | # | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Tipo | | Scroll | Scroll | Scroll | Scroll | Scroll | Scroll |
| Modelo Circuito 1/Circuito 2 | kW | 40+40/ 40+40 | 25+30+30/ 25+30+30 | 30+30+30/ 30+30+30 | 30+30+40/ 30+30+40 | 30+40+40/ 30+40+40 | 40+40+40/ 40+40+40 |
| Entrada de energia máxima do compressor – Circuito 1/Circuito 2 | kW | 45,2+45,2/ 45,2+45,2 | 28,4+38,2+38,2/ 28,4+38,2+38,2 | 38,2+38,2+38,2/ 38,2+38,2+38,2 | 38,2+38,2+45,2/ 38,2+38,2+45,2 | 38,2+45,2+45,2/ 38,2+45,2+45,2 | 45,2+45,2+45,2/ 45,2+45,2+45,2 |
| Amperagem nominal do Circuito 1/Circuito 2 | (A) | 75+75/ 75+75 | 47+61+61/ 47+61+61 | 61+61+61/ 61+61+61 | 61+61+75/ 61+61+75 | 61+75+75/ 61+75+75 | 75+75+75/ 75+75+75 |
| Amperagem com rotor bloqueado - Circuito 1/Circuito 2 (arranque direto - Dígito 54=A) | (A) | 413+413/ 413+413 | 260+294+294/ 260+294+294 | 294+294+294/ 294+294+294 | 294+294+413/ 294+294+413 | 294+413+413/ 294+413+413 | 413+413+413/ 413+413+413 |
| Amperagem com rotor bloqueado - Circuito 1/Circuito 2 (arrancador suave - Dígito 54=B) | (A) | 248+248/ 248+248 | 156+176 +176/156 +176+176 | 176+176 +176/176 +176+176 | 176+176 +248/176 +176+248 | 176+248 +248/176 +248+248 | 248+248 +248/248 +248+248 |
| RPM do motor | (RPM) | 2900 | 2900 | 2900 | 2900 | 2900 | 2900 |
| Resistência de aquecimento do cárter do óleo – Circuito 1/Circuito 2 | (W) | 90+90/ 90+90 | 90+90+90/ 90+90+90 | 90+90+90/ 90+90+90 | 90+90+90/ 90+90+90 | 90+90+90/ 90+90+90 | 90+90+90/ 90+90+90 |
| **Evaporador** | | | | | | | |
| Quantidade | # | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Tipo | | Permutador de calor de placa soldada em cobre/aço inoxidável | | | | | |
| Modelo do evaporador | | DFX650X222 | DFX650X250 | DFX650X278 | DFX650X278 | DFX650X278 | DFX650X294 |
| Volume do teor de água do evaporador | (l) | 64,9 | 73,1 | 81,3 | 81,3 | 81,3 | 86 |
| Tamanho nominal da ligação de água (acoplamento ranhurado) - Sem HYM | (pol.) - (mm) | 4" - 114,3 | 5" - 139,7 | 5" - 139,7 | 5" - 139,7 | 5" - 139,7 | 5" - 139,7 |
| Tamanho nominal da ligação de água (acoplamento ranhurado) - Com HYM | (pol.) - (mm) | 4" - 114,3 | 5" - 139,7 | 5" - 139,7 | 5" - 139,7 | 5" - 139,7 | 5" - 139,7 |
| Pressão máxima no lado da água sem conjunto de bomba | (BarA) | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| **Componentes do módulo hidráulico** | | | | | | | |
| **Bomba única - Opção de pressão principal padrão** | | | | | | | |
| Pressão principal máx. disponível | (kPa) | 157 | 141 | 143 | 182 | 163 | 154 |
| Potência do motor | (kW) | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 11,0 | 11,0 | 11,0 |
| Amperagem nominal | (A) | 14,4 | 14,4 | 14,4 | 20,8 | 20,8 | 20,8 |

# Dados gerais

***Tabela 8 – Dados gerais sobre unidades CXAF 130-190 de eficiência elevada (continuação)***

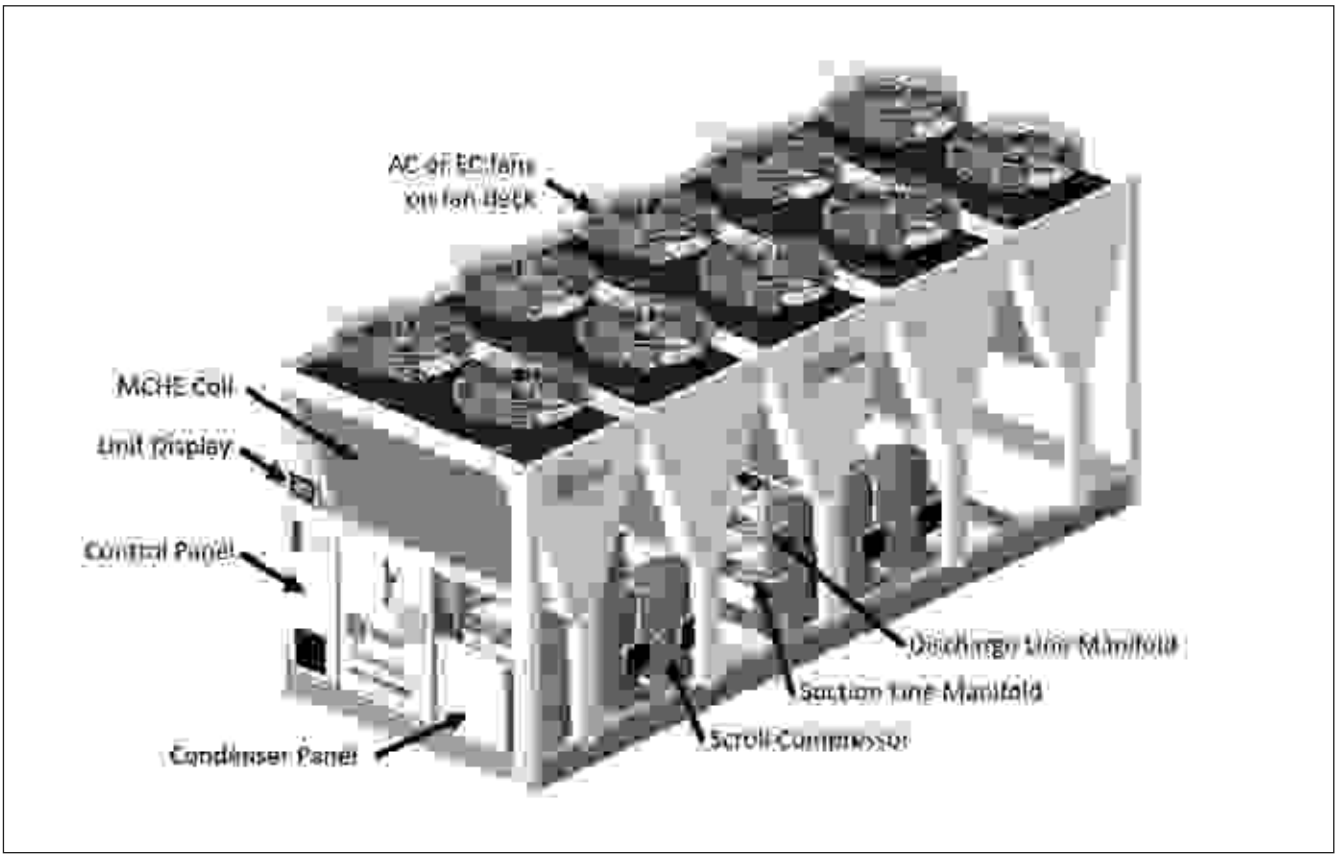
| | | CXAF 130 HE | CXAF 140 HE | CXAF 150 HE | CXAF 165 HE | CXAF 180 HE | CXAF 190 HE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Bomba única - Opção de alta pressão principal** | | | | | | | |
| Pressão principal máx. disponível | (kPa) | 232 | 252 | 258 | 249 | 230 | 221 |
| Potência do motor | (kW) | 11,0 | 15,0 | 15,0 | 15,0 | 15,0 | 15,0 |
| Amperagem nominal | (A) | 20,8 | 28,0 | 28,0 | 28,0 | 28,0 | 28,0 |
| **Bomba dupla - Opção de pressão principal padrão** | | | | | | | |
| Pressão principal máx. disponível | (kPa) | 157 | 141 | 143 | 182 | 163 | 154 |
| Potência do motor | (kW) | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 11,0 | 11,0 | 11,0 |
| Amperagem nominal | (A) | 14,4 | 14,4 | 14,4 | 20,8 | 20,8 | 20,8 |
| **Bomba dupla - Opção de alta pressão principal** | | | | | | | |
| Pressão principal máx. disponível | (kPa) | 232 | 252 | 258 | 249 | 230 | 221 |
| Potência do motor | (kW) | 11 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| Amperagem nominal | (A) | 20,8 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 |
| Volume do depósito de expansão | (l) | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Volume máximo do circuito de água do utilizador para o depósito de expansão montado de fábrica (1) | (l) | 1750 | 1750 | 1750 | 1750 | 1750 | 1750 |
| Volume do depósito de inércia de água opcional | (l) | 607 | 777 | 777 | 777 | 777 | 777 |
| Resistência de aquecimento anticongelação sem conjunto de bomba e sem depósito de inércia | (W) | 520 | 640 | 640 | 640 | 640 | 640 |
| Resistência de aquecimento anticongelação com conjunto de bomba e sem depósito de inércia (bomba de água simples, dígito 24=2 ou 4/bomba de água dupla, dígito 24=1 ou 3) | (W) | 1060/1120 | 1340/1400 | 1340/1400 | 1340/1400 | 1340/1400 | 1340/1400 |
| Resistência de aquecimento anticongelação com conjunto de bomba e depósito de inércia (bomba de água simples, dígito 24=2 ou 4/bomba de água dupla, dígito 24=1 ou 3) | (W) | 2040/2100 | 2790/2850 | 2790/2850 | 2790/2850 | 2790/2850 | 2790/2850 |
| Aquecimento anticongelação com conjunto de bomba e com depósito de inércia (bomba de água simples Dígito 24=2 ou 4/bomba de água dupla Dígito 24=1 ou 3) | (W) | 1940/ 2000 | 1940/ 2000 | 1940/ 2000 | 2040/ 2100 | 2040/ 2100 | 2790/ 2850 |
| **Condensador** | | | | | | | |
| Tipo | | Permutador de calor com tubo de aletas | | | | | |
| Quantidade de baterias | # | 8 | 10 | 10 | 10 | 12 | 12 |
| Área da face por circuito | ($m^2$) | 9,29 | 11,61 | 11,61 | 11,61 | 13,93 | 13,93 |
| **Ventoinha do condensador** | | | | | | | |
| Quantidade | # | 8 | 10 | 10 | 10 | 12 | 12 |
| Diâmetro | (mm) | 800 | | | | | |
| **Dígito 56=1** | | | | | | | |
| Tipo de ventilador/motor | | Motor AC de velocidade fixa | | | | | |
| Caudal de ar por ventilador | $m^3/h$ | 17.984 | 18.055 | 18.019 | 17.976 | 18.028 | 17.990 |
| Entrada de potência máxima por motor | kW | 1,13 | 1,13 | 1,13 | 1,13 | 1,13 | 1,13 |
| Amperes máximos por motor | A | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 |
| RPM do motor | (RPM) | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 |
| **Dígito 56=2** | | | | | | | |
| Tipo de ventilador/motor | | Motor EC de velocidade variável | | | | | |
| Caudal de ar por ventilador | $m^3/h$ | 18.992 | 17.571 | 18.388 | 18.984 | 17.970 | 18.999 |
| Entrada de potência máxima por motor | kW | 1,55 | 1,55 | 1,55 | 1,55 | 1,55 | 1,55 |
| Amperes máximos por motor | A | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| RPM do motor | (RPM) | 950 | 880 | 920 | 950 | 900 | 950 |
| **Dígito 56=3** | | | | | | | |
| Tipo de ventilador/motor | | Motor EC de velocidade variável para pressão estática externa elevada | | | | | |
| Caudal de ar por ventilador | $m^3/h$ | 19.210 | 17.877 | 18.543 | 19.201 | 18.317 | 19.216 |
| Entrada de potência máxima por motor | kW | 1,82 | 1,82 | 1,82 | 1,82 | 1,82 | 1,82 |
| Amperes máximos por motor | A | 2,9 | 2,9 | 2,9 | 2,9 | 2,9 | 2,9 |
| RPM do motor | (RPM) | 880 | 820 | 850 | 880 | 840 | 880 |
| **Dimensões** | | | | | | | |
| Comprimento da unidade | (mm) | 4520 | 5645 | 5645 | 5645 | 6770 | 6770 |
| Largura da unidade | (mm) | 2200 | 2200 | 2200 | 2200 | 2200 | 2200 |
| Altura da unidade padrão | (mm) | 2526 | 2526 | 2526 | 2526 | 2526 | 2526 |
| Opção de conjunto de bomba - (Configuração de comprimento adicional) | (mm) | 562 | 562 | 562 | 562 | 562 | 562 |

***Tabela 8 – Dados gerais sobre unidades CXAF 130-190 de eficiência elevada (continuação)***

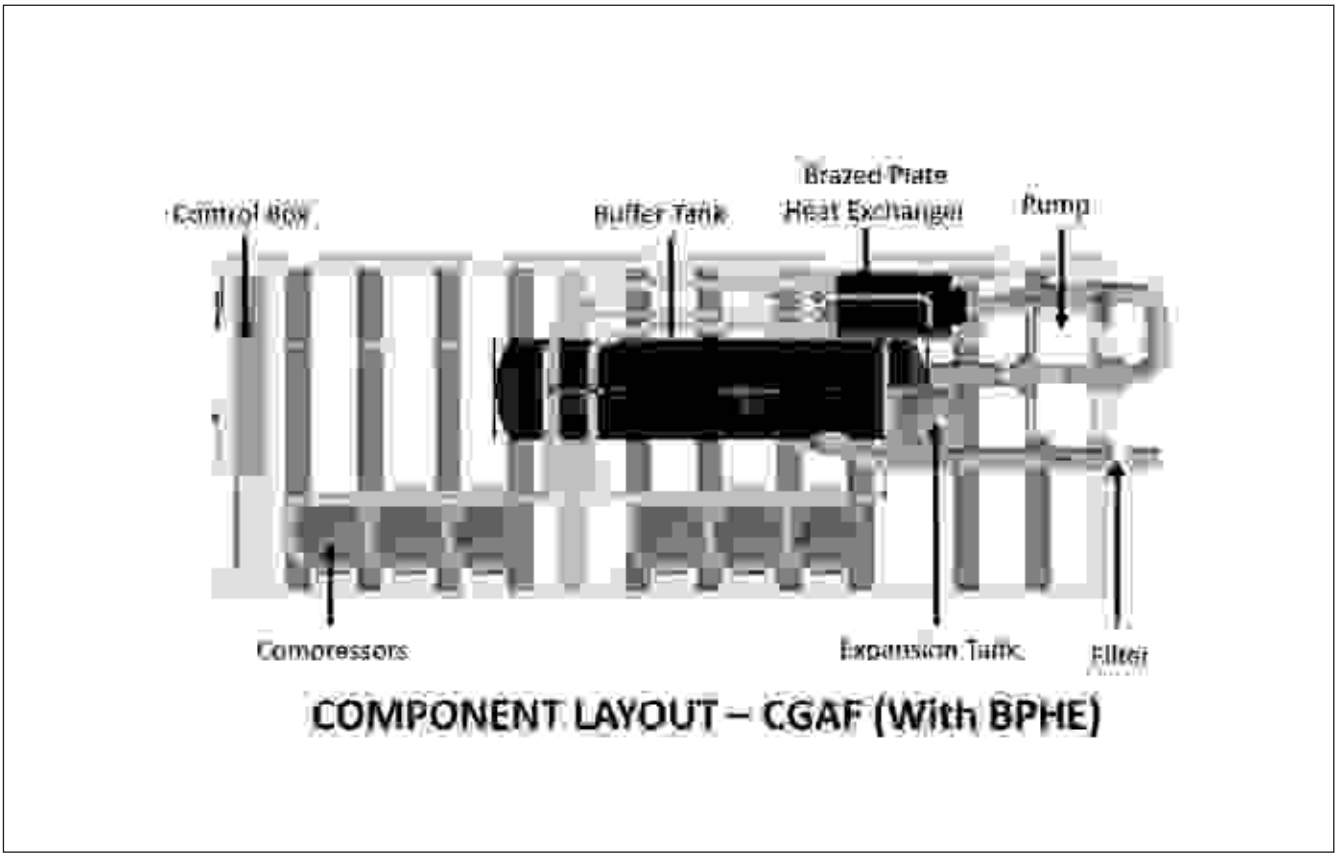
| | | CXAF 130 HE | CXAF 140 HE | CXAF 150 HE | CXAF 165 HE | CXAF 180 HE | CXAF 190 HE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Pesos (6)** | | | | | | | |
| Peso de transporte (6) | (kg) | 3201 | 3848 | 4024 | 4064 | 4523 | 4592 |
| **Peso de transporte adicional opcional (6)** | | | | | | | |
| Bomba única - Pressão principal padrão | (kg) | 264 | 287 | 287 | 351 | 401 | 401 |
| Bomba única - Alta pressão principal | (kg) | 301 | 363 | 363 | 363 | 413 | 413 |
| Bomba dupla - Pressão principal padrão | (kg) | 363 | 386 | 386 | 495 | 545 | 545 |
| Bomba dupla - Alta pressão principal | (kg) | 425 | 521 | 521 | 521 | 571 | 571 |
| Opção XLN | (kg) | 114 | 145 | 145 | 145 | 145 | 145 |
| Opção bomba VFD | (kg) | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 |
| Opção de depósito de inércia de água | (kg) | 286 | 379 | 379 | 379 | 379 | 379 |
| **Dados do sistema** | | | | | | | |
| N.º de circuitos de refrigerante | # | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| % de carga de refrigeração mínima (6) | % | 25 | 15 | 17 | 15 | 14 | 17 |
| Número total de incrementos de capacidade | # | 4 | 14 | 6 | 14 | 14 | 6 |
| **Unidade de recuperação padrão/parcial de calor** | | | | | | | |
| Carga de refrigerante R-410A Circuito 1/Circuito 2 | (kg) | 50/50 | 67/67 | 67/67 | 67/67 | 77/77 | 78/78 |
| Carga de refrigerante R-454B Circuito 1/Circuito 2 | (kg) | 43/42 | 54/53 | 54/53 | 54/53 | 62/61 | 62/62 |
| Carga de óleo - Circuito 1/Circuito 2 | (l) | 17,4/17,4 | 25,4/25,4 | 25,6/25,6 | 25,5/25,5 | 26,3/26,3 | 26,3/26,3 |
| Tipo de óleo POE | | OIL058E/OIL057E | | | | | |

(1) Desempenho indicativo à temperatura da água do evaporador: 12 °C/7 °C; temperatura do ar do condensador de 35 °C para refrigeração e temperatura da água do condensador: 40 °C/45 °C; temperatura do ar do evaporador de 7 °C (6 °C) – para obter os desempenhos detalhados numa determinada unidade, consulte o Descritivo da encomenda. Com o refrigerante R-454B, a entrada de capacidade/potência pode ser reduzida em 3%/7% e a eficiência pode aumentar até 5%.
(2) Abaixo de 400 V/3/50 Hz.
(3) Condição nominal sem conjunto de bomba.
(4) Os dados elétricos e do sistema são indicativos e estão sujeitos a alteração sem aviso. Consulte os dados na placa de características da unidade.
(5) Se o cabo de alimentação da unidade estiver protegido por fusíveis gG do mesmo tamanho do interruptor de desativação.
(6) Para obter informações detalhadas, consulte o esquema da documentação fornecida com a unidade.

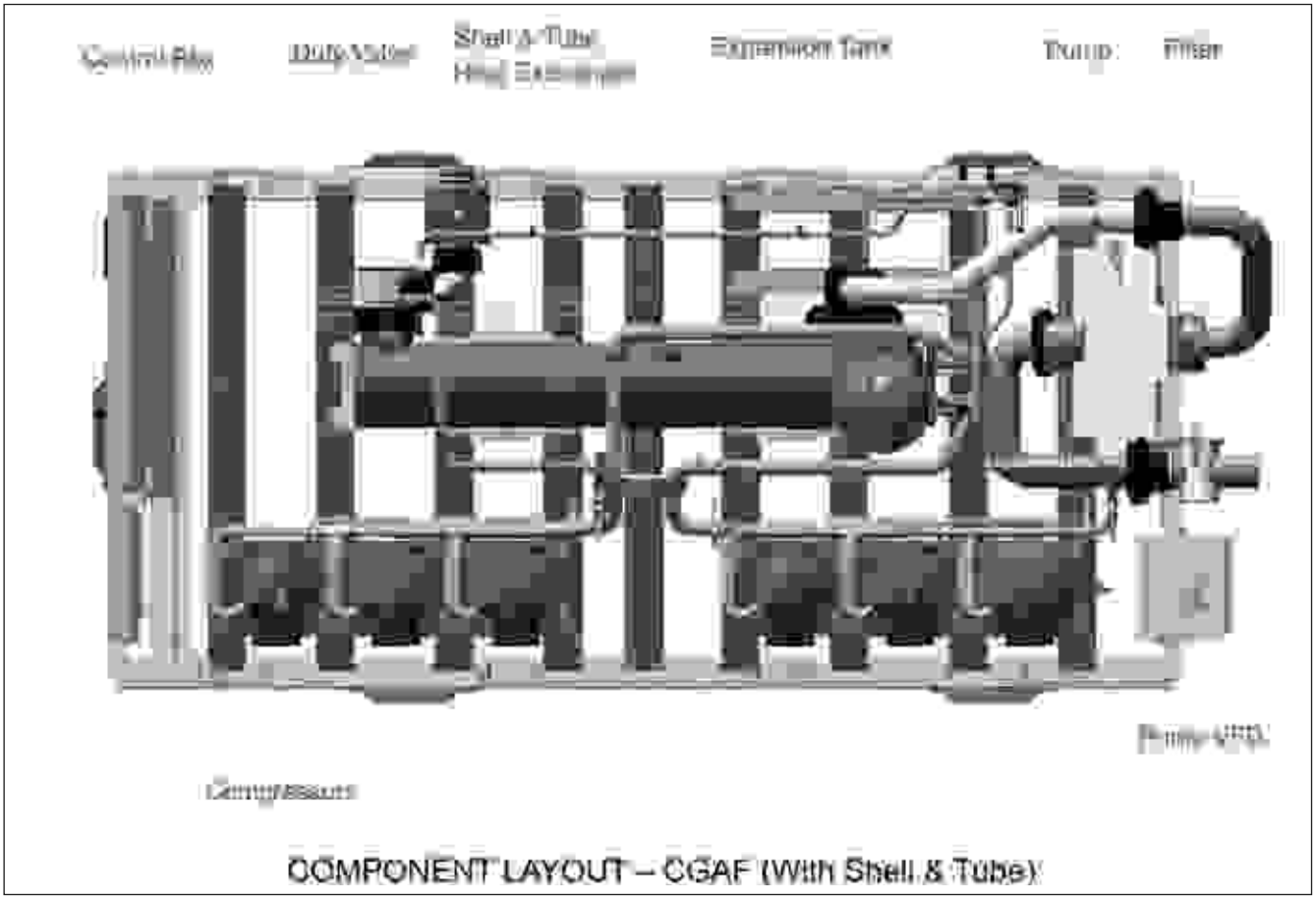
# Localização típica dos componentes CGAF/CXAF



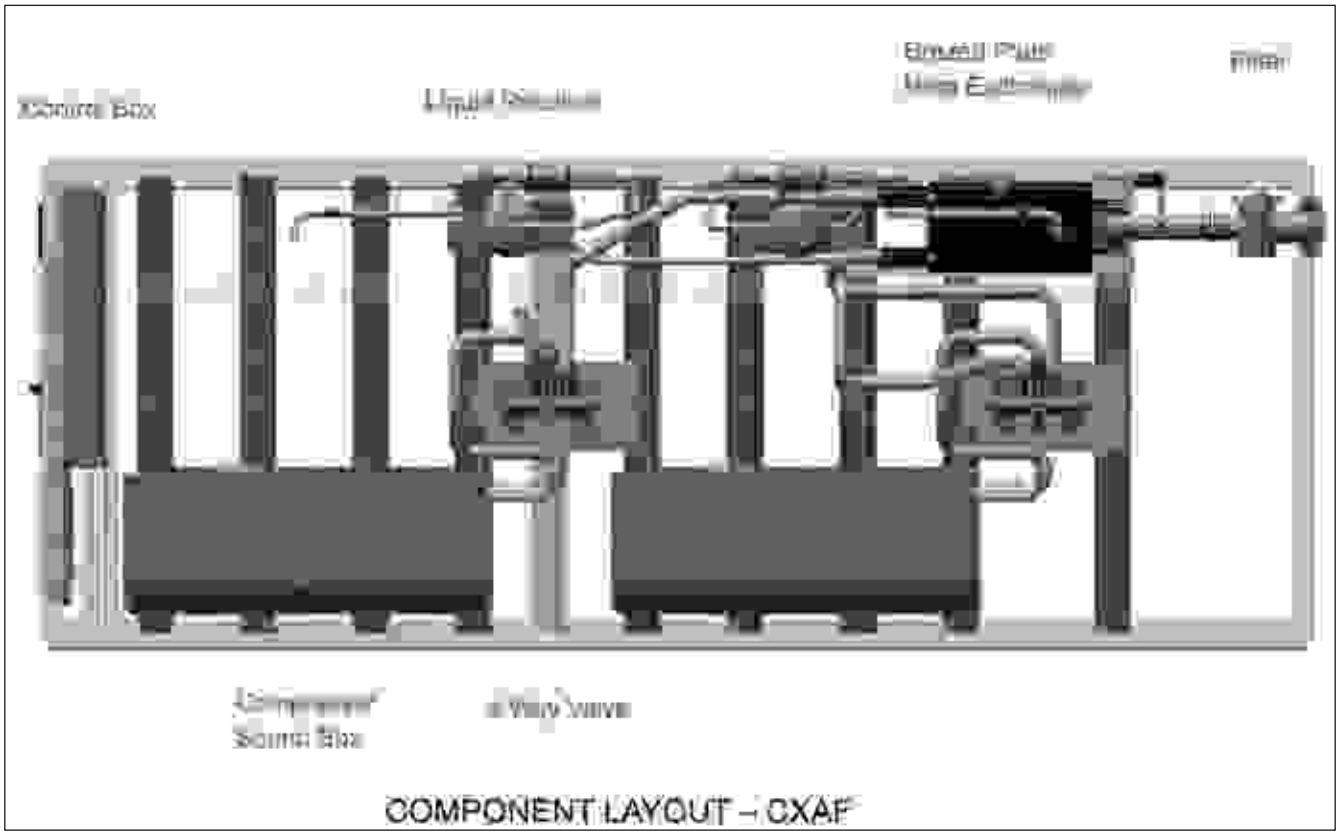

*Vista de cima*



## Localização típica dos componentes CGAF/CXAF

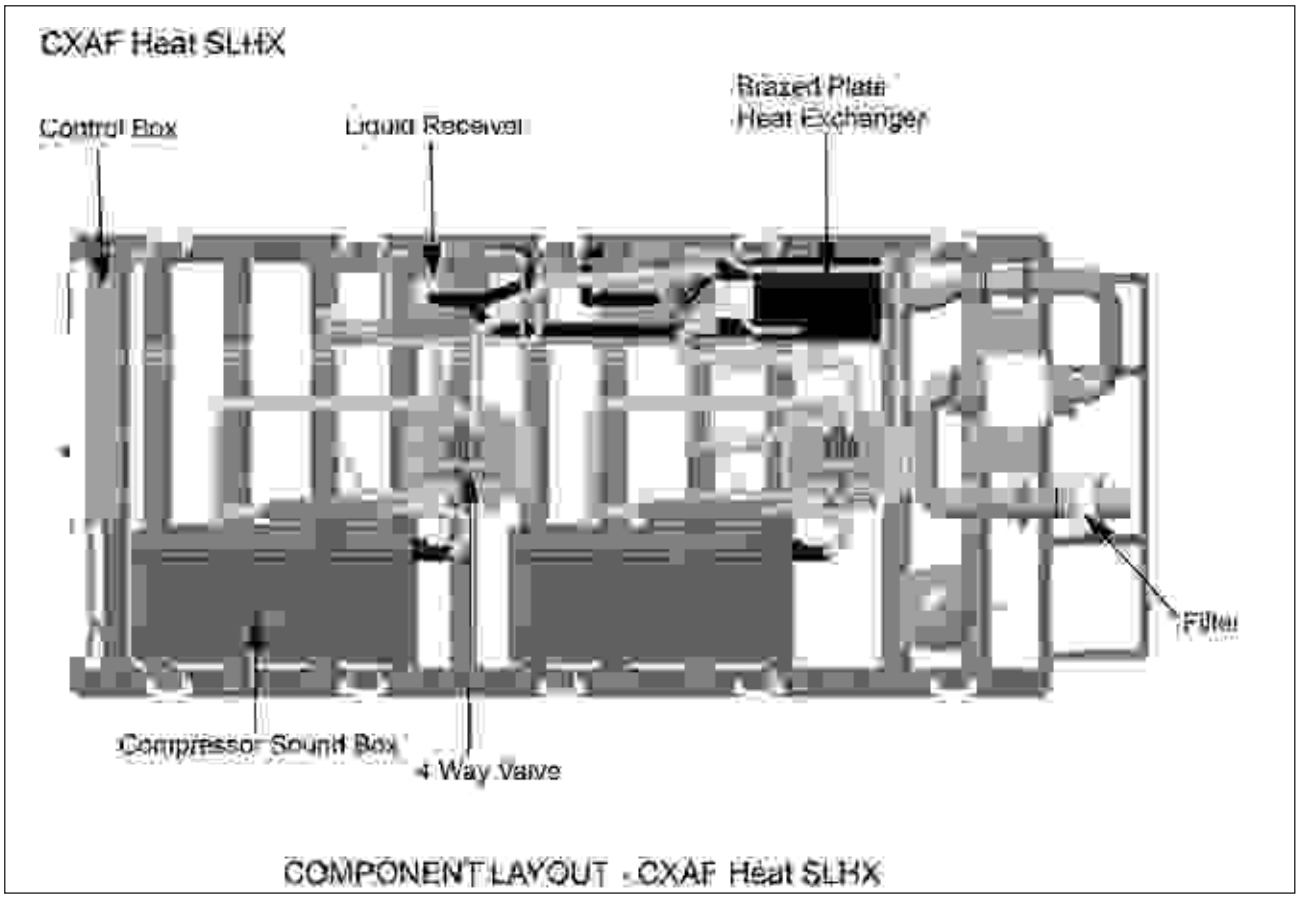


COMPONENT LAYOUT – CGAF (With Shell & Tube)



COMPONENT LAYOUT – CXAF

## Localização típica dos componentes CGAF/CXAF

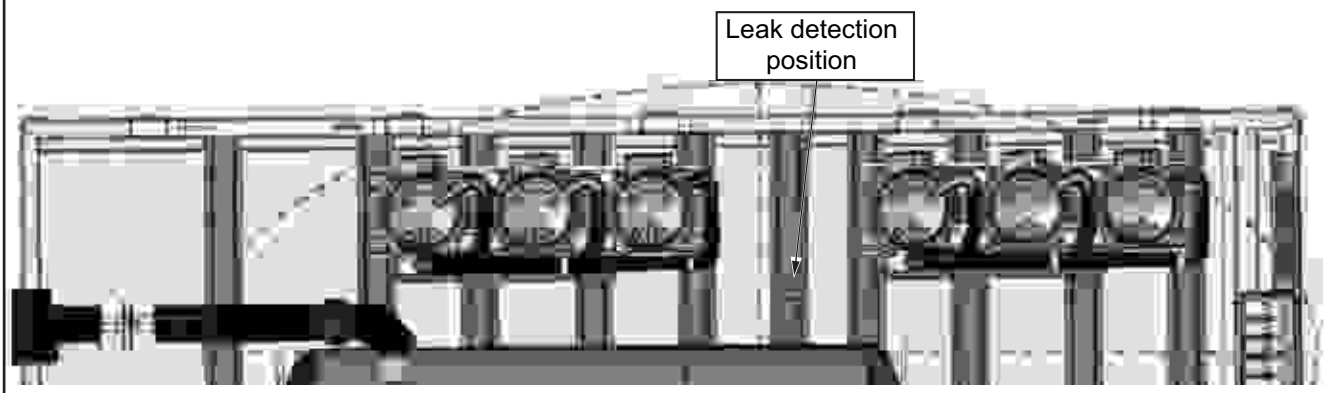



COMPONENT LAYOUT - CXAF Heat SLHX

**Posição do detetor de fugas: CGAF e CXAF: a posição é sempre entre o coletor de dois compressores.**




CXAF 3V/4V




CXAF 5V/6V

# Requisitos de instalação

## Requisitos de localização

### Considerações relativas ao ruído

A forma mais eficiente de criar um isolamento acústico consiste em colocar a unidade afastada de qualquer área sensível ao som. O som estruturalmente transmitido pode ser reduzido através de amortecedores de vibração em elastómero. Não se recomenda o uso de isoladores de mola. Consulte um engenheiro especializado em acústica para as aplicações sonoras críticas.

Para um efeito máximo de isolamento, isole os tubos de água e a tubagem elétrica. Para reduzir o som transmitido através da tubagem de água, podem ser utilizados suportes de tubagem isolados com borracha. Para reduzir o som transmitido através da tubagem elétrica, utilize tubagens elétricas flexíveis.

Os códigos de regulamentação locais e da UE sobre emissões sonoras devem ser sempre tidos em consideração. Uma vez que o ambiente onde a fonte de som está localizada afeta a pressão sonora, a colocação da unidade deve ser cuidadosamente avaliada.

### Espaços livres

Durante a instalação da unidade, assegure espaço suficiente em redor da unidade para permitir ao pessoal de instalação e assistência acesso ilimitado a todos os pontos de assistência.

O fluxo desobstruído do ar do condensador é essencial para manter a capacidade do chiller e a eficácia de funcionamento. Ao determinar a localização da unidade, tenha em especial atenção a garantia de circulação de ar suficiente pela superfície de transferência de calor das baterias do condensador.

Em caso de vedação em redor da unidade, a altura da vedação não deve ser mais alta do que a própria unidade. Se a cobertura for mais alta do que a unidade, devem-se aplicar grelhas para circulação de ar, para garantir a entrada de ar fresco.

## Responsabilidades de instalação

Em geral, o empreiteiro deve realizar as seguintes ações ao instalar uma unidade CGAF/CXAF:

1. Instalar a unidade em alicerces planos, suficientemente sólidos para suportar a carga da unidade e nivele (dentro de 5 mm de comprimento e largura da unidade).
2. Instalar as unidades conforme as instruções presentes neste manual.
3. Sempre que tal seja indicado, providenciar e montar válvulas na tubagem da água a montante e a jusante das ligações para água do evaporador, para isolar o evaporador durante a manutenção e equilibrar o sistema.
4. Incluir e instalar um dispositivo de prova de caudal de água e/ou contactos auxiliares para comprovar o caudal de água no chiller.
5. Incluir e instalar manómetros de pressão da água na entrada e saída do depósito de água do evaporador.
6. Fornecer e instalar uma válvula de ventilação de ar na parte superior do evaporador ou da tubagem do evaporador.
7. Incluir e instalar filtros diante de todas as bombas e válvulas moduladoras automáticas.
8. Fornecer e instalar a cablagem de acordo com os esquemas fornecidos no painel de controlo.
9. Instalar fita de aquecimento e isolar os tubos de água refrigerados e todas as outras partes do sistema, conforme necessário, para evitar a transpiração sob condições de funcionamento normal ou congelação durante condições com temperatura ambiente baixa.
10. Antes do arranque da unidade, certificar-se de que o compressor e as respetivas resistências de aquecimento estão a funcionar há, pelo menos, 24 horas. A não observância desta instrução pode resultar em danos no equipamento.
11. Ligar a unidade sob a supervisão de um técnico qualificado.

## Instruções para elevação e deslocação

Recomenda-se um método de elevação específico que pode ser descrito da seguinte forma:

1. Os pontos de elevação estão incorporados na unidade; veja o rótulo com instruções de elevação na unidade.
2. As cintas e as barras de afastamento devem ser fornecidas pelo operador do guindaste e fixadas nos pontos de elevação.
3. Utilize os 4 pontos de elevação incorporados na unidade.
4. A capacidade mínima de elevação de cada cinta, bem como da barra de afastamento, tem de ser superior ao peso de transporte da unidade indicada.

**CUIDADO!** Eleve e manuseie com cuidado. Evite impactos durante o manuseamento.

Os detalhes das instruções de elevação e de extração do contentor são apresentados nos esquemas específicos da elevação e manuseamento que acompanham a unidade.

# Requisitos de instalação

**AVISO! Objetos pesados!** Certifique-se de que o equipamento de elevação utilizado tem a classificação adequada para o peso da unidade a ser elevada. Cada um dos cabos (correntes ou cintas), ganchos e manilhas utilizados para levantar a unidade tem de conseguir suportar todo o peso da unidade. Os cabos de elevação (correntes e cintas) podem não ter o mesmo comprimento. Ajuste-os de acordo com o necessário para uma elevação equilibrada da unidade. Outros dispositivos de elevação podem causar danos no equipamento ou na propriedade. A não observância das instruções anteriores ou uma elevação desadequada da unidade pode resultar na queda da unidade e, possivelmente, no esmagamento do operador/técnico, o que, por sua vez, pode resultar em morte ou ferimentos graves.

**AVISO! Elevação inadequada da unidade!** Teste a elevação da unidade até aproximadamente 10 cm para verificar o ponto de elevação adequado do centro de gravidade. Para evitar a queda da unidade, volte a posicionar o ponto de elevação caso a unidade não esteja nivelada. A não observância da elevação adequada da unidade pode resultar na queda da unidade e, possivelmente, no esmagamento do operador/técnico, o que, por sua vez, pode resultar em morte ou ferimentos graves e possíveis danos no equipamento ou propriedade.

## Dimensão e pesos

Os detalhes sobre as dimensões, as dimensões das ligações hidráulicas, as ligações elétricas, o posicionamento do isolador e as funcionalidades específicas para recuperação de calor e free cooling são incluídos nas propostas e nos esquemas fornecidos no conjunto de documentação.

## Centro de gravidade

Consulte as instruções nos esquemas de elevação disponíveis a pedido.

## Isolamento e nivelamento da unidade

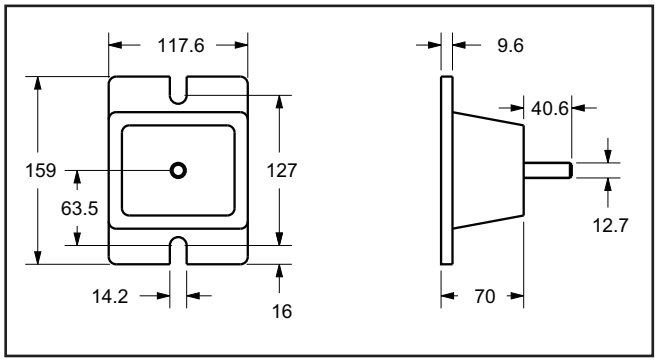
Assegure um piso suficientemente resistente e robusto para suportar o peso da unidade em funcionamento (ou seja, incluindo toda a tubagem, cargas totais de funcionamento de refrigerante, óleo e água). Consulte os pesos de funcionamento da unidade. A unidade tem de ficar nivelada com uma tolerância máxima de 5 mm no seu comprimento e largura. Se necessário, utilize calços para nivelar a unidade. Para uma maior redução do som e da vibração, instale os isoladores de elastómero opcionais.

### Instalação dos isoladores de elastómero (opcional)

Os isoladores estão prontos a instalar. Os suportes têm de ser colocados num piso rígido e nivelado. O equipamento externo não deve transmitir vibração adicional ao chiller. A posição do isolador de elastómero e o peso por ponto são indicados no diagrama de instalação dos isoladores de neopreno fornecido com o chiller. A colocação incorreta ao longo da unidade pode resultar na deflexão excessiva.

1. Fixe os isoladores na superfície de montagem utilizando as ranhuras de montagem na placa de base do isolador. Nesta altura, NÃO aperte por completo os parafusos de montagem dos isoladores. Consulte a documentação sobre isoladores quanto à localização dos isoladores, pesos máximos e diagramas de isoladores.
2. Alinhe os orifícios de montagem na base da unidade com os pinos-guia roscados existentes no topo dos isoladores.
3. Instale a unidade sobre os isoladores e fixe os isoladores à unidade com uma porca. A flexão máxima dos isoladores deverá ser de 13 mm.
4. Nivele cuidadosamente a unidade. Aperte totalmente os parafusos do isolador.

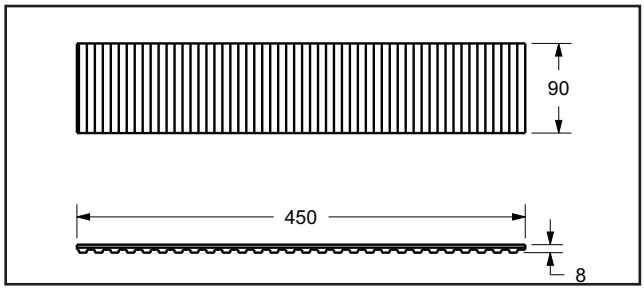
***Figura 2 – Isolador elastomérico***




### Instalação dos apoios de isolamento (opcional)

Os isoladores estão prontos a instalar. Os suportes têm de ser colocados num piso rígido e nivelado. O equipamento externo não deve transmitir vibração adicional ao chiller. A posição dos painéis do isolador é fornecida no diagrama de instalação ou seleção dos isoladores, fornecido com o chiller.

***Figura 3 – Painéis do isolador***



# Tubagens do evaporador

As ligações de água do evaporador são ranhuradas. Lave muito bem toda a tubagem da água à unidade antes de fazer as ligações finais das tubagens para a unidade.
Os componentes e a sua disposição variam ligeiramente, consoante a localização das ligações e das fontes de água.

**CUIDADO Danos no equipamento!** Se utilizar uma solução de lavagem ácida à venda no mercado, construa uma derivação temporária à volta da unidade para evitar danos nos componentes internos do evaporador.

**CUIDADO Tratamento adequado da água!** A utilização de água não tratada ou indevidamente tratada num chiller pode resultar em incrustação, erosão, corrosão, formação de algas ou lodo. Deve recorrer aos serviços de um especialista em tratamento de águas, de forma a determinar que tratamento da água é necessário, se for o caso. A Trane não assume nenhuma responsabilidade por avarias no equipamento resultantes da utilização de água não tratada ou incorretamente tratada, água salgada ou água salobra.

## Drenagem

Monte a unidade nas proximidades de uma conduta de drenagem de grande capacidade para poder drenar o depósito de água durante a paragem ou reparação da unidade. Os condensadores e os evaporadores possuem ligações para drenagem. Consulte "Tubagens de água". Aplica-se toda a legislação local e nacional.

## Tratamento da água

No evaporador, o seguinte material está em contacto com a água:

- Material da placa: AISI 316 EN 10028-7 – 1.4401 +2B/2R
- Ligação: AISI 316 EN 10272 - .4401/1.4404/1.4435/1.4436 - 1E
- Liga de solda forte: EN-13388, ISO Cobre CU-HCP

No evaporador de carcaça e tubos, o seguinte material está em contacto com a água:

- Tubo de cobre
- Aço carbono
- Defletores de polipropileno
- Vedações ou defletores em borracha EPDM
- Rebites de aço inoxidável
- Tirante em aço carbono com acabamento galvanizado para a resistência de aquecimento e para as juntas do anel de cobre.

Quando a unidade é fornecida com o módulo hidráulico, os seguintes materiais adicionais estão em contacto com a água:

- Estrutura e ligações da bomba de ferro fundido
- Tubos de água em aço carbono
- Vedantes dos tubos em borracha EPDM (borracha de monómero de dieno propiletileno)
- Os vedantes da bomba são feitos de carboneto de silício
- O filtro é feito de aço inoxidável

A sujidade, o calcário, os produtos da corrosão e outros corpos estranhos afetam de forma negativa a transferência de calor entre a água e os componentes do sistema. Objetos estranhos no sistema de água refrigerada também podem aumentar a descida de pressão e, consequentemente, reduzir o fluxo de água. O tratamento adequado da água tem que ser determinado a nível local, dependendo do tipo de sistema e das propriedades da água local.

A água salgada e salobra não é recomendada para utilização em chillers refrigerados a ar da Trane. A utilização deste tipo de água resultará num ciclo de vida imprevisivelmente mais curto. A Trane recomenda o recurso a um especialista em tratamento de águas conceituado, familiarizado com as condições da água local, que possa auxiliar nesta determinação e no estabelecimento de um programa adequado de tratamento da água.

Se for utilizado cloreto de cálcio para o tratamento da água, também deve ser utilizado um inibidor de corrosão adequado. A não observância desta instrução poderá resultar em danos nos componentes do sistema. Não utilize água não tratada ou tratada de forma incorreta. Poderão ocorrer danos no equipamento.

## Tubagens padrão

Os componentes das tubagens incluem todos os dispositivos e controlos usados para garantir o funcionamento correto do sistema de água e o funcionamento seguro da unidade.

## Tubagens de caudal de água inverso

A direção do caudal de água no evaporador é de cima para baixo em unidades com eficiência padrão e de baixo para cima em unidades com opção de aquecimento.

**Atualização da unidade CXAF sem conjunto da bomba**

| Standard | Reverese Water Flow |
|---|---|
|  |  |

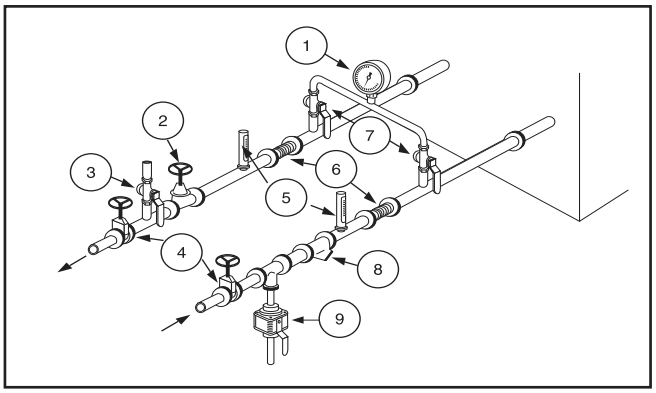
**Atualização da unidade CXAF com conjunto da bomba**

| Standard | Reverese Water Flow |
|---|---|
|  |  |

## Tubagens do evaporador

Abaixo, é apresentada uma tubagem típica para evaporadores CGAF/CXAF.

***Figura 4 – Circuito de água típico de uma unidade***




1 = Manómetros de pressão: mostram a pressão da água de entrada e de saída.
2 = Válvula de regulação: ajusta o caudal da água.
3 = A purga de ar permite retirar o ar do circuito de água durante o enchimento.
4 = Válvulas de paragem: isolam os chillers e a bomba dos circuitos de água durante as operações de manutenção.
5 = Termómetros: indicam as temperaturas da água refrigerada de entrada e de saída.
6 = Compensadores de expansão: evitam a tensão mecânica entre o chiller e a instalação dos tubos.
7 = Válvula de paragem localizada na ligação de saída: utilizada para medir a pressão da água de entrada ou saída do evaporador.
8 = Filtro: evita a acumulação de sujidade nos permutadores de calor. Todas as instalações devem estar equipadas com um filtro eficiente para que apenas água limpa entre no permutador. Caso não exista filtro, o técnico da Trane formulará uma nota de reserva aquando do arranque da unidade. O filtro utilizado deve ter capacidade para deter todas as partículas com um diâmetro superior a 1 mm.
9 = Drenagem: utilizada como a drenagem do permutador de calor de placas.
10 = Não arranque a unidade com um volume de água baixo ou um circuito com pressão insuficiente.

**Nota:** não está incluído um dispositivo com interruptor de pressão no conjunto da bomba para detetar falta de água. A instalação deste tipo de dispositivo é vivamente recomendada para evitar danos nos vedantes devido ao funcionamento da bomba sem água suficiente.

Está situada uma abertura de ar no ventilador, na saída de água do chiller. Certifique-se de que providencia orifícios de ventilação adicionais nos pontos mais elevados da tubagem, para remover o ar do sistema de água refrigerada. Instale os manómetros necessários para monitorizar a pressão de entrada e saída da água refrigerada.

Monte válvulas de corte nos tubos dos manómetros para os isolar do sistema enquanto não estão a ser usados. Use amortecedores de vibração em borracha para evitar a transmissão de vibrações através dos tubos de água. Se necessário, monte termómetros nos tubos para controlar as temperaturas da água à entrada e à saída.
Instale uma válvula de regulação no tubo de saída da água para controlar a regulação do caudal de água. Instale válvulas de corte nos tubos de entrada e de saída da água para poder isolar o evaporador para trabalhos de assistência.

É obrigatório colocar um dispositivo de interruptor de caudal na saída da unidade e ligá-lo ao controlo da unidade (consulte o esquema de cablagem que acompanha a unidade).

**CUIDADO!** As ligações de água refrigerada ao evaporador devem ser do tipo "tubo ranhurado". Não tente soldar estas ligações, pois o calor gerado pela soldadura pode causar fraturas microscópicas e macroscópicas na ligação do permutador de calor, que podem levar à falha prematura da ligação. Para soldadura em flanges, deve usar-se uma ponta de tubo e ligação ranhuradas opcionais.

Para evitar danos nos componentes do sistema de água refrigerada, não permita que a pressão do evaporador (pressão de trabalho máxima) ultrapasse os 10 bar. A pressão de serviço máxima depende do tipo de free cooling e da opção de conjunto de bomba. O valor da pressão de serviço máxima é indicado na placa de características da unidade.

## Tubagens de entrada de água refrigerada

- Orifícios de ventilação para purgar o ar do sistema (para colocar no ponto mais alto)
- Manómetros de pressão da água com válvulas de corte
- Amortecedores de vibração
- Válvulas de corte (isolamento)
- Termómetros, se pretendido (leituras de temperatura disponíveis no visor do controlador do chiller)
- Ligadores em T
- Filtro para tubagens

## Tubagens de saída de água refrigerada

- Orifícios de ventilação para purgar o ar do sistema (para colocar no ponto mais alto)
- Manómetros de pressão da água com válvulas de corte
- Amortecedores de vibração
- Válvulas de corte (isolamento)
- Termómetros (leituras de temperatura disponíveis no visor do controlador do chiller)
- Ligadores em T
- Válvula de regulação
- Dispositivo de deteção de caudal

## Manómetros de pressão

Instale componentes de pressão fornecidos no local. Localize os manómetros de pressão ou tomadas numa secção reta do tubo; evite a colocação junto ao cotovelo (pelo menos a 10 diâmetros de tubo da descontinuidade).

Para ler os manómetros de pressão do coletor, abra uma válvula e feche a outra (dependendo do lado da leitura pretendida). Deste modo eliminam-se erros resultantes das diferentes calibragens dos módulos montados a alturas diferentes.

## Interruptor de caudal do evaporador

A ligação específica e esquema de ligação são fornecidos com a unidade. Alguns esquemas de tubagem e controlo, principalmente os que utilizam uma bomba de água única tanto para água refrigerada como quente, têm de ser analisados para determinar como e/ou se um dispositivo de deteção de fluxo garantirá o funcionamento pretendido.

## Instalação do interruptor de caudal – Requisitos típicos

1. Instale o interruptor na vertical, com um mínimo de 10 diâmetros de tubos direitos, na horizontal, de cada lado. Não monte perto de cotovelos, orifícios ou válvulas. A seta existente no interruptor tem de ficar a apontar na direção do fluxo. Para obter informações adicionais, consulte a folha de informações do interruptor de caudal que é fornecida com a peça.
2. Para evitar a vibração do interruptor, elimine todo o ar do sistema de água. Antes de desligar a unidade, o Tracer® UC800/Symbio™ 800 dispõe de um atraso de 6 segundos após um diagnóstico de "perda de caudal". Contacte um representante técnico da Trane no caso de persistência das paragens da unidade.
3. Regule o interruptor para abrir quando o caudal de água descer para valores inferiores ao nominal. Os dados do evaporador encontram-se na secção Informações gerais. Os contactos do interruptor de caudal fecham quando há evidência de caudal de água.

**CUIDADO!** A tensão de controlo do chiller para o dispositivo de deteção de caudal é de 110 V CA.

**Nota:** em caso de drenagem de água no inverno para proteção contra congelação, é obrigatório desligar as resistências de aquecimento do evaporador para evitar que queimem devido a sobreaquecimento. Também é obrigatório proceder à drenagem, utilizando ar pressurizado, e garantir que não permanece qualquer água no evaporador durante o inverno.

## Teor mínimo de água da instalação

O conteúdo mínimo de água é um parâmetro importante, uma vez que garante que:

1. O tempo mínimo de funcionamento dos compressores é suficientemente grande para evitar ciclos curtos.
2. Se obtém uma temperatura razoável da água de retorno para proteger o permutador de calor de água contra o congelamento no modo de descongelação temporária. Caso o clima local não provoque congelamento da bateria (normalmente acima de 8 °C), aplica-se o conteúdo em "Evitar Ciclo Curto".

Se o circuito de água possuir um sistema de desacoplamento, o conteúdo de água é considerado como o circuito primário. Caso contrário, é o menor circuito do lado da unidade considerando que todas as válvulas terminais estejam fechadas.

## Evitar ciclos curtos

Os climas nos quais é improvável existir congelamento da bateria requerem a fórmula abaixo.

Para aplicações de conforto, é possível permitir a flutuação da temperatura da água em carga parcial. O parâmetro a considerar é o tempo de funcionamento mínimo do compressor. Para evitar problemas de lubrificação num compressor scroll, este tem de funcionar durante, pelo menos, 3 minutos (180 segundos) antes de parar.

É possível determinar o volume mínimo utilizando

$$Volume = \frac{(capacidade\ máxima\ da\ unidade \times tempo \times etapa_elevada)}{(calor\ específico \times banda\ morta)}$$

**Com:**

- Capacidade máxima da unidade (kW) em carga total
- Tempo (segundos), tempo de funcionamento mínimo de 120 s
- $Etapa_{elevada}$ (%), $\frac{(Tonelagem\ do\ compressor\ maior)}{(tonelagem\ da\ unidade)}$
- Calor específico (kJ/kg), por exemplo, 4,18 para água
- Banda morta (K)

Conteúdo mínimo recomendado do circuito de água para instalação de uma única unidade (com base em água pura):

***Tabela 9 – Conteúdo mínimo de água (m³)***

| Tamanho da unidade | Clima < 8 °C | Clima ≥ 8 °C | |
|---|---|---|---|
| | Conforto/processo | Climatização de conforto | Processo |
| **080** | 2,7 | 1,1 | 2,2 |
| **090** | 3,0 | 1,3 | 2,7 |
| **100** | 3,3 | 1,3 | 2,7 |
| **110** | 3,7 | 1,7 | 3,4 |
| **130** | 4,1 | 1,6 | 3,3 |
| **140** | 4,6 | 1,8 | 3,6 |
| **150** | 4,9 | 1,8 | 3,6 |
| **165** | 5,2 | 2,3 | 4,7 |
| **180** | 5,8 | 2,3 | 4,7 |
| **190** | 6,1 | 2,3 | 4,5 |

## Tubagens do evaporador

**Notas:**

a. Para saber mais sobre a instalação de múltiplas unidades ou obter mais informações, entre em contacto com o agente de vendas local da Trane.
b. O conteúdo mínimo do circuito de água é baseado na fórmula anticiclo curto, considerando 2 minutos de tempo de funcionamento do compressor para aplicações de conforto e 4 minutos para processo.
c. Caso a bomba de calor CXAF esteja sujeita à formação de gelo nas baterias, devido à queda da temperatura do ar ambiente local para <8 °C, recomenda-se vivamente a instalação do depósito de inércia de água atrás da unidade CXAF que fornece água quente ao edifício ou à aplicação de processo.

O conteúdo acima deve ser multiplicado pelo fator da tabela abaixo caso o líquido refrigerante inclua uma mistura com anticongelante.

***Tabela 10 – Fator de conteúdo para refrigerantes anticongelantes***

| Concentração percentual | Propilenoglicol | Etileno glicol |
|---|---|---|
| 10 | 1,01 | 1,02 |
| 20 | 1,03 | 1,06 |
| 30 | 1,06 | 1,10 |
| 40 | 1,10 | 1,15 |
| 50 | 1,14 | 1,22 |

## Depósito de expansão (opção)

A pressão inicial do depósito de expansão instalado de fábrica deve ser ajustada cerca de 0,2 bar abaixo da pressão do circuito na entrada da bomba. O volume do depósito de expansão foi selecionado para um volume de circuito típico.
Recomenda-se a verificação do volume do depósito de expansão com a informação da instalação.
São necessários os seguintes dados:
C = Capacidade de água do circuito
e = Coeficiente de expansão (diferença entre a temperatura máxima e mínima da água, em funcionamento ou não)
Pi = Pressão inicial do depósito de expansão
Pf = Pressão final: máx. é fornecida pela válvula de descarga de pressão

$$Volume\ mínimo\ do\ depósito\ de\ expansão = (C \times e)/(1 - Pi/Pf)$$

Coeficiente de expansão da água a várias temperaturas

| °C | e |
|---|---|
| 0 | 0,00013 |
| 10 | 0,00027 |
| 20 | 0,00177 |
| 30 | 0,00435 |
| 40 | 0,00728 |
| 50 | 0,01210 |

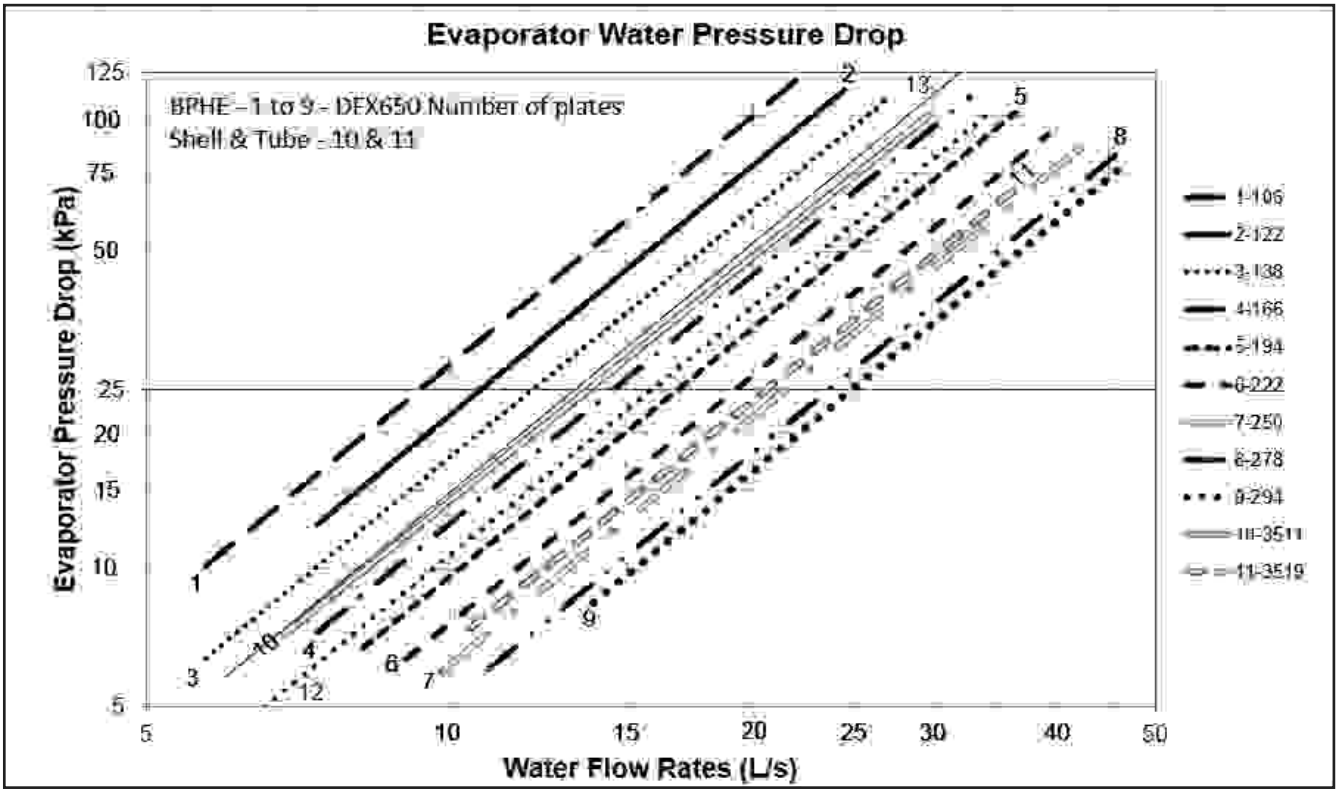
Volume do circuito de água e do depósito de expansão
- Circuito de água CGAF 080 HE/XE, CGAF 090: **607 l**
- Circuito de água CGAF 140-190: **777 l**

Volume do depósito de expansão (opção): **50 l**

**Nota:** a pressão máxima do circuito é de 400 kPa com conjunto de bomba e de 1000 kPa sem conjunto de bomba.

# Instalação – parte mecânica

*Figura 5 – Perda de pressão de água no evaporador CGAF/CXAF (BPHE, carcaça e tubos)*




**Nota:** a descida de pressão da água refere-se a água pura. O limite do caudal de água corresponde ao limite das curvas.

# Esquema do conjunto de bomba

## Instalação – Parte mecânica

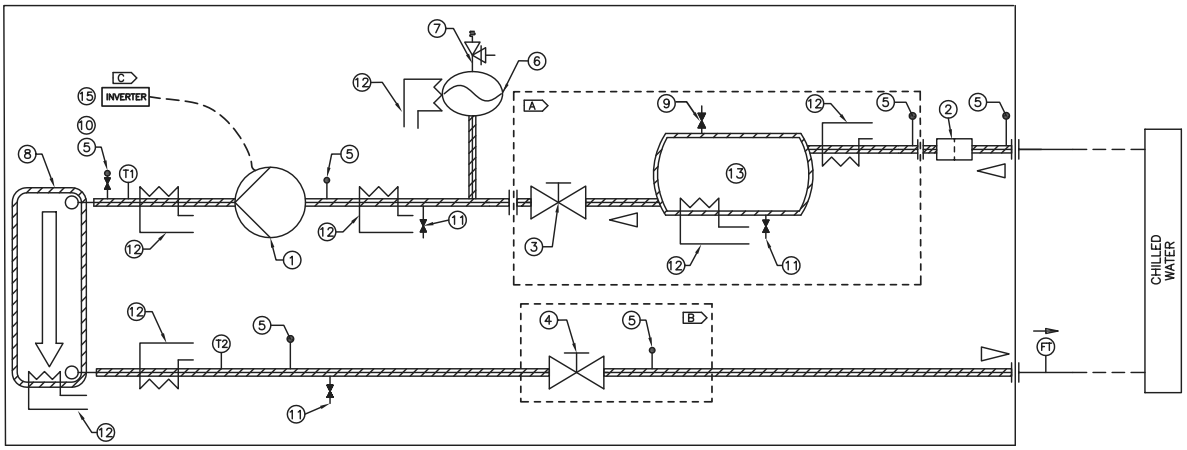
O chiller pode ser encomendado com um módulo hidráulico integrado opcional. Neste caso, o chiller será fornecido com os seguintes componentes montados de fábrica e testados:

- Bomba de água centrífuga, pressão baixa ou pressão alta (opção)
- Filtro de água para proteger a bomba contra impurezas no circuito
- Módulo de expansão com tanque de expansão e válvula de descarga de pressão suficiente para garantir a expansão da capacidade do circuito de água
- Isolamento térmico para proteção anticongelação
- Válvula de regulação (opcional) para equilibrar o caudal do circuito da água
- Válvula de drenagem
- Sensor de temperatura

**Nota:** não está incluído um dispositivo com interruptor de pressão no conjunto da bomba para detetar falta de água. A instalação deste tipo de dispositivo é vivamente recomendada para evitar danos nos vedantes devido ao funcionamento da bomba sem água suficiente.

O esquema do conjunto de bomba encontra-se no conjunto de documentação fornecido com a unidade.

**CGAF**




| ITEM | DESIGNATION |
|---|---|
| 1 | CENTRIFUGAL PUMP SINGLE OR DUAL |
| 2 | WATER STRAINER |
| 3 | BUTTERFLY VALVE |
| 4 | BALANCE VALVE |
| 5 | VALVE FOR PRESSURE POINT |
| 6 | EXPANSION TANK |
| 7 | WATER PRESSURE RELIEF VALVE |
| 8 | EXCHANGER |

| ITEM | DESIGNATION |
|---|---|
| 9 | AUTOMATIC AIR BLEED |
| 10 | MANUAL AIR BLEED |
| 11 | DRAIN VALVE |
| 12 | ANTIFREEZE PROTECTION |
| 13 | BUFFER TANK |
| 15 | INVERTER |

| ITEM | DESIGNATION |
|---|---|
| FT | WATER FLOW SWITCH |
| T1 | EVAP WATER INLET TEMP SENSOR |
| T2 | EVAP WATER OUTLET TEMP SENSOR |

A OPTIONAL BUFFER TANK

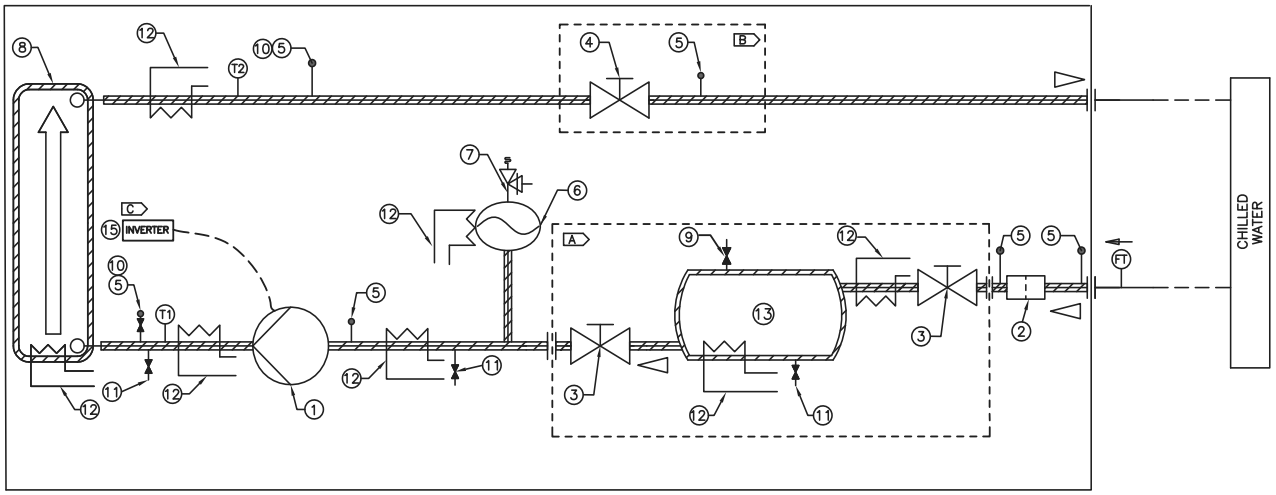
B OPTIONAL BALANCING VALVE

C OPTIONAL AFD

| | |
|---|---|
| | WATER LINE |
| | INSULATED WATER LINE |

# Esquema do conjunto de bomba

## CXAF




| ITEM | DESIGNATION |
|---|---|
| 1 | CENTRIFUGAL PUMP SINGLE OR DUAL |
| 2 | WATER STRAINER |
| 3 | BUTTERFLY VALVE |
| 4 | BALANCE VALVE |
| 5 | VALVE FOR PRESSURE POINT |
| 6 | EXPANSION TANK |
| 7 | WATER PRESSURE RELIEF VALVE |

| ITEM | DESIGNATION |
|---|---|
| 9 | AUTOMATIC AIR BLEED |
| 10 | MANUAL AIR BLEED |
| 11 | DRAIN VALVE |
| 12 | ANTIFREEZE PROTECTION |
| 13 | BUFFER TANK |
| 15 | INVERTER |

| ITEM | DESIGNATION |
|---|---|
| FT | WATER FLOW SWITCH |
| T1 | EVAP WATER INLET TEMP SENSOR |
| T2 | EVAP WATER OUTLET TEMP SENSOR |

A OPTIONAL BUFFER TANK

B OPTIONAL BALANCING VALVE

C OPTIONAL AFD

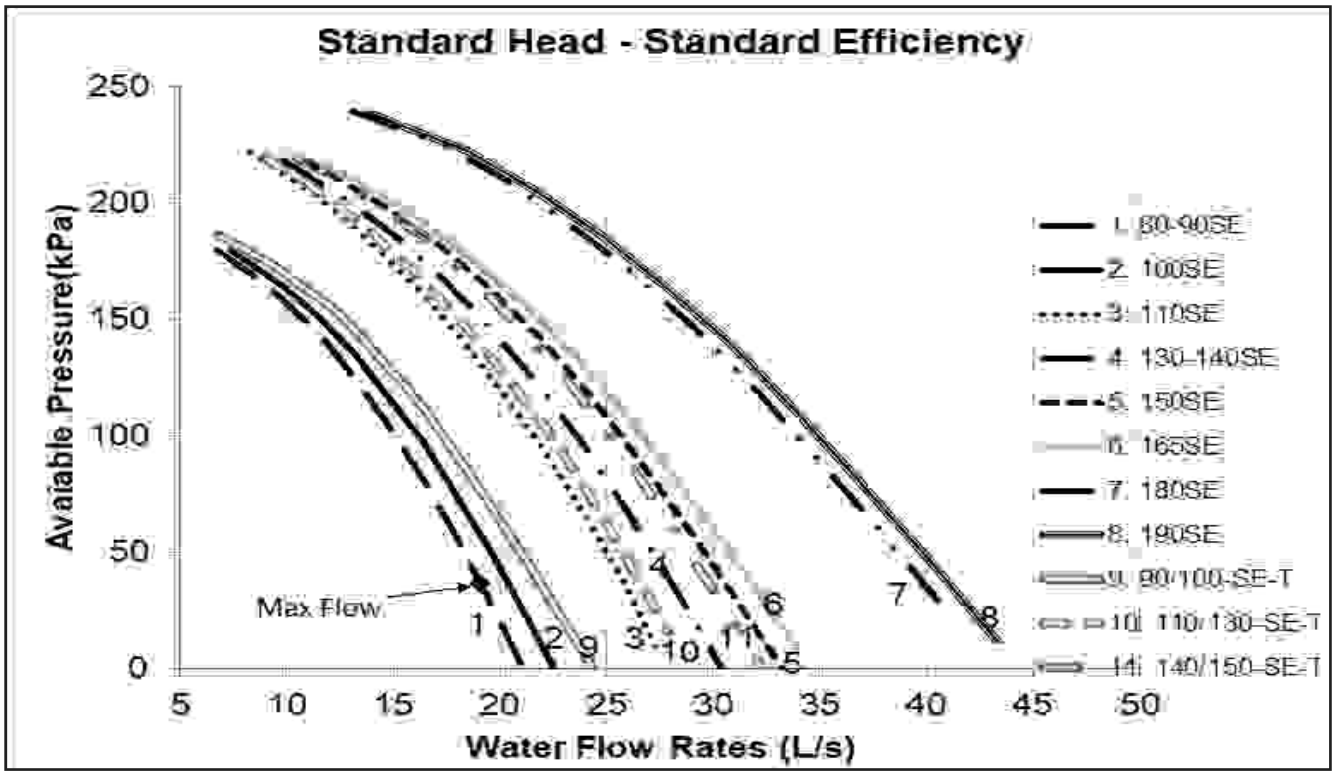
| | |
|---|---|
| | WATER LINE |
| | INSULATED WATER LINE |

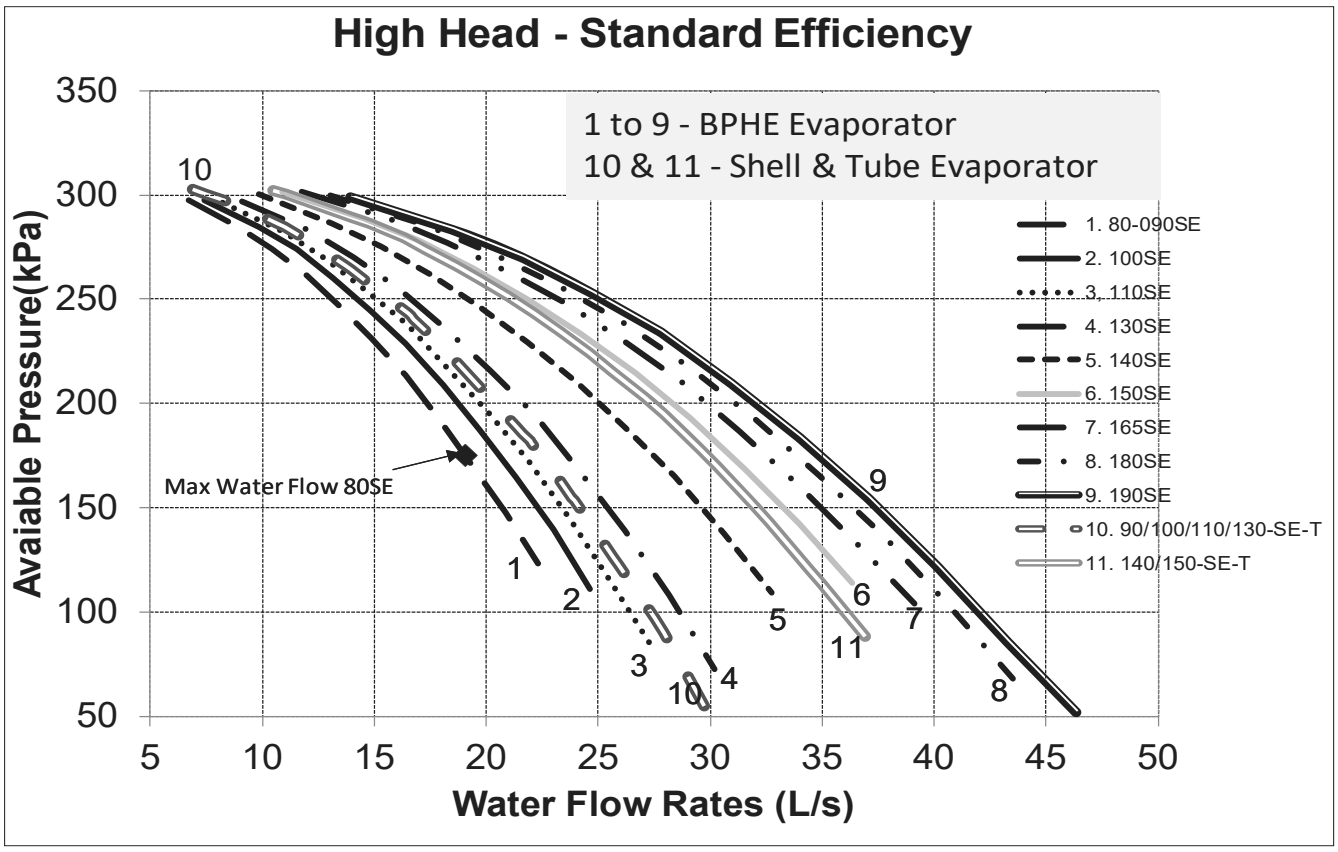
## Esquema do conjunto de bomba

## Curvas da bomba

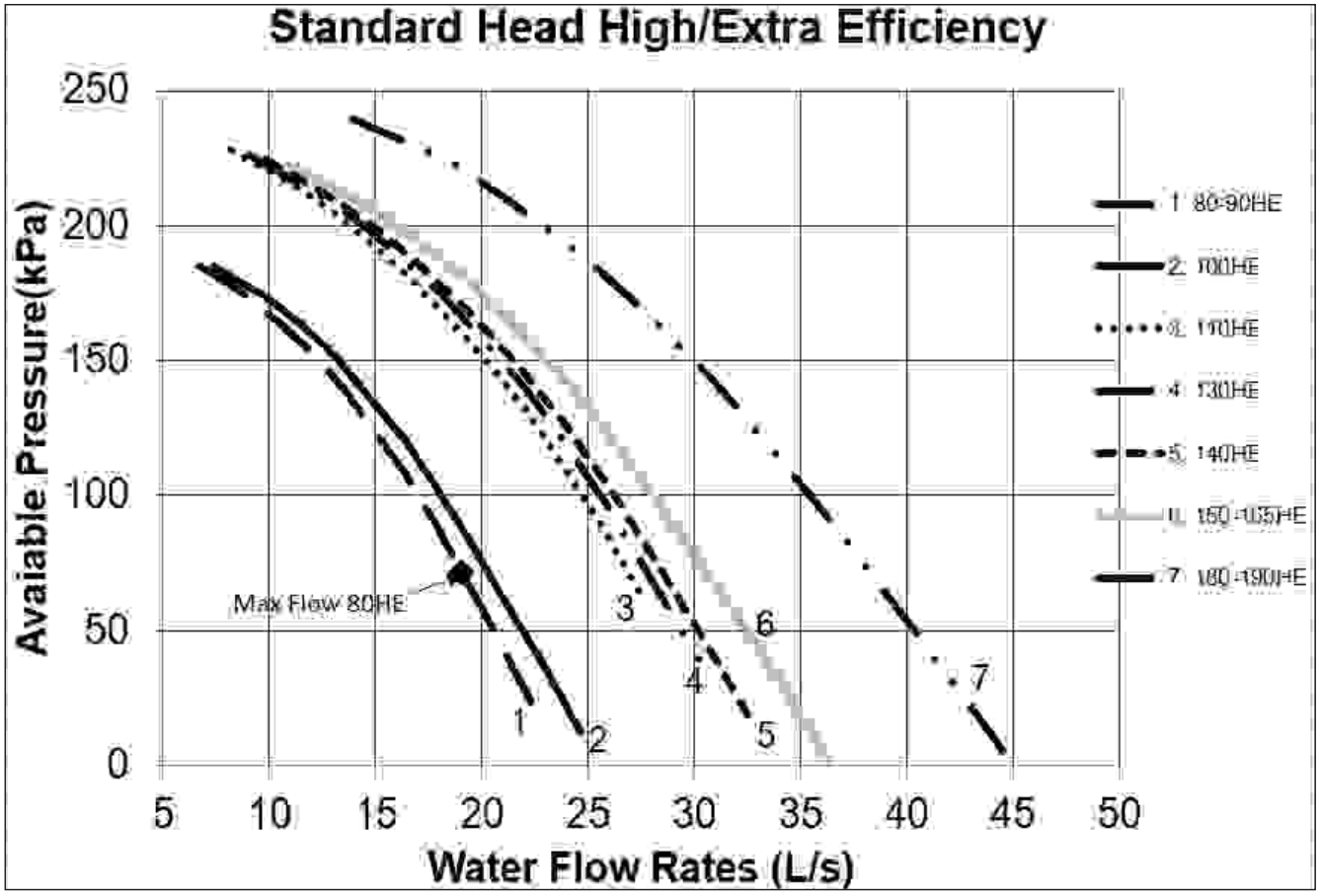
Nas figuras abaixo, são descritas as curvas da bomba (pressão principal padrão e alta) para toda a gama da unidade CGAF/CXAF.

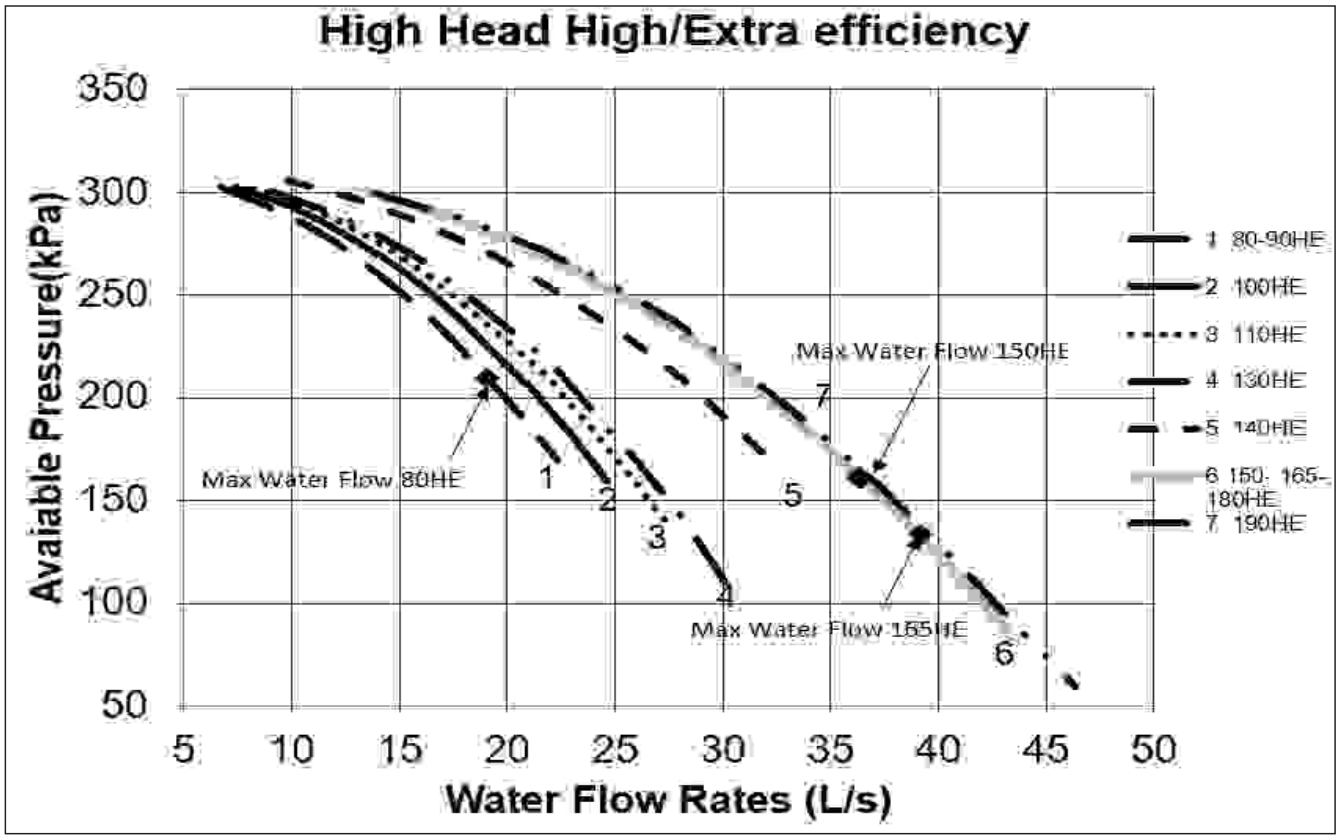
***Figura 6 – Curva da bomba – Tamanhos 090-190 – Pressão principal padrão/alta – Evaporador BPHE/ carcaça e tubos***



## Esquema do conjunto de bomba



# Lado da água do evaporador

## Proteção anticongelação

Dependendo da temperatura ambiente, a unidade poderá estar exposta à congelação. Existem várias opções de proteção contra a congelação. As opções são listadas pela ordem de temperatura ambiente mais alta (menos proteção contra congelação) até à temperatura ambiente mais baixa (mais proteção contra congelação).

Para todos os chillers com água a funcionar em temperaturas ambiente reduzidas (abaixo de 0 °C), é extremamente importante manter um caudal de água integral no evaporador para conseguir um tempo prolongado após a paragem do último compressor. Isto protege o evaporador de placas soldadas contra congelação devido à migração do refrigerante. É por este motivo que o relé de saída da bomba de água deve ser utilizado para controlar a bomba de água refrigerada. Este procedimento não é obrigatório se for utilizado glicol com proteção até à temperatura mais baixa prevista.

## 1. Bomba de água e resistências de aquecimento

a. As resistências de aquecimento são instaladas de fábrica no evaporador de placas soldadas. Irão protegê-lo contra a congelação em temperaturas ambiente até -18 °C.As resistências de aquecimento são instaladas na tubagem da água e nas bombas de unidades equipadas com um módulo hidráulico.
b. Coloque a fita de aquecimento em todas as tubagens de água, bombas e outros componentes que possam ficar danificados se forem expostos a temperaturas de congelação. A fita de aquecimento tem de ser adequada para aplicações sujeitas a temperaturas ambiente baixas. A seleção da fita de aquecimento deve basear-se na temperatura ambiente mais baixa prevista.
c. O controlador Tracer® UC800 /Symbio™ 800 pode ligar as bombas sempre que forem detetadas condições de congelação. Para esta opção, as bombas têm de ser controladas pela unidade CGAF/CXAF e esta função tem de ser validada no controlador do chiller/da bomba de calor.
d. As válvulas do circuito da água têm de permanecer sempre abertas.

**Nota:** a combinação do controlo da bomba de água e das resistências de aquecimento irá proteger o evaporador a qualquer temperatura ambiente, desde que esteja disponível alimentação elétrica para a bomba e para o controlador Tracer® UC800/Symbio™ 800. Esta opção NÃO irá proteger o evaporador em caso de falha de alimentação no chiller, exceto se for fornecida alimentação de reserva para os componentes necessários.

**OU**

## 2. Inibidor de congelação

a. A proteção anticongelação pode ser obtida adicionando uma quantidade de glicol suficiente para proteger contra a congelação até à temperatura ambiente mais baixa prevista.
b. Consulte a secção "Requisito de glicol do evaporador" para obter ajuda sobre como determinar a concentração de glicol.

**Nota:** a utilização de anticongelante do tipo glicol reduz a capacidade de refrigeração da unidade e deve ser tida em conta ao conceber as especificações do sistema.

**CUIDADO!** Ao utilizar um inibidor de congelação, nunca encha o sistema com glicol puro.
Encha sempre o sistema com uma solução diluída. A concentração máxima de glicol é de 40%. Concentrações superiores de glicol podem danificar o vedante da bomba.

**OU**

## 3. Circuito de drenagem da água

Para temperaturas ambiente abaixo dos -20 °C e para as instalações que não incluam a opção 1 ou 2 descrita acima
a. Desligue a alimentação elétrica da unidade e das resistências de aquecimento.
b. Purgue o circuito da água.
c. Limpe o evaporador por sopro para garantir que não resta líquido no interior do evaporador e nos tubos de água. Drene a bomba.

**Nota:** não é recomendável drenar o circuito de água pelas razões que se seguem.

1. O circuito da água enferruja e a sua vida útil pode ser reduzida.
2. A água permanece no fundo dos permutadores de calor de placas e podem ocorrer danos por congelação.

**CUIDADO! Evaporador danificado!**
Se a concentração de glicol for insuficiente ou não for utilizado qualquer glicol, as bombas da água do evaporador têm de ser controladas pelo Tracer® UC800/ Symbio™ 800 para evitar danos graves no evaporador devido à congelação. Uma perda de energia de 15 minutos durante a congelação pode danificar o evaporador. É da responsabilidade do empreiteiro que faz a instalação e/ou do cliente garantir que uma bomba arranca assim que tal seja solicitado pelos controlos do chiller. Consulte a assistência TRANE para obter informações sobre a configuração da unidade e a percentagem de glicol necessária.

Com a opção de interruptor de corte montado de fábrica, as resistências elétricas do evaporador alimentam-se no lado positivo do isolador. Consequentemente, as resistências de aquecimento são alimentadas enquanto o interruptor principal estiver fechado. A tensão de alimentação para as fitas de aquecimento é de 400 V.

- Evite a utilização de níveis de caudal de água refrigerada muito baixos ou próximos do mínimo através do chiller. O caudal de fluido refrigerado de maior velocidade reduz o risco de congelação em todas as situações.
- As taxas de caudal inferiores aos limites aumentaram o potencial de congelação e não foram tidas em consideração pelos algoritmos de proteção contra congelação.
- Evite as aplicações e situações que resultam na necessidade de ciclos rápidos ou arranques e paragens repetidos do chiller. Lembre-se de que os algoritmos de controlo do chiller podem impedir o rearranque rápido do compressor após a desativação quando o evaporador tiver estado em funcionamento perto ou abaixo do limite de LERTC (Low Refrigerant Temperature Cutout, ou corte por temperatura baixa do refrigerante).
- Mantenha a carga do refrigerante em níveis adequados. Caso se trate de uma carga, contacte a assistência da Trane. Um nível de carga reduzido ou baixo pode aumentar a probabilidade da ocorrência de condições de congelação no evaporador e/ou desativações de diagnóstico de LERTC.

**A garantia será anulada em caso de congelação devido à não utilização de nenhuma destas proteções.**

## Lado da água do evaporador (não aplicável à versão de free cooling)

### Ponto de regulação da temperatura de refrigeração baixa e ponto de regulação da anticongelação no controlo das unidades CMAF e CXAF

**CUIDADO!** O chiller é fornecido com definições de fábrica padrão. Pode ser necessário modificar o corte por temperatura do refrigerante baixa e o ponto de regulação anticongelação no controlo da unidade. Com base nos exemplos que se seguem, é necessário modificar as seguintes definições no controlo da unidade:

- A temperatura de saturação LP (baixa pressão)
- O ponto de regulação anticongelação

Exemplos para:

- 7 °C, a definição de LRTC tem de ser -4 °C e a definição de anticongelação deve ser 2 °C
- 0 °C, a definição de LRTC tem de ser -12 °C e a definição de anticongelação deve ser -6 °C

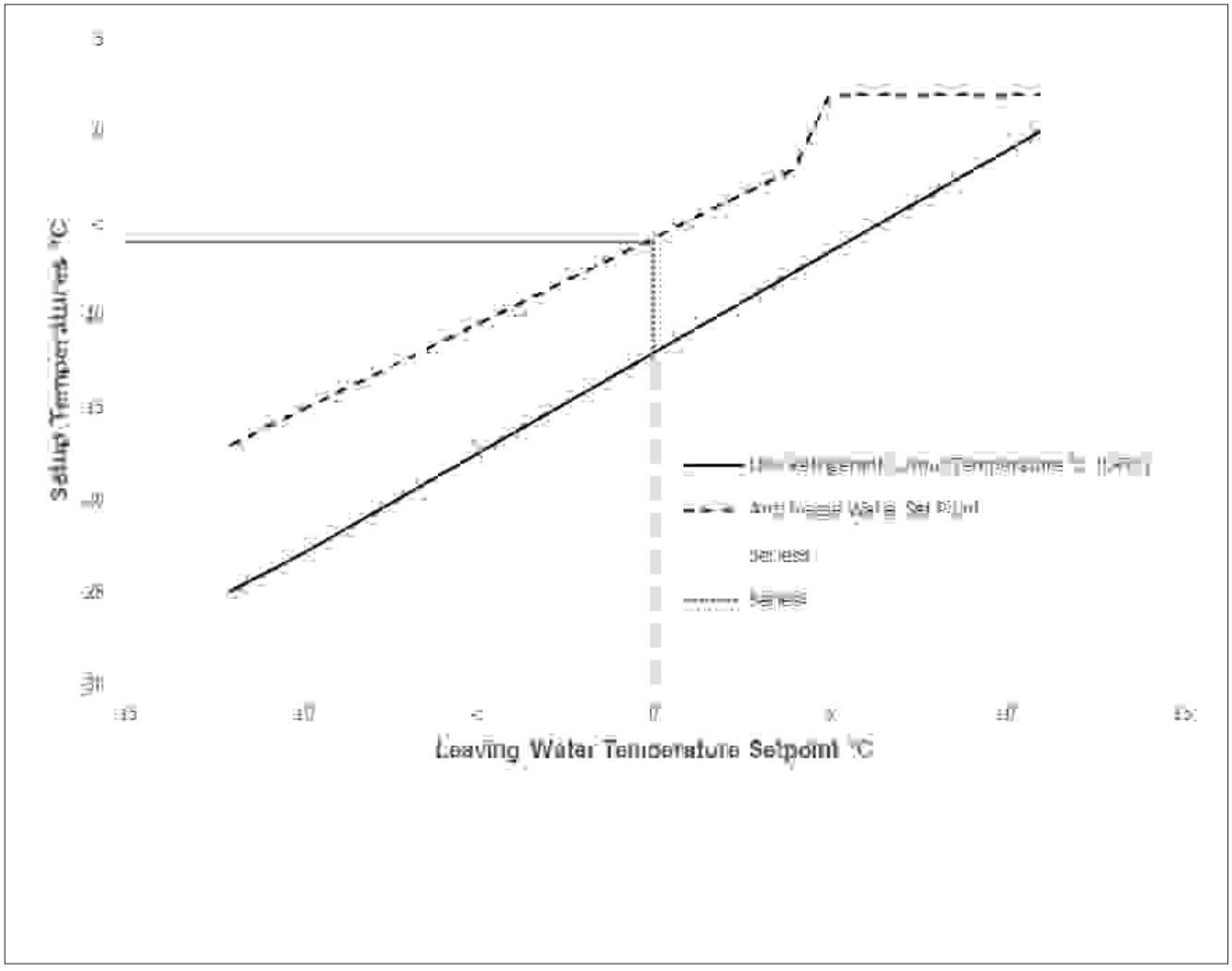
### Proteção anticongelação com glicol

É obrigatório usar um inibidor de congelação para um ponto de regulação da água à saída inferior ou igual a 5 °C. Terá de selecionar concentração acima ou abaixo da curva, na figura de concentração de glicol recomendada. Por exemplo, para uma temperatura de água salgada de -4 °C, uma concentração de etilenoglicol de 25% não é suficiente. A concentração tem de ser de 28% de etilenoglicol ou 33% de propilenoglicol.

#### Utilização de glicol com o módulo hidráulico

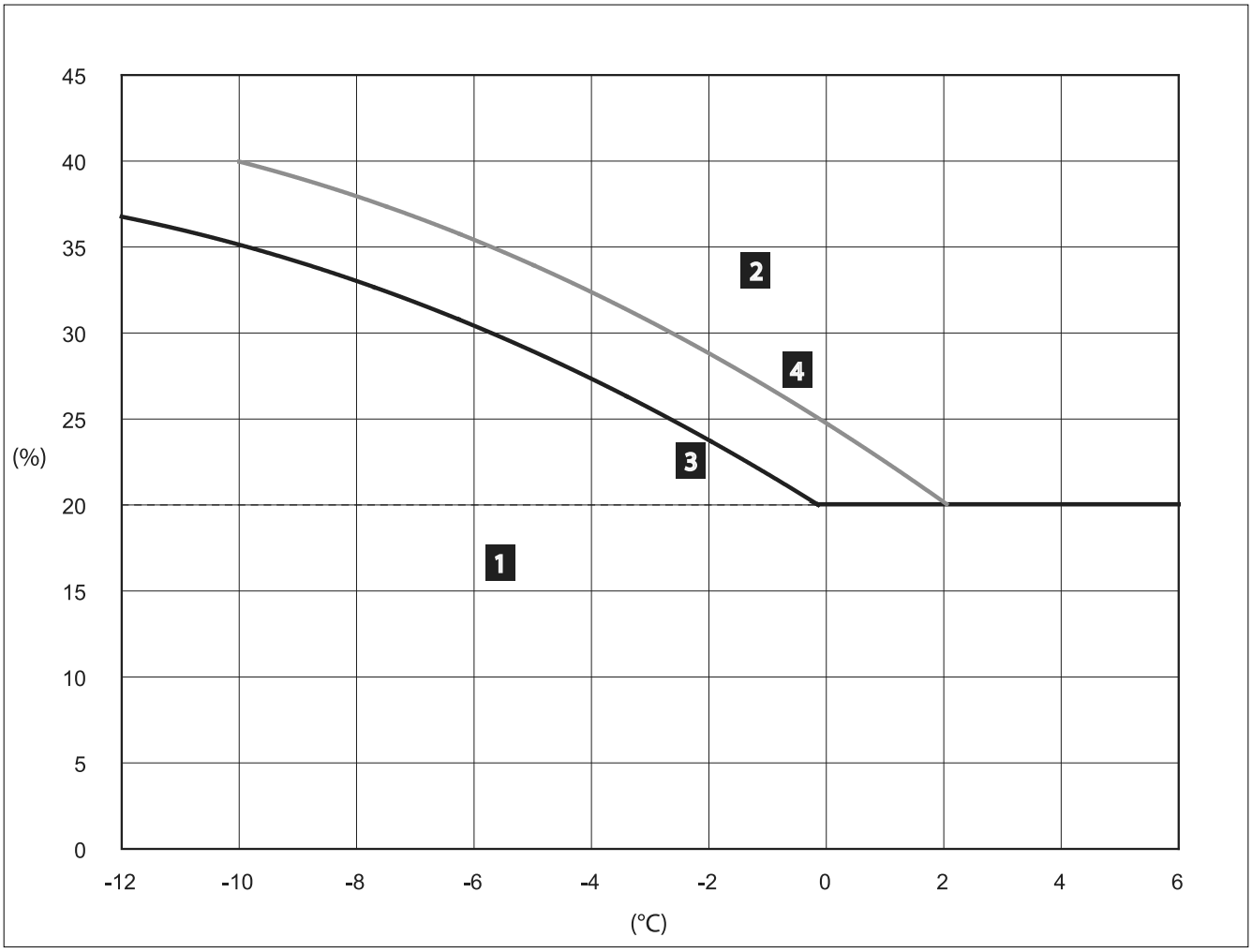
Se a percentagem de água salgada do glicol não for a percentagem recomendada (área cinzenta), o inibidor de corrosão presente no glicol pode não ser suficiente. Por exemplo, uma concentração de glicol de 15% fornece proteção anticongelação à unidade até -5 °C, mas pode gerar corrosão adicional.

***Figura 7 – Temperatura da água anticongelação e ponto de regulação do corte por temperatura do refrigerante baixa com base no ponto de regulação da água refrigerada ativo***



## Lado da água do evaporador (não aplicável à versão de free cooling)

*Figura 8 – Curva de recomendação da percentagem de glicol*




1 = Riscos críticos da congelação

2 = Proteção anticongelação eficiente

3 = Etilenoglicol

4 = Propilenoglicol

% = Percentagem de glicol (concentração de massa)

°C = Temperatura do glicol ou da água

**CUIDADO!**

1. Glicol adicional além das recomendações afetará negativamente o desempenho da unidade. A eficácia da unidade será reduzida e a temperatura saturada do evaporador também. Em algumas condições de funcionamento, este efeito pode ser significativo.
2. Se for utilizado glicol adicional, utilize a percentagem real de glicol para estabelecer o ponto de regulação de corte por nível baixo de refrigerante, recorrendo ao aconselhamento da assistência da Trane.
3. O ponto de regulação mínimo permitido para corte por nível baixo de refrigerante é de -20,6 °C. Este nível mínimo é estabelecido pelos limites de solubilidade do óleo no refrigerante.
4. Com a aplicação de glicol, certifique-se de que não existem flutuações no caudal de água salgada em comparação com o valor do Descritivo da encomenda, uma vez que uma redução do caudal afeta adversamente o desempenho e comportamento da unidade.
5. É necessária uma simulação completa da unidade para se realizar uma previsão adequada do desempenho da unidade em condições de funcionamento específicas. Para obter informações sobre condições específicas, contacte a Trane.

# Recomendações elétricas gerais

## Componentes elétricos

Ao rever este manual, lembre-se do seguinte.

- Toda a cablagem instalada no local tem de estar em conformidade com os regulamentos locais e as diretivas e instruções CE. Certifique-se de que cumpre os requisitos adequados de ligação do equipamento à terra, de acordo com a CE.
- Os seguintes valores normalizados – Amperagem máxima – Amperagem de curto-circuito – Amperagem de arranque são apresentados na placa de características da unidade.
- Toda a cablagem instalada na obra deve ser inspecionada quanto aos terminais corretos e quanto à existência de possíveis curtos-circuitos ou ligações à massa.

**Nota:** *consulte sempre os diagramas das cablagens fornecidos com a documentação do chiller ou da unidade para obter esquemas elétricos e informações de ligação específicos.*

**Importante:** *para evitar anomalias de controlo, a cablagem de baixa tensão (<30 V) não deve passar por condutas onde já passem condutores com mais de 30 V.*

**AVISO! Tensão perigosa com o condensador!**
Desligue toda a energia elétrica, incluindo disjuntores remotos, e descarregue todos os condensadores de arranque/funcionamento do motor e AFD (Adaptive Frequency TM Drive), antes de efetuar a assistência. Siga procedimentos adequados de bloqueio/sinalização para garantir que não é possível iniciar inadvertidamente o fornecimento de corrente.

- Para unidades de frequência variável ou outros componentes que armazenem energia fornecidos pela Trane ou por terceiros, consulte a literatura do fabricante adequada para obter os períodos de espera permitidos para a descarga dos condensadores. Verifique com um voltímetro adequado se todos os condensadores estão descarregados.
- Os condensadores de barramento CC retêm tensões perigosas depois de ser desligada a corrente de entrada. Siga procedimentos adequados de bloqueio/sinalização para garantir que não é possível iniciar inadvertidamente o fornecimento de corrente.
- Depois de desligar a corrente de entrada, aguarde cinco (5) minutos para as unidades que estão equipadas com ventiladores EC e vinte (20) minutos para as unidades que estão equipadas com unidade de frequência variável (0 V CC) antes de tocar em qualquer componente interno.
- A não observância destas instruções pode resultar em morte ou ferimentos graves.

*Para obter informações adicionais relativamente à descarga segura dos condensadores, consulte "Descarga do condensador Adaptive Frequency™ Drive (AFD3)" e BAS-SVX19B-E4.*

**Tensão perigosa – Líquido quente pressurizado!**
Antes de remover a tampa da caixa de terminais do compressor para reparação ou para a reparação do lado de alimentação do painel de controlo, FECHE A VÁLVULA DE SERVIÇO DE DESCARGA DO COMPRESSOR e desligue toda a alimentação elétrica, incluindo as desativações remotas. Descarregue todos os condensadores de arranque/funcionamento do motor. Siga procedimentos de bloqueio/corte, para garantir que não é possível iniciar inadvertidamente o fornecimento de corrente. Verifique com um voltímetro adequado se todos os condensadores estão descarregados.
O compressor contém refrigerante quente e pressurizado. Os terminais do motor funcionam como vedante perante este refrigerante. Proceda com cuidado ao realizar as tarefas de reparação para NÃO danificar ou soltar os terminais do motor.
Não opere o compressor sem a tampa da caixa de terminais instalada.
A não observância de todas as precauções de segurança elétrica pode resultar em morte ou ferimentos graves.

**CUIDADO!** Para evitar corrosão, sobreaquecimento ou danos gerais nas ligações dos terminais, a unidade foi concebida apenas para monocondutores de cobre. No caso de um cabo multicondutor, deve ser adicionada uma caixa de ligações intermédia. Para cabos com materiais alternativos, é obrigatória a ligação de dispositivos bimatéria. O encaminhamento dos cabos no interior do painel de controlo deve ser realizado caso a caso pelo instalador.

Não permita que as condutas interfiram com outros componentes, peças estruturais ou equipamentos. Na conduta, a cablagem de tensão de regulação (115 V) tem de estar separada da conduta da cablagem de baixa tensão (<30 V). Para evitar anomalias de controlo, a cablagem de baixa tensão (<30 V) não deve passar por condutas onde já passem condutores com mais de 30 V.

**AVISO!** A etiqueta de aviso é apresentada no equipamento e nos diagramas e esquemas de ligações. Estes avisos devem ser respeitados de forma rigorosa. A não observância destes avisos pode resultar em ferimentos graves ou morte.

**CUIDADO!** As unidades não devem estar ligadas à cablagem neutra da instalação. As unidades são compatíveis com as seguintes condições de funcionamento neutro:

| TNS | IT | TNC | TT |
|---|---|---|---|
| Padrão | Padrão** | Especial | Padrão* |

* A proteção do diferencial deve ser adequada a maquinaria industrial com uma fuga de corrente que possa ser superior a 500 mA (vários motores e unidades de frequência).

** Filtro RFI desligado no VPF e no ventilador EC.

## Recomendações elétricas gerais

## Dados elétricos

Para obter os detalhes de dados elétricos seguintes, consulte as tabelas de dados gerais para a configuração e o tamanho de cada unidade.

- Entrada de alimentação máxima (kW)
- Amperagem nominal da unidade (compressor + ventilador + controlo máximo)
- Amperagem de arranque da unidade (amperagem de arranque do maior compressor + RLA do segundo compressor + RLA de todos os ventiladores + controlo)
- Fator de energia do compressor
- Tamanho do interruptor de desativação (A)
- Classificação de curto-circuito para todos os tamanhos = 15 kA

Os diagramas das cablagens são enviados com a unidade e podem ser encontrados no painel de controlo da unidade.

**Nota:** a classificação é dada para uma fonte de alimentação trifásica de 400 V e 50 Hz.

# Componentes fornecidos pela entidade instaladora

As ligações de interface da cablagem do cliente são mostradas nos esquemas elétricos e nos diagramas da cablagem enviados juntamente com a unidade. Caso não tenham sido encomendados em conjunto com a unidade, a entidade instaladora tem de fornecer os seguintes componentes:

- Cablagem de alimentação (em conduta) para todas as ligações ligadas no local
- Toda a cablagem de controlo (interligação) (em conduta) para os dispositivos fornecidos no local
- Interruptores de corte com fusível

## Cablagem de alimentação

Todas as cablagens de alimentação elétrica devem ter as dimensões e ser selecionadas em conformidade pelo engenheiro do projeto, de acordo com a norma IEC 60364. Toda a cablagem tem de estar em conformidade com a legislação local. A entidade instaladora tem de fornecer e instalar a cablagem de interligação e a cablagem de alimentação do sistema. Esta tem de ser dimensionada de forma adequada e estar equipada com os interruptores de corte com fusível apropriados. O tipo e a(s) localização(ões) dos interruptores com fusível têm de estar em conformidade com toda a regulamentação aplicável.
Faça orifícios de um tamanho adequado nos painéis laterais do painel de controlo para a passagem das condutas da cablagem. Os cabos passam por estas condutas e são ligados aos blocos de terminais.
Para fornecer as fases corretas da entrada trifásica, faça as ligações como se mostra nos diagramas da cablagem da rede elétrica e como se indica na etiqueta de aviso amarela existente no painel do dispositivo de arranque. Deve ser garantida uma ligação à terra adequada ao equipamento para cada ligação à terra no painel.

**CUIDADO!** As ligações de interface da cablagem do cliente são apresentadas nos esquemas elétricos e nos diagramas de ligação fornecidos com a unidade. Caso não tenham sido encomendados em conjunto com a unidade, o instalador tem de fornecer os componentes seguintes.

**AVISO!** Para evitar ferimentos ou a morte, desligue todas as fontes de alimentação elétrica antes de efetuar as ligações de cablagens na unidade.

**CUIDADO!** A utilização de monocondutores de cobre é a solução preferencial para evitar a corrosão e o sobreaquecimento nas ligações dos terminais.

### Alimentação de controlo

O chiller é fornecido com um transformador de potência de controlo; não é necessário fornecer tensão de controlo adicional à unidade.

### Alimentação do aquecedor

A carcaça do evaporador está isolada do ar ambiente e protegida contra a congelação em caso de temperaturas até –20 °C, através de duas resistências de aquecimento de imersão termicamente controladas, combinadas com a ativação das bombas do evaporador através do Tracer® UC800/Symbio™ 800. Sempre que a temperatura ambiente descer abaixo dos 0 °C, o termóstato aciona as resistências de aquecimento e o Tracer® UC800/Symbio™ 800 ativa as bombas. Se estiverem previstas temperaturas ambiente abaixo dos –20 °C, contacte o seu agente Trane local.

**CUIDADO!** O processador principal do painel de controlo não verifica a perda de energia da fita de aquecimento nem o funcionamento do termóstato. Um técnico qualificado deve verificar frequentemente a energia para a fita de aquecimento e confirmar o funcionamento do termóstato da fita de aquecimento para evitar danos graves no evaporador.

**CUIDADO!** Com o interruptor de desativação instalado de fábrica, o sistema de aquecimento alimenta-se no lado positivo do isolador para que a corrente se mantenha ligada. A tensão de alimentação para as fitas de aquecimento é de 400 V.

**Não ligar as resistências de aquecimento à eletricidade sem água.** Em caso de drenagem de água no inverno para proteção contra a congelação, é obrigatório desligar as resistências de aquecimento do evaporador para evitar que queimem devido a sobreaquecimento.

## Alimentação da bomba de água

Utilize cabos de alimentação elétrica com o(s) interruptor(es) com fusível da(s) bomba(s) de água refrigerada.

## Cablagem de interligação

### Bloqueio de segurança do caudal de água refrigerada (bomba)

A unidade CGAF/CXAF requer uma entrada de contacto de tensão de controlo fornecida no local através de um interruptor de prova de caudal (6S51) e um contacto auxiliar (6K51). Ligue o interruptor de prova e o contacto auxiliar às placas J2 do conector 2 do terminal (1A11). Consulte o diagrama da instalação local para obter mais pormenores.

#### Comando da bomba de água refrigerada

Um relé de saída da bomba de água do evaporador fecha quando o chiller recebe um sinal para entrar em modo AUTO, proveniente de qualquer origem. Para evitar a acumulação de calor na bomba, o contacto é aberto para desligar a bomba na maioria dos diagnósticos ao nível da máquina.

**CUIDADO!** O relé de saída da bomba de água do evaporador tem de ser utilizado para controlar a bomba de água refrigerada e para tirar partido da função de temporizador da bomba de água no arranque e no encerramento do chiller. Isto é necessário quando o chiller está em funcionamento sob condições de congelação, especialmente se o circuito da água refrigerada não contiver glicol.

**CUIDADO!** Consulte a secção Proteção contra congelação para obter informações sobre a bomba de circulação do evaporador.

## Saídas do relé de alarme e de estado (relés programáveis)

Consulte o **manual do utilizador** da unidade CGAF/CXAF relativamente às saídas de relé de alarme e estado.

## Detalhes da cablagem do sinal de entrada analógica EDLS e ECWS

Consulte o **Manual do utilizador** CGAF/CXAF relativamente a EDLS e ECWS.

# Princípios de funcionamento

Esta secção inclui uma apresentação geral do funcionamento do chiller de líquido arrefecido a ar CGAF/CXAF, equipado com sistema de controlo por microprocessador. Descreve os princípios gerais de funcionamento do chiller CGAF/da bomba de calor CXAF.

**Nota:** caso surja algum problema, contacte uma empresa de assistência especializada para garantir um diagnóstico e reparação adequados.

## Informações gerais

As unidades do modelo CGAF/CXAF são chillers de líquido arrefecido a ar com compressores scroll, de circuito duplo. Estas unidades estão equipadas com dispositivos de arranque/painéis de controlo montados na unidade e funcionam com refrigerante R-454B ou R-410A.

Os componentes básicos de uma unidade CGAF/CXAF são:

- Painel montado na unidade, com dispositivo de arranque e controlador Tracer® UC800/ Symbio™ 800 e LLIDs de entrada/saída
- Compressores scroll
- Evaporador de placa soldada/carcaça e tubos
- MCHE arrefecido a ar/condensador de tubo e aletas com subarrefecedor
- Válvula de expansão eletrónica (EEXV)
- Rede de condutas de interligação

## Ciclo de refrigerante

O ciclo de refrigeração do chiller modelo CGAF/da bomba de calor de modelo CXAF é conceptualmente idêntico ao de outros chillers arrefecidos a ar da Trane. O chiller CGAF/ bomba de calor CXAF utiliza um evaporador de placa soldada/carcaça e tubos e um MCHE arrefecido a ar/condensador de tubo e aletas. Os compressores utilizam motores de aspiração arrefecidos a gás e um sistema de controlo do óleo, para fornecer um refrigerante quase sem óleo ao condensador e ao evaporador, garantindo uma transferência máxima de calor durante a lubrificação e vedação de rotores e rolamentos do compressor. O sistema de lubrificação ajuda a assegurar uma longa vida útil do compressor e contribui para um funcionamento silencioso.

O refrigerante condensa no permutador de calor MCHE/aletas e tubo arrefecido a ar. O refrigerante líquido é doseado para o evaporador de placas soldadas ou de carcaça e tubos, usando-se uma válvula de expansão eletrónica para maximizar a eficiência do chiller em carga total e parcial.

O chiller CGAF/bomba de calor CXAF estão equipados com um dispositivo de arranque montado na unidade e um painel de controlo. Os módulos de controlo da unidade com microprocessadores (Trane Tracer® UC800 / Symbio™ 800) asseguram o controlo exato da água refrigerada, bem como as funções de monitorização, proteção e limite adaptável. A natureza adaptável dos controlos evita, de forma inteligente, que o chiller funcione fora dos seus limites, ou compensa condições de funcionamento invulgares, mantendo o chiller a funcionar, em vez de se limitar a desligar o chiller. Caso ocorram problemas, os controlos Tracer® UC800/Symbio™ 800 fornecem mensagens de diagnóstico para ajudar o operador na resolução de problemas.

## Sistema de óleo

O óleo é eficientemente separado no interior do compressor de deslocação e permanece no seu interior durante todos os ciclos de funcionamento. Entre 1 e 2% do óleo circula juntamente com o refrigerante.

Consulte a secção do compressor para informações sobre o nível do óleo.

## Condensador e ventiladores

As baterias do condensador de microcanal arrefecidas a ar têm construção de aletas de alumínio soldadas e as baterias do condensador de aletas e tubo têm uma construção de tubo de cobre e aletas de alumínio.

A bateria do MCHE é composta por três componentes: o tubo microcanal plano, as aletas localizadas entre os tubos microcanal e dois coletores de refrigerante. As baterias podem ser limpas com água a alta pressão (ver as instruções em Manutenção das baterias do condensador).

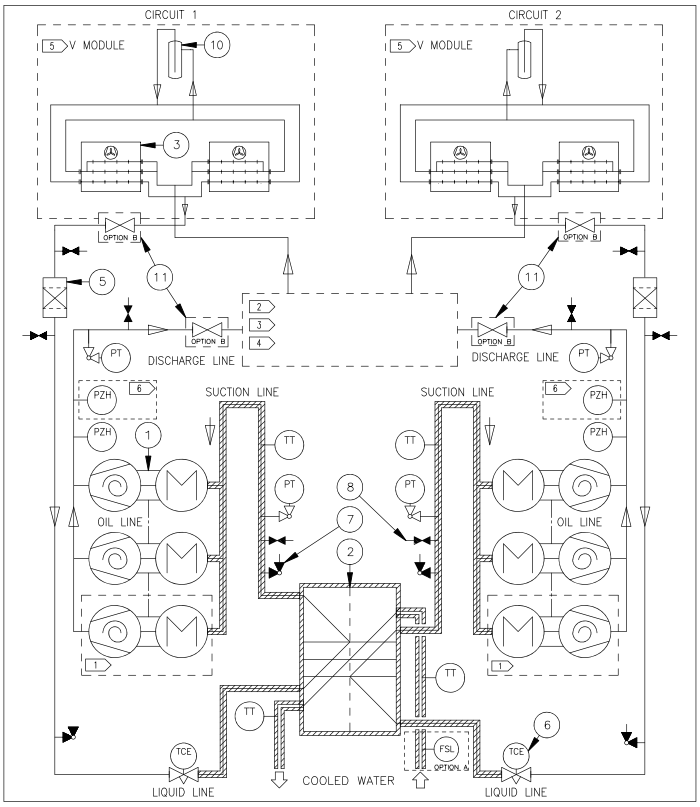
A bateria de aletas e tubo é composta por quatro componentes: a estrutura de suporte, o tubo circular, as curvas em U que unem as extremidades do tubo, as aletas de alumínio localizadas acima dos tubos e dois coletores de refrigerante. As baterias podem ser limpas com água a alta pressão (ver as instruções em Manutenção das baterias do condensador).

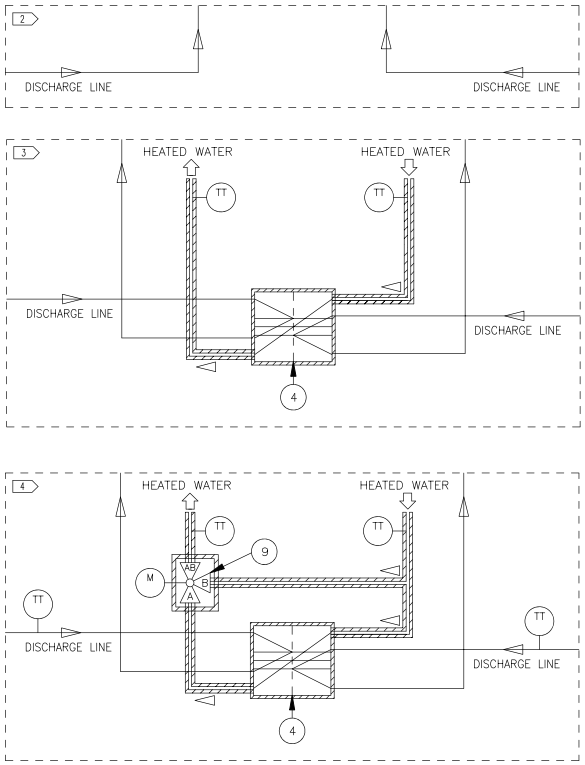
As baterias do condensador têm um circuito de subarrefecimento integral. Os condensadores foram provados e testados quanto a fugas a 45 bar.

Os ventiladores do condensador de perfil de asa com descarga vertical e acionamento direto AC/EC são dinamicamente equilibrados.

Esta secção descreve o princípio geral do diagrama de fluxo para CGAF/CXAF. São fornecidas informações detalhadas para uma determinada encomenda com a documentação do conjunto da encomenda.

***Figura 9 – Exemplo de um esquema do sistema de refrigerante típico e esquema do circuito de lubrificação com óleo para CGAF – BPHE***




| ITEM | DESIGNATION |
|---|---|
| 1 | SCROLL COMPRESSOR |
| 2 | EVAPORATOR (PLATE HEAT EXCHANGER) |
| 3 | CONDENSER (AIR COOLED EXCHANGER) |
| 4 | HEAT RECOVERY EXCHANGER (PLATE HEAT EXCHANGER) |
| 5 | FILTER DRIER |
| 6 | ELECTRIC EXPANSION VALVE |
| 7 | SERVICE VALVE |
| 8 | SCHRAEDER VALVE |
| 9 | 3 WAY VALVE |
| 10 | RECEIVER |
| 11 | ISOLATION VALVE |

| ITEM | DESIGNATION |
|---|---|
| PT | PRESSURE TRANSDUCER |
| PZH | HIGH PRESSURE SWITCH |
| TT | TEMPERATURE SENSOR |
| TCE | ELECTRIC EXPANSION VALVE |
| FSL | EVAPORATOR WATER FLOW SWITCH |
| M | 3 WAY VALVE MOTOR |

| | |
|---|---|
| ——— | REFRIGERANT LINE |
| — - — | OIL LINE |
| ═══ | CHILLED / HEATED WATER LINE |
| ▨ | INSULATION |

OPTION A : FLOW SWITCH FSL

OPTION B : ISOLATION VALVE PER MANIFOLD COMPRESSOR

1. ONLY FOR CGAF 140–150–165–180–190
2. COOLING ONLY UNIT
3. PARTIAL HEAT RECOVERY OPTION
4. TOTAL HEAT RECOVERY OPTION
5. V MODULE DETAILS REFER TABLE BELOW
6. REQUIRED IF REFRIGERANT CHARGE >30kg/CIRCUIT (ONLY FOR R454B)

| CGAF SIZES | 080 | 090 | 100 | 110 | 130 | 140 | 150 | 165 | 180 | 190 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V MODULE | 1V | 1 OV | 1 OV | 1 OV | 1 3V | 2V | 2V | 2V | 2 OV | 2 3V |
| MAX CIRCUIT | 11 2V | 12V | 2V | 3V | 3V1 | 3V | 3 5V | 3 3V | 3 3V | 3V |

# Princípios de funcionamento

***Figura 10 – Exemplo de um esquema do sistema de refrigerante típico e esquema do circuito de lubrificação com óleo para CGAF S e T***

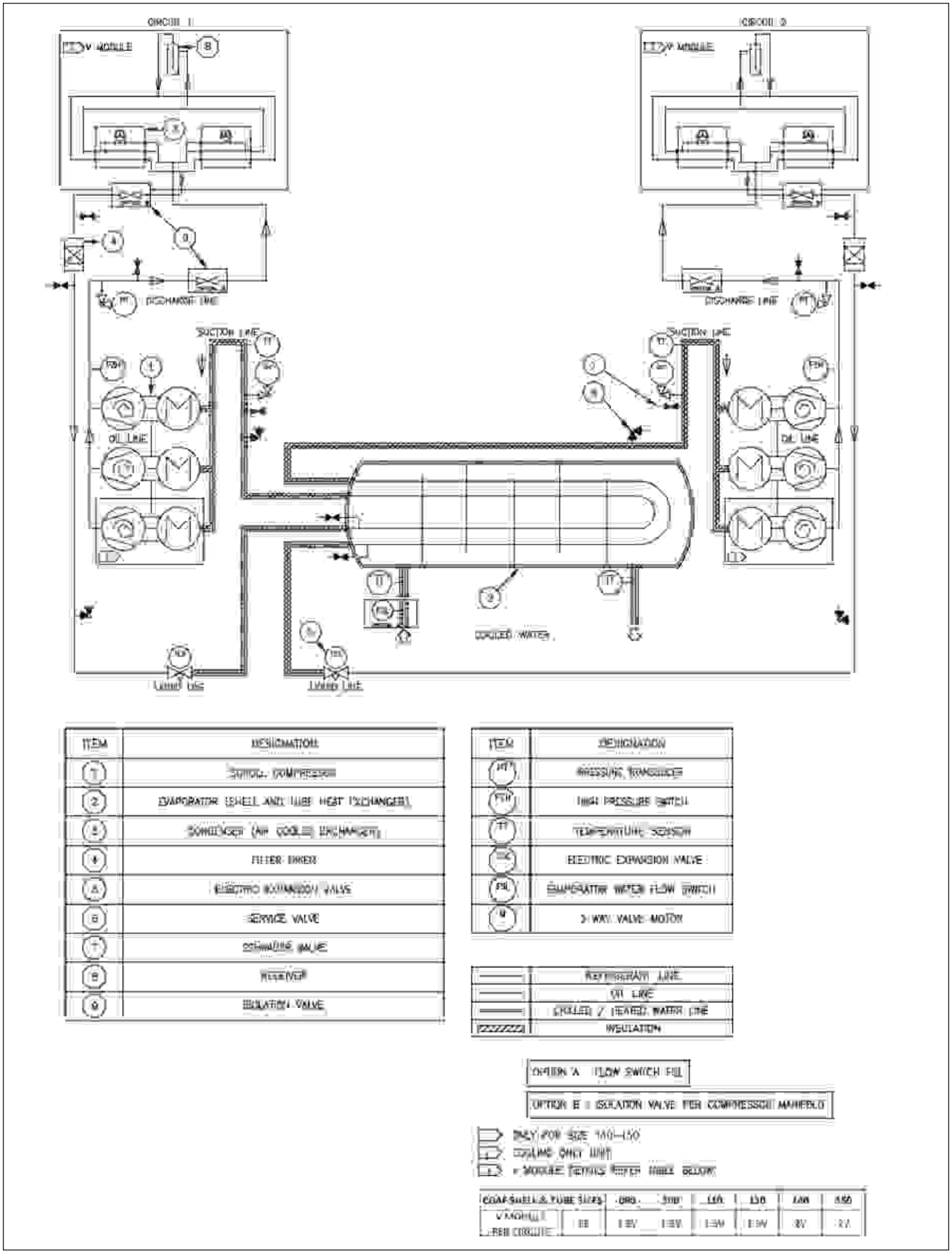
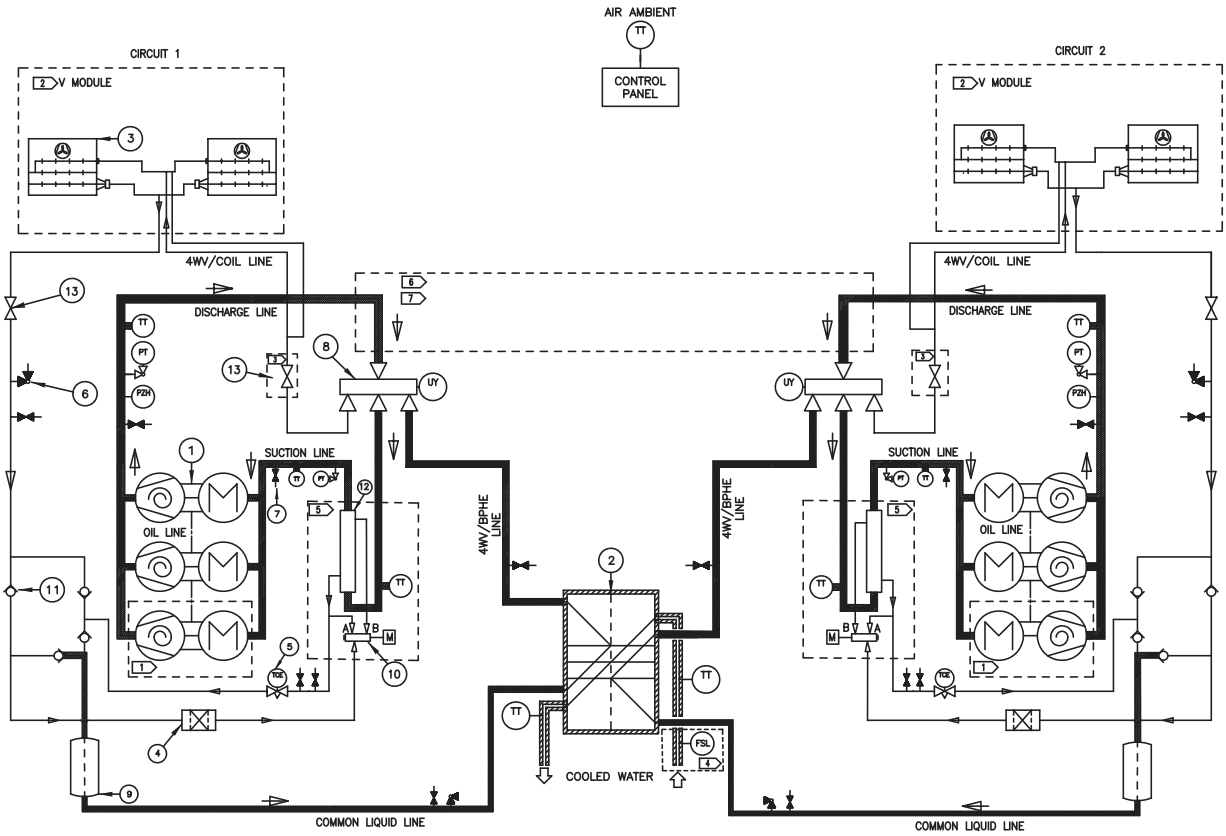


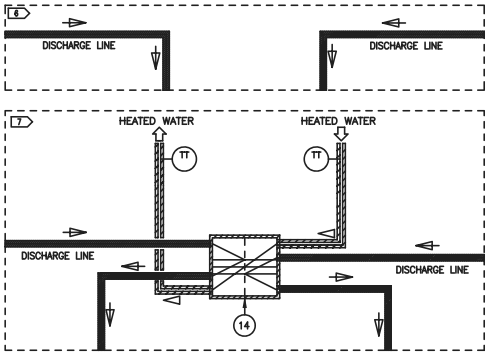
***Figura 11 – Exemplo de um esquema do sistema de refrigerante típico e esquema do circuito de lubrificação com óleo para CXAF – BPHE***




| ITEM | DESIGNATION |
|---|---|
| 1 | SCROLL COMPRESSOR |
| 2 | EVAPORATOR (PLATE HEAT EXCHANGER) |
| 3 | CONDENSER (AIR COOLED EXCHANGER) |
| 4 | FILTER DRIER |
| 5 | ELECTRIC EXPANSION VALVE |
| 6 | SERVICE VALVE |
| 7 | SCHRAEDER VALVE |
| 8 | 4 WAY REVERSING VALVE |
| 9 | RECEIVER |
| 10 | 3 WAY VALVE |
| 11 | NON RETURN VALVE |
| 12 | SUCTION LINE HEAT EXCHANGER (SLHX) |
| 13 | ISOLATION VALVE |
| 14 | HEAT RECOVERY EXCHANGER (PLATE HEAT EXCHANGER) |

| ITEM | DESIGNATION |
|---|---|
| PT | PRESSURE TRANSDUCER |
| PZH | HIGH PRESSURE SWITCH |
| TT | TEMPERATURE SENSOR |
| TCE | ELECTRIC EXPANSION VALVE |
| FSL | EVAPORATOR WATER FLOW SWITCH |
| M | 3 WAY VALVE MOTOR |
| UY | SOLENOID |

| | |
|---|---|
| | REFRIGERANT LINE |
| | OIL LINE |
| | CHILLED / HEATED WATER LINE |
| | INSULATION |




OPTIONS

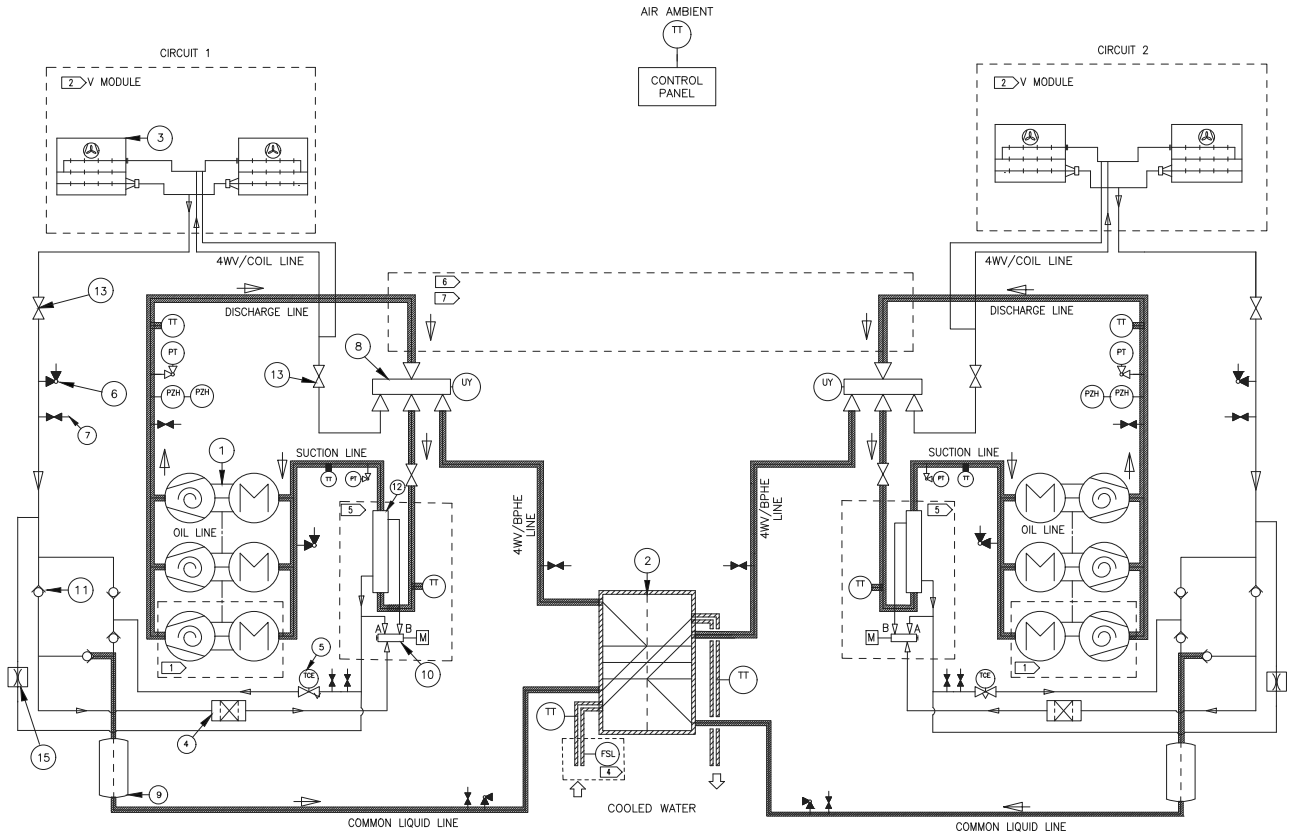
1. ONLY FOR CXAF 140–150–165–180–190
2. V MODULE DETAILS REFER TABLE BELOW
3. ISOLATION VALVE PER MANIFOLD COMPRESSOR
4. FLOW SWITCH FSL
5. OPTION SLHX
6. NO HEAT RECOVERY
7. OPTION PARTIAL HEAT RECOVERY

REFRIGERANT FLOW DIRECTION IS SHOWN FOR COOLING MODE

| CXAF SIZES | | 080 | 090 | 100 | 110 | 130 | 140 | 150 | 165 | 180 | 190 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V MODULE PER CIRCUIT | SE/HE | 2V | 2V | 2V | 2V | 2V | 2.5V | 2.5V | 2.5V | 3V | 3V |
| | SSE/SHE | 1.5V | 1.5V | 1.5V | - | - | - | - | - | - | - |

# Princípios de funcionamento

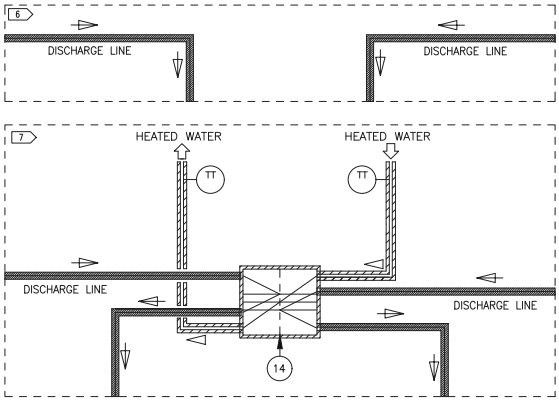
***Figura 12 – Exemplo de esquema do sistema de refrigerante típico e esquema do circuito de lubrificação com óleo para bomba de calor CXAF***




| ITEM | DESIGNATION |
|---|---|
| 1 | SCROLL COMPRESSOR |
| 2 | EVAPORATOR (PLATE HEAT EXCHANGER) |
| 3 | CONDENSER (AIR COOLED EXCHANGER) |
| 4 | FILTER DRIER |
| 5 | ELECTRIC EXPANSION VALVE |
| 6 | SERVICE VALVE |
| 7 | SCHRAEDER VALVE |
| 8 | 4 WAY REVERSING VALVE |
| 9 | RECEIVER |
| 10 | 3 WAY VALVE |
| 11 | NON RETURN VALVE |
| 12 | SUCTION LINE HEAT EXCHANGER (SLHX) |
| 13 | ISOLATION VALVE |
| 14 | HEAT RECOVERY EXCHANGER (PLATE HEAT EXCHANGER) |
| 15 | RESTRICTOR |

| ITEM | DESIGNATION |
|---|---|
| PT | PRESSURE TRANSDUCER |
| PZH | HIGH PRESSURE SWITCH |
| TT | TEMPERATURE SENSOR |
| TCE | ELECTRIC EXPANSION VALVE |
| FSL | EVAPORATOR WATER FLOW SWITCH |
| M | 3 WAY VALVE MOTOR |
| UY | SOLENOID |

| | |
|---|---|
| ——— | REFRIGERANT LINE |
| — — — | OIL LINE |
| ═══ | CHILLED / HEATED WATER LINE |
| ▨ | INSULATION |




OPTIONS

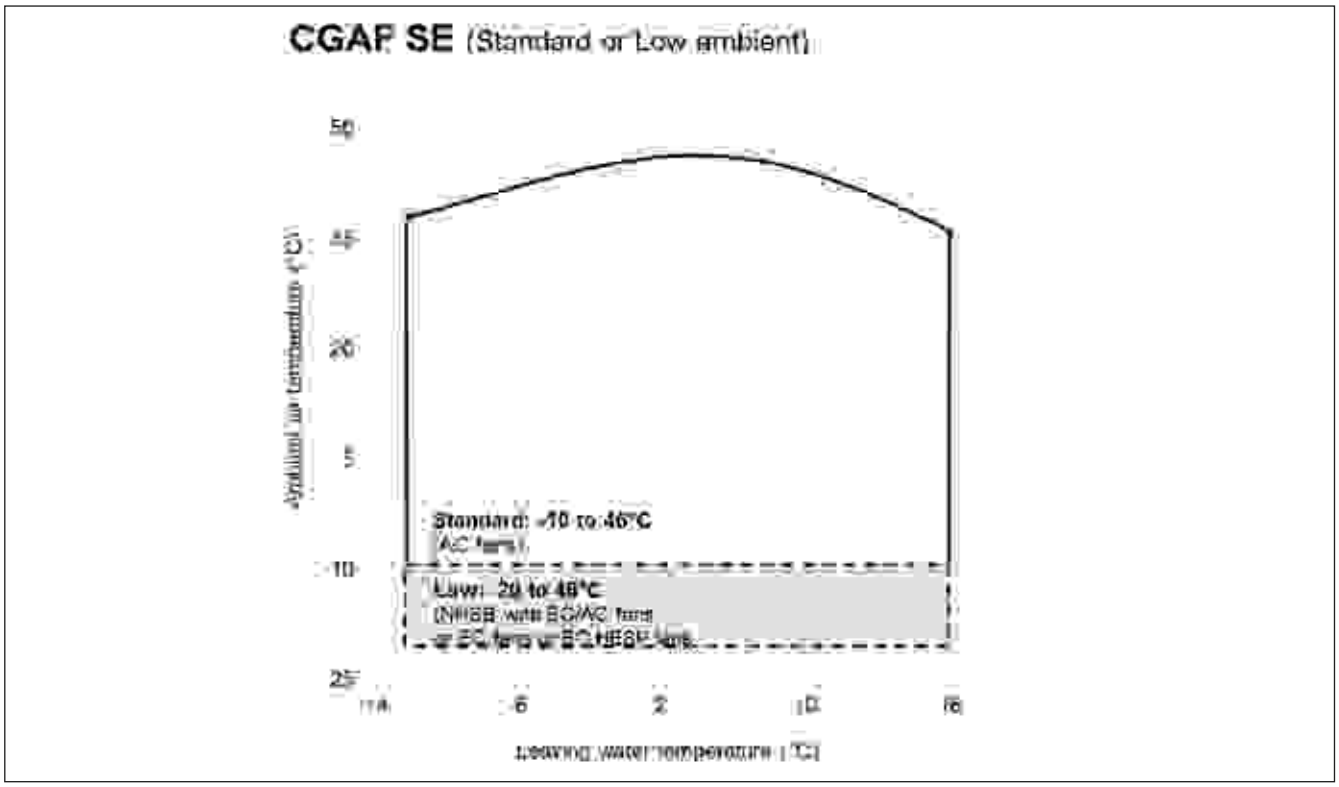
1. ONLY FOR CXAF 140–150–165–180–190
2. V MODULE DETAILS REFER TABLE BELOW
4. FLOW SWITCH FSL
5. OPTION SLHX
6. NO HEAT RECOVERY
7. OPTION PARTIAL HEAT RECOVERY

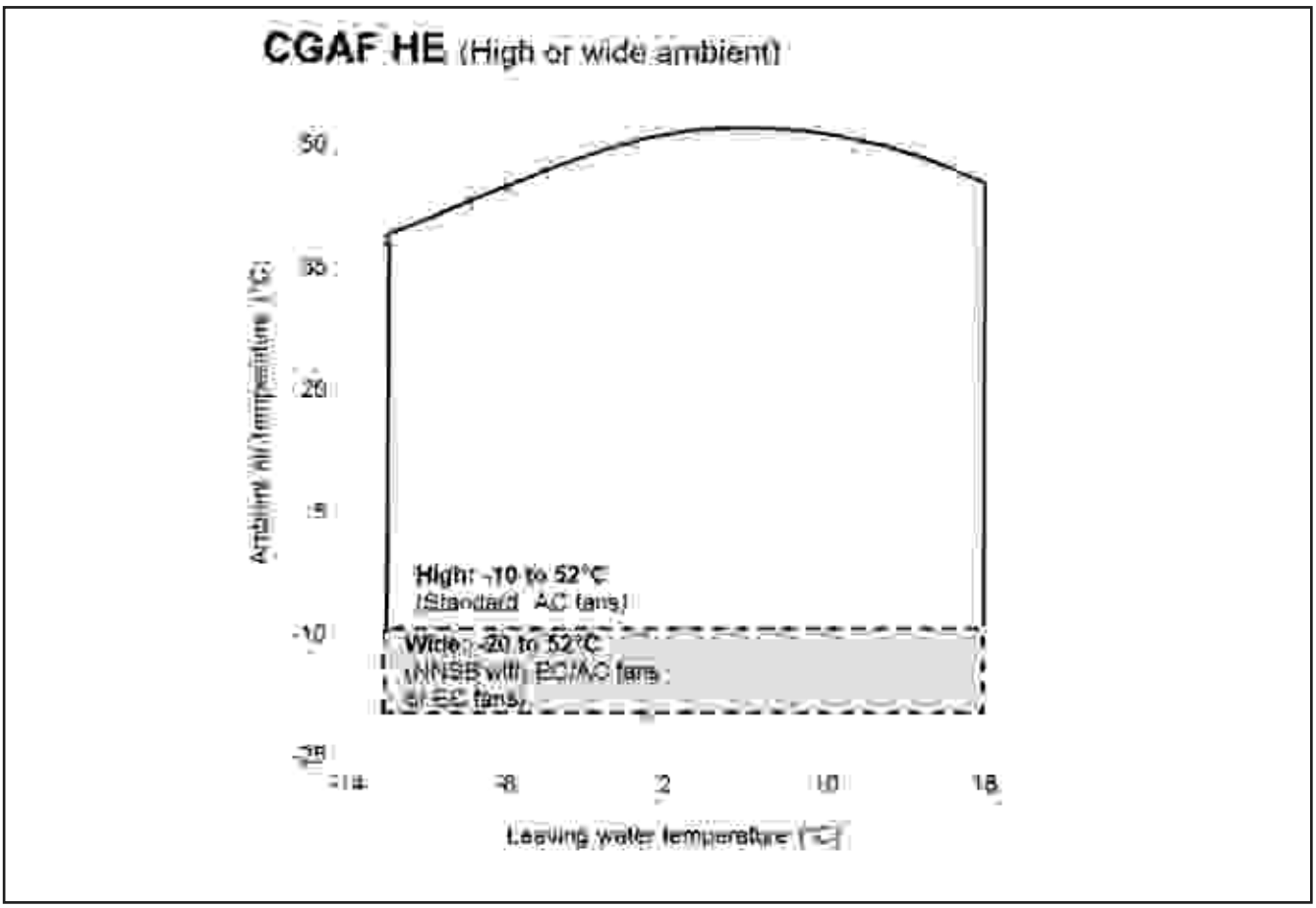
REFRIGERANT FLOW DIRECTION IS SHOWN FOR COOLING MODE

| CXAF SIZES | | 080 | 090 | 100 | 110 | 130 | 140 | 150 | 165 | 180 | 190 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V MODULE PER CIRCUIT | SE/NE | 2V | 3V | 3V | 2V | 2V | 2.5V | 2.5V | 2.5V | 3V | 3V |
| | SE/SHE | 1.5V | 1.5V | 1.5V | | | | | | | |

# Mapa de funcionamento

***Figura 13 – Mapa de funcionamento da unidade CGAF/CXAF***



## Mapa de funcionamento

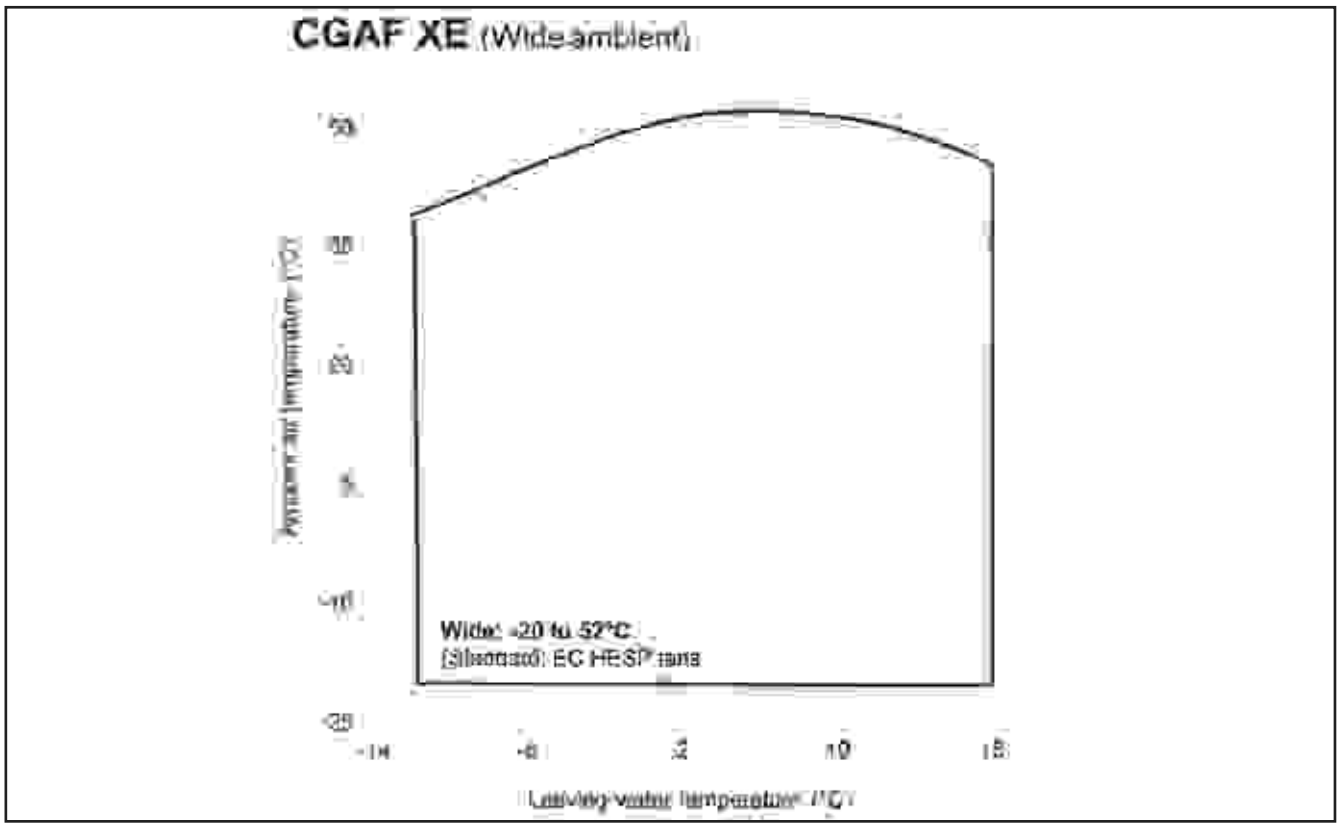


***Figura 14 – Mapa de funcionamento da refrigeração CXAF***

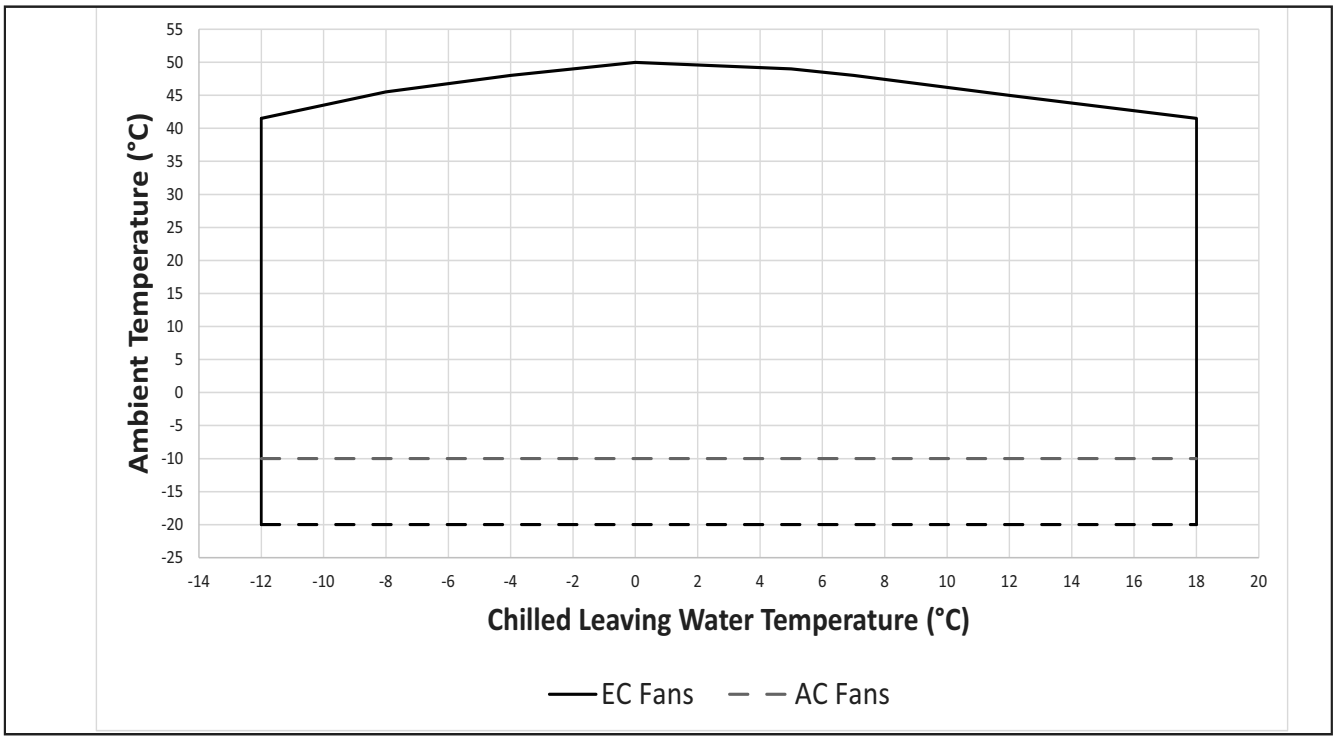
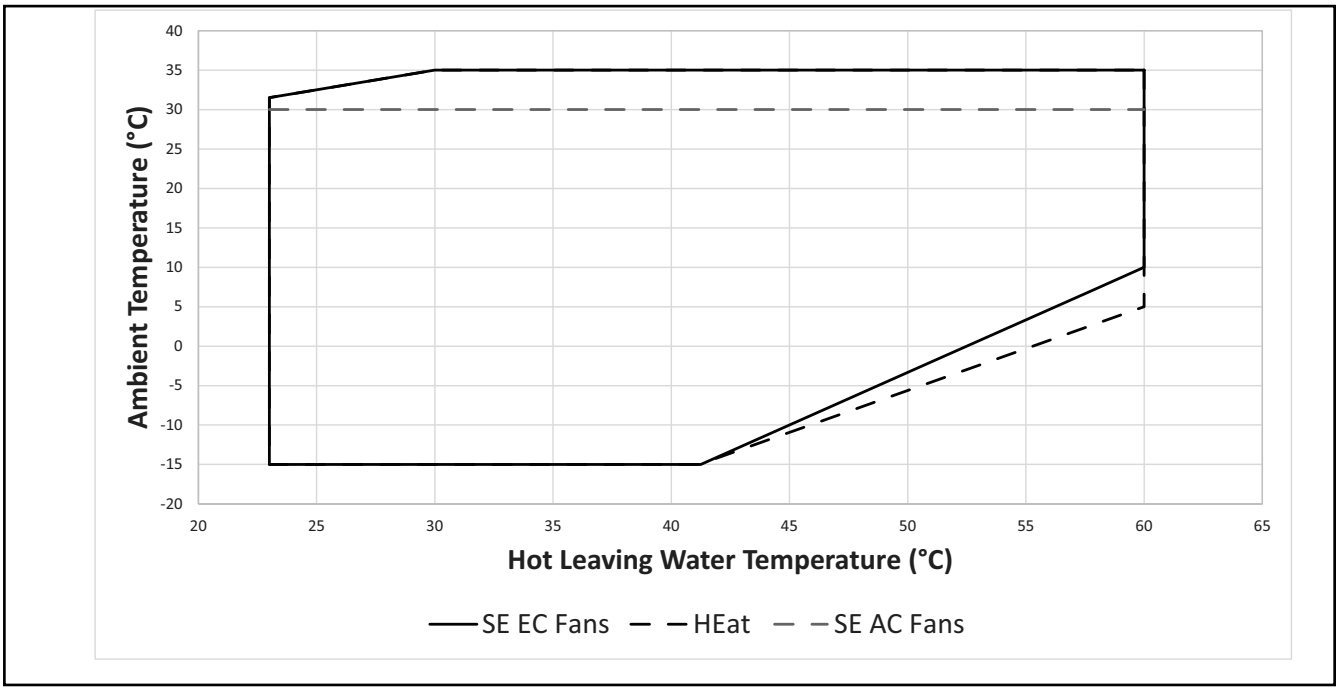



***Figura 15 – Mapa de funcionamento da bomba de calor CXAF***




**Notas:**

(1) No modo de refrigeração: fluxo de água gelada definido pela classificação de refrigeração a 35 °C do ar externo e temperaturas da água de 12/7 °C (EN14511:2018).

(2) No modo de bomba de calor: caudal de água quente definido pela classificação da bomba de calor a 7(6) °C do ar exterior e temperaturas da água de 40/45 °C (EN14511:2018).

(3) Os mapas de funcionamento são feitos com base nas predefinições de controlo de fábrica.

# Recuperação total de calor

A opção de recuperação total de calor inclui:

- Um permutador de calor de placa soldada comum para ambos os circuitos de refrigerante instalado em série entre a descarga do compressor e o condensador refrigerado a ar, permitindo uma mistura de líquido e gás na saída da bateria do condensador.
- Bateria do condensador MCHE com motor do ventilador EC apenas para manter a pressão de descarga acima da THR da temperatura de condensação de saída da água.
- Uma válvula modulante de 3 vias instalada de fábrica do lado da água para gerir a temperatura da água à saída e a pressão de descarga elevada necessária.
- Dois sensores de temperatura para controlo da temperatura da água quente à entrada/saída.
- Resistências de aquecimento de proteção anticongelação (opcional).

O permutador de calor é utilizado como um redutor de sobreaquecimento e um condensador do gás de descarga do compressor . O refrigerante deixa o permutador de calor de placas soldadas de recuperação total de calor como uma mistura de gás e líquido. O condensador arrefecido a ar é utilizado para finalizar a condensação e fornecer um refrigerante subarrefecido para a válvula de expansão.

O fluxo principal do caudal do refrigerante nestas unidades ocorre através do filtro secador mantendo a abertura de bypass a 10% com a THR desligada. Isto evita a destilação do óleo na ramificação morta. Durante o funcionamento da THR, a válvula de bypass abre a 100% permitindo a passagem de 65% do caudal de refrigerante através da linha de bypass para manter a pressão.

A capacidade de aquecimento orienta-se pela necessidade de refrigeração no chiller, a temperatura ambiente e a temperatura do circuito de recuperação de calor. A capacidade de aquecimento é otimizada por um controlo inteligente da temperatura de condensação utilizando os ventiladores.

A água que circula no interior do permutador de calor da recuperação de calor nunca deve ser utilizada para confecionar alimentos ou para beber. Deve ser usada através de um circuito direto para aquecer ou pré-aquecer água.

**Nota:** a temperatura ambiente deve ser inferior ao ponto de regulação da THR da temperatura da água de saída, para funcionar permitindo a recuperação de calor do evaporador entre 45% e 116%.

**Nota:** se o permutador de calor da recuperação total de calor for drenado, a resistência de aquecimento tem de ser desligada para evitar danos no permutador de calor da recuperação total de calor. A resistência de aquecimento deve estar ligada apenas quando o permutador de calor de recuperação de calor contiver água.

**CUIDADO!** As temperaturas do gás de descarga podem atingir os 130 °C, podendo resultar no sobreaquecimento da água de recuperação de calor se não houver um caudal adequado.

**CUIDADO!** No primeiro arranque, os sensores da temperatura da água de recuperação total de calor devem ser verificados para se certificar de que não estão ao contrário.

**CUIDADO!** Com a recuperação total de calor, é necessária uma válvula de segurança ou de descarga instalada no local do lado da água para evitar riscos resultantes de uma avaria da unidade de controlo.

## Recomendações para a tubagem

Deve instalar-se um filtro com 1 a 1,6 mm junto à tubagem da água de entrada do permutador de calor da recuperação total de calor para proteger o permutador de calor.

Isole as tubagens da água e outras partes do circuito da água da recuperação de calor para evitar a perda de calor e potenciais ferimentos por exposição a uma superfície quente.

Não utilize água não tratada ou tratada de forma incorreta no circuito da água da recuperação de calor, pois tal irá causar um funcionamento ineficaz e potenciais danos à unidade, tais como: baixa transferência de calor entre a água e o refrigerante, aumento da descida de pressão da água e baixo caudal de água.

**CUIDADO!** Tratamento adequado da água! A utilização de água não tratada ou indevidamente tratada num chiller pode resultar em incrustação, erosão, corrosão, formação de algas ou lodo. Deve recorrer aos serviços de um especialista em tratamento de águas, de forma a determinar a necessidade ou não de um tratamento da mesma. A Trane não assume qualquer responsabilidade por avarias do equipamento que resultem da utilização de água não tratada, tratada de forma incorreta, de água salgada ou água salobra.

#### Proteção anticongelação (opção)

O condensador da recuperação de calor está isolado e está instalada uma resistência de aquecimento de fábrica que irá proteger o permutador de calor da congelação em temperaturas ambiente até -18 °C. Quando a temperatura ambiente baixa para, aproximadamente, 5 °C, o controlador principal ativa as resistências de aquecimento.

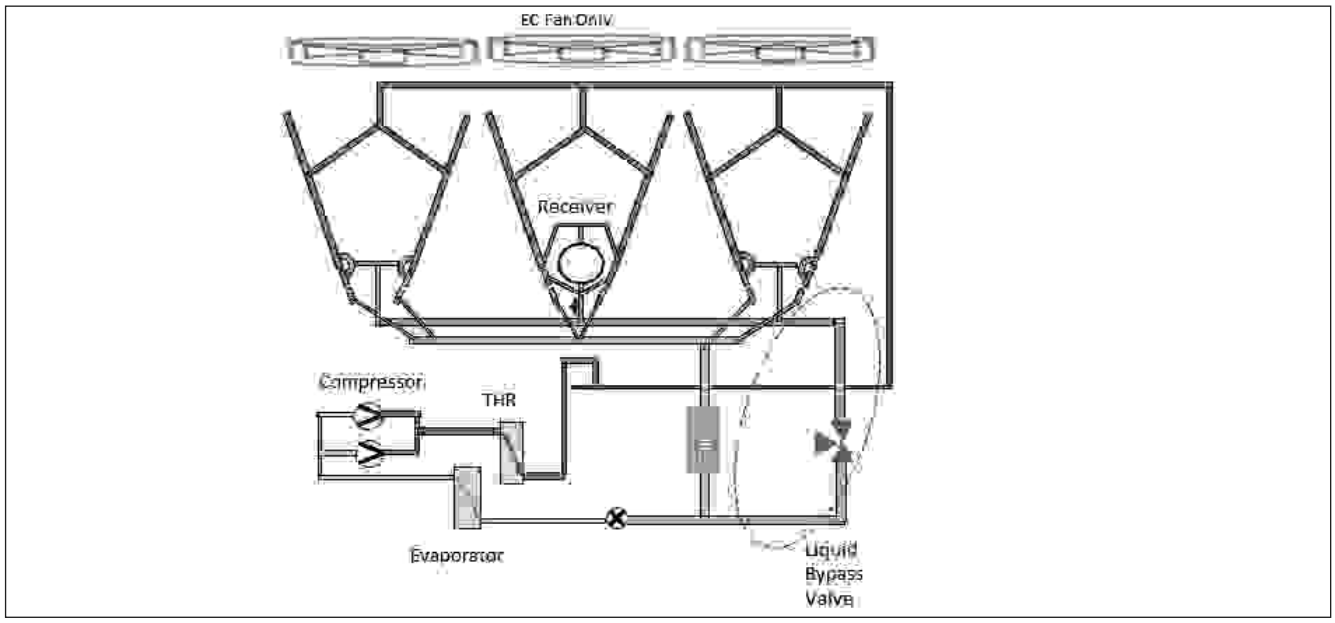
**Nota:** as tubagens de entrada e saída devem estar protegidas contra congelação através de um dos seguintes métodos:

- Instalação de fita de aquecimento em todas as tubagens de água instaladas no local.
- Adição de um líquido anticongelante ao circuito da água da recuperação total de calor.

***Tabela 11 – Dados gerais da opção de recuperação total de calor (THR) do CGAF 080-190***

| | | CGAF 080 | CGAF 090 | CGAF 100 | CGAF 110 | CGAF 130 | CGAF 140 | CGAF 150 | CGAF 165 | CGAF 180 | CGAF 190 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tipo de permutador de calor | | Permutador de calor de placa soldada em cobre/aço inoxidável | | | | | | | | | |
| Modelo de permutador de calor THR | | DB400 x74 | DB400 x74 | DB400 x90 | DB400 x90 | DB400 x90 | DB400 x122 | DB400 x122 | DB400 x122 | DB400 x150 | DB400 x150 |
| Tamanho da ligação da água | (pol.) - (mm) | 3"OD – 76,1 | 3"OD – 76,1 | 3"OD – 76,1 | 3"OD – 76,1 | 3"OD – 76,1 | 3"OD – 76,1 | 3"OD – 76,1 | 3"OD – 76,1 | 3"OD – 76,1 | 3"OD – 76,1 |
| Volume do teor de água | L | 15,2 | 15,2 | 18,5 | 18,5 | 18,5 | 25,3 | 25,3 | 25,3 | 31,2 | 31,2 |
| Peso da embalagem adicional | kg | 155 | 155 | 165 | 165 | 165 | 210 | 210 | 210 | 245 | 265 |
| **Proteção anticongelação – Resistência de aquecimento elétrica** | | | | | | | | | | | |
| Entrada de energia máxima | (kW) | 0,28 | 0,28 | 0,28 | 0,34 | 0,34 | 0,34 | 0,34 | 0,34 | 0,34 | 0,34 |
| Amperagem máx. | (A) | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,85 |

*Figura 16 – Esquema do refrigerante com opção de THR*




A THR não deve ser utilizada para aplicação de glicol no lado do evaporador. A temperatura mínima da água no arranque THR deve ser superior a 5 °C. A THR deve ser utilizada quando a temperatura do evaporador à saída se encontrar entre 5 e 15,5 °C.

***Tabela 12 – Mapa de funcionamento (THR) da unidade CGAF 080-190***

| Aplicação | Temperatura ambiente padrão (°C) | Temperatura ambiente alta (°C) |
|---|---|---|
| Temperatura mín. do ar exterior | 7,2 | 7,2 |
| Entrada de alimentação do ar exterior | 49 | 52 |
| Temperatura mín. da água à saída do evaporador | 4,4 | 4,4 |

| Aplicação | Temperatura ambiente padrão (°C) | Temperatura ambiente alta (°C) |
|---|---|---|
| Entrada de alimentação da água à saída do evaporador | 15,6 | 15,6 |
| Temperatura mín. da água à saída da THR | 30 | 30 |
| Entrada de alimentação da água à saída da THR | 55 | 55 |

## Descrição da válvula de 3 vias THR

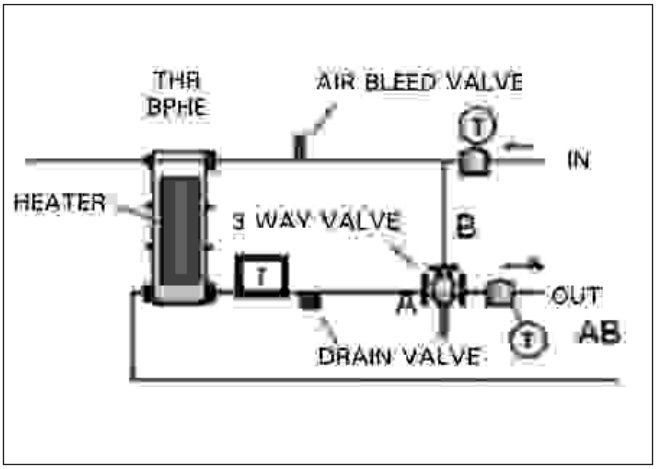
A válvula de 3 vias está dividida em 2 partes principais: o atuador e o corpo da válvula.

**Corpo de válvula**

São utilizados 2 tipos de válvula (DN50, DN65) com a Kvs respetivamente de 40, **.

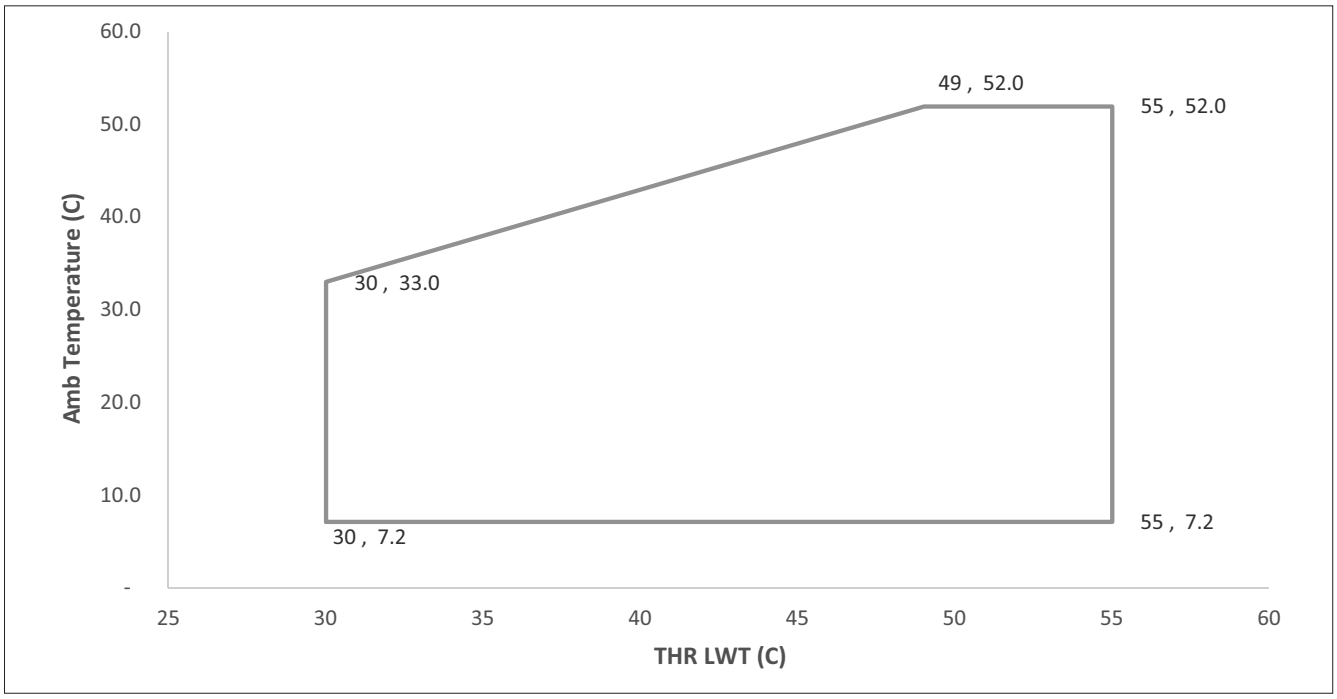
Kvs – O valor apresenta a capacidade de caudal de material de uma válvula, caracteriza o caudal de volume ($m^3$/h) de água ao medir a pressão diferencial (bar). Este valor está relacionado com o fim do curso.

O corpo da válvula de 3 vias está ligado ao sistema em 3 pontos A, B, AB, como apresentado abaixo:



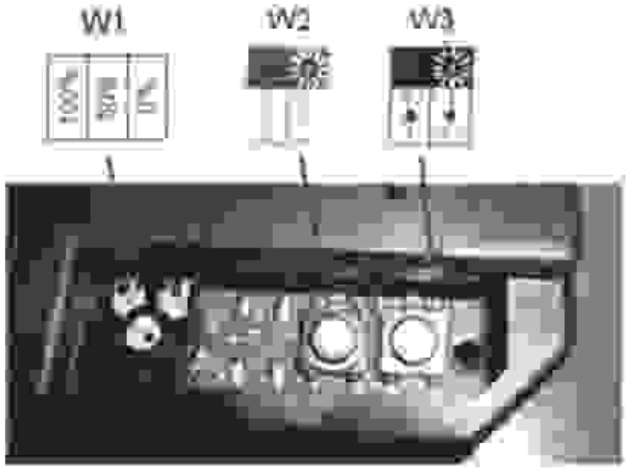
## Recuperação total de calor

***Figura 17 – Mapa de funcionamento da recuperação total de calor***




## Apresentação geral do atuador

- Tensão de alimentação: 24 Vca
- Configuração do atuador
  - W1 (falha do sinal de entrada): 100%, o atuador irá efetuar o ajuste para a posição 100% quando o sinal de entrada falha (THR BP derivado)
  - W2 (intervalo do sinal de entrada): LED "DESLIGADO" para 2~10 V
  - W3 (direção da ação): LED "LIGADO" 2 V para A-AB fechado, 10 V para A-AB completamente aberto




## Carga de refrigerante

Quando uma recuperação de calor total está instalada, a carga do refrigerante (kg) é conforme o apresentado na tabela abaixo.

***Tabela 13 – Carga de refrigerante (opção de THR) da unidade CGAF 080-190***

| Carga de refrigerante com opção THR | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | **80** | **90** | **100** | **110** | **130** | **140** | **150** | **165** | **180** | **190** |
| **R-410A** | **Base** | SE | | 18 | 19 | 19,5 | 20,5 | 30 | 32 | 33 | 38 | 39 |
| | | HE/XE | 22 | 27,5 | 27,5 | 28,5 | 29 | 39 | 39 | 39 | 43 | 43,5 |
| | **THR** | SE | | 36 | 34 | 34 | 36 | 43 | 45 | 46 | 60 | 61 |
| | | HE/XE | 36 | 40 | 41 | 41 | 42 | 61 | 61 | 61 | 63 | 64 |
| **R-454B** | **Base** | SE | | 15 | 16 | 16 | 17 | 25 | 26,5 | 27,5 | 31,5 | 32,5 |
| | | HE/XE | 18,5 | 23 | 23 | 23,5 | 24 | 32,5 | 32,5 | 32,5 | 35,5 | 36 |
| | **THR** | SE | | 30 | 28 | 28 | 30 | 35,5 | 37,5 | 38 | 50 | 50,5 |
| | | HE/XE | 30 | 33 | 34 | 34 | 35 | 50,5 | 50,5 | 50,5 | 52,5 | 53 |

*Figura 18 – Perda de pressão do circuito de água de recuperação total de calor, curva de THR total e BPHE (THR)*

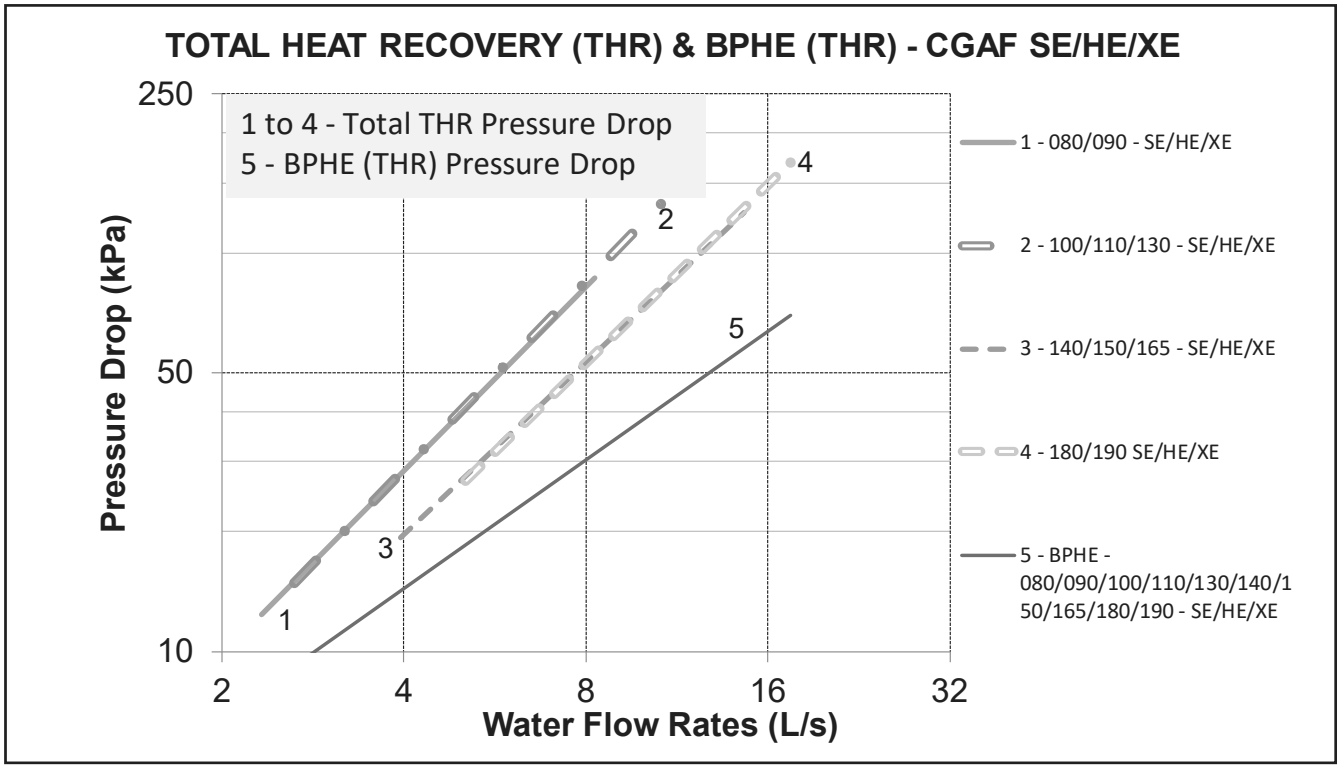
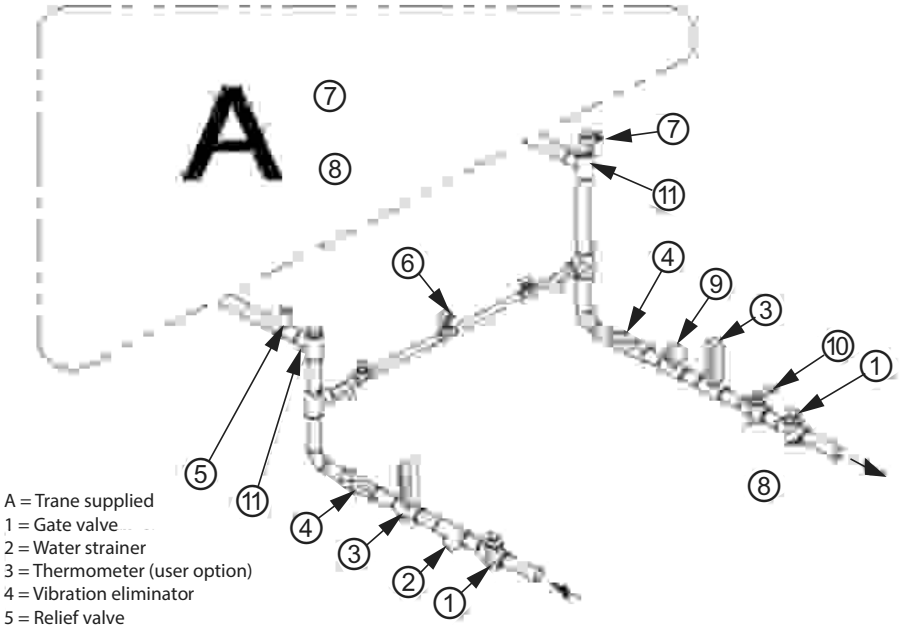



*Figura 19 – Recomendações para as tubagens da recuperação parcial/total de calor*




A = Trane supplied
1 = Gate valve
2 = Water strainer
3 = Thermometer (user option)
4 = Vibration eliminator
5 = Relief valve
6 = Valved pressure gauge
7 = Vent (one factory-installed)
8 = Drain (at lowest position)
9 = Flow switch (warm water flow)
10 = Balancing valve
11 = Clean out tee

# Opção de recuperação parcial de calor

A opção de recuperação do calor é oferecida por um permutador de calor de placas em série com o condensador arrefecido a ar. Este permutador do calor ajuda ao sobreaquecimento do gás de descarga, bem como a uma parte do aquecimento do gás de condensação a ser transferido para o sistema de água quente. O chiller pode produzir, simultaneamente, água refrigerada e água quente.

A capacidade de aquecimento orienta-se pela necessidade de refrigeração no chiller, a temperatura ambiente e a temperatura do circuito de recuperação de calor.

A recuperação parcial de calor inclui:

- Um permutador de calor de placas soldadas comum para ambos os circuitos de refrigerante.
- Dois sensores de temperatura para ler a informação sobre a temperatura da água quente à entrada/saída no visor de controlo da unidade.
- Resistência de aquecimento de proteção anticongelação (opcional).

**Nota:** a unidade apenas consegue recuperar a entrada de energia do compressor no modo de recuperação parcial de calor.

A água que circula no interior do permutador de calor da recuperação de calor nunca deve ser utilizada para confecionar alimentos ou para beber. Deve ser usada através de um circuito direto para aquecer ou pré-aquecer água.

**Nota:** se o permutador de calor da recuperação parcial de calor for drenado, a resistência de aquecimento tem de ser desligada para evitar danos no permutador de calor da recuperação parcial de calor. A resistência de aquecimento só deve estar ligada quando o permutador de calor da recuperação de calor contiver água.

**CUIDADO!** As temperaturas do gás de descarga podem atingir os 130 °C, podendo resultar no sobreaquecimento da água de recuperação de calor se não houver um caudal adequado.

## Tubagens da recuperação parcial de calor

Com a recuperação parcial de calor, é necessária uma válvula de segurança ou de descarga instalada no local do lado hidráulico para evitar riscos resultantes de uma avaria do termóstato.

Deve instalar-se um filtro com 1 a 1,6 mm junto à tubagem da água de entrada do permutador de calor da recuperação parcial de calor para proteger o permutador de calor.

A temperatura da água da recuperação parcial de calor que entra na unidade deverá ser, no mínimo, de 40 °C.

Isole as tubagens da água e outras partes do circuito da água da recuperação de calor para evitar a perda de calor e potenciais ferimentos por exposição a uma superfície quente.

Para conhecer as tubagens recomendadas para a recuperação parcial de calor, consulte a figura.

Não utilize água não tratada ou tratada de forma incorreta no circuito da água da recuperação de calor, pois tal irá causar um funcionamento ineficaz e potenciais danos à unidade, tais como: baixa transferência de calor entre a água e o refrigerante, aumento da descida de pressão da água e baixo caudal de água.

**CUIDADO! Tratamento adequado da água!** A utilização de água não tratada ou indevidamente tratada num chiller pode resultar em incrustação, erosão, corrosão, formação de algas ou lodo. Deve recorrer aos serviços de um especialista em tratamento de águas, de forma a determinar a necessidade ou não de um tratamento da mesma.

**Nota:** a Trane não assume qualquer responsabilidade por avarias do equipamento que resultem da utilização de água não tratada, tratada de forma incorreta, água salgada ou água salobra.

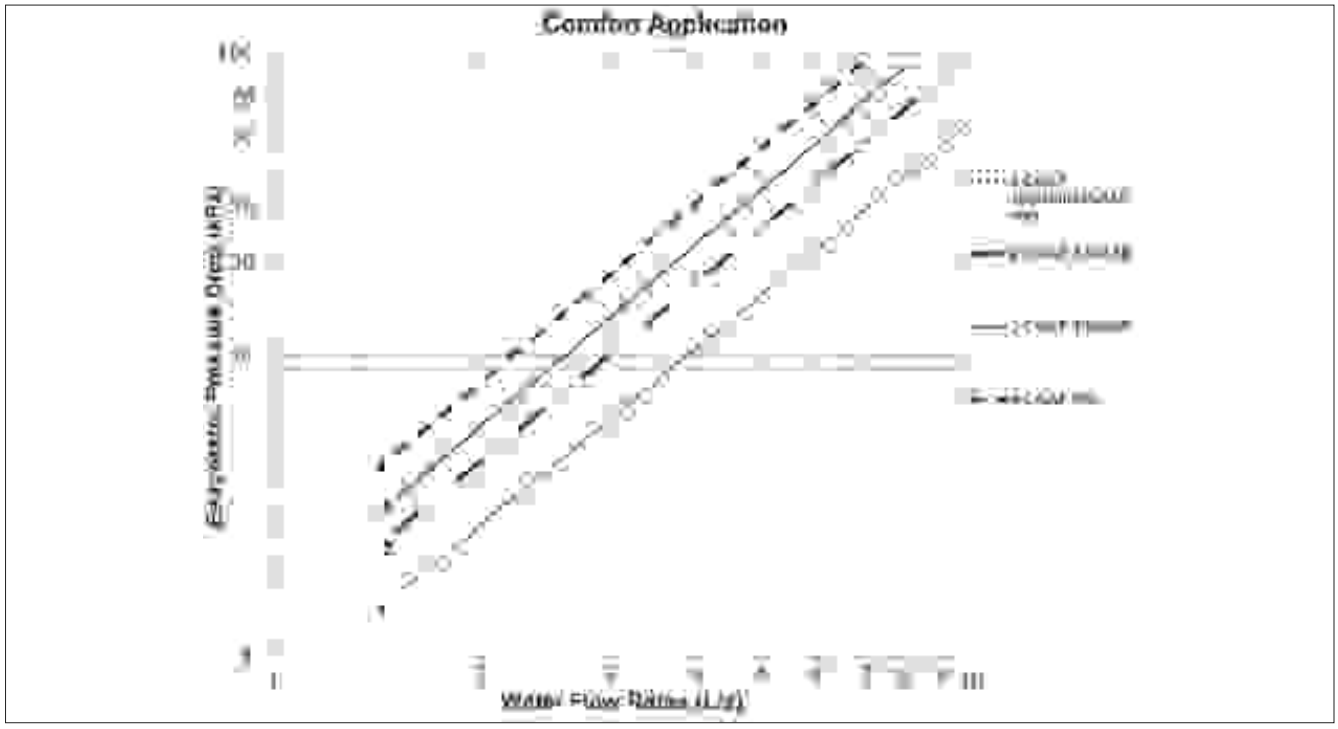
## Proteção anticongelação da recuperação parcial de calor (opção)

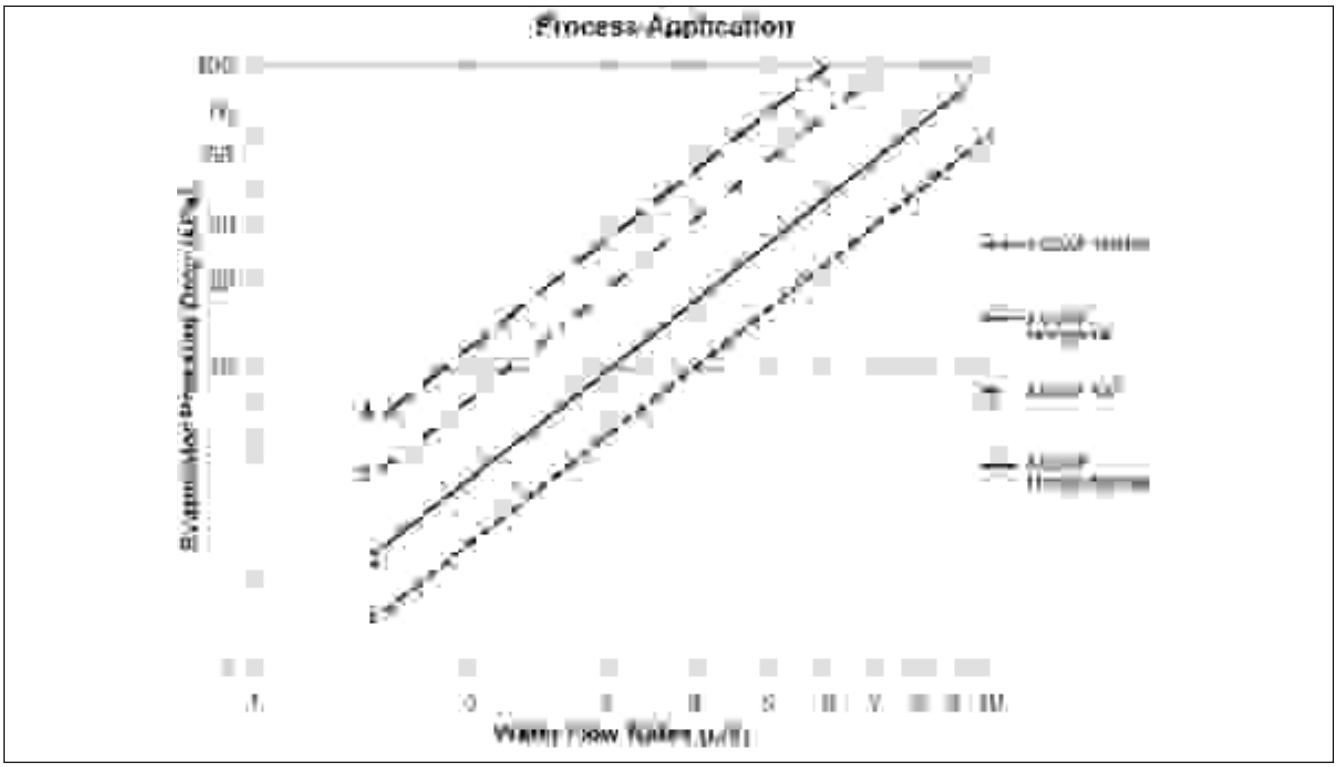
O condensador da recuperação de calor está isolado e está instalada uma resistência de aquecimento de fábrica que irá proteger o permutador de calor da congelação em temperaturas ambiente até -18 °C. Quando a temperatura ambiente baixa para, aproximadamente, 5 °C, o controlador principal ativa as resistências de aquecimento.

**Nota:** as tubagens de entrada e saída devem estar protegidas contra congelação através de um dos seguintes métodos:

- Instalação de fita de aquecimento em todas as tubagens de água instaladas no local.
- Adição de um líquido anticongelante ao circuito da água da recuperação parcial de calor.

***Figura 20 – Descida de pressão da água – permutador de calor da recuperação de calor***



# Opção de recuperação parcial de calor

***Tabela 14 – Dados gerais da recuperação parcial de calor da unidade CGAF 090-190 de eficiência padrão***

| | | CGAF 90 SE | CGAF 100 SE | CGAF 110 SE | CGAF 130 SE | CGAF 140 SE | CGAF 150 SE | CGAF 165 SE | CGAF 180 SE | CGAF 190 SE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Opção de recuperação parcial de calor (PHR)** | | | | | | | | | | |
| Tipo de permutador de calor | | Permutador de calor de placa soldada em cobre/aço inoxidável | | | | | | | | |
| **Dígito 19=N ou C** | | | | | | | | | | |
| Modelo de permutador de calor | | B12MT/ D-80 | B12MT/ D-80 | B35TM4/ D-48 | B35TM4/ D-48 | B35TM4/ D-64 | B35TM4/ D-64 | B35TM4/ D-64 | B35TM4/ D-64 | B35TM4/ D-64 |
| Tamanho da ligação de água (união de rosca) | (pol.) - (mm) | 2" - 60,3 | 2" - 60,3 | 2" - 60,3 | 2" - 60,3 | 2"1/2 - 76,1 | 2"1/2 - 76,1 | 2"1/2 - 76,1 | 2"1/2 - 76,1 | 2"1/2 - 76,1 |
| Volume do teor de água | (l) | 2,40 | 2,40 | 4,32 | 4,32 | 5,76 | 5,76 | 5,76 | 5,76 | 5,76 |
| **Dígito 19=P** | | | | | | | | | | |
| Modelo de permutador de calor | | B12MT/ D-48 | B12MT/ D-48 | B12MT/ D-48 | B12MT/ D-60 | B35TM4/ D-64 | B35TM4/ D-64 | B35TM4/ D-64 | B35TM4/ D-64 | B35TM4/ D-64 |
| Tamanho da ligação de água (união de rosca) | (pol.) - (mm) | 1"1/2 - 48,3 | 1"1/2 - 48,3 | 1"1/2 - 48,3 | 2" - 60,3 | 2" - 60,3 | 2" - 60,3 | 2" - 60,3 | 2"1/2 - 76,1 | 2"1/2 - 76,1 |
| Volume do teor de água | (l) | 1,44 | 1,44 | 1,44 | 1,80 | 4,32 | 4,32 | 4,32 | 4,32 | 4,32 |
| Entrada de energia máxima da resistência de aquecimento anticongelação (Dígito padrão 19=N ou C/Dígito de processo 19=P) | (W) | 60/60 | 60/60 | 120/60 | 120/60 | 120/120 | 120/120 | 120/120 | 120/120 | 120/120 |
| Amperagem máxima da resistência de aquecimento anticongelação (Dígito padrão 19=N ou C/Dígito de processo 19=P) | (A) | 0,15/ 0,15 | 0,15/ 0,15 | 0,3/ 0,15 | 0,3/0,15 | 0,3/0,3 | 0,3/0,3 | 0,3/0,3 | 0,3/0,3 | 0,3/0,3 |

***Tabela 15 – Dados gerais da recuperação parcial de calor da unidade CGAF 080-190 de eficiência elevada***

| | | CGAF 80 HE | CGAF 90 HE | CGAF 100 HE | CGAF 110 HE | CGAF 130 HE | CGAF 140 HE | CGAF 150 HE | CGAF 165 HE | CGAF 180 HE | CGAF 190 HE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Opção de recuperação parcial de calor (PHR)** | | | | | | | | | | | |
| Tipo de permutador de calor | | Permutador de calor de placa soldada em cobre/aço inoxidável | | | | | | | | | |
| **Dígito 19=N ou C** | | | | | | | | | | | |
| Modelo de permutador de calor | | B12MT/ D-60 | B12MT/ D-80 | B12MT/ D-80 | B35TM4/ D-48 | B35TM4/ D-48 | B35TM4/ D-64 | B35TM4/ D-64 | B35TM4/ D-64 | B35TM4/ D-64 | B35TM4/ D-64 |
| Tamanho da ligação de água (união de rosca) | (pol.) - (mm) | 1"1/2 - 48,3 | 2" - 60,3 | 2" - 60,3 | 2" - 60,3 | 2" - 60,3 | 2"1/2 - 76,1 | 2"1/2 - 76,1 | 2"1/2 - 76,1 | 2"1/2 - 76,1 | 2"1/2 - 76,1 |
| Volume do teor de água | (l) | 1,80 | 2,40 | 2,40 | 4,32 | 4,32 | 5,76 | 5,76 | 5,76 | 5,76 | 5,76 |
| **Dígito 19=P** | | | | | | | | | | | |
| Modelo de permutador de calor | | B12MT/ D-48 | B12MT/ D-48 | B12MT/ D-48 | B12MT/ D-48 | B12MT/ D-60 | B35TM4/ D-48 | B35TM4/ D-48 | B35TM4/ D-48 | B35TM4/ D-64 | B35TM4/ D-64 |
| Tamanho da ligação de água (união de rosca) | (pol.) - (mm) | 1"1/2 - 48,3 | 1"1/2 - 48,3 | 1"1/2 - 48,3 | 1"1/2 - 48,3 | 2" - 60,3 | 2" - 60,3 | 2" - 60,3 | 2" - 60,3 | 2"1/2 - 76,1 | 2"1/2 - 76,1 |
| Volume do teor de água | (l) | 1,44 | 1,44 | 1,44 | 1,44 | 1,80 | 4,32 | 4,32 | 4,32 | 5,76 | 5,76 |
| Entrada de energia máxima da resistência de aquecimento anticongelação (Dígito padrão 19=N ou C/Dígito de processo 19=P) | (W) | 60 / 60 | 60 / 60 | 60 / 60 | 120 / 60 | 120 / 60 | 120 / 120 | 120 / 120 | 120 / 120 | 120 / 120 | 120 / 120 |
| Amperagem máxima da resistência de aquecimento anticongelação (Dígito padrão 19=N ou C/Dígito de processo 19=P) | (A) | 0,15/ 0,15 | 0,15/ 0,15 | 0,15/ 0,15 | 0,3/0,15 | 0,3/0,15 | 0,3/0,3 | 0,3/0,3 | 0,3/0,3 | 0,3/0,3 | 0,3/0,3 |

***Tabela 16 – Dados gerais da recuperação parcial de calor da unidade CGAF 080-190 de eficiência extra***

| | | CGAF 80 XE | CGAF 90 XE | CGAF 100 XE | CGAF 110 XE | CGAF 130 XE | CGAF 140 XE | CGAF 150 XE | CGAF 165 XE | CGAF 180 XE | CGAF 190 XE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Opção de recuperação parcial de calor (PHR)** | | | | | | | | | | | |
| Tipo de permutador de calor | | Permutador de calor de placa soldada em cobre/aço inoxidável | | | | | | | | | |
| **Dígito 19=N ou C** | | | | | | | | | | | |
| Modelo de permutador de calor | | B12MT/ D-60 | B12MT/ D-80 | B12MT/ D-80 | B35TM4/ D-48 | B35TM4/ D-48 | B35TM4/ D-64 | B35TM4/ D-64 | B35TM4/ D-64 | B35TM4/ D-64 | B35TM4/ D-64 |
| Tamanho da ligação de água (união de rosca) | (pol.) - (mm) | 1"1/2 - 48,3 | 2" - 60,3 | 2" - 60,3 | 2" - 60,3 | 2" - 60,3 | 2"1/2 - 76,1 | 2"1/2 - 76,1 | 2"1/2 - 76,1 | 2"1/2 - 76,1 | 2"1/2 - 76,1 |
| Volume do teor de água | (l) | 1,80 | 2,40 | 2,40 | 4,32 | 4,32 | 5,76 | 5,76 | 5,76 | 5,76 | 5,76 |
| **Dígito 19=P** | | | | | | | | | | | |
| Modelo de permutador de calor | | B12MT/ D-48 | B12MT/ D-48 | B12MT/ D-48 | B12MT/ D-48 | B12MT/ D-60 | B35TM4/ D-48 | B35TM4/ D-48 | B35TM4/ D-48 | B35TM4/ D-64 | B35TM4/ D-64 |
| Tamanho da ligação de água (união de rosca) | (pol.) - (mm) | 1"1/2 - 48,3 | 1"1/2 - 48,3 | 1"1/2 - 48,3 | 1"1/2 - 48,3 | 2" - 60,3 | 2" - 60,3 | 2" - 60,3 | 2" - 60,3 | 2"1/2 - 76,1 | 2"1/2 - 76,1 |
| Volume do teor de água | (l) | 1,44 | 1,44 | 1,44 | 1,44 | 1,80 | 4,32 | 4,32 | 4,32 | 5,76 | 5,76 |
| Entrada de energia máxima da resistência de aquecimento anticongelação (Dígito padrão 19=N ou C/Dígito de processo 19=P) | (W) | 60/60 | 60/60 | 60/60 | 120/60 | 120/60 | 120/120 | 120/120 | 120/120 | 120/120 | 120/120 |
| Amperagem máxima da resistência de aquecimento anticongelação (Dígito padrão 19=N ou C/Dígito de processo 19=P) | (A) | 0,15/ 0,15 | 0,15/ 0,15 | 0,15/ 0,15 | 0,3/0,15 | 0,3/0,15 | 0,3/0,3 | 0,3/0,3 | 0,3 / 0,3 | 0,3 / 0,3 | 0,3 / 0,3 |

# Free cooling opcional

***Tabela 17 – Dados gerais da recuperação parcial de calor da unidade CXAF 080-190 de eficiência padrão***

| | | CXAF 80 SSE | CXAF 90 SSE | CXAF 100 SSE | CXAF 80 SE | CXAF 90 SE | CXAF 100 SE | CXAF 110 SE | CXAF 130 SE | CXAF 140 SE | CXAF 150 SE | CXAF 165 SE | CXAF 180 SE | CXAF 190 SE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Opção de recuperação parcial de calor (PHR)** | | | | | | | | | | | | | | |
| Tipo de permutador de calor | | Permutador de calor de placa soldada em cobre/aço inoxidável | | | | | | | | | | | | |
| **Dígito 19=N ou C** | | | | | | | | | | | | | | |
| Modelo de permutador de calor | | B12MT/ D-60 | B12MT/ D-80 | B12MT/ D-80 | B12MT/ D-60 | B12MT/ D-80 | B12MT/ D-80 | B35TM4/ D-48 | B35TM4/ D-48 | B35TM4/ D-64 | B35TM4/ D-64 | B35TM4/ D-64 | B35TM4/ D-64 | B35TM4/ D-64 |
| Tamanho da ligação de água (união de rosca) | (pol.) – (mm) | 1"1/2 - 48,3 | 2" - 60,3 | 2" - 60,3 | 1"1/2 - 48,3 | 2" - 60,3 | 2" - 60,3 | 2" - 60,3 | 2" - 60,3 | 2"1/2 - 76,1 | 2"1/2 - 76,1 | 2"1/2 - 76,1 | 2"1/2 - 76,1 | 2"1/2 - 76,1 |
| Volume do teor de água | (l) | 1,8 | 2,4 | 2,4 | 1,8 | 2,4 | 2,4 | 4,32 | 4,32 | 5,76 | 5,76 | 5,76 | 5,76 | 5,76 |
| **Dígito 19=P** | | | | | | | | | | | | | | |
| Modelo de permutador de calor | | B12MT/ D-48 | B12MT/ D-48 | B12MT/ D-48 | B12MT/ D-48 | B12MT/ D-48 | B12MT/ D-48 | B12MT/ D-48 | B12MT/ D-60 | B35TM4/ D-64 | B35TM4/ D-64 | B35TM4/ D-64 | B35TM4/ D-64 | B35TM4/ D-64 |
| Tamanho da ligação de água (união de rosca) | (pol.) - (mm) | 1"1/2 - 48,3 | 1"1/2 - 48,3 | 1"1/2 - 48,3 | 1"1/2 - 48,3 | 1"1/2 - 48,3 | 1"1/2 - 48,3 | 1"1/2 - 48,3 | 2" - 60,3 | 2" - 60,3 | 2" - 60,3 | 2" - 60,3 | 2"1/2 - 76,1 | 2"1/2 - 76,1 |
| Volume do teor de água | (l) | 1,44 | 1,44 | 1,44 | 1,44 | 1,44 | 1,44 | 1,44 | 1,8 | 4,32 | 4,32 | 4,32 | 4,32 | 4,32 |
| Entrada de energia máxima da resistência de aquecimento anticongelação (Dígito padrão 19=N ou C/Dígito de processo 19=P) | (W) | 60/60 | 60/60 | 60/60 | 60/60 | 60/60 | 60/60 | 120/60 | 120/60 | 120/120 | 120/120 | 120/120 | 120/120 | 120/120 |
| Amperagem máxima da resistência de aquecimento anticongelação (Dígito padrão 19=N ou C/Dígito de processo 19=P) | (A) | 0,15/ 0,15 | 0,15/ 0,15 | 0,15/ 0,15 | 0,15/ 0,15 | 0,15/ 0,15 | 0,15/ 0,15 | 0,3/0,15 | 0,3/0,15 | 0,3/0,3 | 0,3/0,3 | 0,3/0,3 | 0,3/0,3 | 0,3/0,3 |

***Tabela 18 – Dados gerais da recuperação parcial de calor da unidade CXAF 080-190 de eficiência elevada***

| | | CXAF 80 SHE | CXAF 90 SHE | CXAF 100 SHE | CXAF 80 HE | CXAF 90 HE | CXAF 100 HE | CXAF 110 HE | CXAF 130 HE | CXAF 140 HE | CXAF 150 HE | CXAF 165 HE | CXAF 180 HE | CXAF 190 HE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Opção de recuperação parcial de calor (PHR)** | | | | | | | | | | | | | | |
| Tipo de permutador de calor | | Permutador de calor de placa soldada em cobre/aço inoxidável | | | | | | | | | | | | |
| **Dígito 19=N ou C** | | | | | | | | | | | | | | |
| Modelo de permutador de calor | | B12MT/ D-60 | B12MT/ D-80 | B12MT/ D-80 | B12MT/ D-60 | B12MT/ D-80 | B12MT/ D-80 | B35TM4/ D-48 | B35TM4/ D-48 | B35TM4/ D-64 | B35TM4/ D-64 | B35TM4/ D-64 | B35TM4/ D-64 | B35TM4/ D-64 |
| Tamanho da ligação de água (união de rosca) | (pol.) – (mm) | 1"1/2 - 48,3 | 2" - 60,3 | 2" - 60,3 | 1"1/2 - 48,3 | 2" - 60,3 | 2" - 60,3 | 2" - 60,3 | 2" - 60,3 | 2"1/2 - 76,1 | 2"1/2 - 76,1 | 2"1/2 - 76,1 | 2"1/2 - 76,1 | 2"1/2 - 76,1 |
| Volume do teor de água | (l) | 1,8 | 2,4 | 2,4 | 1,8 | 2,4 | 2,4 | 4,32 | 4,32 | 5,76 | 5,76 | 5,76 | 5,76 | 5,76 |
| **Dígito 19=P** | | | | | | | | | | | | | | |
| Modelo de permutador de calor | | B12MT/ D-48 | B12MT/ D-48 | B12MT/ D-48 | B12MT/ D-48 | B12MT/ D-48 | B12MT/ D-48 | B12MT/ D-48 | B12MT/ D-60 | B35TM4/ D-48 | B35TM4/ D-48 | B35TM4/ D-48 | B35TM4/ D-64 | B35TM4/ D-64 |
| Tamanho da ligação de água (união de rosca) | (pol.) – (mm) | 1"1/2 - 48,3 | 1"1/2 - 48,3 | 1"1/2 - 48,3 | 1"1/2 - 48,3 | 1"1/2 - 48,3 | 1"1/2 - 48,3 | 1"1/2 - 48,3 | 2" - 60,3 | 2" - 60,3 | 2" - 60,3 | 2" - 60,3 | 2"1/2 - 76,1 | 2"1/2 - 76,1 |
| Volume do teor de água | (l) | 1,44 | 1,44 | 1,44 | 1,44 | 1,44 | 1,44 | 1,44 | 1,8 | 4,32 | 4,32 | 4,32 | 4,32 | 4,32 |
| Entrada de energia máxima da resistência de aquecimento anticongelação (Dígito padrão 19=N ou C/ Dígito de processo 19=P) | (W) | 60/60 | 60/60 | 60/60 | 60/60 | 60/60 | 60/60 | 120/60 | 120/60 | 120/120 | 120/120 | 120/120 | 120/120 | 120/120 |
| Amperagem máxima da resistência de aquecimento anticongelação (Dígito padrão 19=N ou C/ Dígito de processo 19=P) | (A) | 0,15/ 0,15 | 0,15/ 0,15 | 0,15/ 0,15 | 0,15/ 0,15 | 0,15/ 0,15 | 0,15/ 0,15 | 0,3/0,15 | 0,3/0,15 | 0,3/0,3 | 0,3/0,3 | 0,3/0,3 | 0,3/0,3 | 0,3/0,3 |

# Free cooling opcional

***Tabela 19 – Dados gerais para tamanhos da opção de free cooling 080-190***

| | | CGAF 080 | CGAF 090 | CGAF 100 | CGAF 110 | CGAF 130 | CGAF 140 | CGAF 150 | CGAF 165 | CGAF 180 | CGAF 190 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tipo de permutador de calor de free cooling | | Permutador de calor de microcanal totalmente de alumínio | | | | | | | | | |
| Tipo de ventilador/motor | | Ventilador do propulsor: motor AC de velocidade fixa/motor EC de velocidade variável | | | | | | | | | |
| **Dígito 56=1** | | | | | | | | | | | |
| Tipo de ventilador/motor | | Ventilador do propulsor: motor AC de velocidade fixa | | | | | | | | | |
| Potência por motor | kW | 1,49 | 1,49 | 1,49 | 1,49 | 1,49 | 1,49 | 1,49 | 1,49 | 1,49 | 1,49 |
| RPM do motor | RPM | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 |
| **Dígito 56=2** | | | | | | | | | | | |
| Tipo de ventilador/motor | | Ventilador do propulsor: motor EC de velocidade variável | | | | | | | | | |
| Potência por motor (Dígito 12 = N) | kW | 2,27 | 2,27 | 2,27 | 2,27 | 2,27 | 2,27 | 2,27 | 2,27 | 2,27 | 2,27 |
| RPM do motor (Dígito 12 = N) | RPM | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| Potência por motor (Dígito 12 = H) | kW | 2,28 | 1,67 | 1,67 | 2,28 | 2,28 | 2,28 | 2,28 | 2,28 | 2,28 | 2,28 |
| RPM do motor (Dígito 12 = H) | RPM | 1000 | 910 | 910 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| **Dígito 56=3** | | | | | | | | | | | |
| Tipo de ventilador/motor | | Ventilador do propulsor: motor EC de velocidade variável | | | | | | | | | |
| Potência por motor | kW | 2,07 | 1,61 | 1,61 | 2,07 | 2,07 | 2,07 | 2,07 | 2,07 | 2,07 | 2,07 |
| RPM do motor | RPM | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| Tamanho da ligação da água | (pol.) - (mm) | 4" - 114,3 | 4" - 114,3 | 4" - 114,3 | 4" - 114,3 | 4" - 114,3 | 5" - 139,7 | 5" - 139,7 | 5" - 139,7 | 5" - 139,7 | 5" - 139,7 |
| Largura adicional | mm | 245 | 245 | 245 | 245 | 245 | 245 | 245 | 245 | 245 | 245 |
| **Opção de free cooling direto (4)** | | | | | | | | | | | |
| Opção de free cooling total | | Free cooling total (Dígito 25 = F) | | | | | | | | | |
| **Dígito 12=N** | | | | | | | | | | | |
| Quantidade de baterias | | - | 4 | 4 | 4 | 4 | 6 | 6 | 6 | 8 | 8 |
| Potência máxima do motor da bomba de free cooling | kW | - | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,56 | 2,56 | 2,56 | 3 | 3 |
| Amperagem nominal da bomba de free cooling | A | - | 4,3 | 4,3 | 4,3 | 4,3 | 5,8 | 5,8 | 5,8 | 6,15 | 6,15 |
| Caudal de água nominal no verão | L/s | - | 16,0 | 17,6 | 19,5 | 21,4 | 23,7 | 25,9 | 27,8 | 31,1 | 33,0 |
| Descida de pressão da unidade no verão | kPa | - | 117,5 | 118,8 | 126,1 | 126,4 | 106,7 | 105,0 | 104,1 | 115,0 | 118,0 |
| Capacidade de free cooling direto | kW | - | 215,0 | 215,3 | 215,8 | 214,8 | 337,2 | 337,3 | 337,5 | 464,0 | 489,7 |
| Descida de pressão do cliente no inverno | kPa | - | 88,0 | 85,1 | 87,3 | 66,7 | 75,2 | 68,1 | 62,3 | 60,7 | 55,6 |
| Resistência de aquecimento anticongelação** | W | - | 240 | 240 | 240 | 240 | 240 | 240 | 240 | 240 | 240 |
| Peso de transporte adicional | kg | - | 325 | 325 | 325 | 325 | 455 | 455 | 455 | 565 | 565 |
| Teor de água adicional | L | - | 67,33 | 67,33 | 67,33 | 67,33 | 81,09 | 81,09 | 81,09 | 94,86 | 94,86 |
| **Dígito 12=H ou Dígito 12=A** | | | | | | | | | | | |
| Quantidade de baterias | | 4 | 6 | 6 | 6 | 6 | 8 | 8 | 8 | 10 | 10 |
| Potência máxima do motor da bomba de free cooling | kW | 2,3 | 2,56 | 2,56 | 2,56 | 2,56 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Amperagem nominal da bomba de free cooling | A | 4,3 | 5,8 | 5,8 | 5,8 | 5,8 | 6,15 | 6,15 | 6,15 | 6,15 | 6,15 |
| Caudal de água nominal no verão | L/s | 14,8 | 17,0 | 18,8 | 21,0 | 23,1 | 25,1 | 27,6 | 29,4 | 32,3 | 34,3 |
| Descida de pressão da unidade no verão | kPa | 75,3 | 97,1 | 98,8 | 107,4 | 117,5 | 77,1 | 83,8 | 94,9 | 113,2 | 121,4 |
| Capacidade de free cooling direto | kW | 214,8 | 332,3 | 332,9 | 333,6 | 332,1 | 463,8 | 463,8 | 463,9 | 558,3 | 558,5 |
| Descida de pressão do cliente no inverno | kPa | 48,9 | 60,1 | 55,5 | 56,6 | 45,2 | 40,8 | 40,4 | 45,8 | 54,6 | 56,2 |
| Resistência de aquecimento anticongelação** | W | 240 | 240 | 240 | 240 | 240 | 240 | 240 | 240 | 240 | 240 |
| Peso de transporte adicional | kg | 325 | 415 | 415 | 415 | 415 | 565 | 565 | 565 | 660 | 660 |
| Teor de água adicional | L | 67,33 | 81,09 | 81,09 | 81,09 | 81,09 | 94,86 | 94,86 | 94,86 | 108,62 | 108,62 |
| **Opção sem glicol** | | | | | | | | | | | |
| Tipo de free cooling total | | Free cooling total (Dígito 25 = H) | | | | | | | | | |
| **Dígito 12=N** | | | | | | | | | | | |
| Quantidade de baterias | | - | 4 | 4 | 4 | 4 | 6 | 6 | 6 | 8 | 8 |
| Caudal de água nominal no verão | L/s | - | 14,8 | 16,3 | 18,0 | 19,8 | 21,9 | 23,9 | 25,6 | 28,7 | 30,5 |
| Perda de pressão da unidade no verão e no inverno | kPa | - | 118,5 | 125,7 | 139,1 | 97,0 | 89,3 | 90,1 | 91,3 | 85,4 | 87,6 |
| Sem glicol – Capacidade de free cooling | kW | - | 175,5 | 176,6 | 177,6 | 174,6 | 265,6 | 268,3 | 270,2 | 374,0 | 380,1 |
| Potência do motor da bomba de glicol | kW | - | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,56 | 2,56 | 2,56 | 3 | 3 |
| Amperagem nominal da bomba de glicol | A | - | 4,3 | 4,3 | 4,3 | 4,3 | 5,8 | 5,8 | 5,8 | 6,15 | 6,15 |
| Modelo de free cooling BPHE | | - | B427M2+ M1x118 | B427M2+ M1x118 | B427M2+ M1x118 | B427M2+ M1x118 | B427M2+ M1x152 | B427M2+ M1x152 | B427M2+ M1x152 | B427H+ M2x260 | B427H+ M2x260 |
| Resistência de aquecimento anticongelação** | W | - | 480 | 480 | 480 | 480 | 480 | 480 | 480 | 640 | 640 |
| Peso de transporte adicional | kg | - | 405 | 405 | 405 | 405 | 555 | 555 | 555 | 720 | 720 |
| Conteúdo de glicol | L | - | 167 | 167 | 167 | 167 | 228 | 228 | 228 | 304 | 304 |

*Tabela 19 – Dados gerais para tamanhos da opção de free cooling 080–190 (continuação)*

| | | CGAF 080 | CGAF 090 | CGAF 100 | CGAF 110 | CGAF 130 | CGAF 140 | CGAF 150 | CGAF 165 | CGAF 180 | CGAF 190 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Dígito 12=H ou Dígito 12=A** | | | | | | | | | | | |
| Quantidade de baterias | | 4 | 6 | 6 | 6 | 6 | 8 | 8 | 8 | 10 | 10 |
| Caudal de água nominal no verão | L/s | 13,7 | 15,7 | 17,4 | 19,4 | 21,3 | 23,2 | 25,4 | 27,2 | 29,8 | 31,6 |
| Perda de pressão da unidade no verão e no inverno | kPa | 83,3 | 90,7 | 96,0 | 107,6 | 76,0 | 57,6 | 62,6 | 70,8 | 78,3 | 83,6 |
| Sem glicol – Capacidade de free cooling | kW | 174,4 | 261,9 | 264,6 | 267,1 | 260,4 | 363,7 | 368,5 | 371,6 | 445,7 | 449,2 |
| Potência do motor da bomba de glicol | kW | 2,3 | 2,56 | 2,56 | 2,56 | 2,56 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Amperagem nominal da bomba de glicol | A | 4,3 | 5,8 | 5,8 | 5,8 | 5,8 | 6,15 | 6,15 | 6,15 | 6,15 | 6,15 |
| Modelo de free cooling BPHE | | B427M2+ M1x118 | B427M2+ M1x152 | B427M2+ M1x152 | B427M2+ M1x152 | B427M2+ M1x152 | B427H+ M2x260 | B427H+ M2x260 | B427H+ M2x260 | B427H+ M2x294 | B427H+ M2x294 |
| Resistência de aquecimento anticongelação** | W | 480 | 480 | 480 | 480 | 480 | 640 | 640 | 640 | 640 | 640 |
| Peso de transporte adicional | kg | 405 | 520 | 520 | 520 | 520 | 720 | 720 | 720 | 835 | 835 |
| Conteúdo de glicol | L | 167 | 227 | 227 | 227 | 227 | 304 | 304 | 304 | 363 | 363 |

(1) Condição do free cooling em modo de inverno: EWT=20 °C, T. amb.=0 °C
(2) 30% EG utilizado no circuito de glicol para GFFC
(3) ** = Sem resistência de aquecimento na entrada de água do BPHE, resistência de aquecimento anticongelação (W) menos 60 W para as unidades 080 a 140 e 120 W para as unidades 150 a 190.

## Modo de funcionamento do free cooling integrado do chiller

A potência do free cooling integrado no chiller depende do controlo do chiller para maximizar a utilização do free cooling quando as temperaturas exteriores são favoráveis. A escolha entre a refrigeração por compressor e a refrigeração por free cooling será feita e ativada dependendo de três medições da temperatura:

- A temperatura do ar ambiente
- A temperatura à entrada e à saída do evaporador
- O ponto de regulação da água refrigerada

As baterias de free cooling são encaixadas em série com o evaporador e um conjunto de válvulas de regulação da água permite que as baterias sejam evitadas quando deixam de ser necessárias devido às temperaturas exteriores favoráveis ao free cooling.

Podem ser diferenciados três modos de funcionamento:

1. **Modo de refrigeração por compressor ou funcionamento de verão**

   Neste modo de funcionamento, a temperatura ambiente é superior à temperatura do líquido que entra no evaporador. O free cooling não é ativado, os compressores encontram-se em funcionamento e o controlo é feito em função da lógica de funcionamento do compressor/ventilador.

2. **Funcionamento de meia-estação ou refrigeração combinado + modo de free cooling**

   Neste modo de funcionamento, o free cooling é ativado sempre que a temperatura exterior é inferior à temperatura da água que entra no evaporador. A lógica de funcionamento é descrita de seguida. O sistema de free cooling funciona em combinação com a refrigeração mecânica do compressor. Na maior parte do tempo, o free cooling só cobre parcialmente o serviço de free cooling. Por outras palavras, a refrigeração mecânica irá terminar o que já foi feito pelo free cooling.

3. **Modo de funcionamento no inverno ou free cooling total**

   Abaixo de uma determinada temperatura ambiente e consoante o valor de referência da água refrigerada requerido, todo o serviço de refrigeração é efetuado pelo sistema de free cooling. Os compressores não funcionam, uma vez que as baterias de free cooling são capazes de proporcionar a temperatura da água refrigerada requerida. A regulação desta capacidade é descrita na secção que se segue. Neste modo, só os ventiladores se encontram em funcionamento.

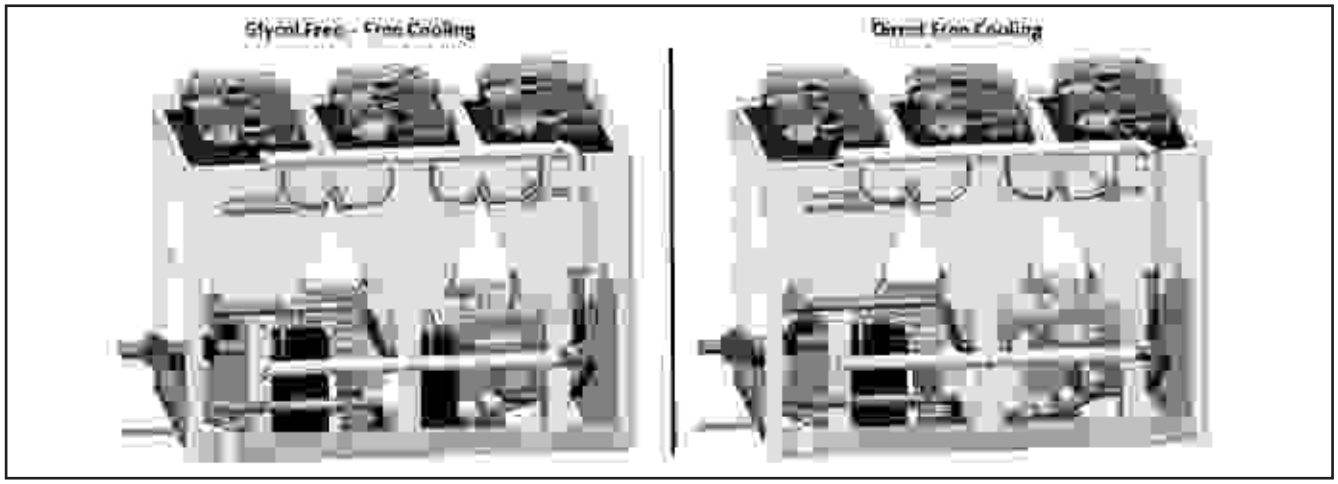
## Informação geral

O sistema de free cooling integrado do chiller à base de fluido consiste num conjunto de baterias de "macrocanais" ou "radiadores" encaixados na mesma estrutura das baterias do condensador MCHE dos circuitos de refrigerante do chiller. As baterias de free cooling apresentam uma conceção de radiador plano e totalmente de alumínio, com uma descida de pressão do ar baixa, de forma a evitar a degradação do desempenho do ventilador.

As baterias de free cooling são encaixadas em série com o evaporador e um conjunto de válvulas de regulação da água assegura que o sistema atinge a capacidade de free cooling requerida.

## Free cooling opcional

***Figura 21 – Opção de free cooling total***



Se for necessário obter uma referência para a distribuição da bateria de recuperação parcial do calor, entre em contacto com o agente de vendas da Trane.

## Condições de ativação do free cooling:

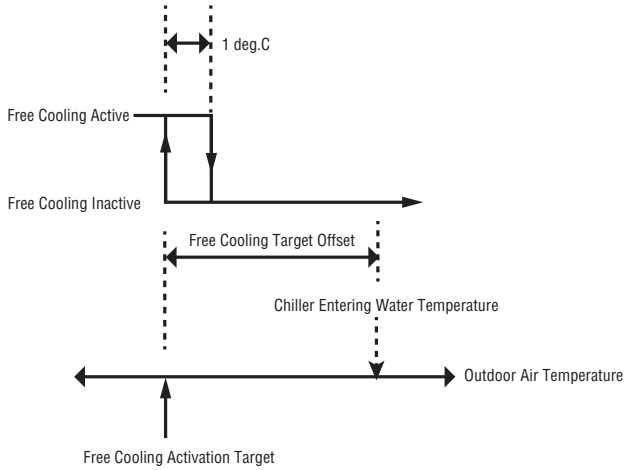
Para ativar o free cooling, é necessário que a unidade se encontre no modo de free cooling ativo e que a temperatura exterior seja suficiente baixa, de acordo com a figura abaixo.

A função de free cooling é ativada quando a temperatura do ar exterior se encontra abaixo do ponto de regulação ativo da água refrigerada menos o desvio do free cooling.

Deve ser ainda aplicada uma histerese, para evitar a ocorrência de ciclos curtos da lógica que ativa o free cooling. O desvio do free cooling consiste num parâmetro ajustável para ativar o free cooling.

Se a função de free cooling for ativada, o free cooling passa a ser a primeira fase da refrigeração. O free cooling é a primeira fase para impulsionar a carga da capacidade de refrigeração e a última fase a ter em consideração na descarga da capacidade.

***Figura 22 – Condições de ativação do free cooling***




Para maximizar o funcionamento em conjunto do free cooling com compressor, é aplicada a seguinte lógica:

Quando o free cooling atinge a plena capacidade e existe uma solicitação para o arranque do compressor, o primeiro circuito a arrancar será o circuito 2 (se disponível), caso a unidade se encontre configurada com "Free cooling parcial". Isto significa também que, nestas condições, a função de regulação do compressor está desativada.

**Nota:** o Tracer® UC800/Symbio™ 800 não bloqueia o compressor abaixo do ponto de transição de free cooling. No entanto, o compressor é bloqueado quando o ar exterior se encontra abaixo do "limite de temperatura ambiente baixa", definido como –10 °C. Assim, o free cooling passa a ser a única fonte de refrigeração abaixo de –10 °C.

**Nota para a instalação:** toda a documentação, esquemas de elevação, esquemas de cablagem e posicionamento dos apoios de neopreno foram incluídos com a encomenda do chiller.

A pressão máxima da unidade com free cooling direto e sem glicol é 400 kPa. Consultar o valor nominal na placa de características da unidade.

# Free cooling opcional

**Funcionamento da bomba sem glicol:** é necessária uma pressão mínima de 250 kPa no lado da água para evitar a cavitação.

**Opção sem glicol:** para evitar a ocorrência de danos nos componentes, o cliente deve fornecer um filtro (malha de 1 mm) para instalação na entrada da unidade.

A unidade é enviada sem glicol no circuito de free cooling.

É necessário ventilar o circuito de free cooling utilizando o modo de sobrecarga manual para colocar a bomba de free cooling em funcionamento e abrindo a válvula de free cooling e fechando a válvula de bypass.

A uma temperatura ambiente de 10 a 20 °C, a válvula de expansão será pressurizada a 250 kPa. Deve verificar-se se o circuito de glicol ainda não está cheio ou se a pressão de glicol está próxima de zero.

Todas as unidades de free cooling devem ter proteção anticongelação com etilenoglicol a, pelo menos, 30% e de acordo com a temperatura ambiente mínima no circuito de refrigeração para proteger a unidade contra congelação. Após a receção, certifique-se de que não resta água de teste no circuito de free cooling, uma vez que esta pode congelar durante o inverno.

A água pode ficar presa no BPHE, devendo ter-se especial cuidado para a remover por completo do BPHE durante o modo desligado, caso a proteção de inverno escolhida seja a drenagem.

O circuito com opção de free cooling é composto por cobre, aço carbono, ferro fundido, zinco, borracha sintética, latão e alumínio AA3102, AA3003 e AA4045, além de outros materiais que possam estar no circuito do edifício ligado ao chiller. A solução de glicol inibido deve ser selecionada com a concentração pretendida, de forma a garantir o conteúdo inibidor adequado. Não é aconselhável diluir um concentrado mais forte devido à diluição do inibidor. O glicol não deve conter partículas sólidas estranhas. Deve selecionar-se um plano de manutenção em conformidade com os requisitos do fabricante do glicol, de forma a garantir uma proteção adequada durante a utilização do produto.

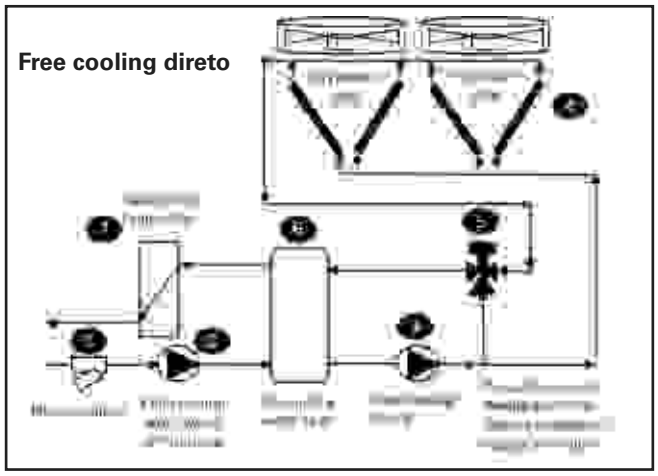
**Nota: danos no equipamento!** O não cumprimento das instruções abaixo pode causar danos no equipamento.

**NÃO UTILIZE ÁGUA NÃO TRATADA. A solução de glicol tem de ser utilizada com a opção de free cooling. A percentagem de glicol deve estar baseada em requisitos de impedimento de congelação. A solução de glicol requer uma escolha cuidadosa de um conjunto inibidor, que deve ser feita com o auxílio de um especialista em tratamento de águas, para reduzir a corrosão num sistema de metais mistos.**

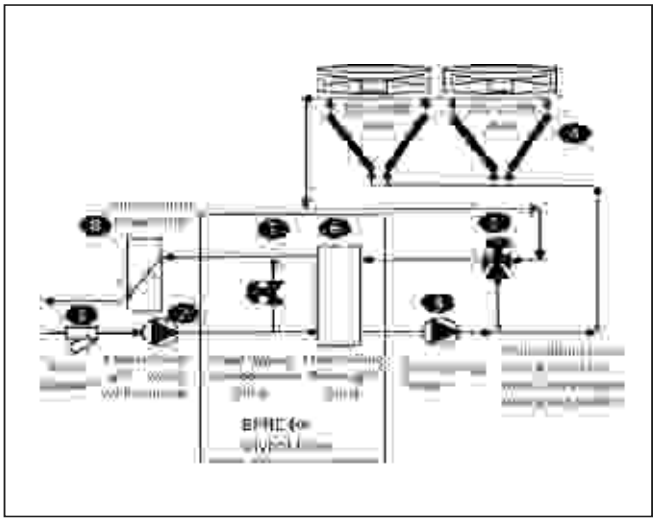
**O circuito de glicol do edifício não deve ter ventilação para a atmosfera. É necessário um sistema fechado para limitar o potencial de oxidação no circuito.**

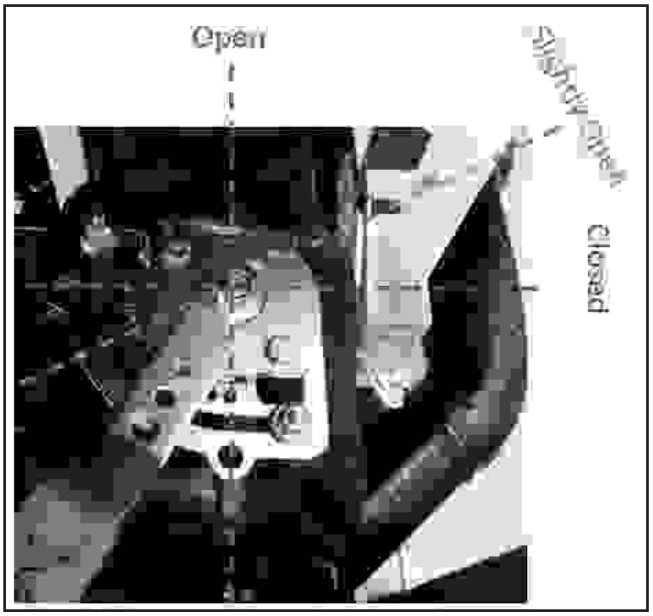
**Deve evitar-se a utilização de água de composição.**

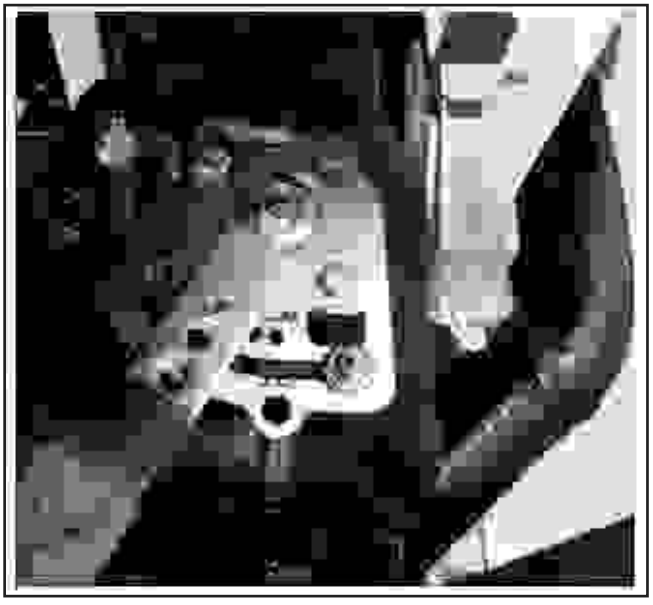
***Figura 23 – Esquema – Opção de free cooling***



# Princípios de funcionamento





## Free cooling com glicol

**Definições da válvula de bypass do free cooling**

**Posição 1:** **0% - Fechada – Free cooling**

**Posição 2:** **10%**

**Posição 3:** **20%**

**Posição 10: 100% – Totalmente aberta – Sem free cooling**

**Posição aberta:** o caudal de água é direcionado para o evaporador e não haverá free cooling.

**Posição fechada:** o caudal de água é todo direcionado para o permutador de free cooling ou para a garrafa de dissociação. No modo de free cooling, o caudal de água sofre a maior descida de pressão.

**Ligeiramente aberta:** 0% a 30%, direciona uma parte da água para o permutador de free cooling e a restante para o evaporador.

**Consulte mais detalhes na tabela de definições.**

*Tabela 20 – Definição do free cooling direto*

| FREE COOLING DIRETO | 80 | 90 | 100 | 110 | 130 | 140 | 150 | 165 | 180 | 190 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| % abertura | 0% | 0% | 0% | 0% | 20% | 30% | 30% | 30% | 40% | 40% |
| Posição | 1/2* | 1/2 | 1/2 | 1/2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 |

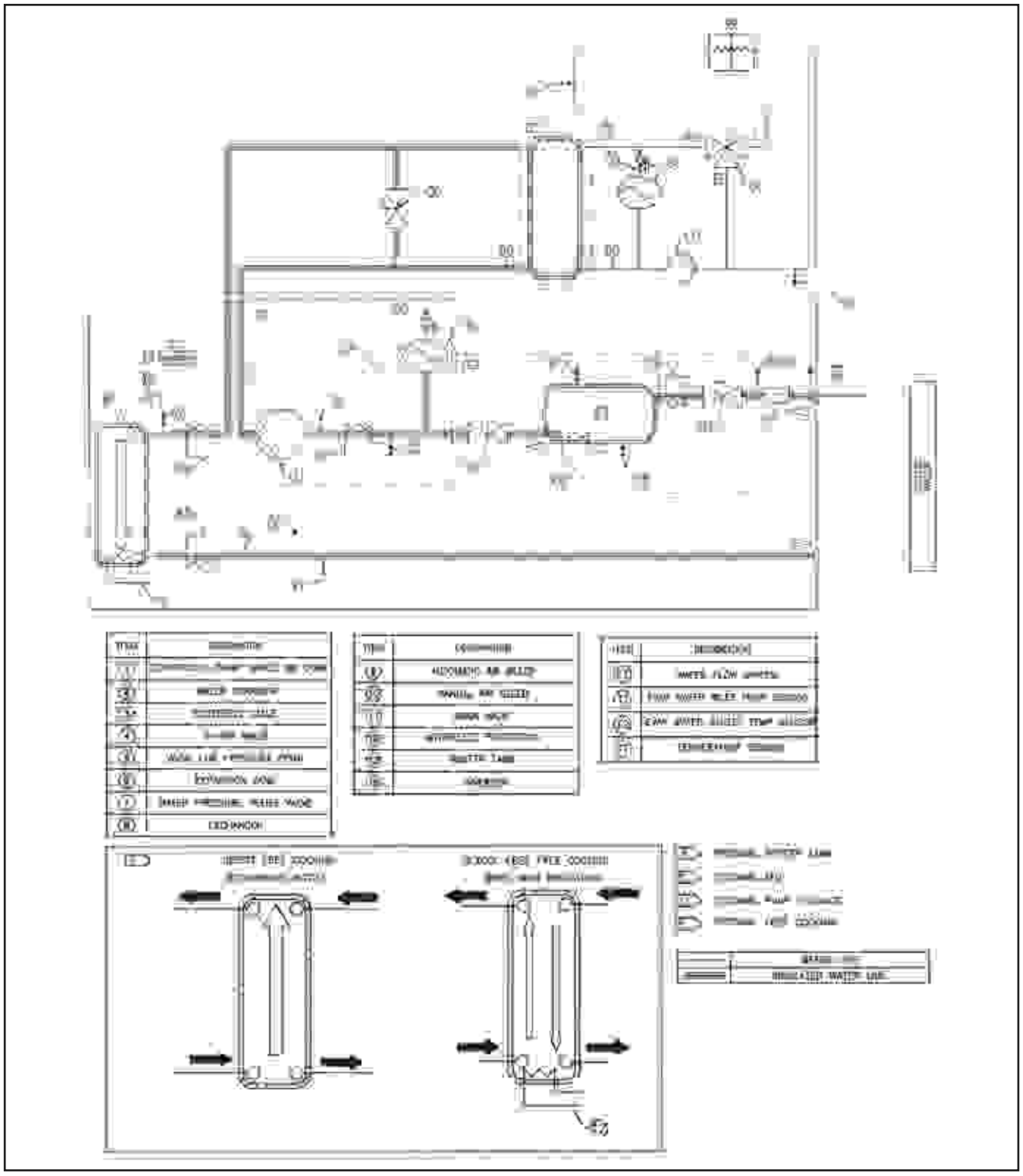
*Tabela 21 – Definição do free cooling direto sem glicol*

| FREE COOLING DIRETO | 80 | 90 | 100 | 110 | 130 | 140 | 150 | 165 | 180 | 190 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| % abertura | 0% | 0% | 0% | 0% | 20% | 20% | 20% | 30% | 30% | 30% |
| Posição | 1/2 | 1/2 | 1/2 | 1/2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 |

**Nota para a manutenção:** verifique a pressão do circuito de glicol antes de começar o período de funcionamento em free cooling. Coloque a bomba de glicol a trabalhar durante alguns minutos no modo de cancelamento manual durante a operação de manutenção mensal quando o free cooling estiver continuamente desligado, de forma a evitar a possível cristalização do glicol. Pode aceder à função de cancelamento da bomba no TD-7 através do botão Settings -> Manual Control Settings -> Free-cooling Pump Override (Definições -> Definições de controlo manual -> Cancelamento da bomba de free cooling).

# Free cooling opcional

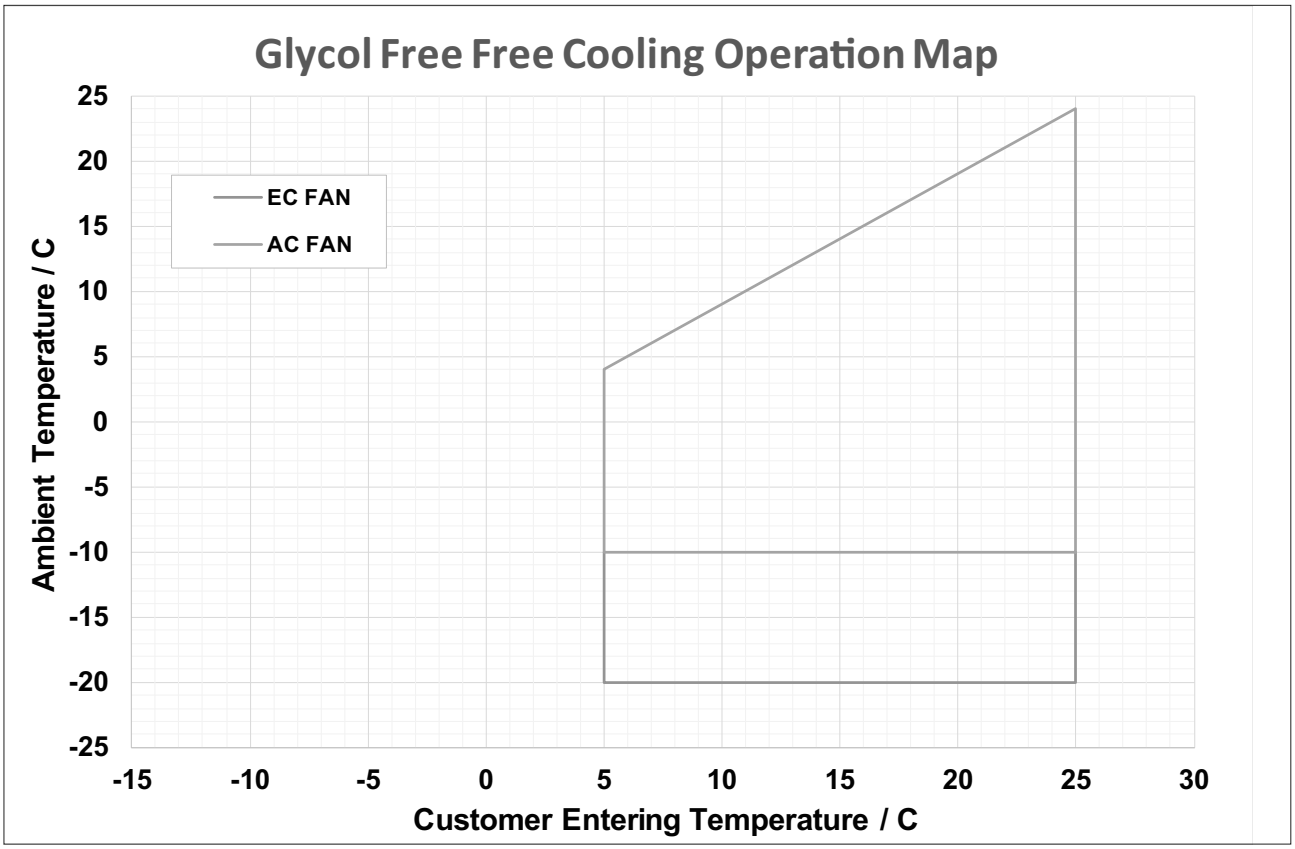
***Figura 24 – Exemplo de esquema do grupo hidrónico de conjunto de bomba/free cooling para CGAF***



**Nota:** ***o ponto de regulação da água refrigerada por free cooling sem glicol deve estar no intervalo 4–20 °C. A mistura de água e glicol é enviada para as baterias de free cooling na válvula, item 11.***

## Free cooling opcional

*Figura 25 – Mapas de funcionamento do free cooling*



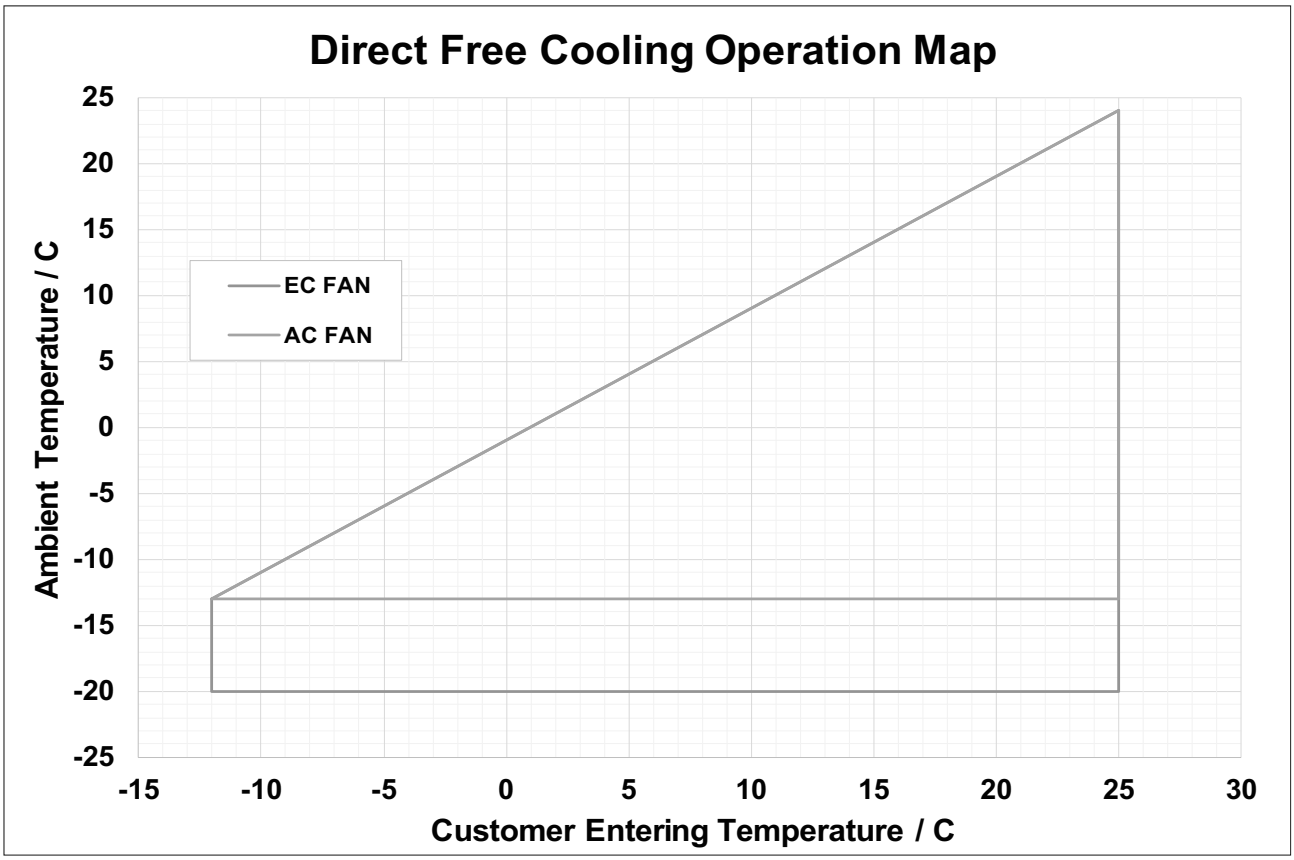
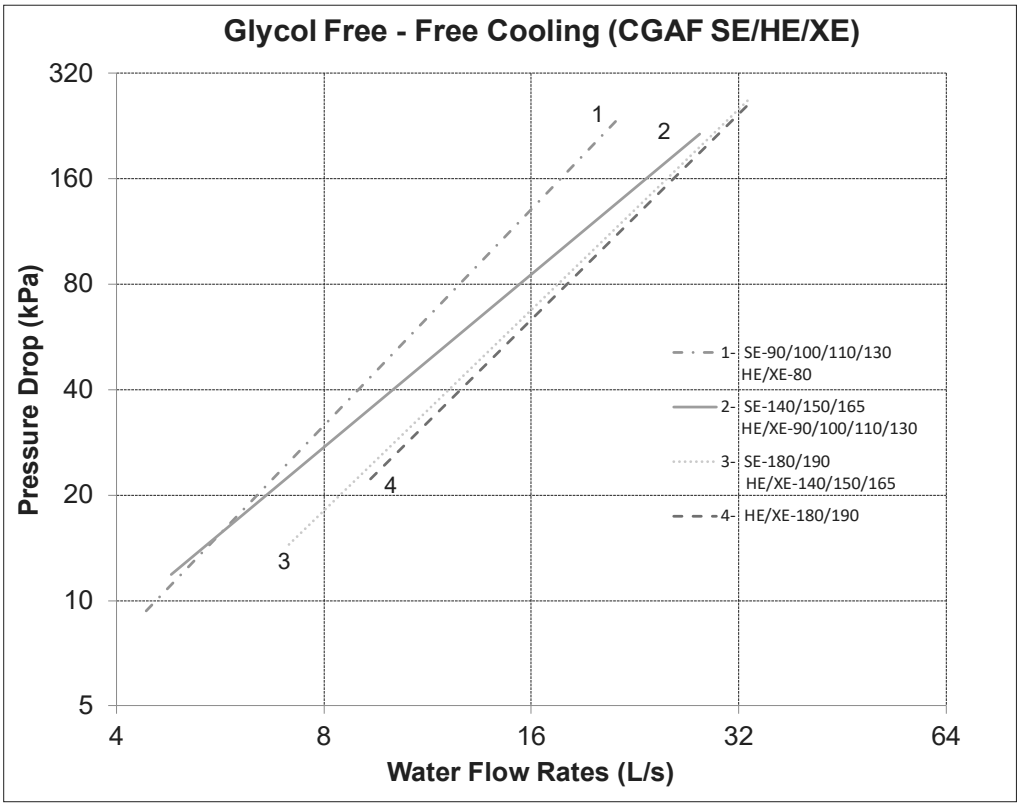
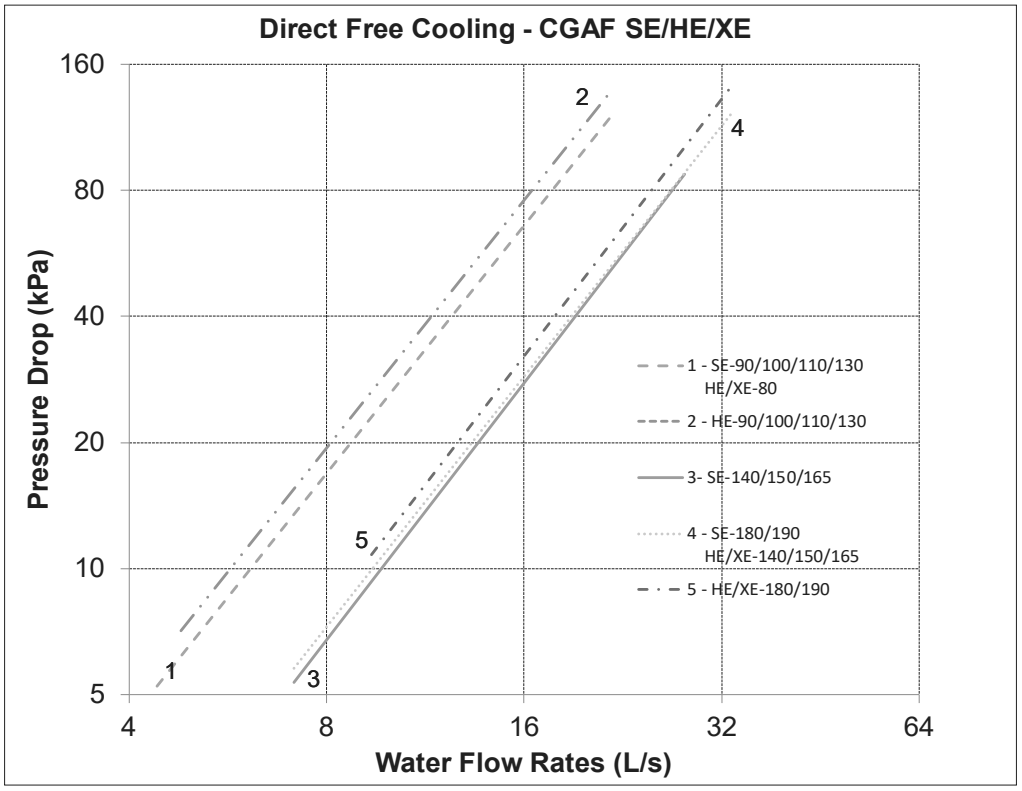



***Figura 26 – Perda de pressão da água do free cooling***

Para obter a descida de pressão da unidade inteira, as descidas de pressão da água do free cooling fornecidas nos gráficos que se seguem (bateria + válvula) devem ser adicionadas à descida da pressão do evaporador.



# Controlos/interface do operador do Tracer TD-7

## Apresentação geral dos controlos

As unidades Sintesis CGAF/CXAF utilizam os seguintes componentes de controlo/interface:

- Controlador Tracer® UC800/Symbio™ 800
- Interface do operador Tracer TD-7

## Interfaces de comunicação

Existem quatro ligações no Tracer® UC800/Symbio™ 800 que suportam a interface de comunicação. Consulte o manual do utilizador do CGAF/CXAF para localizar as portas seguintes: secção "Descrição da cablagem e das portas".

- BACnet MS/TP
- BACnet® IP (apenas com Symbio™ 800)
- MODBUS RTU
- MODBUS TCP (apenas com Symbio™ 800)
- LonTalk®

Consulte o manual do utilizador para obter informações sobre a interface de comunicação.

## Interface do operador Tracer TD-7

## Interface do operador

A informação é indicada para operadores, técnicos de assistência e proprietários. Ao utilizar um chiller, existem informações específicas de que necessita diariamente, tais como pontos de regulação, limites, informação de diagnóstico e relatórios.

A informação operacional diária é apresentada no ecrã. Grupos de informação organizados de forma lógica, modos de operação do chiller, diagnósticos ativos, definições e relatórios colocam a informação comodamente à sua disposição.

## Tracer® TU

A interface do operador TD-7 permite a realização de tarefas operacionais diárias, assim como alterações a pontos de regulação. No entanto, para efetuar uma manutenção adequada dos chillers Sintesis CGAF/ bomba de calor CXAF, é necessária a ferramenta de assistência Tracer® TU (o pessoal exterior à Trane deverá contactar o respetivo agente local Trane para obter informações sobre a aquisição de software). O Tracer TU adiciona um nível de sofisticação que melhora a eficiência do técnico de assistência e reduz o período de inatividade do chiller. Este software de ferramentas de serviço com base em PC portátil suporta tarefas de assistência e manutenção.

# Verificação de pré-arranque

## Lista de verificações para a instalação

Preencha esta lista de verificação à medida que a unidade for instalada e certifique-se de que todos os procedimentos recomendados são realizados antes do arranque da unidade. Esta lista de verificação não substitui as instruções detalhadas fornecidas nas secções "Componente mecânica da instalação" e "Componente elétrica" deste manual. Antes de iniciar os trabalhos e para se familiarizar com os procedimentos de instalação, leia ambas as secções na totalidade.

## Informações gerais

Quando a instalação estiver concluída, e antes do arranque da unidade, os seguintes procedimentos pré-arranque têm de ser revistos e verificados:

**Cuidado:** siga procedimentos adequados de bloqueio/sinalização para garantir que não é possível iniciar inadvertidamente o fornecimento de energia elétrica. Se a alimentação não for desligada antes da assistência, tal poderá resultar em lesões graves ou fatais.

**AVISO Componentes elétricos em tensão!**

Durante a instalação, ensaio, assistência e resolução de problemas deste produto, pode vir a ser necessário trabalhar com componentes elétricos com corrente. Estas tarefas devem ser efetuadas por um eletricista especializado e licenciado ou outro profissional que disponha de formação adequada em tratamento de componentes elétricos com corrente. A não observância de todas as precauções de segurança elétricas em caso de exposição a componentes elétricos sob tensão pode resultar em morte ou ferimentos graves.

1. Inspecione todas as ligações de cabos nos circuitos elétricos do compressor (disjuntores, blocos de terminais, contactores, terminais da caixa de derivação do compressor, entre outros) para se certificar de que estão limpos e organizados.
2. Confirme que todas as válvulas de refrigerante nos tubos de descarga, líquido e de retorno de óleo estão "ABERTAS".
3. Verifique a tensão de alimentação elétrica da unidade no interruptor principal de corte com fusível. A tensão deve situar-se dentro da gama de utilização de tensão e deve constar na placa de características da unidade. A flutuação da tensão não deve exceder 10%. O desequilíbrio de tensão não deve ultrapassar 2%.
4. Verifique as fases de corrente L1-L2-L3 da unidade no dispositivo de arranque para se certificar de que foram instaladas numa sequência de fases "A-B-C".
5. Encha o circuito de água refrigerada do evaporador. Ventile o sistema enquanto o está a encher. Abra os orifícios de ventilação no topo do evaporador durante o enchimento e feche-os quando acabar de os encher.
6. Feche o(s) interruptor(es) principal(ais) com fusível que fornece(m) corrente ao arrancador da bomba de água refrigerada.
7. Ligue a bomba de água refrigerada para iniciar a circulação da água. Inspecione todas as cablagens para ver se têm fugas e faça as reparações necessárias.
8. Com água a circular pelo sistema, regule o caudal de água e verifique a descida de pressão da água através do evaporador.
9. Regule o interruptor de caudal de água refrigerada para funcionamento correto.
10. Forneça alimentação para concluir os procedimentos.
11. Teste todos os interruptores de segurança, cablagens de interligação e comandos remotos, conforme descrito na secção de instalação elétrica.
12. Verifique e configure todas as opções de menu do Tracer® UC800/Symbio™ 800 TD-7, conforme necessário.
13. Pare a bomba de água refrigerada.
14. Antes do arranque da unidade, alimente o compressor e os aquecedores do separador de óleo durante 24 horas.

## Alimentação de tensão da unidade

A tensão da unidade tem de cumprir os critérios indicados na secção de instalação elétrica. Meça cada fase da tensão de alimentação no interruptor principal com fusível da unidade. Se a tensão medida em qualquer das fases sair da gama especificada, avise o fornecedor da corrente e corrija a situação antes de pôr a unidade a trabalhar.

## Desequilíbrio de tensão da unidade

Um desequilíbrio excessivo de tensão entre as fases de um sistema trifásico pode causar o sobreaquecimento dos motores, acabando por levar à sua avaria. O desequilíbrio máximo permitido é de 2%. O desequilíbrio de tensão determina-se fazendo o cálculo seguinte:
*% de desequilíbrio = [(Vx – Vave) x 100/Vave]*
*Vave = (V1 + V2 + V3)/3*
*Vx = fase que difere mais de Vave média (esquecendo o sinal)*

## Fases de tensão da unidade

É importante verificar se a rotação do compressor é a correta antes de pôr a unidade a trabalhar. A rotação correta do motor pede a confirmação da sequência de fases elétricas da corrente de alimentação. O motor está ligado internamente para rotação no sentido dos ponteiros do relógio, com a corrente de alimentação ligada nas fases A, B, C.

Quando a rotação se faz no sentido dos ponteiros do relógio, a sequência de fase chama-se geralmente "ABC"; quando se faz no sentido inverso, chama-se "CBA".

Esta direção pode ser invertida trocando um qualquer par de fios.

1. Pare a unidade do TD7/Tracer™ UC800/Symbio800.
2. Desligue o interruptor de corte ou o interruptor de proteção do circuito que fornece corrente ao(s) quadro(s) das ligações elétricas no painel do arrancador (ou para o interruptor de corte montado na unidade).
3. Ligue os cabos do indicador de sequência de fases aos blocos de terminais elétricos (L1-L2-L3).
4. Ligue a corrente ligando o interruptor de corte com fusível da fonte de alimentação da unidade.
5. Leia a sequência de fases no indicador. O LED ABC do indicador de fases brilha.

## Verificação de pré-arranque

**AVISO!** É essencial que os terminais L1, L2 e L3 do motor de arranque sejam ligados pela sequência de fases A-BC, para evitar danos no equipamento devido a rotação inversa.

**AVISO!** Para evitar ferimentos ou morte devido a eletrocussão, tenha o máximo cuidado ao realizar procedimentos de assistência com a alimentação elétrica ligada.

**CUIDADO!** Não troque qualquer fio de carga proveniente dos contactores da unidade ou dos terminais do motor. Ao fazê-lo, poderá danificar o equipamento.

## Taxas de caudal do sistema de água

Estabeleça um caudal de água equilibrado através do evaporador. As taxas de caudal devem situar-se entre os valores mínimos e máximos indicados nas curvas de descida da pressão.

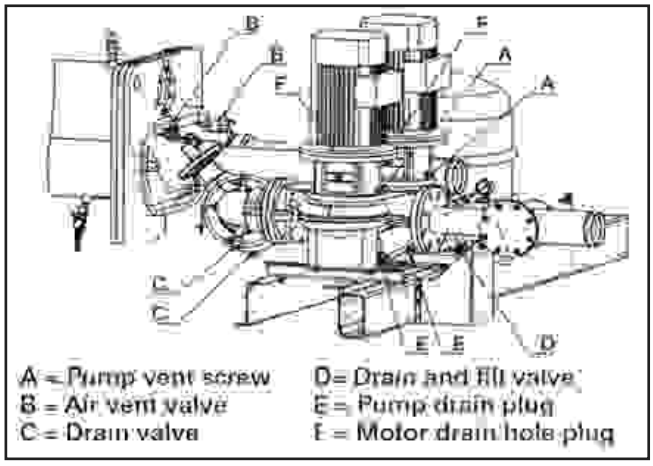
## Descida de pressão do sistema de água

Meça a descida de pressão da água pelo evaporador nos bornes de pressão instalados no local na tubagem de água do sistema. Use o mesmo manómetro para todas as medições. Não inclua válvulas, nem filtros nas leituras de descida de pressão.

## Pacote de bomba integrado (opcional)

Antes de ligar a bomba, o sistema de tubagem tem de ser totalmente limpo, purgado e enchido com água limpa. Não ligue a bomba até a mesma ter sido ventilada. Para assegurar uma ventilação correta, abra o parafuso de ventilação localizado no alojamento da bomba, no lado de aspiração (ver figura seguinte).

***Figura 27 – Conjunto da bomba***




**CUIDADO!** Ao utilizar um inibidor de congelação, nunca encha o sistema com glicol puro, uma vez que poderá danificar o vedante do veio. Encha sempre o sistema com uma solução diluída. A concentração máxima de glicol é de 40% para a unidade com conjunto de bomba.

**CUIDADO!** Não opere a bomba sem água nem introduza uma concentração elevada de glicol, pois tal resultará em danos prematuros nos vedantes e invalidará a garantia.

Se o chiller for instalado num ambiente húmido ou num local com elevada humidade do ar, o orifício de drenagem inferior do motor da bomba deve ser aberto. A classe do alojamento do motor é, depois, alterada de IP55 para IP44. A função dos orifícios de drenagem é drenar a água que entrou no alojamento do estator com humidade de ar.

## Configuração do Tracer® UC800 e Symbio™ 800

Ajuste as definições com a ferramenta de assistência Tracer TU. Consulte o manual do utilizador da Tracer TU e do Tracer® UC800/ Symbio™ 800 para obter instruções sobre as definições.

**CUIDADO!** Para evitar danos no compressor, não utilize a unidade até que todas as válvulas do refrigerante e válvulas de serviço da tubagem de óleo estejam abertas.

**IMPORTANTE!** Um óculo de inspeção limpo não significa, por si só, que o sistema possui a carga correta. Verifique também o sobreaquecimento da descarga do sistema, a temperatura de abordagem e as pressões de funcionamento da unidade.

# Processos de arranque da unidade

## Arranque diário da unidade

A linha de tempo para a sequência de funcionamento começa com uma ligação da fonte de alimentação do chiller. A sequência assume 2 circuitos, 2 compressores, chiller CGAF refrigerado a ar Sintesis sem componentes de diagnóstico ou avariados. São apresentados eventos externos, como o facto de o operador colocar o chiller em "AUTO" ou "STOP" (Parar), caudal de água refrigerada pelo evaporador e aplicação de carga no circuito de água refrigerada provocando aumentos da temperatura da água nos circuitos, e as respostas do chiller a esses eventos são apresentadas, com os devidos atrasos indicados. Os efeitos dos diagnósticos e dos interruptores de segurança remotos não são tidos em consideração, à exceção do de comprovação de caudal de água no evaporador.

**Nota:** a sequência manual de arranque da unidade é a que se segue, a menos que o Tracer® UC800/ Symbio™ 800/TD-7 e o sistema de gestão de edifícios estiverem a controlar a bomba de água refrigerada. As operações do operador são anotadas.

## Informações gerais

Se a presente verificação, tal como abordada anteriormente, estiver concluída, a unidade está pronta para arrancar.

1. Prima a tecla STOP (Parar) no ecrã TD-7.
2. Ajuste os valores do ponto de regulação nos menus TD-7 com a Tracer TU, conforme necessário.
3. Feche o interruptor com fusível da bomba de água refrigerada. Forneça energia elétrica à(s) bomba(s) para dar início à circulação da água
4. Verifique as válvulas de serviço do tubo de descarga, do tubo de aspiração, do tubo do óleo e do tubo de refrigeração em todos os circuitos. Antes de ligar os compressores, estas válvulas têm que estar abertas (para trás).
5. Verifique se a bomba de água refrigerada trabalha durante pelo menos um minuto depois de o chiller receber um comando para parar (nos sistemas de água refrigerada normais).
6. Prima a tecla AUTO. Se o controlo do chiller pedir refrigeração e todos os interruptores de segurança estiverem ligados, a unidade arrancará. Os compressores carregam e descarregam em resposta à temperatura da água refrigerada à saída.

Depois de o sistema estar a funcionar há cerca de 30 minutos e ter estabilizado, complete os restantes processos de arranque, como se segue:

1. Verifique a pressão do refrigerante do evaporador e a pressão do refrigerante do condensador em Refrigerant Report (Relatório de refrigerante), no TD-7.
2. Verifique as janelas de verificação da EXV após ter decorrido tempo suficiente para estabilizar o chiller. O caudal de refrigerante nos óculos de inspeção deverá estar limpo. Bolhas no refrigerante indicam uma carga baixa de refrigerante ou uma descida de pressão excessiva no tubo de líquido, ou uma válvula de expansão que está aberta. Por vezes, é possível detetar uma obstrução no tubo devido a um diferencial de temperatura significativo entre os dois lados da obstrução. É frequente formar-se gelo neste ponto do tubo. As cargas adequadas de refrigerante são indicadas na secção de Informações gerais.

## Processo de arranque sazonal da unidade

1. Feche todas as válvulas e instale novamente os bujões de drenagem no evaporador.
2. Verifique o equipamento auxiliar de acordo com as instruções de arranque/manutenção fornecidas pelos fabricantes do equipamento.
3. Feche os orifícios de ventilação nos circuitos de água refrigerada do evaporador.
4. Abra todas as válvulas nos circuitos de água refrigerada do evaporador.
5. Abra todas as válvulas de refrigerante.
6. Caso o evaporador tenha sido previamente drenado, ventile e encha o evaporador e o circuito de água refrigerada. Depois de ter sido eliminado todo o ar do sistema (incluindo cada passagem), monte os bujões de drenagem nos depósitos de água do evaporador.
7. Verifique a regulação e o funcionamento de todos os controlos de segurança e funcionamento.
8. Feche todos os interruptores principais.
9. Consulte a sequência de arranque diário da unidade para obter as restantes recomendações para o arranque sazonal.

**CUIDADO!** Antes do arranque da unidade, certifique-se de que o compressor e as resistências de aquecimento estão a funcionar há, pelo menos, 24 horas. A não observância desta instrução poderá resultar em danos no equipamento.

## Reinício do sistema após encerramento prolongado

1. Verifique se todas as válvulas de serviço da tubagem de líquido, válvulas de serviço de descarga do compressor e válvulas de serviço de aspiração opcionais estão abertas (para trás).
2. Verifique o nível do óleo (consulte a secção Procedimentos de manutenção).
3. Encha o circuito de água do evaporador. Ventile o sistema enquanto o está a encher. Abra a ventilação no topo do evaporador durante o enchimento e feche-a quando acabar de a encher.
4. Feche os interruptores de corte com fusível que alimentam a bomba de água refrigerada.
5. Ligue a bomba de água do evaporador e, durante a circulação da água, inspecione todas as tubagens quanto a fugas. Faça todas as reparações necessárias antes de ligar a unidade.
6. Enquanto a água estiver a circular, ajuste o caudal de água e verifique a existência de descidas de pressão da água pelo evaporador. Consulte as "taxas de caudal do sistema de água" e a "descida de pressão do sistema de água".
7. Regule o interruptor de caudal na tubagem do evaporador para obter o funcionamento correto.
8. Pare a bomba de água. A unidade está agora pronta para o arranque, conforme descrito em "Procedimentos de arranque".

## Processos de arranque da unidade

**CUIDADO!** Para evitar danos no compressor, certifique-se de que todas as válvulas de refrigerante estão abertas antes de ligar a unidade. Não utilize água não tratada ou tratada incorretamente. Poderão ocorrer danos no equipamento.

## Encerramento temporário e reinício

O encerramento temporário é utilizado para a operação de controlo, manutenção ou reparação da unidade, normalmente menos de uma semana.

Para encerrar a unidade por um breve período de tempo, utilize o procedimento seguinte:

1. Prima a tecla STOP (Parar) no TD-7. Os compressores param quando os respetivos contactores são desligados.
2. Pare a circulação da água desligando a bomba de água refrigerada pelo menos um minuto após a paragem dos compressores.

Para voltar a ligar a unidade depois de uma paragem temporária, ative a bomba de água refrigerada e carregue na tecla AUTO.

A unidade inicia normalmente, desde que se verifiquem as seguintes condições:

- O Tracer® UC800/Symbio™ 800 recebe uma chamada para refrigeração e o diferencial para arranque está acima do ponto de regulação.
- Todos os interruptores de segurança de funcionamento do sistema e circuitos de segurança estão cumpridos.

**CUIDADO!** Em condições de congelação, para evitar qualquer risco de congelação do evaporador, a bomba de água refrigerada tem de permanecer em funcionamento durante o período total de encerramento do chiller se o circuito de água refrigerada não contiver glicol.

## Procedimento para encerramento prolongado

O procedimento seguinte deve ser seguido se o sistema for colocado fora de serviço durante um longo período de tempo (ou seja, encerramento sazonal):

1. Teste a unidade quanto a fugas de refrigerante e repare conforme necessário.
2. Desligue os interruptores da bomba de água refrigerada. Bloqueie os interruptores na posição "OPEN" (aberto).
3. Feche todas as válvulas de abastecimento de água refrigerada. Drene a água do evaporador.
4. Abra o interruptor principal da unidade e o interruptor montado na unidade (se instalado) e bloqueie na posição "OPEN" (aberto).
5. Pelo menos a cada três meses (trimestralmente), verifique a pressão do refrigerante na unidade para verificar a integridade de carga de refrigerante.

**CUIDADO!** Bloqueie os interruptores de corte da bomba de água refrigerada na posição aberta para evitar danos na bomba. Bloqueie o interruptor de corte na posição "OPEN" (aberto) para evitar o arranque acidental e danos no sistema caso este tenha sido configurado para um encerramento prolongado.

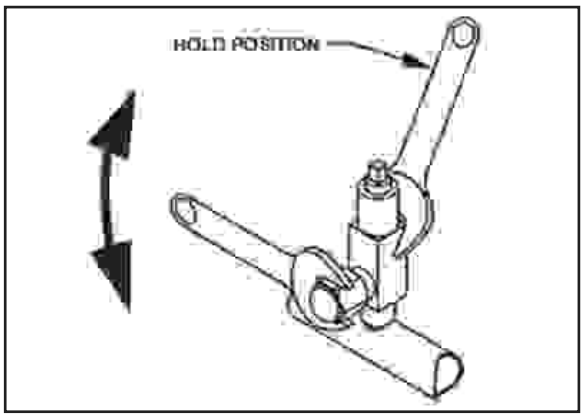
Durante um período de encerramento prolongado, especialmente no inverno, deve ser escoada toda a água do evaporador, se o ciclo de água refrigerada não contiver glicol, para evitar o risco de congelamento do evaporador.

# Manutenção periódica

## Informações gerais

Realize todos os procedimentos e inspeções de manutenção nos intervalos recomendados. Deste modo, o tempo de vida útil do chiller será maior e a possibilidade de avarias graves e dispendiosas menor.
Utilize um "Registo do operador" para registar o historial de funcionamento da unidade. O registo é uma ferramenta de diagnóstico importante para o pessoal de manutenção. Ao observar as tendências nas condições de funcionamento, o operador pode antever e evitar situações problemáticas antes de estas ocorrerem. Se a unidade não estiver a funcionar adequadamente durante as inspeções de manutenção, consulte a secção "Diagnóstico e resolução de problemas" deste manual. É obrigatória a manutenção adequada das válvulas de serviço. Ao desapertar e apertar a tampa da válvula de serviço, utilize uma chave de segurança, como indicado na Figura.

***Figura 28 – Manutenção das válvulas de serviço***




## Manutenção semanal

Depois de a unidade estar a funcionar há cerca de 30 minutos e de o sistema ter estabilizado, verifique as condições de funcionamento e execute os processos indicados a seguir:

1. Verifique, no TD-7, a pressão do evaporador, condensador e óleo intermédio.
   Nota: as pressões referem-se ao nível do mar.
2. Inspecione todo o sistema relativamente a condições pouco habituais e inspecione as baterias do condensador quanto a sujidade e detritos. Se as baterias estiverem sujas, verifique a limpeza das baterias.

**Verifique os óculos de inspeção da válvula de expansão eletrónica.**

**Nota:** a válvula de expansão eletrónica recebe um comando para fechar quando a unidade é desligada e, durante esse período, não existe caudal de refrigerante a atravessar os óculos de inspeção. O caudal de refrigerante só está presente quando o circuito está em funcionamento.

O caudal de refrigerante nos óculos de inspeção deverá estar limpo. A presença de bolhas no refrigerante indica uma carga insuficiente de refrigerante ou uma descida de pressão excessiva no tubo de líquido. Por vezes, pode ser detetada uma obstrução no tubo devido a um diferencial de temperatura significativo entre os dois lados da obstrução. É possível a formação de gelo neste ponto do tubo de líquido. As cargas de refrigerante corretas são apresentadas na placa de características.

**NOTA:** um óculo de inspeção limpo não significa, por si só, que o sistema possui a carga correta. Verifique também o sobreaquecimento e o subarrefecimento do sistema, bem como as pressões de funcionamento da unidade.

**NOTA:** utilize apenas conjuntos de manómetros do coletor previstos para utilização com refrigerante R-410A.

Utilize apenas unidades de recuperação e cilindros concebidos para a pressão mais elevada do refrigerante R-410A e óleo POE.

**NOTA:** o R-410A deve ser carregado em estado líquido.

Verifique o sobreaquecimento do sistema, o subarrefecimento, a descida de temperatura do evaporador (Delta-T), o caudal de água do evaporador, a temperatura aproximada do evaporador, o sobreaquecimento de descarga do compressor e o compressor RLA. As condições normais de funcionamento segundo as condições ISO são:

Pressão do evaporador: 8 bar (R-410A), 7,6 bar (R-454B)

Temperatura aproximada do evaporador: 3-5 °C

Sobreaquecimento do evaporador: 6-7 °C

**Nota:** no caso da válvula de serviço opcional com CXAF, certifique-se de que abre novamente a válvula de retorno de óleo (item 13 no esquema do sistema de refrigerante e esquema do circuito de lubrificação com óleo para CXAF – BPHE) após a transferência do refrigerante.

**Nota:** se o sobreaquecimento estiver instável, verifique o sensor da temperatura de aspiração. O sensor da temperatura de sucção deve ser bem colocado na cavidade, devendo ser utilizada massa lubrificante térmica para garantir um bom contacto entre o sensor e a cavidade.

Válvula de expansão eletrónica: 30–50% aberta

Descida de temperatura do evaporador (Delta-T): 5 °C

Pressão de condensação: 28–32 bar (R-410A); 26,5–30,5 bar (R-454B); Temperatura aproximada de condensação: 14–18 °C; Subarrefecimento do sistema: 8–12 °C (R-410A), 6–10 °C (R454B). Se as pressões de funcionamento e as condições do óculo de inspeção indiciarem uma escassez de refrigerante, meça o sobreaquecimento e o subarrefecimento do sistema.

Consulte "Sobreaquecimento do sistema" e "Subarrefecimento do sistema". Se as condições de funcionamento indicarem uma carga exagerada de refrigerante, remova refrigerante na válvula de assistência do tubo de refrigeração.

Deixe o refrigerante escapar lentamente, para minimizar a fuga de óleo. Utilize um cilindro de recuperação de refrigerante e não descarregue refrigerante para a atmosfera.

**AVISO!** Não permita que o refrigerante entre em contacto direto com a pele, pois tal pode resultar em ferimentos causados por queimaduras pelo frio.

# Manutenção periódica

## Manutenção mensal

1. Efetue todos os procedimentos da manutenção semanal.
2. Rode manualmente os ventiladores do condensador, para assegurar que existe espaço livre adequado nas aberturas da estrutura de encaixe dos ventiladores.
3. Verifique a bomba de água (opcional): rode manualmente a bomba. Remova os tacos de plástico localizados na parte inferior da estrutura do motor, para drenar qualquer condensação que possa ocorrer no motor.
4. Verifique e limpe o filtro de ar do painel de controlo (opcional).
5. No caso de uma bomba dupla, certifique-se de que não existe qualquer avaria no motor da bomba.
   **Nota:** o funcionamento da bomba será alterado a cada novo pedido de caudal de água ou se for detetada uma avaria na bomba.
   **AVISO!** Coloque todos os dispositivos elétricos de desativação na posição ABERTA e bloqueie-os para evitar ferimentos ou morte por choque elétrico ou devido a peças móveis. Quando os painéis elétricos são ventilados, necessita de mudar o filtro do ventilador.
6. Efetue todas as reparações necessárias.

## Manutenção anual

1. Efetue todos os processos de manutenção semanal e mensal.
2. Verifique o nível de óleo do cárter de óleo e a carga de refrigerante enquanto a unidade estiver desligada.

**Nota:** não é necessária uma mudança de óleo de rotina. Faça uma análise do óleo para determinar o seu estado.

1. Peça à Trane ou a outro laboratório qualificado que efetue uma análise do óleo do compressor para determinar o teor de humidade do sistema e o nível de ácido. Esta análise é uma valiosa ferramenta de diagnóstico.
2. Contacte uma empresa especializada para efetuar testes de fugas no chiller, para verificar os controlos de segurança e funcionamento e para verificar se os componentes elétricos apresentam deficiências.
3. Inspecione todas as tubagens quanto a fugas e danos.
4. Limpe todos os filtros de água.
   **Nota:** se a água do evaporador do chiller CGAF/da bomba de calor CXAF for drenada, a resistência de aquecimento de proteção anticongelação tem de ser desligada. Se a resistência não for desligada da corrente, pode queimar.
5. Limpe e pinte todas as zonas que apresentem sinais de corrosão.
6. Limpe as baterias do condensador.
7. Verifique e aperte todas as ligações elétricas, conforme necessário.

**CUIDADO!** Um óculo de inspeção limpo não significa, por si só, que o sistema possui a carga correta. Verifique também as restantes condições de funcionamento do sistema.
**AVISO!** Posicione todos os dispositivos elétricos de desativação na posição aberta e bloqueie-os para evitar ferimentos ou morte devido a choque elétrico. Limpe os ventiladores do condensador. Verifique a montagem dos ventiladores em relação a espaço livre adequado nas aberturas da estrutura de encaixe dos ventiladores e a eventuais desalinhamentos, folgas, vibrações ou ruídos anormais do veio do motor.

## Controlo de emissões de refrigerante

A conservação e a redução de emissões podem ser conseguidas seguindo os procedimentos de operação, manutenção e assistência recomendados pela Trane, com especial atenção para os seguintes pontos:

1. O refrigerante usado em qualquer tipo de equipamento de ar condicionado ou refrigeração deve ser recuperado e/ou reciclado para ser reutilizado, ou reprocessado (tratado). Nunca liberte refrigerante para a atmosfera.
2. Antes de iniciar a recuperação por qualquer método, determine sempre os requisitos possíveis em termos de reciclagem ou recuperação do refrigerante recolhido.
3. Use botijas de armazenamento aprovadas e respeite as normas de segurança aprovadas. Ao expedir botijas de refrigerante cumpra todas as normas de transporte aplicáveis.
4. Para minimizar as emissões durante a recuperação de refrigerante, utilize equipamento de reciclagem. Tente utilizar sempre métodos que originem o menor vácuo possível enquanto recupera e condensa o refrigerante num contentor.
5. Dá-se preferência aos métodos de limpeza do sistema de refrigerante que utilizam filtros e secadores. Não use solventes que possuam fatores de destruição da camada de ozono. Descarte os materiais usados de forma correta.
6. Tenha especial atenção para proceder a uma manutenção adequada de todo o equipamento de assistência que suporta diretamente o trabalho de assistência de refrigeração, como manómetros, mangueiras, bombas de vácuo e equipamento de reciclagem.
7. Esteja atento aos melhoramentos da unidade, refrigerantes de conversão, peças compatíveis e recomendações do fabricante que possam reduzir as emissões de refrigerante e aumentar a eficácia de funcionamento do equipamento. Siga as instruções específicas do fabricante relativamente à conversão do sistema existente.
8. Para contribuir para a redução das emissões de geração de energia, tente sempre melhorar os desempenhos do equipamento com melhor manutenção e operação que ajudem a conservar os recursos energéticos.

## Gestão de refrigerante e óleo

Uma carga adequada de refrigerante e de óleo é imprescindível para o funcionamento adequado e os desempenhos da unidade, bem como para a proteção do meio ambiente. A assistência ao chiller só deverá ser prestada por pessoal técnico formado e credenciado para tal.

***Alguns sintomas de uma unidade com carga insuficiente de refrigerante:***

- Temperaturas de abordagem do evaporador mais altas do que o normal (temperatura da água de saída – temperatura saturada do evaporador). Se a carga de refrigerante estiver correta, a temperatura de abordagem é 4 °C. Estes valores são fornecidos para unidades que funcionam com carga máxima e água sem anticongelante
- Limite de temperatura baixa de refrigerante do evaporador
- Diagnóstico de corte por temperatura baixa do refrigerante
- Válvula de expansão totalmente aberta
- Possível ruído tipo assobio proveniente do tubo de líquido (devido a velocidade do vapor elevada)
- Descida de pressão elevada do condensador + subarrefecedor

***Alguns sintomas de uma unidade com carga excessiva de refrigerante:***

- Limite de pressão do condensador
- Diagnóstico de corte por alta pressão
- Número superior ao normal de ventiladores em funcionamento
- Controlo errático do ventilador
- Energia superior ao normal do compressor

***Alguns sintomas de uma unidade com carga excessiva de óleo***

- Temperaturas de abordagem do evaporador mais altas do que o normal (temperatura da água de saída – temperatura saturada do evaporador).
- Limite de temperatura baixa de refrigerante do evaporador
- Diagnóstico de corte por temperatura baixa do refrigerante
- Capacidade baixa da unidade
- Nível de óleo elevado no cárter após paragem normal
- A temperatura de descarga é inferior à prevista fornecida pelo programa de seleção do fabricante do compressor.

***Alguns sintomas de uma unidade com carga insuficiente de óleo***

- Compressores presos ou soldados
- Nível baixo do cárter de óleo após encerramento normal

# Informações de assistência relativas ao compressor

## Ligações elétricas do compressor

Para assegurar uma rotação adequada, é muito importante que os compressores DSH usados nos chillers do modelo CGAF e nas bombas de calor CXAF da Trane estejam corretamente ligados. Estes compressores não toleram uma rotação invertida. Verifique a rotação/o faseamento corretos, utilizando um contador de rotações.

O faseamento apropriado é no sentido dos ponteiros do relógio, A-B-C. Se um compressor DSH estiver ligado de forma incorreta, fará um ruído excessivo, não bombeará e consumirá cerca de metade da corrente normal. Ficará também muito quente, caso o seu funcionamento seja permitido durante um período alargado.

**Nota:** não "bata" no compressor para verificar a sua rotação, dado que uma rotação incorreta poderá causar uma avaria no motor do compressor em apenas 4 a 5 segundos!

## Nível do óleo

Para verificar o nível do óleo do compressor, consulte a etiqueta junto do óculo de inspeção do compressor. O(s) compressor(es) deve(m) estar desligado(s). Aguarde três minutos. Com compressores em linha ou triplos, o nível do óleo ficará equilibrado após a paragem. O nível do óleo do compressor não deve estar abaixo da base do óculo de inspeção, nem acima do equivalente a um óculo de inspeção cheio. Durante o funcionamento, cada compressor num conjunto em linha ou triplo pode apresentar um nível de óleo diferente. O nível do óleo pode não estar no óculo de inspeção, mas tem de ser visível através do vidro de verificação.

## Enchimento de óleo, remoção e capacidade

Os compressores do modelo DSH têm uma válvula de enchimento de óleo com um tubo que vai até à base do compressor. Este tubo pode ser usado para adicionar ou remover óleo do compressor.

Ao adicionar óleo, é necessário prestar atenção para que não entre humidade nos sistemas. Tenha em atenção que o óleo POE usado neste produto é muito higroscópico, absorvendo e retendo facilmente a humidade. É muito difícil remover a humidade de um vácuo que usa óleo. Tenha também em atenção que, uma vez aberto o vedante num reservatório de óleo POE, o óleo tem de ser usado.

Utilize apenas Trane OIL0057 (3,8 l) ou OIL00058E (18,9 l). Trata-se do mesmo óleo, mas com tamanhos de recipiente diferentes. Não utilize nenhum outro óleo POE.

**NOTA:** nunca reutilize o óleo.

## Teste do óleo

Recomendamos a realização de uma análise completa ao óleo, pelo menos uma vez por ano, por parte do laboratório Trane, que se dedica especificamente à análise do óleo para equipamentos Trane. O laboratório faz uma análise detalhada das condições do compressor e do circuito de refrigerante, incluindo a presença de água, partículas de desgaste, viscosidade, acidez ou dados dielétricos. No caso de se desenvolverem condições não aceitáveis de desgaste, será evidente a existência de uma alteração nas características do óleo. Problemas menores podem ser detetados e reparados antes de se tornarem problemas maiores.

## Tubo do equalizador do óleo

### Compressores DSH

A linha do equalizador do óleo está equipada com um acessório Rotolock para remoção fácil. O valor de aperto para este acessório é de 145 N.m. Recupere a carga de refrigerante do sistema e drene o óleo para um nível inferior à ligação do tubo do equalizador do óleo, antes de remover o tubo do equalizador do óleo. Isto deve ser efetuado em ambos os compressores. Use a válvula de drenagem do óleo no compressor. Se o óleo for drenado para um nível abaixo do óculo de inspeção do nível do óleo, ficará abaixo do nível do tubo do equalizador do óleo. Pressurize o lado inferior do compressor, usando nitrogénio para ajudar a drenar o óleo. Não são necessários mais do que 70 kPa de pressão.

## Redutores de aspiração do compressor triplo e em linha

Dado que a maioria dos conjuntos de compressores em linha e triplos utiliza tamanhos diferentes de compressores, estas combinações requerem a utilização de um redutor no tubo de aspiração de um ou mais compressores, para assim se assegurar um equilíbrio correto do nível do óleo entre os compressores, durante o seu funcionamento.

## Substituição de compressores

Se o chiller CGAF/a bomba de calor CXAF tiver um compressor com problemas, siga estes passos para proceder à substituição:

Cada compressor inclui olhais de elevação. Para levantar o compressor defeituoso são necessários ambos os olhais de elevação. NÃO ELEVAR UM COMPRESSOR UTILIZANDO APENAS UM OLHAL DE ELEVAÇÃO. Use as técnicas de levantamento apropriadas, uma barra de afastamento e içamento para levantar ambos os compressores em simultâneo.

# Informações de assistência relativas ao compressor

Após uma avaria mecânica de um compressor, é necessário mudar o óleo do outro compressor e substituir o secador do filtro do tubo de líquido. Após uma falha elétrica de um compressor, será também necessário mudar o óleo do outro compressor, substituir o filtro secador do tubo de líquido e adicionar um filtro secador de aspiração com núcleos de limpeza.

**Nota:** não proceda a qualquer alteração na tubagem de refrigerante, dado que isso poderá afetar a lubrificação do compressor.

## Tempo de abertura do sistema de refrigeração

Os chillers do modelo CGAF/as bombas de calor CXAF usam óleo POE e, por isso, o tempo de abertura do sistema de refrigerante deve ser mantido a um nível mínimo. É recomendado o seguinte procedimento:

- Deixe um novo compressor selado até que esteja pronto para instalar na unidade. O tempo máximo de abertura do sistema depende das condições ambiente, mas não deve exceder uma hora.
- Tape o tubo de refrigerante aberto para minimizar a absorção de humidade. Mude sempre o filtro secador do tubo de refrigeração.
- Evacue o sistema para 500 mícrones ou menos.
- Não deixe os reservatórios de óleo POE abertos para a atmosfera. Mantenha-os sempre selados.

## Avaria mecânica do compressor

Substitua os compressores avariados e mude o óleo nos compressores restantes juntamente com o secador do filtro do tubo de líquido do sistema de refrigeração.

## Falha elétrica do compressor

Substitua o compressor defeituoso e mude o óleo nos outros compressores. Adicione também um filtro de aspiração com núcleos de limpeza e mude o filtro secador do tubo de líquido. Mude os filtros e o óleo até eliminar a acidez do óleo. Consulte "Testes do óleo".

## Verificação do motor do compressor

A verificação do motor determina a integridade elétrica do isolamento do motor do compressor. Use um megaohmímetro de 500 V. Uma leitura inferior a 1 megaohm é aceitável e são necessários 1000 ohms de acordo com a tensão indicada na chapa de identificação para iniciar o compressor em segurança.

## Desequilíbrio de corrente do compressor

O desequilíbrio de corrente normal pode ser de 4 a 15 por cento com uma tensão equilibrada, devido à conceção do motor. Cada fase deve registar 0,3 a 1,0 ohms e cada fase deve estar dentro de 7 por cento das outras duas fases. A resistência da fase à terra deve ser infinita.

**NOTA:** o desequilíbrio de tensão máximo permitido é de 2%.

## Caixa de terminais elétricos do compressor

Certifique-se de que protege a caixa de terminais ao soldar ou retirar a solda das ligações das tubagens de refrigerante do compressor.

## Resistências de aquecimento do cárter do compressor

As resistências de aquecimento do cárter do compressor devem ser alimentadas no mínimo oito horas antes de ligar o chiller CGAF/CXAF. Esta medida é necessária para retirar o refrigerante do óleo através da ebulição antes do arranque. A temperatura ambiente (exceto se for 20 °C ou superior) não constitui um fator e as resistências de aquecimento do cárter devem ser sempre alimentadas antes do arranque.

## Tubos de refrigerante

As ligações e tubos de aspiração e descarga do compressor são em aço revestidos a cobre para permitirem uma soldadura fácil. Na maioria das situações, os tubos podem ser reutilizados. Se não for possível reutilizar os tubos, encomende as peças de serviço corretas. Corte todas as tubagens com um corta-tubos, para evitar que peças de cobre entrem no sistema. Corte os tubos no sentido longitudinal depois de limpar a ligação do compressor. O tubo pode então ser reinstalado, utilizando uma união deslizante e soldadura.

**Nota:** a configuração do tubo de aspiração do compressor não pode, de modo algum, ser alterada. Alterar a configuração do tubo de aspiração do compressor compromete o correto retorno do óleo aos compressores.

# Manutenção das baterias MCHE do condensador

## Procedimentos de limpeza

É obrigatório limpar regularmente as baterias para um funcionamento adequado da unidade. Eliminar a poluição e outros materiais residuais ajuda a prolongar o tempo de vida útil das bobinas e da unidade.

**CUIDADO! Danos no Equipamento!** Não utilize agentes de limpeza das baterias para limpar baterias CGAF/CXAF não revestidas. Utilize apenas água limpa. A utilização de agentes de limpeza de baterias em baterias CGAF/CXAF não revestidas pode causar-lhes danos.

A manutenção regular das baterias, incluindo limpeza frequente, aumenta a eficácia de funcionamento da unidade ao minimizar a pressão principal e o consumo de amperagem do compressor. A bateria do condensador (não revestida e revestida com epóxi) deve ser limpa pelo menos uma vez por trimestre, ou mais, se a unidade estiver localizada num ambiente "sujo" ou corrosivo. A limpeza com produtos de limpeza ou detergentes é fortemente desaconselhada devido à construção de alumínio; água limpa deverá ser suficiente. Qualquer fissura nos tubos pode resultar em fugas de refrigerante.

**Importante**: apenas em casos extremos deverá ser utilizado qualquer tipo de produto de limpeza ou detergente químico nas baterias de microcanal. Se for absolutamente necessário, por não ser possível limpar a bateria apenas com água, indique um produto de limpeza que:

- Seja um produto de limpeza com pH neutro.
- Seja um produto de limpeza alcalino com um valor não superior a 8 na escala de pH.
- Seja um produto de limpeza ácido com um valor não inferior a 6 na escala de pH.
- Não contenha ácidos fluorídricos.

Certifique-se de que segue as instruções fornecidas com qualquer produto de limpeza que escolha. Lembre-se de que continua a ser OBRIGATÓRIO enxaguar bem todas as baterias com água depois da aplicação do produto de limpeza, mesmo que as instruções indiquem um produto de limpeza sem necessidade de enxaguamento. Produtos de limpeza ou detergentes que fiquem nas baterias devido a um enxaguamento incorreto aumentarão de forma significativa a possibilidade de danos por corrosão na bateria de microcanal.

**Nota:** a limpeza trimestral (ou mais frequente, para ambientes exigentes) é essencial para prolongar a vida útil de uma bateria MCHE e é necessária para manter a cobertura da garantia. Não limpar uma bateria MCHE invalidará a garantia e poderá resultar na redução da eficiência e da durabilidade no ambiente.

**AVISO! Alta tensão!** Antes de iniciar a assistência, desligue todas as fontes de alimentação, incluindo os interruptores de corte remotos. Siga os procedimentos de bloqueio/corte adequados para garantir que não é possível ligar inadvertidamente a alimentação. Se a alimentação não for desligada antes da assistência, tal poderá resultar em lesões graves ou fatais.

1. Desligue a alimentação da unidade.
2. Use equipamento de proteção individual adequado, como uma máscara, luvas e vestuário à prova de água.
3. Remova da unidade os painéis necessários para conseguir um acesso seguro à bateria de microcanal.

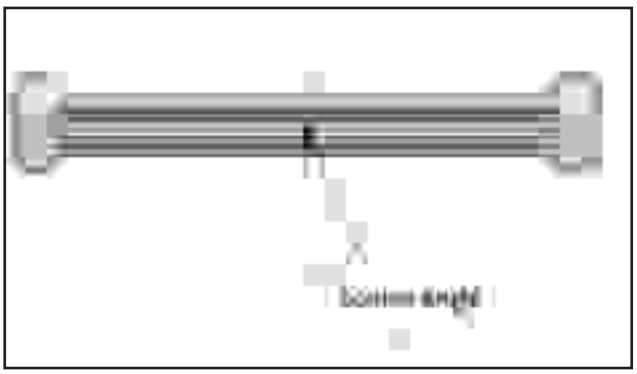
**Nota:** é aconselhável limpar a bobina na direção oposta à do fluxo de ar normal (de dentro da unidade para fora), pois assim os detritos são expelidos em vez de serem forçados a penetrar ainda mais na bobina.

1. Utilize uma escova macia ou um aspirador para remover detritos da base ou fibras à superfície de ambos os lados da bobina.

**Nota:** a remoção de resíduos sólidos é essencial para preservar o desempenho da bobina e evitar a corrosão ao longo do período de vida útil do produto.

2. Utilizando um pulverizador e APENAS água, limpe a bobina de acordo com as instruções seguintes.
   a. A pressão do bocal de pulverização não deve exceder 40 bar.
   b. O ângulo de origem máximo não deve exceder 25 graus (Figura 22) em relação à face da bateria. Para obter os melhores resultados, pulverize o microcanal perpendicularmente à face da bateria.
   c. O bocal de pulverização deve estar a cerca de 5 a 10 cm da superfície da bateria.
   d. Utilize, pelo menos, um tipo de ventilador de 15º de bocal de pulverização.

***Figura 29 – Ângulo de origem do pulverizador***



Para evitar danos provocados pelo contacto da pulverização com a bateria, certifique-se de que a fixação de 90º não entra em contacto com o tubo e a aleta, pois daí pode resultar abrasão na bateria.

## Manutenção das ligações das flanges

É obrigatório aplicar massa lubrificante de grau marinho a toda a volta das ligações das flanges da bateria à tubagem regularmente (por exemplo, duas vezes por ano), para evitar acumulações de humidade e sujidade na reentrância da junta.

## Reparação/Substituição da bateria microcanal

As baterias microcanal são significativamente mais robustas em conceção do que as baterias do condensador de tubo e aleta, contudo, não são indestrutíveis. Sempre que ocorrerem danos ou fugas no local, é possível reparar temporariamente a bateria até que outra bateria possa ser encomendada.

Se se detetar que a fuga se encontra dentro da área do tubo da bateria, um kit de reparação no local (KIT16112) está disponível através do centro de peças local da Trane. Devido à construção totalmente em alumínio e à elevada taxa de expansão térmica do alumínio, não é possível reparar uma fuga localizada na unidade principal ou no interior da mesma.

# Manutenção da bomba integrada

## Manutenção da bomba de água

**AVISO!** Antes de iniciar o trabalho na bomba, certifique-se de que a fonte de alimentação foi desligada e de que não pode ser ligada inadvertidamente.

**CUIDADO!** Os olhais de elevação do motor são adequados apenas para o peso do mesmo. Não é permitido transportar a bomba completa nos olhais de elevação do motor.

É importante manter o motor limpo para garantir a refrigeração adequada do motor. Se a bomba for instalada em ambientes poeirentos, deve ser limpa e verificada regularmente. Tenha em consideração a classe da caixa do motor ao limpar.

Se for necessário esvaziar o circuito da água durante o período de congelação, a bomba tem de ser drenada para evitar danos. Retire os bujões de enchimento e escoamento. Não volte a instalar os bujões até que a bomba se encontre novamente em funcionamento.

## Lubrificação

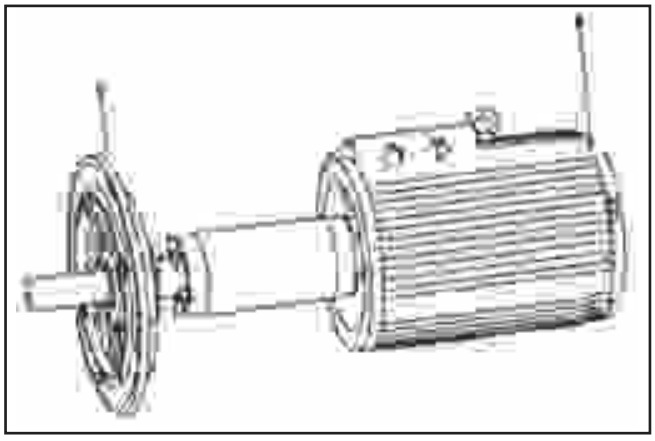
Os rolamentos dos motores 5,5 kW e 7,5 kW são lubrificados de forma permanente e não necessitam de lubrificação. Um ruído crescente no rolamento e uma vibração indevida são indícios de um rolamento gasto. É então necessário substituir o rolamento ou o motor completo.

Os rolamentos dos motores de 11 kW e superiores têm de ser lubrificados a cada 4000 horas ou na manutenção anual. A quantidade de lubrificante necessária é de 10 g por rolamento. O motor tem de estar em funcionamento durante a lubrificação. Utilize lubrificante à base de lítio.

O vedante do eixo da bomba não necessita de qualquer manutenção especial. No entanto, é necessária uma verificação visual quanto a fugas. Fugas distintamente visíveis exigem uma troca do vedante.

Para obter mais informações sobre a manutenção das bombas, consulte o website do fornecedor de bombas.

***Figura 30 – Rolamentos do motor***



# Manutenção do evaporador BPHE

## Manutenção do evaporador BPHE

O modelo de chiller e bomba de calor CGAF/CXAF da Trane utiliza um permutador de calor de placa soldada (BPHE) (ou) um evaporador de carcaça e tubos com um interruptor de caudal instalado de fábrica posicionado no tubo de água do evaporador. A entrada do evaporador também inclui um filtro de água que deve manter-se instalado para manter os resíduos afastados do evaporador.

**Nota:** a manutenção do filtro é essencial para garantir um funcionamento apropriado e a fiabilidade. Quaisquer partículas superiores a 1,6 mm que entrem no evaporador BPHE podem provocar avarias no mesmo e exigir a sua substituição.

Um caudal de água aceitável do evaporador BPHE situa-se entre 1,4 e 4,2 l/min, por capacidade nominal (kW) da unidade. Para manter temperaturas da água refrigerada de entrada/saída de 12-7 °C, o caudal nominal da água é de 2,8 l/min por kW de refrigeração.

Deve ser mantido o caudal de água mínimo para evitar um caudal laminar, a potencial congelação do evaporador, a formação de calcário e um controlo da temperatura deficiente.

O caudal máximo da água é de 6 m/s. Caudais superiores a este valor podem provocar erosão excessiva.

O evaporador BPHE é difícil de limpar se ficar obstruído com resíduos. As indicações de um evaporador BPHE obstruído incluem uma aspiração "húmida" devido à ausência de permuta de calor, a perda do controlo de sobreaquecimento, um sobreaquecimento de descarga inferior a 35 °C, diluição e/ou consumo do óleo do compressor e a falha prematura do compressor.

## Substituição do evaporador BPHE

Se for necessária a substituição do evaporador BPHE CGAF/CXAF, é muito importante que o novo evaporador seja substituído corretamente e que sejam realizadas as ligações corretas dos tubos de refrigerante e de água. A ligação de entrada do refrigerante/líquido encontra-se na parte inferior do evaporador e a ligação de saída/aspiração do refrigerante encontra-se na parte superior do evaporador e ambas estão no mesmo lado. Preste especial atenção aos evaporadores com circuitos duplos. Evite o cruzamento de circuitos ao instalar o novo evaporador.

# Folha de verificação de registo

A folha de registo do operador é incluída para utilizar conforme adequado, para a verificação da conclusão da instalação antes de agendar o arranque da Trane e para consulta durante o arranque da Trane.

| Registo do operador | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Chiller Sintesis CGAF com controlador Tracer® UC800/Symbio™ 800 – Relatórios Tracer AdaptiView – Folha de registo** | | | | |
| | **Inic.** | **15 minutos** | **30 minutos** | **1 hora** |
| **Evaporador** | | | | |
| Ponto de regulação da água refrigerada ativo | | | | |
| Temperatura da água de entrada | | | | |
| Temperatura da água de saída | | | | |
| **Ckt 1** | | | | |
| Temperatura de refrigerante saturado (°C) | | | | |
| Pressão do refrigerante (kPa) | | | | |
| Temperatura de abordagem (°C) | | | | |
| Estado do caudal de água | | | | |
| % abertura EXV | | | | |
| **Ckt 2** | | | | |
| Temperatura de refrigerante saturado (°C) | | | | |
| Pressão do refrigerante (psia) | | | | |
| Temperatura de abordagem (°C) | | | | |
| Estado do caudal de água | | | | |
| % abertura EXV | | | | |
| **Condensador** | | | | |
| Temperatura exterior | | | | |
| **Ckt 1** | | | | |
| Fluxo de ar (%) | | | | |
| Temperatura de refrigerante saturado (°C) | | | | |
| Pressão do refrigerante (kPa) | | | | |
| Subarrefecimento em °C | | | | |
| **Ckt 2** | | | | |
| Fluxo de ar (%) | | | | |
| Temperatura de refrigerante saturado (°C) | | | | |
| Pressão do refrigerante (kPa) | | | | |
| Subarrefecimento em °C | | | | |
| **Compressor 1A** | | | | |
| Estado de funcionamento | | | | |
| Arranque | | | | |
| Tempo de funcionamento (Hr:min) | | | | |
| Pressão do óleo (kPa) | | | | |
| **Compressor 1B** | | | | |
| Estado de funcionamento | | | | |
| Arranque | | | | |
| Tempo de funcionamento (Hr:min) | | | | |
| Pressão do óleo (kPa) | | | | |
| **Compressor 2A** | | | | |
| Estado de funcionamento | | | | |
| Arranque | | | | |
| Tempo de funcionamento (Hr:min) | | | | |
| Pressão do óleo (psia) | | | | |
| **Compressor 2B** | | | | |
| Estado de funcionamento | | | | |
| Arranque | | | | |
| Tempo de funcionamento (Hr:min) | | | | |
| Pressão do óleo (psia) | | | | |
| **Compressor 3A** | | | | |
| Estado de funcionamento | | | | |
| Arranque | | | | |
| Tempo de funcionamento (Hr:min) | | | | |
| Pressão do óleo (psia) | | | | |
| **Compressor 3B** | | | | |
| Estado de funcionamento | | | | |
| Arranque | | | | |
| Tempo de funcionamento (Hr:min) | | | | |
| Pressão do óleo (psia) | | | | |

| |
|---|
| Data: |
| Técnico: |
| Proprietário: |

# Frequências das rotinas de manutenção recomendadas

Como demonstração da dedicação aos nossos clientes, criámos uma ampla rede de assistência composta por experientes técnicos autorizados pela fábrica. Na Trane, oferecemos todos os benefícios do serviço pós-venda diretamente a partir do fabricante e estamos empenhados na nossa intenção de proporcionar um apoio eficiente ao cliente.

Teremos todo o prazer em analisar os seus requisitos individuais consigo. Para obter mais informações sobre contratos de manutenção Trane, contacte o seu agente de vendas local da Trane.

| Ano | Colocação em funciona-mento | Visita de inspeção | Desativação sazonal | Arranque sazonal | Análise do óleo (2) | Análise da vibração (3) | Manutenção anual | Manutenção preventiva | Análise dos tubos (1) | Compressor R'newal (4) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | x | x | x | x | | x | | xx | | |
| 2 | | | x | x | x | | x | xxx | | |
| 3 | | | x | x | x | | x | xxx | | |
| 4 | | | x | x | x | | x | xxx | | |
| 5 | | | x | x | x | x | x | xxx | x | |
| 6 | | | x | x | x | x | x | xxx | | |
| 7 | | | x | x | x | x | x | xxx | | |
| 8 | | | x | x | x | x | x | xxx | | |
| 9 | | | x | x | x | x | x | xxx | | |
| 10 | | | x | x | x | x | x | xxx | x | |
| mais de 10 | | | anual | anual | anual (2) | x | anual | de 3 em 3 anos | de 3 em 3 anos | 40.000 h |

Este cronograma é aplicável a unidades a funcionar em condições normais, com uma média de 4000 horas por ano. Se as condições de funcionamento forem anormalmente intensas, tem de ser elaborado um cronograma individual para essa unidade.

1. Caso existam condições de água agressivas, é necessário efetuar a testagem dos tubos. Aplica-se apenas a condensadores em unidades refrigeradas a água.
2. Agendamento de acordo com o resultado de análise anterior ou, pelo menos, uma vez por ano.
3. Ano 1 para definir a base de referência do equipamento. Ano subsequente com base nos resultados da análise do óleo ou agendamento de acordo com a análise de vibração.
4. Recomendado às 40.000 horas de funcionamento ou o equivalente a 100.000 horas de funcionamento, conforme o que ocorrer primeiro. O agendamento também depende dos resultados da análise do óleo/ análise de vibração.

O arranque e desativação sazonais são maioritariamente recomendados para sistemas de ar condicionado de conforto. A manutenção anual e a manutenção preventiva são maioritariamente recomendadas para aplicações de processo.

# Serviços adicionais

## Análise do óleo

A análise de óleo da Trane é uma ferramenta preventiva utilizada para detetar problemas menores antes de assumirem uma importância maior. Também reduz o tempo de deteção de falhas e permite o planeamento de uma manutenção apropriada. As mudanças de óleo podem ser reduzidas para metade, o que resulta em menores custos de funcionamento e num menor impacto no ambiente.

## Análise de vibração

A análise de vibração é necessária quando a análise de óleo revela a existência de desgaste, o que indica o início de uma eventual falha no rolamento ou motor. A análise de óleo da Trane tem a capacidade de identificar o tipo de partículas metálicas no óleo que, quando combinadas com a análise de vibração, irão indicar inequivocamente os componentes em falha.

A análise de vibração deve ser efetuada regularmente, de forma a desenvolver uma tendência de vibração do equipamento e evitar custos e paragens não planeadas.

## Atualização do sistema

Este serviço trata-se de um serviço de consultoria. A atualização do equipamento aumenta a fiabilidade da unidade e pode reduzir os custos operacionais ao otimizar os controlos. Será apresentada ao cliente uma lista de soluções/ recomendações para o sistema. A atualização do sistema será faturada separadamente.

## Tratamento da água

Este serviço fornece todos os produtos químicos necessários para tratar cada sistema de água adequadamente durante o período designado.

Estas inspeções serão efetuadas nos intervalos acordados, sendo que a equipa Service First da Trane irá enviar um relatório escrito ao cliente após cada inspeção.

Estes relatórios indicarão se existe corrosão, oxidação e aparecimento de algas no sistema.

## Análise do refrigerante

Este serviço inclui uma análise rigorosa no que respeita a contaminação e atualização das soluções.

Recomendamos que esta análise seja efetuada a cada seis meses.

## Manutenção anual da torre de refrigeração

Este serviço inclui a inspeção e manutenção da torre de refrigeração pelo menos uma vez por ano.

Isto envolve a verificação do motor.

## Disponibilidade 24 horas por dia

Este serviço inclui chamadas de emergência fora do horário de expediente normal.

Este serviço apenas está disponível mediante um contrato de manutenção, quando disponível.

## Acordos Trane Select

Os Acordos Trane Select são programas adaptados às suas necessidades, ao seu negócio e à sua aplicação. Oferecem quatro níveis diferentes de cobertura. Desde planos de manutenção preventiva a soluções totalmente abrangentes, tem a opção de selecionar a cobertura que melhor se adapta às suas exigências.

## Garantia de 5 anos do motor/compressor

Este serviço oferece uma garantia de 5 anos de assistência e dos componentes apenas para o motor/compressor.

Este serviço está apenas disponível para unidades abrangidas pelo contrato de manutenção de 5 anos.

## Análise da tubagem (carcaça e tubos)

- Teste do tubo de corrente de Foucault para previsão de falhas/desgaste no tubo.
- Frequência – de 5 em 5 anos durante os primeiros 10 anos (dependendo da qualidade da água) e, posteriormente, de 3 em 3 anos.

## Melhoramento energético

Com o Trane Building Advantage, pode agora explorar meios rentáveis para otimizar a eficiência energética do seu sistema existente e gerar poupanças imediatas. As soluções de gestão energética não se destinam apenas a sistemas ou edifícios novos. O Trane Building Advantage oferece soluções concebidas para gerar poupanças energéticas no seu sistema existente.

A Trane - by Trane Technologies (NYSE:TT), uma empresa inovadora nas questões climáticas globais, cria ambientes interiores confortáveis e energeticamente eficientes para aplicações comerciais e residenciais. Para obter mais informações, visite trane.com ou tranetechnologies.com.

Dado que a Trane adotou uma política de aperfeiçoamento contínuo do equipamento e dos dados a ele relativos, reserva-se o direito de efetuar alterações na conceção e nas especificações do equipamento sem aviso prévio. Estamos empenhados na utilização de práticas de impressão ecológicas.

CG-SVX039F-PT maio de 2024
Substitui CG-SVX039E-PT (junho de 2023)

©2024 Trane

Informações confidenciais e propriedade da Trane

# TPE, TPED Series 2000

Instruções de instalação e funcionamento



be
think
innovate

GRUNDFOS

**Tradução da versão inglesa original.**

## ÍNDICE


| | | Página |
|---|---|---|
| **1.** | **Símbolos utilizados neste documento** | **2** |
| **2.** | **Informações gerais** | **2** |
| **3.** | **Descrição geral** | **2** |
| 3.1 | Configurações | 2 |
| 3.2 | Bombas de cabeça dupla | 3 |
| **4.** | **Instalação mecânica** | **3** |
| 4.1 | Arrefecimento do motor | 3 |
| 4.2 | Instalação no exterior | 3 |
| **5.** | **Ligação eléctrica** | **3** |
| 5.1 | Requisitos do cabo | 3 |
| 5.2 | Ligação eléctrica - bombas monofásicas | 3 |
| 5.3 | Ligação eléctrica - bombas trifásicas até 7,5 kW | 6 |
| 5.4 | Ligação eléctrica - bombas trifásicas, 11-22 kW | 8 |
| 5.5 | Cabos de sinal | 11 |
| 5.6 | Cabo de ligação bus | 11 |
| 5.7 | Cabo de comunicação para as bombas TPED | 11 |
| **6.** | **Modos** | **12** |
| 6.1 | Descrição geral dos modos | 12 |
| 6.2 | Modos de funcionamento | 12 |
| 6.3 | Modos de controlo | 12 |
| 6.4 | Configuração de fábrica | 13 |
| **7.** | **Configuração através do painel de controlo, bombas monofásicas** | **14** |
| 7.1 | Configuração da altura manométrica da bomba | 14 |
| 7.2 | Configuração para funcionamento de curva máx. | 14 |
| 7.3 | Configuração para funcionamento de curva mín. | 14 |
| 7.4 | Arranque/paragem da bomba | 14 |
| **8.** | **Configuração através do painel de controlo, bombas trifásicas** | **15** |
| 8.1 | Configuração do modo de controlo | 15 |
| 8.2 | Configuração da altura manométrica da bomba | 15 |
| 8.3 | Configuração para funcionamento de curva máx. | 15 |
| 8.4 | Configuração para funcionamento de curva mín. | 16 |
| 8.5 | Arranque/paragem da bomba | 16 |
| **9.** | **Configuração através do R100** | **16** |
| 9.1 | Menu FUNCIONAMENTO | 18 |
| 9.2 | Menu ESTADO | 19 |
| 9.3 | Menu INSTALAÇÃO | 20 |
| **10.** | **Configuração através do PC Tool E-products** | **22** |
| **11.** | **Prioridade das configurações** | **22** |
| **12.** | **Sinais de controlo externo forçado** | **22** |
| 12.1 | Entrada de arranque/paragem | 22 |
| 12.2 | Entrada digital | 22 |
| **13.** | **Sinal de valor de ajuste externo** | **23** |
| **14.** | **Sinal bus** | **24** |
| **15.** | **Outros protocolos bus** | **24** |
| **16.** | **Indicadores luminosos e relé de sinal** | **24** |
| **17.** | **Resistência de isolamento** | **26** |
| **18.** | **Funcionamento de emergência (apenas 11-22 kW)** | **26** |
| **19.** | **Manutenção e assistência** | **27** |
| 19.1 | Limpeza do motor | 27 |
| 19.2 | Lubrificação dos rolamentos do motor | 27 |
| 19.3 | Substituição dos rolamentos do motor | 27 |
| 19.4 | Substituição de varístor (apenas 11-22 kW) | 27 |
| 19.5 | Peças de substituição e kits de reparação | 27 |
| **20.** | **Características técnicas - bombas monofásicas** | **28** |
| 20.1 | Tensão de alimentação | 28 |
| 20.2 | Protecção contra sobrecargas | 28 |
| 20.3 | Corrente de fuga | 28 |
| 20.4 | Entradas/saídas | 28 |
| **21.** | **Características técnicas - bombas trifásicas até 7,5 kW** | **28** |
| 21.1 | Tensão de alimentação | 28 |
| 21.2 | Protecção contra sobrecargas | 28 |
| 21.3 | Corrente de fuga | 28 |
| 21.4 | Entradas/saída | 28 |
| **22.** | **Características técnicas - bombas trifásicas, 11-22 kW** | **29** |
| 22.1 | Tensão de alimentação | 29 |
| 22.2 | Protecção contra sobrecargas | 29 |
| 22.3 | Corrente de fuga | 29 |
| 22.4 | Entradas/saída | 29 |
| **23.** | **Outras características técnicas** | **29** |
| **24.** | **Eliminação** | **31** |




Aviso

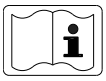
Antes da instalação, leia estas instruções de instalação e funcionamento. A montagem e o funcionamento também devem obedecer aos regulamentos locais e aos códigos de boa prática, geralmente aceites.

## 1. Símbolos utilizados neste documento



Aviso

Se estas instruções de segurança não forem observadas pode incorrer em danos pessoais!





Aviso

A superfície do produto pode provocar queimaduras ou lesões!

Atenção — Se estas instruções de segurança não forem observadas, pode resultar em danos ou avarias no equipamento!

Nota — Notas ou instruções que tornam este trabalho mais fácil garantindo um funcionamento seguro.

## 2. Informações gerais

Este documento é um suplemento das instruções de instalação e funcionamento das bombas normalizadas TP e TPD. Para obter instruções não constantes neste documento, consulte as instruções de instalação e funcionamento da bomba normalizada.

## 3. Descrição geral

As bombas TPE e TPED Série 2000 da Grundfos dispõem de motores normalizados com conversor de frequência integrado. As bombas foram concebidas para a ligação monofásica ou trifásica à rede eléctrica.

As bombas dispõem de um controlador PI incorporado e são configuradas com um sensor do diferencial de pressão que permite o controlo do diferencial de pressão na bomba.

As bombas são normalmente utilizadas como bombas circuladoras em sistemas de aquecimento ou refrigeração de água de grandes dimensões com exigências variáveis.

### 3.1 Configurações

O valor de ajuste pode ser configurado de três formas diferentes:

- directamente no painel de controlo da bomba.
  É possível escolher entre dois modos de controlo diferentes, ou seja, pressão proporcional e pressão constante.
- através de uma entrada para sinal do valor de ajuste externo
- através do controlo à distância R100 da Grundfos.

Todas as outras configurações são efectuadas através do R100. A leitura de parâmetros importantes, tais como o valor real do parâmetro de controlo, consumo de energia, etc., é possível através do R100.

### 3.2 Bombas de cabeça dupla

As bombas de cabeça dupla não necessitam de nenhum controlador externo.

## 4. Instalação mecânica

**Nota** Para manter a aprovação UL/cURus, cumpra os procedimentos de instalação descritos na página 32.

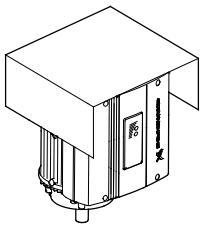
### 4.1 Arrefecimento do motor

Para assegurar o arrefecimento suficiente do motor e componentes electrónicos, cumpra os seguintes requisitos:

- Deve ser assegurado o ar de arrefecimento suficiente.
- A temperatura do ar de arrefecimento não deve exceder os 40 °C.
- As alhetas de arrefecimento e as pás do ventilador devem manter-se limpas.

### 4.2 Instalação no exterior

Quando a bomba se encontra instalada no exterior, deve ter uma protecção adequada para evitar a condensação nos componentes electrónicos. Consulte a fig. 1.



TM02 8514 0304

**Fig. 1** Exemplo de cobertura

Retire o bujão de drenagem no sentido descendente para evitar humidade e água no interior do motor.

As bombas verticais são IP55 após a remoção do bujão de drenagem. As bombas horizontais mudam para a classe de protecção IP54.

## 5. Ligação eléctrica

Para mais informações sobre a forma como ligar as bombas-E à electricidade, consulte as seguintes páginas:

*5.2 Ligação eléctrica - bombas monofásicas* na página 3

*5.3 Ligação eléctrica - bombas trifásicas até 7,5 kW* na página 6

*5.4 Ligação eléctrica - bombas trifásicas, 11-22 kW* na página 8.

### 5.1 Requisitos do cabo

#### 5.1.1 Dimensão do cabo

**Alimentação monofásica**

1,5 $mm^2$ / 12-14 AWG.

**Alimentação trifásica**

6-10 $mm^2$ / 10-8 AWG.

#### 5.1.2 Condutores

**Tipo**

Apenas condutores de cobre trançados.

**Classificação de temperatura**

Classificação de temperatura para o isolamento dos condutores: 60 °C (140 °F) .

Classificação de temperatura para o revestimento exterior do cabo: 75 °C (167 °F).

### 5.2 Ligação eléctrica - bombas monofásicas

Aviso

O utilizador ou o técnico de instalação é responsável pela correcta instalação da protecção e ligação à terra em conformidade com as normas nacionais e locais. Todas as operações têm de ser executadas por técnicos qualificados.

Aviso

Nunca efectue quaisquer ligações à caixa de terminais da bomba sem ter desligado todos os circuitos de alimentação eléctrica durante 5 minutos, no mínimo.

Tenha em atenção que o relé de sinal pode estar ligado a uma alimentação externa que ainda esteja ligada quando a alimentação eléctrica estiver desligada.

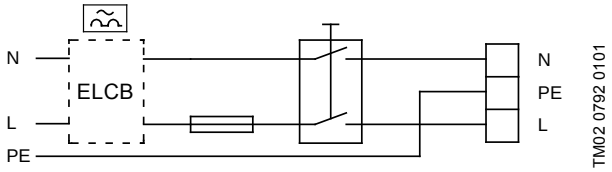
O aviso acima apresentado está indicado na caixa de terminais do motor por esta etiqueta amarela.

Aviso

Quando a bomba está em funcionamento, a temperatura da superfície da caixa de terminais pode ser superior a 70 °C.

#### 5.2.1 Preparação

Antes de ligar a bomba-E à rede eléctrica, tenha em consideração os aspectos ilustrados na figura abaixo apresentada.




TM02 0792 0101

**Fig. 2** Bomba ligada à rede eléctrica com interruptor geral, fusível de segurança, protecção adicional e ligação à terra de protecção

#### 5.2.2 Protecção contra choques eléctricos - contacto indirecto

Aviso

A bomba tem de ser ligada à terra e protegida contra o contacto indirecto em conformidade com as regulamentações nacionais.

Os condutores de terra de protecção têm de dispor sempre de marcas de cores amarelo/verde (PE) ou amarelo/verde/azul (PEN).

#### 5.2.3 Fusíveis de segurança

Para mais informações sobre as dimensões recomendadas dos fusíveis, consulte a secção *20.1 Tensão de alimentação.*

#### 5.2.4 Protecção adicional

Se a bomba estiver ligada a uma instalação eléctrica na qual é utilizado um disjuntor diferencial (ELCB) como protecção adicional, o disjuntor diferencial tem de estar marcado com o seguinte símbolo:

ELCB

A corrente de fuga total de todos os equipamentos eléctricos presentes na instalação tem de ser levada em conta.

Para observar a corrente de fuga do motor em funcionamento normal, consulte a secção *20.3 Corrente de fuga*.

Em sistemas assimétricos de abastecimento, durante o arranque, a corrente de fuga pode ser superior ao normal e pode provocar um disparo do ELCB.

### 5.2.5 Protecção do motor

A bomba não necessita de protecção externa do motor. O motor incorpora uma protecção térmica contra a sobrecarga lenta e bloqueio (IEC 34-11, TP 211).

### 5.2.6 Protecção contra transitórios de tensão

A bomba encontra-se protegida contra os transitórios de tensão através de varístores incorporados entre a fase neutra e a fase à terra.

### 5.2.7 Tensão de alimentação e tensão de rede

1 x 200-240 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

A tensão de alimentação e a frequência estão marcadas na chapa de características da bomba. Certifique-se de que o motor é adequado à alimentação eléctrica do local de instalação.

Os fios da caixa de terminais têm de ser o mais curtos possível. O condutor de terra de protecção é uma excepção, pois tem de ser comprido o suficiente para ser o último a desligar se o cabo for inadvertidamente retirado da entrada do cabo.

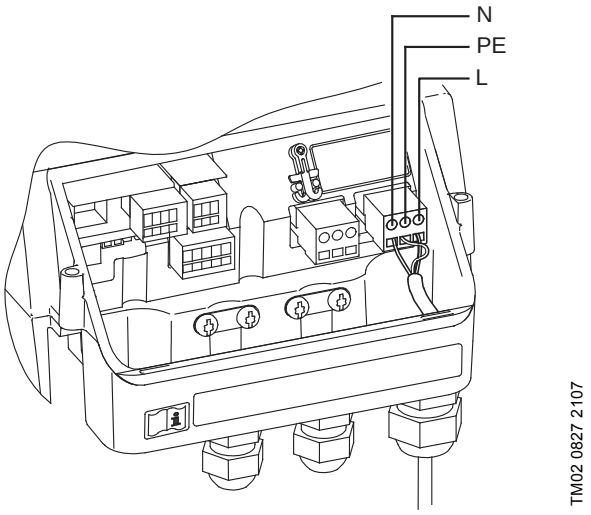



**Fig. 3** Ligação à rede eléctrica

**Bucins do cabo**

Bucins do cabo em conformidade com a norma EN 50626.

- Bucim do cabo de 2 x M16, diâmetro do cabo de ∅4-∅10
- Bucim do cabo de 1 x M20, diâmetro do cabo de ∅10-∅14
- 1 extractor para bucim do cabo M16.

Aviso

Se o cabo de alimentação estiver danificado, tem de ser substituído por técnicos qualificados.

**Tipos de rede**

É possível ligar as bombas-E monofásicas a todos os tipos de rede.

Aviso

Não ligue as bombas-E monofásicas a uma alimentação eléctrica com uma tensão entre a fase e a terra superior a 250 V.

### 5.2.8 Arranque/paragem da bomba

Atenção O número de arranques e paragens através da tensão de rede não pode exceder as 4 vezes por hora.

Nos casos em que bomba for ligada através da rede eléctrica, o seu arranque será aprox. 5 segundos depois.

Caso pretenda um número superior de arranques e paragens, utilize a entrada para arranque/paragem externo ao efectuar o arranque/paragem da bomba.

Nos casos em que a bomba for ligada através de um interruptor on/off externo, o seu arranque será imediato.

### 5.2.9 Ligações

Nota Se não estiver ligado nenhum interruptor on/off externo, ligue os terminais 2 e 3 com um fio curto.

Como medida de precaução, os fios que vão ser ligados aos seguintes grupos de ligação têm de estar separados entre si através do isolamento reforçado a todo o comprimento:

**Grupo 1: Entradas**

- arranque/paragem, terminais 2 e 3
- entrada digital, terminais 1 e 9
- entrada valor de ajuste, terminais 4, 5 e 6
- entrada do sensor, terminais 7 e 8
- GENIbus, terminais B, Y e A

Todas as entradas (grupo 1) encontram-se separadas internamente dos condutores da rede eléctrica através do isolamento reforçado e separadas por galvanização dos outros circuitos. Todos os terminais de controlo dispõem de uma tensão extra baixa de protecção (PELV), o que garante a protecção contra choques eléctricos.

**Grupo 2: Saída** (sinal de relé, terminais NC, C, NO).

A saída (grupo 2) encontra-se separada por galvanização dos outros circuitos. Por este motivo, é possível ligar a tensão de alimentação ou a tensão extra baixa de protecção à saída conforme necessário.

**Grupo 3: Alimentação eléctrica** (terminais N, PE, L).

**Grupo 4: Cabo de comunicação** (tomada macho de 8 pinos) **- apenas TPED**

O cabo de comunicação está ligado à tomada no grupo 4. O cabo garante a comunicação entre as duas bombas, independentemente de estarem ligados um ou dois sensores de pressão, consulte a secção *5.7 Cabo de comunicação para as bombas TPED*.

O interruptor de selecção no grupo 4 permite a comutação entre os modos de funcionamento "funcionamento alternado" e "funcionamento de reserva". Para mais detalhes, consulte a secção *6.2.1 Modos de funcionamento adicionais - bombas TPED*.

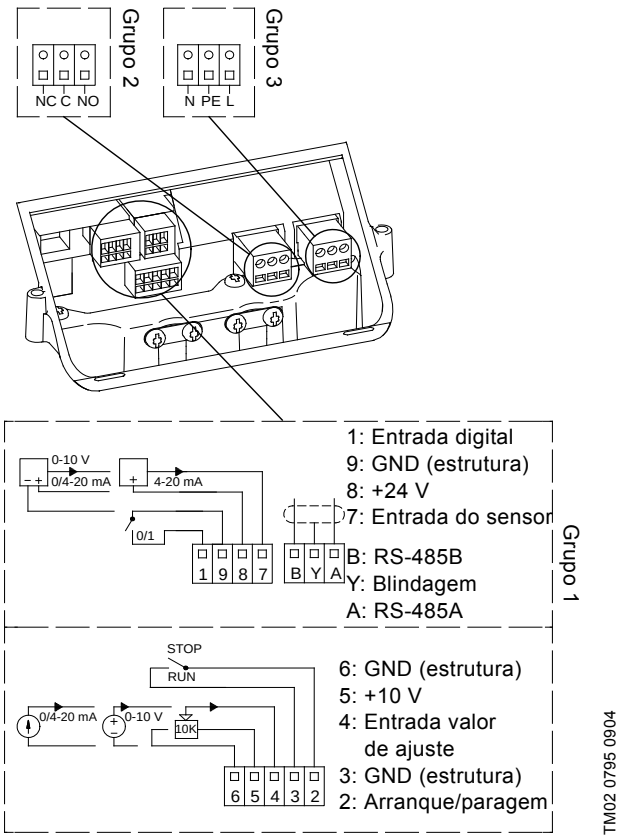



**Fig. 4** Terminais de ligação TPE série 2000

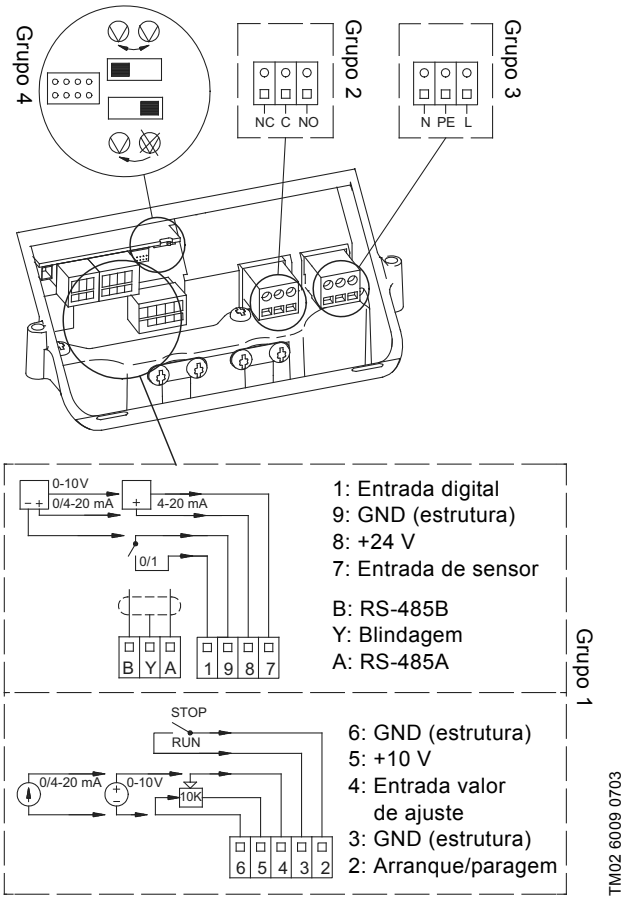



**Fig. 5** Terminais de ligação TPED série 2000

Uma separação galvânica tem de cumprir os requisitos do isolamento reforçado, incluindo as linhas de fuga e distâncias no ar especificadas na norma EN 60335.

## 5.3 Ligação eléctrica - bombas trifásicas até 7,5 kW

Aviso

O utilizador ou o técnico de instalação é responsável pela correcta instalação da protecção e ligação à terra em conformidade com as normas nacionais e locais. Todas as operações têm de ser executadas por técnicos qualificados.

Aviso

Nunca efectue quaisquer ligações à caixa de terminais da bomba sem ter desligado todos os circuitos de alimentação eléctrica durante 5 minutos, no mínimo.

Tenha em atenção que o relé de sinal pode estar ligado a uma alimentação externa que ainda esteja ligada quando a alimentação eléctrica estiver desligada.

O aviso acima apresentado está indicado na caixa de terminais do motor por esta etiqueta amarela.

### 5.3.1 Preparação

Antes de ligar a bomba-E à rede eléctrica, tenha em consideração os aspectos ilustrados na figura abaixo apresentada.

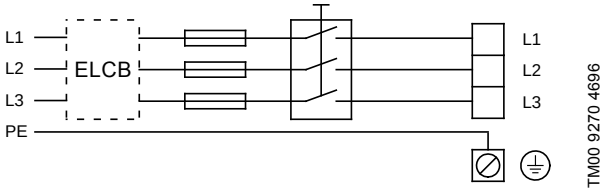



**Fig. 6** Bomba ligada à rede eléctrica com interruptor geral, fusíveis de segurança, protecção adicional e ligação à terra de protecção

### 5.3.2 Protecção contra choques eléctricos - contacto indirecto

Aviso

A bomba tem de ser ligada à terra em conformidade com as regulamentações nacionais.

Uma vez que a corrente de fuga dos motores de 4 - 7,5 kW é > 3,5 mA, tome precauções adicionais durante a ligação à terra destes motores.

As normas EN 50178 e BS 7671 especificam as seguintes precauções quando a corrente de fuga é > 3,5 mA:

- A bomba tem de estar fixa e instalada permanentemente.
- A bomba tem de estar ligada permanentemente à alimentação eléctrica.
- A ligação à terra tem de ser executada como condutores duplos.

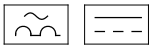
Os condutores de terra de protecção têm de dispor sempre de marcas de cores amarelo/verde (PE) ou amarelo/verde/azul (PEN).

### 5.3.3 Fusíveis de segurança

Para mais informações sobre as dimensões recomendadas dos fusíveis, consulte a secção *20.1 Tensão de alimentação*.

### 5.3.4 Protecção adicional

Se a bomba estiver ligada a uma instalação eléctrica na qual é utilizado um disjuntor diferencial (ELCB) como protecção adicional, o disjuntor diferencial tem de estar marcado com os seguintes símbolos:




Este disjuntor diferencial é do **tipo B**.
A corrente de fuga total de todos os equipamentos eléctricos presentes na instalação tem de ser levada em conta.

Para observar a corrente de fuga do motor em funcionamento normal, consulte a secção *21.3 Corrente de fuga*.

Em sistemas assimétricos de abastecimento, durante o arranque, a corrente de fuga pode ser superior ao normal e pode provocar um disparo do ELCB.

### 5.3.5 Protecção do motor

A bomba não necessita de protecção externa do motor. O motor incorpora uma protecção térmica contra a sobrecarga lenta e bloqueio (IEC 34-11, TP 211).

### 5.3.6 Protecção contra transitórios de tensão

A bomba encontra-se protegida contra transitórios de tensão através de varístores incorporados entre as fases e entre as fases e a terra.

### 5.3.7 Tensão de alimentação e tensão de rede

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

A tensão de alimentação e a frequência estão marcadas na chapa de características da bomba. Certifique-se de que a bomba é adequada à alimentação eléctrica do local de instalação.

Os fios da caixa de terminais têm de ser o mais curtos possível. O condutor de terra de protecção é uma excepção, pois tem de ser comprido o suficiente para ser o último a desligar se o cabo for inadvertidamente retirado da entrada do cabo.

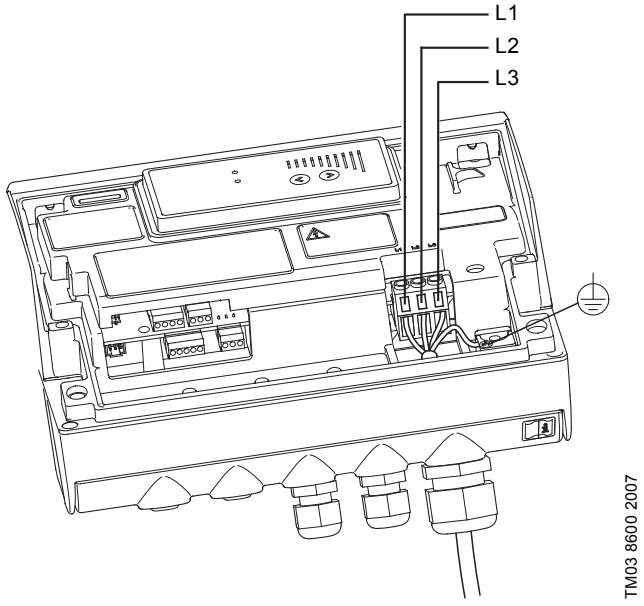



**Fig. 7** Ligação à rede eléctrica

**Bucins do cabo**

Bucins do cabo em conformidade com a norma EN 50626.

- Bucim do cabo de 2 x M16, diâmetro do cabo de ∅4-∅10
- Bucim do cabo de 1 x M20, diâmetro do cabo de ∅9-∅17
- Entradas do cabo de extracção de 2 x M16.

Aviso

Se o cabo de alimentação estiver danificado, tem de ser substituído por técnicos qualificados.

**Tipos de rede**

As bombas-E trifásicas podem ser ligadas a todos os tipos de rede.

Aviso

Não ligue as bombas-E trifásicas a uma alimentação eléctrica com uma tensão entre a fase e a terra superior a 440 V.

### 5.3.8 Arranque/paragem da bomba

**Atenção** O número de arranques e paragens através da tensão de rede não pode exceder as 4 vezes por hora.

Nos casos em que bomba for ligada através da rede eléctrica, o seu arranque será aprox. 5 segundos depois.

Caso pretenda um número superior de arranques e paragens, utilize a entrada para arranque/paragem externo ao efectuar o arranque/paragem da bomba.

Nos casos em que a bomba for ligada através de um interruptor on/off externo, o seu arranque será imediato.

**Reinício automático**

**Nota** Caso uma bomba configurada para reinício automático pare devido a uma avaria, irá reiniciar automaticamente quando a avaria for solucionada.

No entanto, o reinício automático só se aplica às avarias configuradas para reinício automático. Normalmente, podem ser uma das seguintes avarias:

- sobrecarga temporária
- falha na alimentação eléctrica.

### 5.3.9 Ligações

**Nota** Se não estiver ligado nenhum interruptor on/off externo, ligue os terminais 2 e 3 com um fio curto.

Como medida de precaução, os fios que vão ser ligados aos seguintes grupos de ligação têm de estar separados entre si através do isolamento reforçado a todo o comprimento:

**Grupo 1: Entradas**

- arranque/paragem, terminais 2 e 3
- entrada digital, terminais 1 e 9
- entrada valor de ajuste, terminais 4, 5 e 6
- entrada do sensor, terminais 7 e 8
- GENIbus, terminais B, Y e A

Todas as entradas (grupo 1) encontram-se separadas internamente dos condutores da rede eléctrica através do isolamento reforçado e separadas por galvanização dos outros circuitos. Todos os terminais de controlo dispõem de uma tensão extra baixa de protecção (PELV), o que garante a protecção contra choques eléctricos.

**Grupo 2: Saída** (sinal de relé, terminais NC, C, NO).

A saída (grupo 2) encontra-se separada por galvanização dos outros circuitos. Por este motivo, é possível ligar a tensão de alimentação ou a tensão extra baixa de protecção à saída conforme necessário.

**Grupo 3: Alimentação eléctrica** (terminais N, PE, L).

**Grupo 4: Cabo de comunicação** (tomada macho de 8 pinos) - **apenas TPED**

O cabo de comunicação está ligado à tomada no grupo 4.
O cabo garante a comunicação entre as duas bombas, independentemente de estarem ligados um ou dois sensores de pressão, consulte a secção *5.7 Cabo de comunicação para as bombas TPED*.
O interruptor de selecção no grupo 4 permite a comutação entre os modos de funcionamento "funcionamento alternado" e "funcionamento de reserva". Para mais detalhes, consulte a secção *6.2.1 Modos de funcionamento adicionais - bombas TPED*.

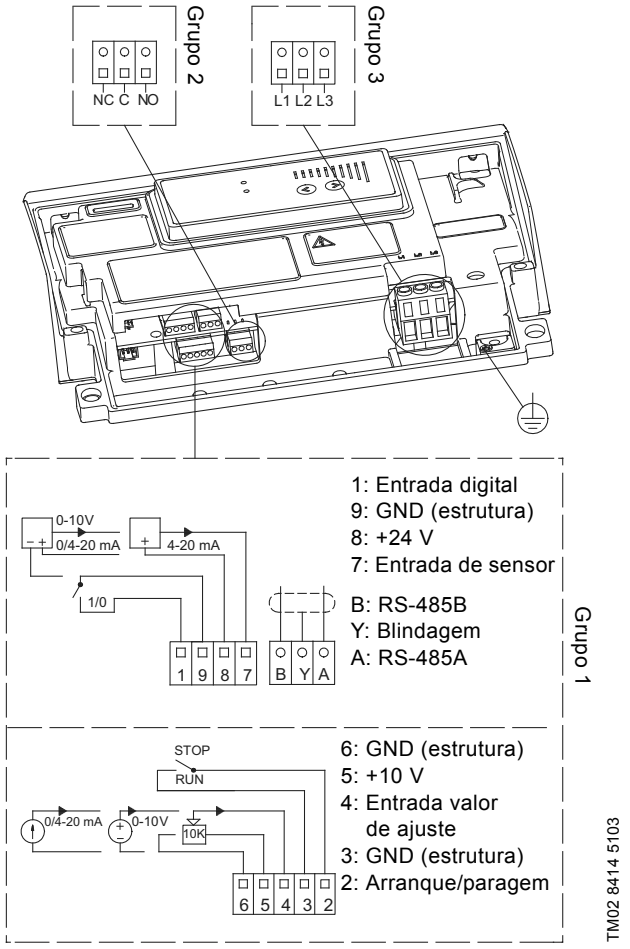



**Fig. 8** Terminais de ligação TPE série 2000

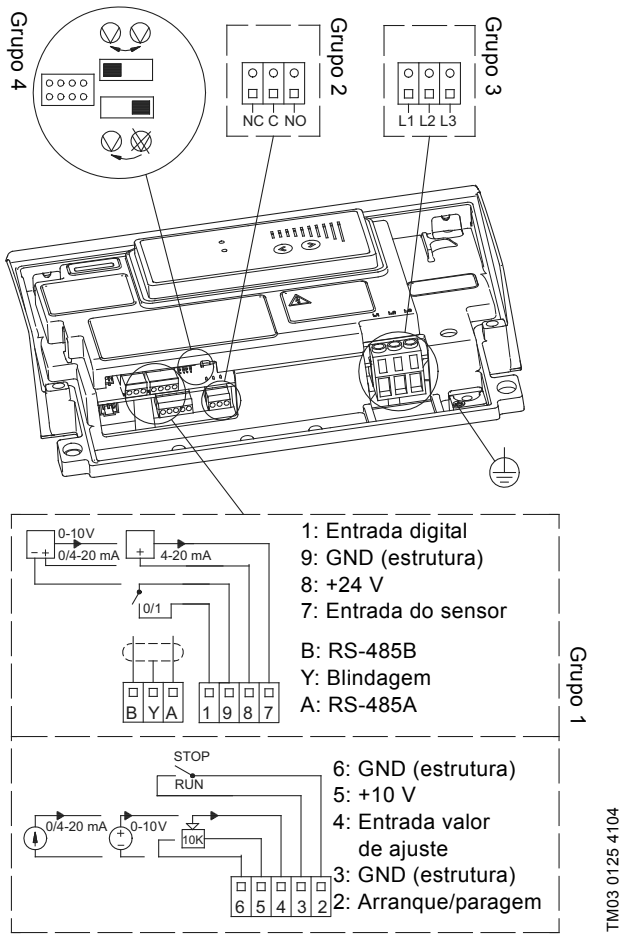



**Fig. 9** Terminais de ligação - TPED série 2000

Uma separação galvânica tem de cumprir os requisitos do isolamento reforçado, incluindo as linhas de fuga e distâncias no ar especificadas na norma EN 60335.

## 5.4 Ligação eléctrica - bombas trifásicas, 11-22 kW

Aviso

O utilizador ou o técnico de instalação é responsável pela correcta instalação da protecção e ligação à terra em conformidade com as normas nacionais e locais. Todas as operações têm de ser executadas por técnicos qualificados.

Aviso

Nunca efectue quaisquer ligações à caixa de terminais da bomba sem ter desligado todos os circuitos de alimentação eléctrica durante 5 minutos, no mínimo.

Tenha em atenção que o relé de sinal pode estar ligado a uma alimentação externa que ainda esteja ligada quando a alimentação eléctrica estiver desligada.

Aviso

Quando a bomba está em funcionamento, a temperatura da superfície da caixa de terminais pode ser superior a 70 °C.

### 5.4.1 Preparação

Antes de ligar a bomba-E à rede eléctrica, tenha em consideração os aspectos ilustrados na figura abaixo apresentada.

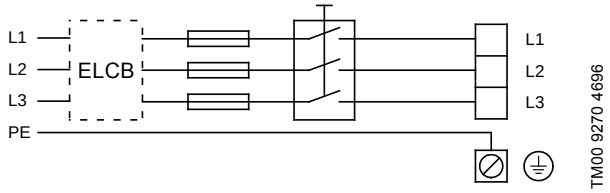



**Fig. 10** Bomba ligada à rede eléctrica com interruptor geral, fusíveis de segurança, protecção adicional e ligação à terra de protecção

### 5.4.2 Protecção contra choques eléctricos - contacto indirecto

Aviso

A bomba tem de ser ligada à terra em conformidade com as regulamentações nacionais.

Uma vez que a corrente de fuga dos motores de 11-22 kW é > 10 mA, tome precauções adicionais durante a ligação à terra destes motores.

A norma EN 61800-5-1 especifica que a bomba tem de estar fixa e instalada permanentemente quando a corrente de fuga for > 10 mA.

Tem de ser cumprido um dos seguintes requisitos:

- Um condutor de terra de protecção único com uma área de secção transversal mín. de 10 mm$^2$ de cobre.

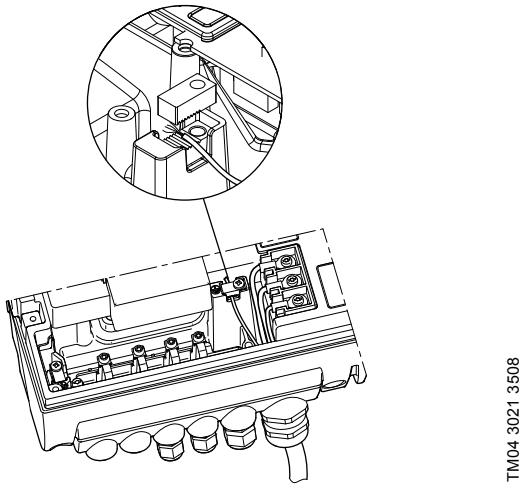
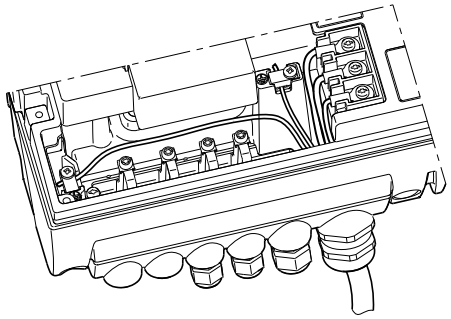



**Fig. 11** Ligação de um condutor de terra de protecção único que utilize um dos condutores de um cabo de alimentação de 4 vias (com uma área de secção transversal mín. de 10 mm$^2$)

- Dois condutores de terra de protecção com a mesma área de secção transversal dos condutores de alimentação, com um condutor ligado a um borne de terra adicional na caixa de terminais.



TM03 8606 2007

**Fig. 12** Ligação de dois condutores de terra de protecção que utilizem dois dos condutores de um cabo de alimentação de 5 vias

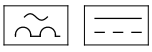
Os condutores de terra de protecção têm de dispor sempre de marcas de cores amarelo/verde (PE) ou amarelo/verde/azul (PEN).

#### 5.4.3 Fusíveis de segurança

Para mais informações sobre as dimensões recomendadas dos fusíveis, consulte a secção *20.1 Tensão de alimentação*.

#### 5.4.4 Protecção adicional

Se a bomba estiver ligada a uma instalação eléctrica na qual é utilizado um disjuntor diferencial (ELCB) como protecção adicional, o disjuntor diferencial tem de estar marcado com os seguintes símbolos:



ELCB

Este disjuntor diferencial é do **tipo B**.
A corrente de fuga total de todos os equipamentos eléctricos presentes na instalação tem de ser levada em conta.

Para observar a corrente de fuga do motor em funcionamento normal, consulte a secção *22.3 Corrente de fuga*.

Em sistemas assimétricos de abastecimento, durante o arranque, a corrente de fuga pode ser superior ao normal e pode provocar um disparo do ELCB.

#### 5.4.5 Protecção do motor

A bomba não necessita de protecção externa do motor. O motor incorpora uma protecção térmica contra a sobrecarga lenta e bloqueio (IEC 34-11, TP 211).

#### 5.4.6 Protecção contra transitórios de tensão

A bomba encontra-se protegida contra transitórios de tensão em conformidade com a norma EN 61800-3 e resiste a pulsações de VDE 0160.

A bomba tem um varístor substituível que faz parte da protecção contra transitórios.

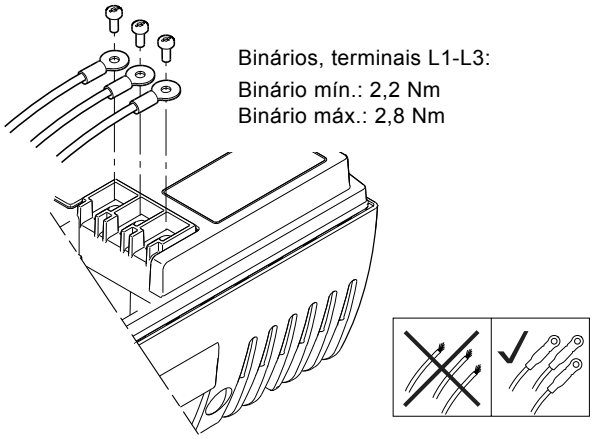
Ao longo do tempo, este varístor ficará gasto e terá de ser substituído. Quando chegar a altura da substituição, o R100 e o PC Tool E-products irão emitir um aviso.
Consulte *19. Manutenção e assistência*.

#### 5.4.7 Tensão de alimentação e tensão de rede

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

A tensão de alimentação e a frequência estão marcadas na chapa de características da bomba. Certifique-se de que o motor é adequado à alimentação eléctrica do local de instalação.

Os fios da caixa de terminais têm de ser o mais curtos possível. O condutor de terra de protecção é uma excepção, pois tem de ser comprido o suficiente para ser o último a desligar se o cabo for inadvertidamente retirado da entrada do cabo.




TM03 8605 2007 - TM04 3048 3508

**Fig. 13** Ligação à rede eléctrica

#### Bucins do cabo

Bucins do cabo em conformidade com a norma EN 50626.

- Bucim do cabo de 1 x M40, diâmetro do cabo de ∅16-∅28
- Bucim do cabo de 1 x M20, diâmetro do cabo de ∅9-∅17
- Bucim do cabo de 2 x M16, diâmetro do cabo de ∅4-∅10
- Entradas do cabo de extracção de 2 x M16.



Aviso

Se o cabo de alimentação estiver danificado, tem de ser substituído por técnicos qualificados.

#### Tipos de rede

As bombas-E trifásicas podem ser ligadas a todos os tipos de rede.



Aviso

Não ligue as bombas-E trifásicas a uma alimentação eléctrica com uma tensão entre a fase e a terra superior a 440 V.

#### 5.4.8 Arranque/paragem da bomba

**Atenção** O número de arranques e paragens através da tensão de rede não pode exceder as 4 vezes por hora.

Nos casos em que bomba for ligada através da rede eléctrica, o seu arranque será aprox. 5 segundos depois.

Caso pretenda um número superior de arranques e paragens, utilize a entrada para arranque/paragem externo ao efectuar o arranque/paragem da bomba.

Nos casos em que a bomba for ligada através de um interruptor on/off externo, o seu arranque será imediato.

#### 5.4.9 Ligações

**Nota** Se não estiver ligado nenhum interruptor on/off externo, ligue os terminais 2 e 3 com um fio curto.

Como medida de precaução, os fios que vão ser ligados aos seguintes grupos de ligação têm de estar separados entre si através do isolamento reforçado a todo o comprimento:

**Grupo 1: Entradas**

- arranque/paragem, terminais 2 e 3
- entrada digital, terminais 1 e 9
- entrada valor de ajuste, terminais 4, 5 e 6
- entrada do sensor, terminais 7 e 8
- GENIbus, terminais B, Y e A

Todas as entradas (grupo 1) encontram-se separadas internamente dos condutores da rede eléctrica através do isolamento reforçado e separadas galvanicamente dos outros circuitos. Todos os terminais de controlo dispõem de uma tensão extra baixa de protecção (PELV), o que garante a protecção contra choques eléctricos.

**Grupo 2: Saída** (sinal de relé, terminais NC, C, NO).

A saída (grupo 2) encontra-se separada galvanicamente dos outros circuitos. Por este motivo, é possível ligar a tensão de alimentação ou a tensão extra baixa de protecção à saída conforme necessário.

**Grupo 3: Alimentação eléctrica** (terminais L1, L2, L3).

**Grupo 4: Cabo de comunicação** (tomada macho de 8 pinos) - **apenas TPED**

O cabo de comunicação está ligado à tomada no grupo 4. O cabo garante a comunicação entre as duas bombas, independentemente de estarem ligados um ou dois sensores de pressão, consulte a secção *5.7 Cabo de comunicação para as bombas TPED*.

O interruptor de selecção no grupo 4 permite a comutação entre os modos de funcionamento "funcionamento alternado" e "funcionamento de reserva". Para mais detalhes, consulte a secção *6.2.1 Modos de funcionamento adicionais - bombas TPED*.

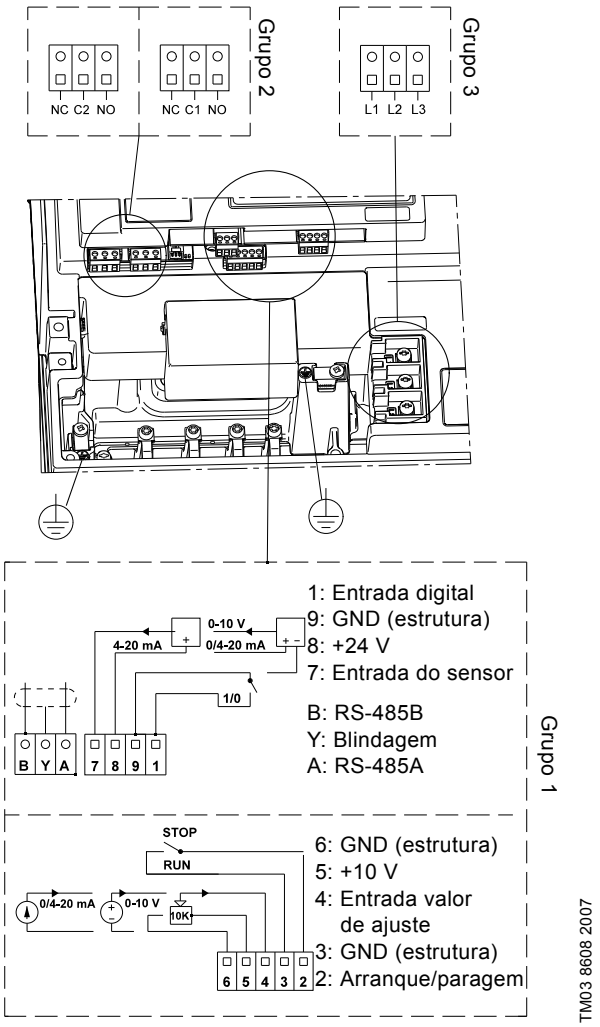



**Fig. 14** Terminais de ligação TPE série 2000

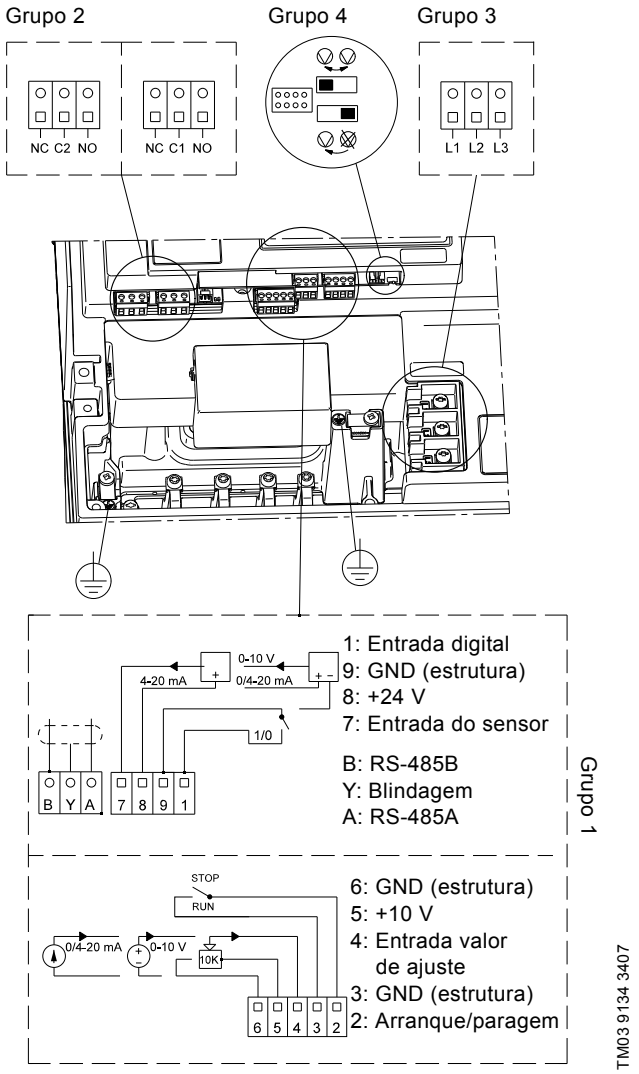



**Fig. 15** Terminais de ligação TPED série 2000

Uma separação galvânica tem de cumprir os requisitos do isolamento reforçado, incluindo as linhas de fuga e distâncias no ar especificadas na norma EN 61800-5-1.

## 5.5 Cabos de sinal

- Utilize cabos blindados com uma área de secção transversal mín. de 0,5 $mm^2$ e máx. de 1,5 $mm^2$ para interruptor on/off externo, entrada digital, sinais do valor de ajuste e sensor.
- Ligue a blindagem dos cabos à estrutura em ambas as extremidades com boa ligação ao quadro. As blindagens têm de estar o mais perto possível dos terminais, consulte a fig. 16.

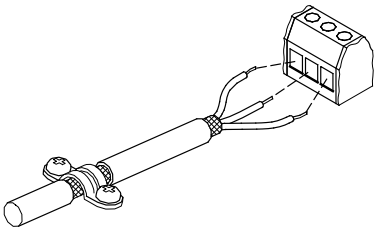



**Fig. 16** Cabo descarnado com blindagem e ligação de fios

- Quer esteja ou não instalado um cabo, aperte sempre os parafusos para as ligações ao quadro.
- Os fios da caixa de terminais da bomba devem ser o mais curtos possível.

## 5.6 Cabo de ligação bus

### 5.6.1 Novas instalações

Para a ligação bus, utilize um cabo blindado de 3 vias com uma área de secção transversal mín. de 0,2 $mm^2$ e máx. de 1,5 $mm^2$.

- Se a bomba estiver ligada a uma unidade com uma braçadeira para cabo idêntica à da bomba, ligue a blindagem a esta braçadeira.
- Caso a unidade não disponha de uma braçadeira para cabo conforme ilustrado na fig. 17, deixe a blindagem desligada nesta extremidade.

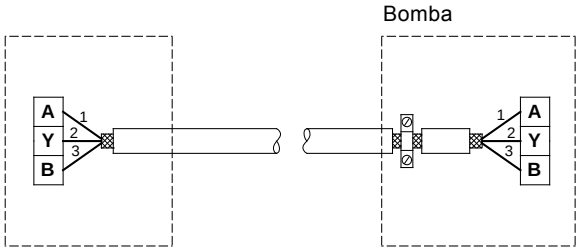



**Fig. 17** Ligação com cabo blindado de 3 vias

### 5.6.2 Substituição de uma bomba existente

- Caso seja utilizado um cabo blindado de 2 vias na instalação existente, execute a ligação conforme ilustrado na fig. 18.

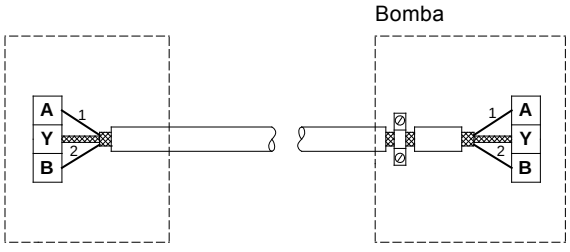



**Fig. 18** Ligação de um cabo blindado de 2 vias

- Caso seja utilizado um cabo blindado de 3 vias na instalação existente, siga as instruções da secção *5.6.1 Novas instalações.*

## 5.7 Cabo de comunicação para as bombas TPED

O cabo de comunicação está ligado entre duas caixas de terminais. A blindagem do cabo está ligada à massa em ambas as extremidades com uma boa ligação ao quadro.

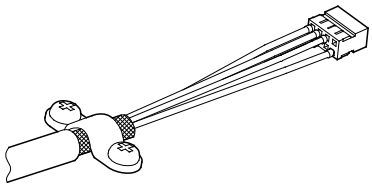



**Fig. 19** Cabo de comunicação

O cabo de comunicação tem uma ficha master e uma ficha slave conforme demonstrado na fig. 20.

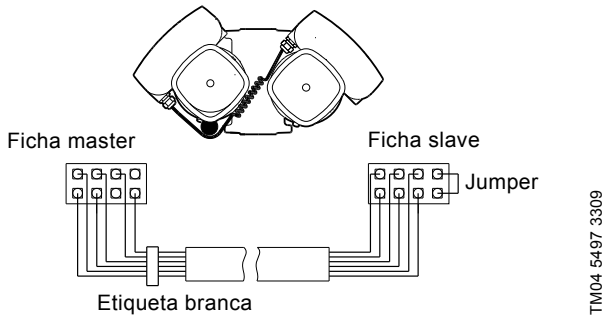



**Fig. 20** Ficha master e ficha slave

Em bombas com sensor instalado de fábrica, a ficha master e o sensor estão ligados à mesma caixa de terminais.

Quando a electricidade fornecida às duas bombas foi desligada por 40 segundos e ligada outra vez, a bomba ligada à ficha master irá iniciar em primeiro lugar.

### 5.7.1 Ligação dos dois sensores

O sinal de sensor é copiado para a outra bomba através do fio vermelho do cabo de comunicação.

Se, opcionalmente, dois sensores estão ligados (um sensor para cada caixa de terminais), corte o fio vermelho. Consulte fig. 21.

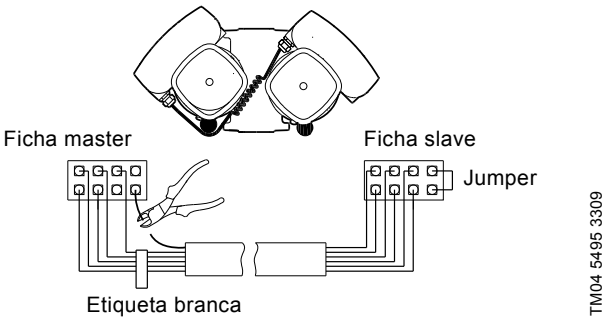



**Fig. 21** Eliminação do sinal de sensor copiado

#### 5.7.2 Eliminação da "operação alternada" e "operação standby"

Se a "operação alternada" e a "operação standby" não for pretendida, mas sim o sinal de sensor copiado (um sinal de sensor para duas bombas), corte o fio verde. Consulte fig. 22.

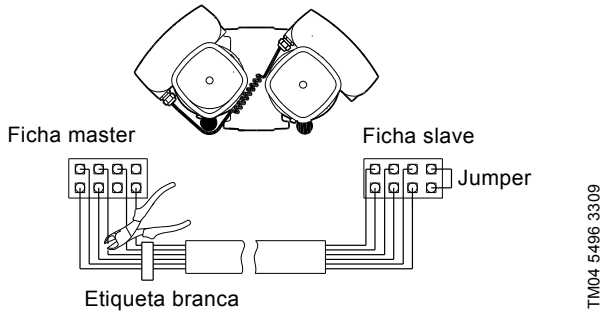



**Fig. 22** Eliminação da "operação alternada" e "operação standby"

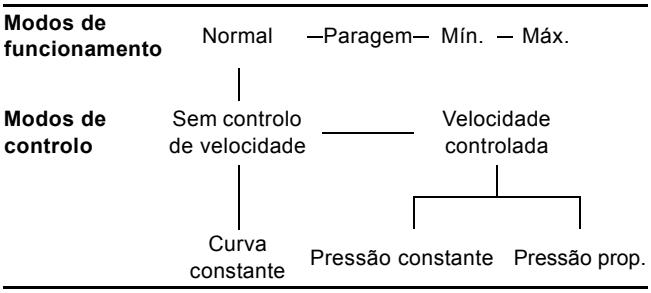
#### 5.7.3 Eliminação da função TPED

Se a "operação alternada" e "operação standby", bem como o sinal de sensor copiado, não forem pretendidos, remova o cabo de comunicação completamente.

## 6. Modos

As bombas-E da Grundfos são configuradas e controladas de acordo com os modos de funcionamento e controlo.

### 6.1 Descrição geral dos modos




### 6.2 Modos de funcionamento

Quando o modo de funcionamento é configurado para *Normal,* o modo de controlo pode ser configurado para velocidade controlada ou sem controlo de velocidade. Consulte *6.3 Modos de controlo*.

Podem ser seleccionados outros modos de funcionamento: *Paragem*, *Mín.* ou *Máx.*

- *Paragem*: a bomba parou
- *Mín.*: a bomba está a funcionar à velocidade mínima
- *Máx.*: a bomba está a funcionar à velocidade máxima.

A figura 23 trata-se de uma ilustração esquemática das curvas mín. e máx.

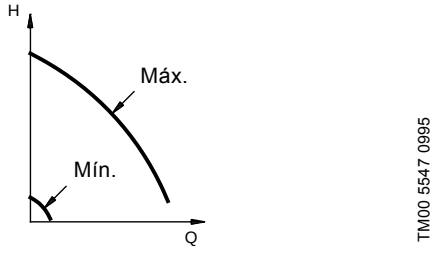



**Fig. 23** Curvas máx. e mín.

A curva máx. pode ser utilizada, por exemplo, em conjugação com o processo de purga durante a instalação. A curva mín. pode ser utilizada em períodos que requerem um caudal mínimo.

Caso esteja desligada a alimentação eléctrica da bomba, a configuração de modo será guardada.

O controlo à distância R100 oferece possibilidades adicionais de visores de configuração e estado, consulte a secção *9. Configuração através do R100*

#### 6.2.1 Modos de funcionamento adicionais - bombas TPED

As bombas TPED disponibilizam os seguintes modos de funcionamento adicionais:

- **Funcionamento alternado.** O funcionamento da bomba alterna-se de 24 em 24 horas. Se a bomba em funcionamento parar devido a uma avaria, a outra bomba irá arrancar.
- **Funcionamento de reserva.** Uma bomba encontra-se em funcionamento contínuo. Para não ficar bloqueada, a outra bomba arranca durante 10 segundos de 24 em 24 horas. Se a bomba em funcionamento parar devido a uma avaria, a outra bomba irá arrancar.

Seleccione o modo de funcionamento através do interruptor de selecção na caixa de terminais (consulte as figs. 5, 9 e 15).

O interruptor de selecção permite a comutação entre os modos de funcionamento "**funcionamento alternado**" (posição esquerda) e "**funcionamento de reserva**" (posição direita).

Os interruptores nas duas caixas de terminais de uma bomba de cabeça dupla têm de ser configurados para a mesma posição. Caso os interruptores estejam posicionados de modo diferente, a bomba ficará em "funcionamento de reserva".

As bombas de cabeça dupla podem ser configuradas e utilizadas da mesma forma que as bombas de cabeça simples. A bomba em funcionamento utiliza a sua configuração do valor de ajuste, independentemente de esta ter sido efectuada através do painel de controlo, do R100 ou do bus.

**Nota** Ambas as bombas devem ser configuradas para o mesmo valor de ajuste e modo de controlo. Configurações diferentes resultarão num funcionamento diferente durante a comutação entre as duas bombas.

Caso esteja desligada a alimentação eléctrica da bomba, a configuração da bomba será guardada.

O controlo à distância R100 oferece possibilidades adicionais de visores de configuração e estado, consulte a secção *9. Configuração através do R100.*

### 6.3 Modos de controlo

A bomba pode ser configurada para dois modos de controlo principais, ou seja,

- pressão **proporcional** e
- pressão **constante**.

Além disso, a bomba pode ser configurada para o funcionamento de curva constante.

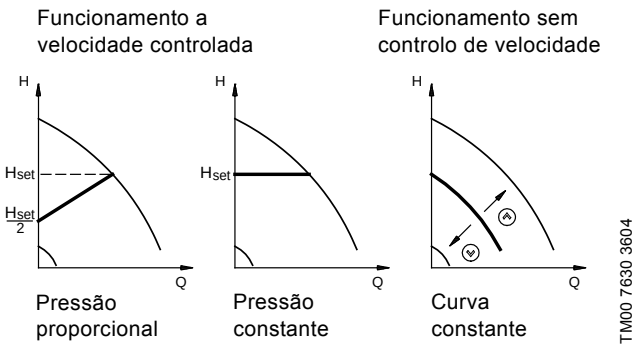



**Fig. 24** Funcionamento a velocidade controlada e sem controlo de velocidade

**Controlo da pressão proporcional:**

A altura manométrica da bomba é reduzida quando a necessidade de consumo de água diminui e ampliada quando a necessidade de consumo de água aumenta (consulte a fig. 24).

**Controlo da pressão constante:**

A bomba mantém uma pressão constante, independentemente da necessidade de consumo de água (consulte a fig. 24).

**Modo de curva constante:**

A bomba não tem controlo de velocidade. A curva pode ser configurada no intervalo de curva mín. a curva máx. (consulte a fig. 24).

As bombas foram configuradas de fábrica para a pressão proporcional (consulte a secção *6.4 Configuração de fábrica*).
Na maioria dos casos, este é o modo de controlo ideal e, simultaneamente, o que consome menos energia.

**6.3.1 Instruções para a selecção do modo de controlo baseada no tipo de sistema**

| Tipo de sistema | Descrição do sistema | | Seleccione este modo de controlo |
|---|---|---|---|
| Perdas de pressão relativamente grandes no circuito da caldeira, refrigerador ou recuperador de calor e nas tubagens. | 1. Sistemas de aquecimento de duas tubagens com válvulas termostáticas | • com uma altura manométrica dimensionada da bomba superior a 4 metros<br>• tubagens de distribuição muito longas<br>• válvulas de equilíbrio da tubagem fortemente estranguladas<br>• reguladores da pressão diferencial<br>• grandes perdas de pressão nos componentes do sistema que permitem a passagem da quantidade total de água (por exemplo, a caldeira, o refrigerador, o recuperador de calor e as tubagens até à primeira derivação). | Pressão proporcional |
| | 2. Bombas do circuito primário em sistemas com grandes perdas de pressão no circuito primário. | | |
| Perdas de pressão relativamente reduzidas no circuito da caldeira, refrigerador ou recuperador de calor e nas tubagens. | 1. Sistemas de aquecimento de duas tubagens com válvulas termostáticas | • com uma altura manométrica dimensionada da bomba inferior a 2 metros<br>• dimensionados para circulação natural<br>• com perdas reduzidas da altura manométrica nos componentes do sistema que permitem a passagem da quantidade total de água (por exemplo, caldeira, refrigerador, recuperador de calor e tubagens até à primeira derivação)<br>• modificados a uma elevada temperatura diferencial entre a tubagem de alimentação e a tubagem de retorno (por ex., rede urbana de calor). | Pressão constante |
| | 2. Sistemas de piso radiante com válvulas termostáticas. | | |
| | 3. Sistemas de aquecimento monotubo com válvulas termostáticas ou válvulas de equilíbrio da tubagem. | | |
| | 4. Bombas do circuito primário em sistemas com perdas de pressão reduzidas no circuito primário. | | |

## 6.4 Configuração de fábrica

**Bombas TPE:**

As bombas foram configuradas de fábrica para a pressão proporcional.

A altura manométrica corresponde a 50 % da altura manométrica máxima da bomba (consulte os dados técnicos da bomba).

Muitos sistemas funcionam satisfatoriamente com a configuração de fábrica, mas a maioria dos sistemas pode ser optimizada através da alteração desta configuração.

Nas secções *9.1 Menu FUNCIONAMENTO* e *9.3 Menu INSTALAÇÃO*, a configuração de fábrica está marcada a ***negrito*** por baixo de cada visor individual.

**Bombas TPED:**

As bombas foram configuradas de fábrica para a pressão proporcional e o modo de funcionamento adicional "funcionamento alternado".

A altura manométrica corresponde a 50 % da altura manométrica máxima da bomba (consulte os dados técnicos da bomba).

Muitos sistemas funcionam satisfatoriamente com a configuração de fábrica, mas a maioria dos sistemas pode ser optimizada através da alteração desta configuração.

Nas secções *9.1 Menu FUNCIONAMENTO* e *9.3 Menu INSTALAÇÃO*, a configuração de fábrica está marcada a ***negrito*** por baixo de cada visor individual.

## 7. Configuração através do painel de controlo, bombas monofásicas

Aviso

Com o sistema a altas temperaturas, só se deve tocar nos botões para evitar queimaduras, porque a bomba pode estar muito quente.

O painel de controlo da bomba (consulte a fig. 25) incorpora os seguintes botões e indicadores luminosos:

- Botões, ⊛ e ⊛, para configuração do valor de ajuste.
- Campos luminosos, em amarelo, para indicação do valor de ajuste.
- Indicadores luminosos, em verde (funcionamento) e vermelho (avaria).

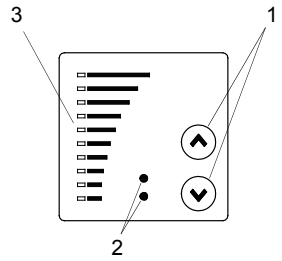


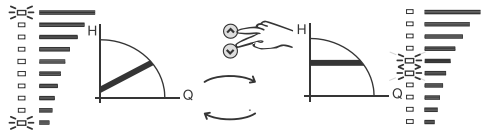

**Fig. 25** Painel de controlo, bombas monofásicas

| Pos. | Descrição |
|---|---|
| 1 | Botões para configuração. |
| 2 | Indicadores luminosos para indicação de funcionamento e avaria. |
| 3 | Campos luminosos para indicação da altura manométrica e desempenho. |

**Configuração do modo de controlo**

Descrição da função, consulte a secção *6.3 Modos de controlo*.

Para alterar o modo de controlo, pressione os dois botões de ajuste em simultâneo durante 5 segundos. O modo de controlo irá alterar de pressão constante, para pressão proporcional ou vice-versa.




### 7.1 Configuração da altura manométrica da bomba

Para configurar a altura manométrica da bomba, pressione o botão ⊛ ou ⊛.

Os campos luminosos do painel de controlo indicarão a altura manométrica configurada (valor de ajuste). Consulte os seguintes exemplos.

**Pressão proporcional**

A figura 26 mostra que os campos luminosos 5 e 6 estão activados, indicando uma altura manométrica pretendida de 3,4 metros em caudal máximo. A gama de configuração está entre 25 % a 90 % da altura manométrica máxima.

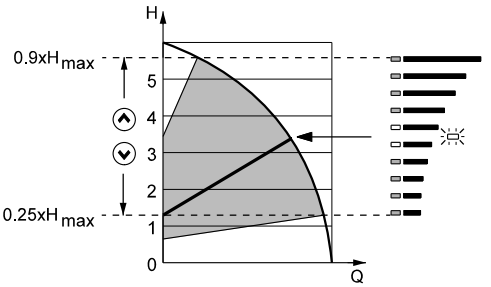



**Fig. 26** Bomba no modo de controlo de pressão proporcional

**Pressão constante**

A figura 27 mostra que os campos luminosos 5 e 6 estão activados, indicando uma altura manométrica pretendida de 3,4 metros. A gama de configuração está entre 1/8 (12,5 %) da altura manométrica máxima e a altura manométrica máxima.

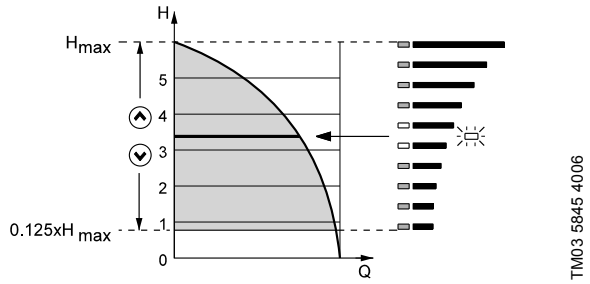



**Fig. 27** Bomba no modo de controlo de pressão constante

### 7.2 Configuração para funcionamento de curva máx.

Pressione ⊛ continuamente para alterar a curva máx. da bomba (campo luminoso superior intermitente). Consulte a fig. 28.

Para retroceder, pressione ⊛ continuamente até ser indicada a altura manométrica pretendida.

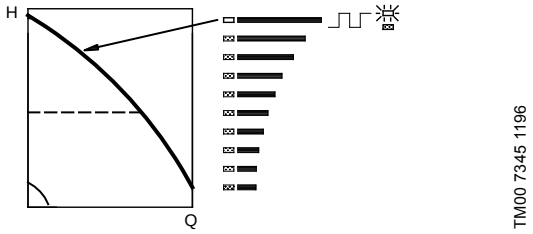



**Fig. 28** Funcionamento de curva máx.

### 7.3 Configuração para funcionamento de curva mín.

Pressione ⊛ continuamente para alterar a curva mín. da bomba (campo luminoso inferior intermitente). Consulte a fig. 29.

Para retroceder, pressione ⊛ continuamente até ser indicada a altura manométrica pretendida.

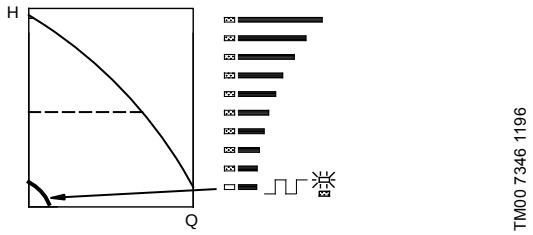



**Fig. 29** Funcionamento de curva mín.

### 7.4 Arranque/paragem da bomba

Para proceder ao arranque da bomba, pressione ⊛ continuamente até ser indicada a altura manométrica pretendida.

Para parar a bomba, pressione ⊛ continuamente até que nenhum dos campos luminosos esteja activado e o indicador luminoso verde fique intermitente.

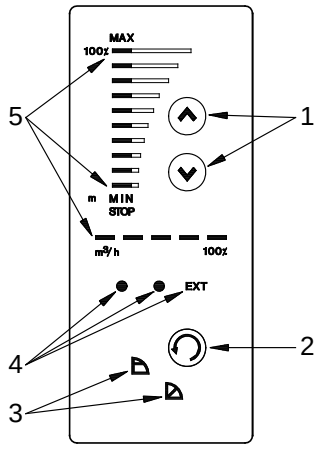
## 8. Configuração através do painel de controlo, bombas trifásicas

Aviso

Com o sistema a altas temperaturas, só se deve tocar nos botões para evitar queimaduras, porque a bomba pode estar muito quente.

O painel de controlo da bomba incorpora os seguintes botões e indicadores luminosos:

- Botões, ⊛ e ⊛, para configuração do valor de ajuste.
- Campos luminosos, em amarelo, para indicação do valor de ajuste.
- Indicadores luminosos, em verde (funcionamento) e vermelho (avaria).




TM03 0177 4304

**Fig. 30** Painel de controlo, bombas trifásicas

| Pos. | Descrição |
|---|---|
| 1 e 2 | Botões para configuração. |
| 3 e 5 | Campos luminosos para indicação de<br>• modo de controlo (pos. 3)<br>• altura manométrica, desempenho e modo de funcionamento (pos. 5). |
| 4 | Indicadores luminosos para indicação de<br>• funcionamento e avaria<br>• controlo externo (EXT). |

### 8.1 Configuração do modo de controlo

Descrição da função, consulte a secção *6.3 Modos de controlo*.

Para alterar o modo de controlo, pressione ⊛ (pos. 2) de acordo com o seguinte ciclo:

- pressão constante, ⊟
- pressão proporcional, ⊿.




TM03 9061 3307

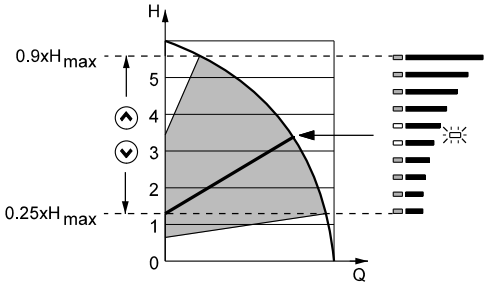
### 8.2 Configuração da altura manométrica da bomba

Para configurar a altura manométrica da bomba, pressione o botão ⊛ ou ⊛.

Os campos luminosos do painel de controlo indicarão a altura manométrica configurada (valor de ajuste). Consulte os seguintes exemplos.

**Pressão proporcional**

A figura 31 mostra que os campos luminosos 5 e 6 estão activados, indicando uma altura manométrica pretendida de 3,4 metros em caudal máximo. A gama de configuração está entre 25 % a 90 % da altura manométrica máxima.

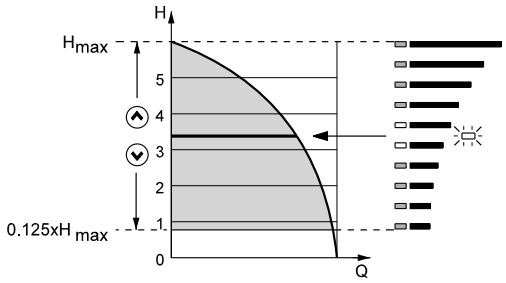



TM03 5846 4006

**Fig. 31** Bomba no modo de controlo de pressão proporcional

**Pressão constante**

A figura 32 mostra que os campos luminosos 5 e 6 estão activados, indicando uma altura manométrica pretendida de 3,4 metros. A gama de configuração está entre 1/8 (12,5 %) da altura manométrica máxima e a altura manométrica máxima.



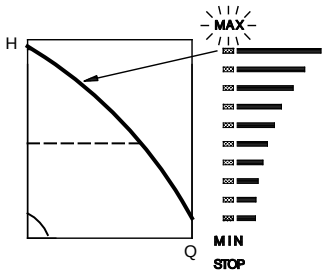

TM03 5845 4006

**Fig. 32** Bomba em modo de controlo pressão constante

### 8.3 Configuração para funcionamento de curva máx.

Pressione ⊛ continuamente para alterar a curva máx. da bomba (MAX acende-se). Consulte a fig. 33.

Para retroceder, pressione ⊛ continuamente até ser indicada a altura manométrica pretendida.



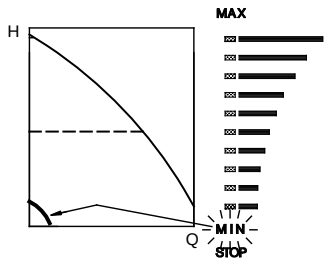

TM03 0289 4704

**Fig. 33** Funcionamento de curva máx.

### 8.4 Configuração para funcionamento de curva mín.

Pressione ⊛ continuamente para alterar a curva mín. da bomba (MIN acende-se). Consulte a fig. 34.

Para retroceder, pressione ⊛ continuamente até ser indicada a altura manométrica pretendida.




TM03 0290 4704

**Fig. 34** Funcionamento de curva mín.

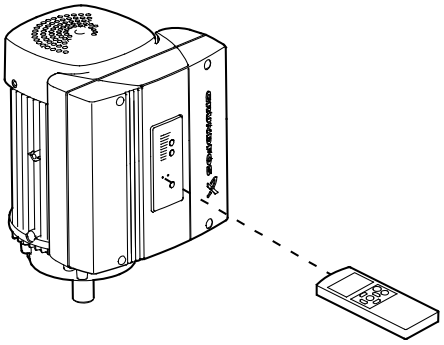
### 8.5 Arranque/paragem da bomba

Para proceder ao arranque da bomba, pressione ⊛ continuamente até ser indicada a altura manométrica pretendida.

Para parar a bomba, pressione ⊛ continuamente até que STOP se acenda e o indicador luminoso verde fique intermitente.

## 9. Configuração através do R100

A bomba foi concebida para as comunicações sem fios com o controlo à distância R100 da Grundfos.



TM03 0141 4104

**Fig. 35** O R100 em comunicação com a bomba através de infravermelhos

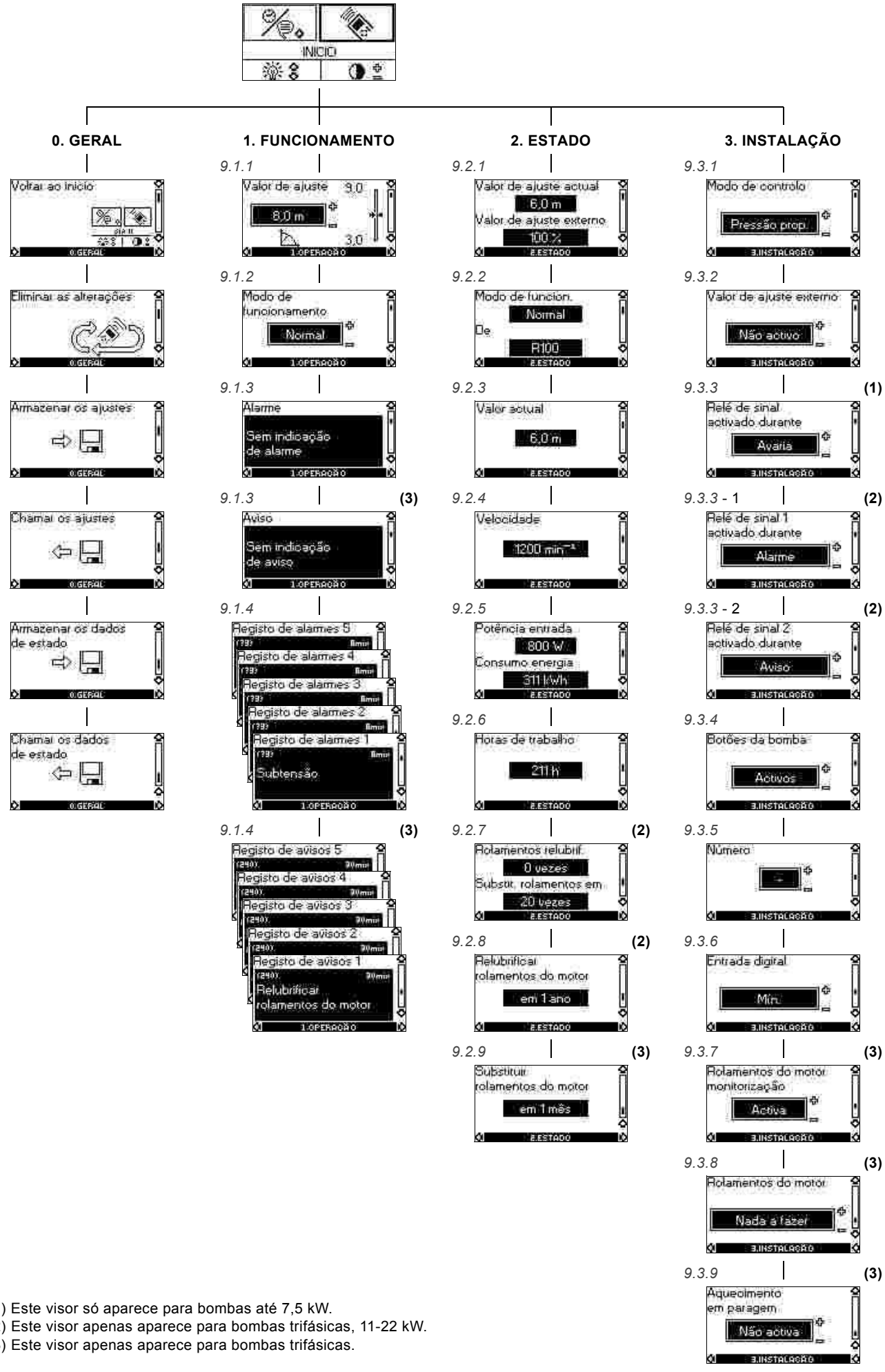
Durante a comunicação, o R100 tem de estar apontado para o painel de controlo da bomba. Quando o R100 comunica com a bomba, o indicador luminoso vermelho pisca rapidamente. Mantenha o R100 apontado para o painel de controlo até que o díodo LED vermelho deixe de estar intermitente.

O R100 proporciona visores de configuração e estado da bomba.

Os visores estão divididos em quatro menus paralelos, fig. 36:

0. GERAL (consulte as instruções de funcionamento do R100)
1. FUNCIONAMENTO
2. ESTADO
3. INSTALAÇÃO

O número apresentado por cima de cada visor na fig. 36 refere-se à secção em que o visor é descrito.




(1) Este visor só aparece para bombas até 7,5 kW.
(2) Este visor apenas aparece para bombas trifásicas, 11-22 kW.
(3) Este visor apenas aparece para bombas trifásicas.

**Fig. 36** Descrição geral do menu

## 9.1 Menu FUNCIONAMENTO

O primeiro visor deste menu é o seguinte:

### 9.1.1 Valor de ajuste




- Valor de ajuste configurado
- Valor de ajuste real
- Altura manométrica real

Proceda à configuração do valor de ajuste pretendido em [m] neste visor.

No modo de controlo de **pressão proporcional**, a gama de configuração está entre 1/4 e 3/4 da altura manométrica máxima.

No modo de controlo de **pressão constante**, a gama de configuração está entre 1/8 da altura manométrica máxima e a altura manométrica máxima.

No modo de controlo de **curva constante**, o valor de ajuste é configurado em % da curva máxima. A curva pode ser configurada no intervalo entre a curva mín. e a curva máx.

Seleccione um dos seguintes modos de funcionamento:

- *Paragem*
- *Mín.* (curva mín.)
- *Máx.* (curva máx.).

Se a bomba estiver ligada a um sinal do valor de ajuste externo, este visor apresentará o valor máximo do sinal do valor de ajuste externo, consulte a secção *13. Sinal de valor de ajuste externo.*

**Valor de ajuste e sinal externo**

Não é possível configurar o valor de ajuste se a bomba for controlada através de sinais externos (*Paragem, Curva mín.* ou *Curva máx*.). O R100 emitirá o seguinte aviso: *Controlo externo!* Verifique se a bomba parou através dos terminais 2-3 (circuito aberto) ou foi configurada para mín. ou máx. através dos terminais 1-3 (circuito fechado).

Consulte a secção *11. Prioridade das configurações*.

**Valor de ajuste e comunicação bus**

Não é possível configurar o valor de ajuste se a bomba for controlada por um sistema de controlo externo através de comunicação bus. O R100 emitirá o seguinte aviso: *Controlo bus!*
Para sobrepor a comunicação bus, desligue a ligação bus.

Consulte a secção *11. Prioridade das configurações*.

### 9.1.2 Modo de funcionamento




Seleccione um dos seguintes modos de funcionamento:

- ***Normal*** (funcionamento)
- *Paragem*
- *Mín.*
- *Máx.*

É possível seleccionar os modos de funcionamento sem alterar a configuração do valor de ajuste.

### 9.1.3 Indicações de avaria

Nas bombas-E, as avarias podem resultar em dois tipos de indicação: alarme ou aviso.

Uma avaria "alarme" irá activar uma indicação de alarme no R100 e levar a bomba a alterar o modo de funcionamento, normalmente para paragem. No entanto, em algumas avarias que resultem em alarme, a bomba é configurada para continuar a funcionar mesmo se existir um alarme.

Uma avaria "alarme" irá activar uma indicação de alarme no R100, mas a bomba não irá alterar o modo de funcionamento ou de controlo.

**Nota** A indicação, "Aviso", aplica-se apenas a bombas trifásicas.

**Alarme**




Em caso de alarme, a causa será apresentada neste visor.

Causas possíveis:

- *Sem indicação de alarme*
- *Temperatura do motor demasiado elevada*
- *Subtensão*
- *Tensão de rede assimétrica* (11-22 kW)
- *Sobretensão*
- *Demasiados reinícios* (depois de avarias)
- *Sobrecarga*
- *Subcarga* (11-22 kW)
- *Sinal do sensor fora do alcance do sinal*
- *Sinal do valor de ajuste fora do alcance do sinal*
- *Avaria externa*
- *Outras avarias*.

Caso a bomba tenha sido configurada para reinício manual, pode ser reposta neste visor uma indicação de alarme, se a causa da avaria for solucionada.

**Aviso (apenas bombas trifásicas)**




Em caso de aviso, a causa será apresentada neste visor.

Causas possíveis:

- *Sem indicação de aviso*
- *Sinal do sensor fora do alcance do sinal*
- *Lubrificar os rolamentos do motor* (apenas 11-22 kW), consulte a secção *19.2 Lubrificação dos rolamentos do motor*
- *Substituir os rolamentos do motor*, consulte a secção *19.3 Substituição dos rolamentos do motor*
- *Substituir o varístor* (apenas 11-22 kW), consulte a secção *19.4 Substituição de varístor (apenas 11-22 kW)*.

A indicação de aviso irá extinguir-se automaticamente logo que a avaria seja solucionada.

#### 9.1.4 Registo de avarias

O R100 dispõe de uma função de registo para ambos os tipos de avaria, isto é, alarme e aviso.

**Registo de alarmes**

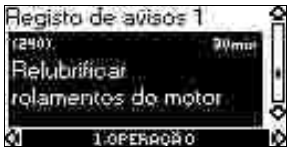



Em caso de avarias "alarme", as cinco últimas indicações de alarme serão apresentadas no registo de alarmes. O "Registo de alarmes 1" apresenta a avaria mais recente, o "Registo de alarmes 2" apresenta a avaria mais recente excepto a um, etc.

O exemplo acima apresentado faculta a seguinte informação:

- a indicação de alarme *Subtensão*
- o código de avaria *(73)*
- o número de minutos que a bomba esteve ligada à fonte de alimentação após a ocorrência da avaria, *8 min*.

**Registo de avisos (apenas bombas trifásicas)**




Em caso de avarias "aviso", as cinco últimas indicações de aviso serão apresentadas no registo de avisos. O "Registo de avisos 1" apresenta a avaria mais recente, o "Registo de avisos 2" apresenta a avaria mais recente excepto a um.

O exemplo acima apresentado faculta a seguinte informação:

- a indicação de aviso *Relubrificar rolamentos do motor*
- o código de avaria *(240)*
- o número de minutos que a bomba esteve ligada à fonte de alimentação após a ocorrência da avaria, *30 min*.

### 9.2 Menu ESTADO

Os visores apresentados neste menu são apenas visores de estado. Não é possível alterar ou configurar os valores.

Os valores apresentados foram aplicados aquando da última comunicação entre a bomba e o R100. Caso tenha de actualizar um valor de estado, aponte o R100 para o painel de controlo e pressione "OK".
Caso tenha de aceder continuamente a um parâmetro, por exemplo a velocidade, pressione continuamente "OK" durante o período em que o parâmetro em questão deva ser monitorizado.

A tolerância dos valores apresentados está indicada por baixo de cada visor. As tolerâncias estão indicadas como referência em % dos valores máximos dos parâmetros.

#### 9.2.1 Valor de ajuste real




Tolerância: ± 2 %

Este visor apresenta o valor de ajuste real e o valor de ajuste externo em % do intervalo entre o valor mínimo e o valor de ajuste configurado (consulte a secção *13. Sinal de valor de ajuste externo*).

#### 9.2.2 Modo de funcionamento




Este visor apresenta o modo de funcionamento real (*Normal* (funcionamento), *Paragem*, *Mín.*, ou *Máx.*). Além disso, apresenta onde foi seleccionado este modo de funcionamento (*R100, Bomba, Bus* ou *Externo*).

#### 9.2.3 Valor real




Este visor apresenta o valor real medido através de um sensor ligado.

#### 9.2.4 Velocidade




Tolerância: ± 5 %

A velocidade real da bomba será apresentada neste visor.

#### 9.2.5 Potência absorvida e consumo de energia




Tolerância: ± 10 %

Este visor apresenta a potência absorvida real da bomba a partir da alimentação eléctrica. A potência é apresentada em W ou kW.

É igualmente possível a leitura do consumo de energia da bomba neste visor. O valor do consumo de energia é um valor acumulado, calculado desde o primeiro arranque da bomba, e não pode ser reposto.

#### 9.2.6 Horas de funcionamento




Tolerância: ± 2 %

O valor das horas de funcionamento é um valor acumulado e não pode ser reposto.

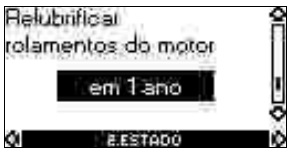
#### 9.2.7 Estado da lubrificação dos rolamentos do motor (apenas 11-22 kW)




Este visor apresenta o número de vezes que os rolamentos do motor foram lubrificados e quando devem ser substituídos.

Quando os rolamentos do motor forem lubrificados, confirme esta acção no menu INSTALAÇÃO. Consulte *9.3.8 Confirmação da lubrificação/substituição dos rolamentos do motor (apenas bombas trifásicas)*. Quando a lubrificação for confirmada, o número no visor acima apresentado irá aumentar um ponto.

#### 9.2.8 Tempo restante até voltar a lubrificar os rolamentos do motor (apenas 11-22 kW)



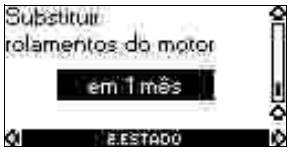

Este visor informa sobre quando deve lubrificar os rolamentos do motor. O controlador monitoriza o padrão de funcionamento da bomba e calcula o período restante até voltar a lubrificar os rolamentos. Caso o padrão de funcionamento altere, o cálculo do tempo restante até voltar a lubrificar também pode alterar.

Podem ser apresentados os seguintes valores:

- *em 2 anos*
- *em 1 ano*
- *em 6 meses*
- *em 3 meses*
- *em 1 mês*
- *em 1 semana*
- *Agora!*

#### 9.2.9 Tempo restante até substituir os rolamentos do motor (apenas bombas trifásicas)

Quando os rolamentos do motor forem lubrificados, por um número de vezes predeterminado guardado no controlador, o visor na secção *9.2.8 Tempo restante até voltar a lubrificar os rolamentos do motor (apenas 11-22 kW)* será substituído pelo visor abaixo apresentado.




Este visor informa sobre quando deve substituir os rolamentos do motor. O controlador monitoriza o padrão de funcionamento da bomba e calcula o período restante até substituir os rolamentos.

Podem ser apresentados os seguintes valores:

- *em 2 anos*
- *em 1 ano*
- *em 6 meses*
- *em 3 meses*
- *em 1 mês*
- *em 1 semana*
- *Agora!*

### 9.3 Menu INSTALAÇÃO

#### 9.3.1 Modo de controlo



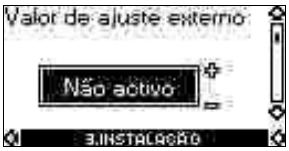

Seleccione um dos seguintes modos de controlo (consulte a fig. 24):

- ***Pressão prop.*** (pressão proporcional),
- *Pressão const.* (pressão constante),
- *Curva const.* (curva constante).

Como configurar o desempenho pretendido, consulte a secção *9.1.1 Valor de ajuste*.

**Nota** Se a bomba estiver ligada a um bus, o modo de controlo não pode ser seleccionado através do R100. Consulte a secção *14. Sinal bus*.

#### 9.3.2 Valor de ajuste externo




A entrada para o sinal do valor de ajuste externo pode ser configurada para diferentes tipos de sinal.

Seleccione um dos seguintes tipos:

- *0-10 V*
- *0-20 mA*
- *4-20 mA*
- ***Não activo***.

Se estiver seleccionado *Não activo*, será aplicado o valor de ajuste configurado através do R100 ou no painel de controlo.

Se estiver seleccionado um dos tipos de sinal, o valor de ajuste real é influenciado pelo sinal ligado à entrada do valor de ajuste externo (consulte *13. Sinal de valor de ajuste externo*).

#### 9.3.3 Relé de sinal

Bombas até 7,5 kW têm um relé de sinal. A configuração de fábrica do relé será *Avaria*.

As bombas de 11-22 kW têm dois relés de sinal. O sinal de relé 1 é configurado de fábrica para *Alarme* e o sinal de relé 2 para *Aviso*.

Num dos visores abaixo, seleccione em que situação o sinal de relé deve ser activado.

**Até 7,5 kW**



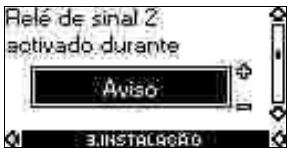

- *Pronto*
- ***Avaria***
- *Funcionamento*
- *Bomba em funcionamento*
  (apenas bombas trifásicas até 7,5 kW)
- *Aviso* (apenas bombas trifásicas até 7,5 kW).

**11-22 kW**




- *Pronto*
- ***Alarme***
- *Funcionamento*
- *Bomba em funcionamento*
- *Aviso*
- *Lubrificar.*

**11-22 kW**




- *Pronto*
- *Alarme*
- *Funcionamento*
- *Bomba em funcionamento*
- ***Aviso***
- *Lubrificar.*

Avaria e Alarme abrangem avarias que resultem em Alarme.

**Nota**

Aviso abrange avarias que resultem em Aviso. Lubrificar abrange apenas esse evento individual. Para saber qual a distinção entre alarme e aviso, consulte a secção *9.1.3 Indicações de avaria*.

Para obter mais informações, consulte a secção *16. Indicadores luminosos e relé de sinal*.

### 9.3.4 Botões da bomba




Os botões de funcionamento ⊛ e ⊜ no painel de controlo podem ser configurados para os seguintes valores:

- ***Activos***
- *Não activos*.

Quando estiver configurado para *Não activos* (bloqueados), os botões não funcionam. Configure os botões para *Não activos* se pretender que a bomba seja controlada através de um sistema de controlo externo.

### 9.3.5 Número da bomba




Pode ser atribuído à bomba um número entre 1 e 64. No caso de comunicação bus, é necessário atribuir um número a cada bomba.

### 9.3.6 Entrada digital




A entrada digital da bomba (terminal 1, fig. 4, 8 e 14) pode ser configurada para diferentes funções.

Seleccione uma das seguintes funções:

- ***Mín.*** (curva mín.)
- *Máx.* (curva máx.).

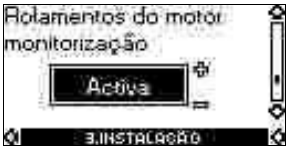
Para activar a função seleccionada, feche o contacto entre os terminais 1 e 9 (fig. 4, 8 e 14).

Consulte também a secção *12.2 Entrada digital*.

***Mín.*:**
Quando a entrada está activada, a bomba funciona de acordo com a curva mín.

***Máx.*:**
Quando a entrada está activada, a bomba funciona de acordo com a curva máx.

### 9.3.7 Monitorização dos rolamentos do motor (apenas bombas trifásicas)




A função de monitorização dos rolamentos do motor pode ser configurada para os seguintes valores:

- ***Activa***
- *Não activa.*

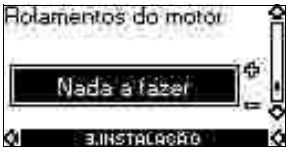
Quando a função está configurada para *Activa*, um contador no controlador começa a contar a quilometragem dos rolamentos. Consulte a secção *9.2.7 Estado da lubrificação dos rolamentos do motor (apenas 11-22 kW)*.

**Nota**

O contador continua a contar mesmo se a função for alterada para Não activa, não sendo, no entanto, apresentado um aviso quando for altura de voltar a lubrificar.

Quando a função for novamente alterada para Activa, a quilometragem acumulada será de novo utilizada para calcular o tempo restante até voltar a lubrificar.

### 9.3.8 Confirmação da lubrificação/substituição dos rolamentos do motor (apenas bombas trifásicas)




Esta função pode ser configurada para os seguintes valores:

- *Lubrificados* (apenas 11-22 kW)
- *Substituídos*
- ***Nada a fazer***.

Quando a função de monitorização dos rolamentos está para o valor *Activados*, o controlador apresenta uma indicação quando os rolamentos do motor têm de ser lubrificados ou substituídos. Consulte a secção *9.1.3 Indicações de avaria*.

Depois dos rolamentos do motor serem lubrificados ou substituídos, confirme esta acção no visor acima pressionando "OK".

**Nota**

Não é possível seleccionar Lubrificados durante um período de tempo após confirmar a lubrificação.

### 9.3.9 Aquecimento em paragem (apenas bombas trifásicas)




A função de aquecimento em paragem pode ser configurada para os seguintes valores:

- *Activa*
- ***Não activa***.

Quando a função está configurada para *Activa*, uma tensão baixa será aplicada aos enrolamentos do motor. A tensão aplicada assegura que é gerado calor suficiente para evitar a condensação no motor.

## 10. Configuração através do PC Tool E-products

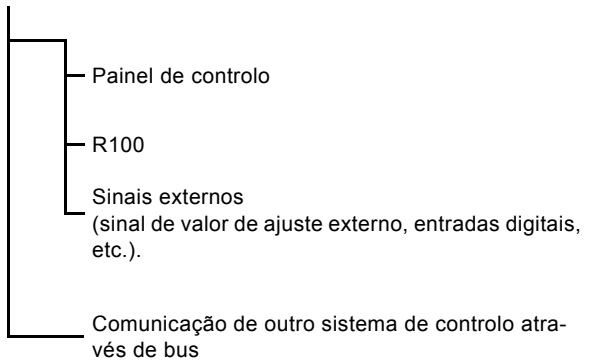
Os requisitos especiais de configuração diferentes das configurações disponíveis através do R100 requerem a utilização do PC Tool E-products da Grundfos. Isto requer novamente a assistência de um engenheiro ou técnico de serviço da Grundfos. Para mais informações, contacte os serviços Grundfos locais.

## 11. Prioridade das configurações

A prioridade das configurações depende de dois factores:

1. fonte de controlo
2. configurações.

**1. Fonte de controlo**




**2. Configurações**

- Modo de funcionamento *Paragem*
- Modo de funcionamento *Máx.* (curva máx.)
- Modo de funcionamento *Mín.* (curva mín.)
- Configuração do valor de ajuste.

As bombas-E podem ser controladas por diferentes fontes de controlo ao mesmo tempo, e cada uma dessas fontes pode ser configurada de modo diferente. Consequentemente, é necessário configurar uma ordem de prioridade das fontes de controlo e das configurações.

**Nota** Se forem activadas ao mesmo tempo duas ou mais configurações, a bomba vai funcionar de acordo com a função que tiver a prioridade mais elevada.

**Prioridade das configurações sem comunicação bus**

| Prioridade | Painel de controlo ou R100 | Sinais externos |
|---|---|---|
| **1** | Paragem | |
| **2** | Máx. | |
| **3** | | Paragem |
| **4** | | Máx. |
| **5** | Mín. | Mín. |
| **6** | Configuração do valor de ajuste | Configuração do valor de ajuste |

**Exemplo:** Se a bomba-E tiver sido configurada para funcionar no modo *Máx.* (frequência máx.) através de um sinal externo, como por exemplo uma entrada digital, o painel de controlo ou o R100 só pode configurar a bomba-E para o modo de funcionamento *Paragem*.

**Prioridade das configurações com comunicação bus**

| Prioridade | Painel de controlo ou R100 | Sinais externos | Comunicação bus |
|---|---|---|---|
| **1** | Paragem | | |
| **2** | Máx. | | |
| **3** | | Paragem | Paragem |
| **4** | | | Máx. |
| **5** | | | Mín. |
| **6** | | | Configuração do valor de ajuste |

**Exemplo:** Se a bomba-E estiver a funcionar de acordo com um valor de ajuste configurado através de comunicação bus, o painel de controlo ou o R100 pode configurar a bomba-E para o modo de funcionamento *Paragem* ou *Máx.* e o sinal externo só pode configurar a bomba-E para o modo de funcionamento *Paragem*.

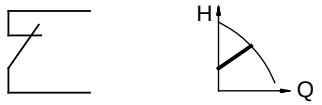
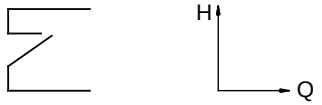
## 12. Sinais de controlo externo forçado

A bomba dispõe de entradas para sinais externos das funções de controlo forçado:

- Arranque/paragem da bomba.
- Função digital.

### 12.1 Entrada de arranque/paragem

**Esquema funcional: Entrada de arranque/paragem:**

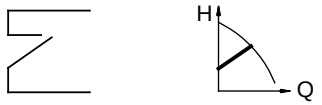
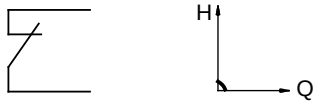
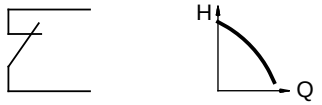
| Arranque/paragem (terminais 2 e 3) | |
|---|---|
|   | **Funcionamento normal** |
|   | **Paragem** |

### 12.2 Entrada digital

Através do R100, é possível seleccionar para a entrada digital uma das seguintes funções:

- *Curva mín.*
- *Curva máx.*

**Esquema funcional: Entrada para função digital:**

| Função digital (terminais 1 e 9) | |
|---|---|
|   | **Funcionamento normal** |
|   | **Curva mín.** |
|   | **Curva máx.** |

## 13. Sinal de valor de ajuste externo

O valor de ajuste pode ser configurado remotamente através da ligação de um transmissor de sinal analógico à entrada para o sinal de valor de ajuste (terminal 4).

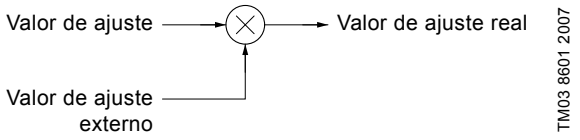



**Fig. 37** Valor de ajuste real como um produto (valor multiplicado) do valor de ajuste e do valor de ajuste externo

Seleccione o sinal externo real, *0-10 V*, *0-20 mA*, *4-20 mA,* através do R100 (consulte a secção *9.3.2 Valor de ajuste externo)*.

**Modo velocidade controlada**

Se o modo velocidade controlada tiver sido seleccionado (consulte a hierarquia de controlos na secção *6.1 Descrição geral dos modos*) através do R100, a bomba pode ser controlada para:

- pressão proporcional
- pressão constante.

No modo de controlo de **pressão proporcional**, o valor de ajuste pode ser configurado externamente no intervalo de 25 % da altura manométrica máxima ao valor de ajuste configurado na bomba ou através do R100 (consulte a fig. 38).

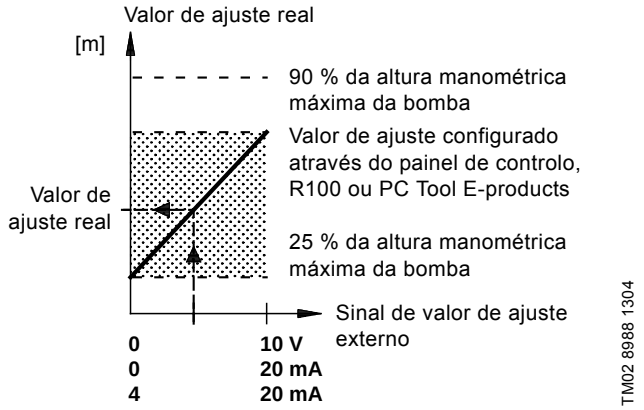



**Fig. 38** Relação entre o valor de ajuste real e o sinal de valor de ajuste externo no modo de controlo de pressão proporcional

**Exemplo:** A uma altura manométrica máxima de 12 metros, um valor de ajuste de 6 metros e um valor de ajuste externo de 40 %, o valor de ajuste real será o seguinte:

$H_{real}$ = ($H_{conf.}$ - 1/4 $H_{máx.}$) x $\%_{valor\ de\ ajuste\ externo}$ + 1/4 $H_{máx.}$
= (6 - 12/4) x 40 % + 12/4
= 4,2 metros

No modo de controlo de **pressão constante**, o valor de ajuste pode ser configurado externamente no intervalo de 12,5 % da altura manométrica máxima ao valor de ajuste configurado na bomba ou através do R100 (consulte a fig. 39).

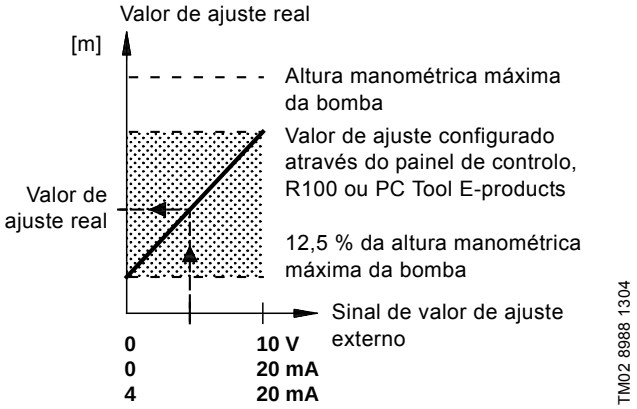



**Fig. 39** Relação entre o valor de ajuste real e o sinal de valor de ajuste externo no modo de controlo de pressão constante

**Exemplo:** A uma altura manométrica máxima de 12 metros, um valor de ajuste de 6 metros e um valor de ajuste externo de 80 %, o valor de ajuste real será o seguinte:

$H_{real}$ = ($H_{conf.}$ - 1/8 $H_{máx.}$) x $\%_{valor\ de\ ajuste\ externo}$ + 1/8 $H_{máx.}$
= (6 - 12/8) x 80 % + 12/8
= 5,1 metros

**Modo sem controlo de velocidade**

Se o modo sem controlo de velocidade tiver sido seleccionado (consulte a hierarquia de controlos na secção *6.1 Descrição geral dos modos*) através do R100, a bomba será configurada para o modo de curva constante e pode ser controlada por um controlador (externo).

No modo de controlo de **curva constante**, o valor de ajuste pode ser configurado externamente no intervalo da curva mín. ao valor de ajuste configurado na bomba ou através do R100 (consulte a fig. 40).

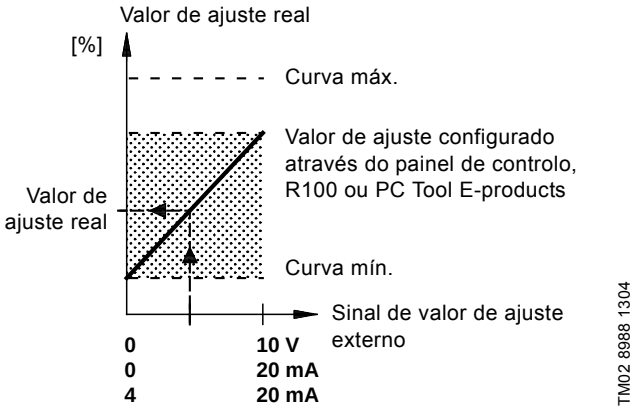



**Fig. 40** Relação entre o valor de ajuste real e o sinal de valor de ajuste externo no modo de controlo de curva constante

## 14. Sinal bus

A bomba suporta comunicação série através de uma entrada RS-485. A comunicação é levada a cabo de acordo com o protocolo bus Grundfos, o protocolo GENIbus, e permite a ligação a um sistema de gestão de edifícios ou a outro sistema de controlo externo.

Os parâmetros de funcionamento, como por exemplo o valor de ajuste, o modo de funcionamento, etc., podem ser configurados remotamente através do sinal bus. Ao mesmo tempo, a bomba pode fornecer informação sobre os parâmetros importantes, como por exemplo o valor real do parâmetro de controlo, a potência absorvida, as indicações de avarias, etc.

Para mais informações, contacte a Grundfos.

**Nota** Se for utilizado um sinal bus, o número de configurações disponível através do R100 será reduzido.

## 15. Outros protocolos bus

A Grundfos oferece várias soluções BUS com comunicação de acordo com outros protocolos.

Para mais informações, contacte a Grundfos.

## 16. Indicadores luminosos e relé de sinal

O estado de funcionamento da bomba é indicado pelos indicadores luminosos vermelho e verde instalados no painel de controlo da bomba e no interior da caixa de terminais. Consulte as figs. 41 e 42.

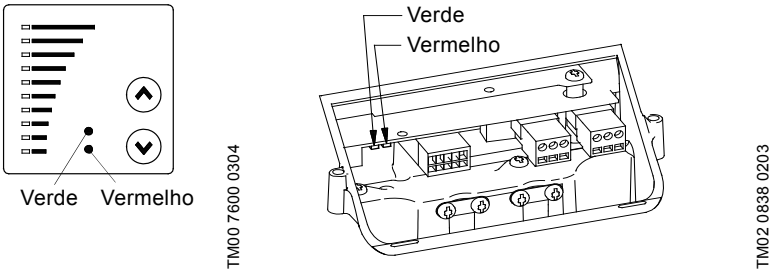



**Fig. 41** Posição dos indicadores luminosos em bombas monofásicas

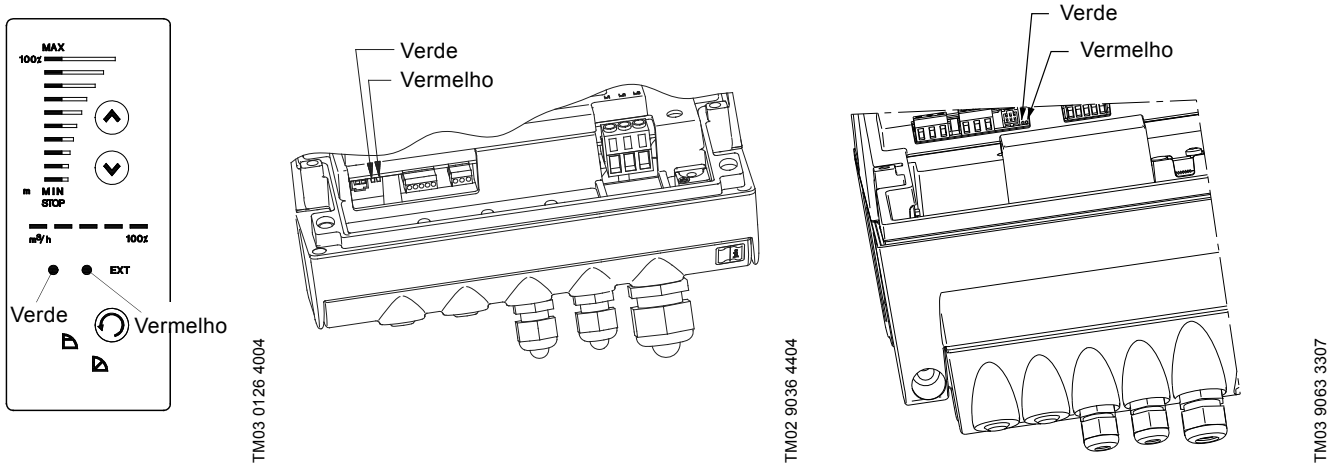
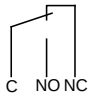
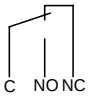
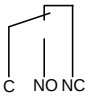
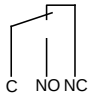
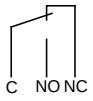
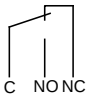
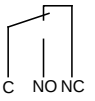



**Fig. 42** Posição dos indicadores luminosos em bombas trifásicas

Além disso, a bomba incorpora uma saída para um sinal livre de potencial através de um relé interno.

Para mais informações sobre os valores de saída do relé de sinal, consulte a secção *9.3.3 Relé de sinal.*

As funções dos dois indicadores luminosos e do relé de sinal são apresentadas na tabela que se segue:

| Indicadores luminosos | | Relé de sinal activado durante: | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Avaria (vermelho)** | **Funcionamento (verde)** | **Avaria/Alarme, Aviso e Lubrificar** | **Funcionamento** | **Pronto** | **Bomba em funcionamento** | **Descrição** |
| Desligado | Desligado |  |  |  |  | A alimentação eléctrica foi desligada. |
| Desligado | Permanente-mente ligado |  |  |  |  | A bomba está em funcionamento |
| Desligado | Intermitente |  |  |  |  | A bomba foi configurada para parar. |
| Permanente-mente ligado | Desligado |  |  |  |  | A bomba parou devido a uma *Avaria/ Alarme* ou está a funcionar com uma indicação de *Aviso* ou *Lubrificar*. Se a bomba parou, será efectuada uma tentativa de novo arranque (pode ser necessário reiniciar a bomba repondo a indicação de *Avaria*). |
| Permanente-mente ligado | Permanente-mente ligado |  |  |  |  | A bomba está em funcionamento, mas tem ou teve uma *Avaria/Alarme* que permitiu que a bomba continuasse a funcionar com uma indicação de *Aviso* ou de *Lubrificar*. Se a causa for "sinal do sensor fora do alcance do sinal", a bomba continua a funcionar de acordo com a curva máx. e a indicação de avaria não pode ser reposta até que o sinal se encontre no alcance do sinal. Se a causa for "sinal do valor de ajuste fora do alcance do sinal", a bomba continua a funcionar de acordo com a curva mín. e a indicação de avaria não pode ser reposta até que o sinal se encontre no alcance do sinal. |
| Permanente-mente ligado | Intermitente |  |  |  |  | A bomba foi configurada para parar, mas foi parada devido a uma *Avaria*. |

**Reposição da indicação de avaria**

A reposição de uma indicação de avaria pode ser efectuada de uma das seguintes formas:

- Pressione brevemente o botão ⊛ ou ⊛ na bomba. Isto não vai alterar a configuração da bomba.
  A indicação de avaria não pode ser reposta através de ⊛ ou ⊛ se os botões tiverem sido bloqueados.
- Desligue a alimentação eléctrica até que os indicadores luminosos se apaguem.
- Desligue e depois ligue novamente a entrada externa de arranque/paragem.
- Utilize o R100, consulte a secção *9.1.3 Indicações de avaria*.

Quando o R100 comunica com a bomba, o indicador luminoso vermelho pisca rapidamente.

## 17. Resistência de isolamento

Até 7,5 kW

Atenção

Não meça a resistência de isolamento dos enrolamentos do motor nem uma instalação que inclua bombas-E utilizando equipamento de inspecção de alta tensão, uma vez que isto pode danificar os componentes electrónicos incorporados.

11-22 kW

Atenção

Não meça a resistência de isolamento de uma instalação que inclua bombas-E utilizando equipamento de inspecção de alta tensão, uma vez que isto pode danificar os componentes electrónicos incorporados.

Os condutores do motor podem ser desligados individualmente e a resistência de isolamento dos enrolamentos do motor pode ser testada.

## 18. Funcionamento de emergência (apenas 11-22 kW)

Aviso



Nunca efectue quaisquer ligações à caixa de terminais da bomba sem ter desligado todos os circuitos de alimentação eléctrica durante 5 minutos, no mínimo.

Tenha em atenção que o relé de sinal pode estar ligado a uma alimentação externa que ainda esteja ligada quando a alimentação eléctrica estiver desligada.

Caso a bomba tenha parado e não reenicie depois de ter aplicado as soluções normais, o conversor de frequências pode estar avariado. Neste caso, é possível estabelecer o funcionamento de emergência da bomba.

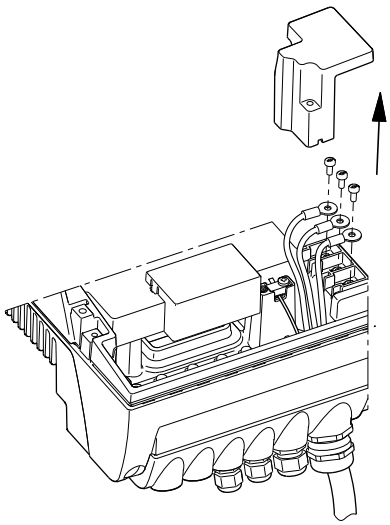
No entanto, antes de alterar para funcionamento de emergência, recomendamos que verifique os seguintes pontos:

- verifique se a alimentação eléctrica está OK
- verifique se os sinais de controlo estão a funcionar (sinais de arranque/paragem)
- verifique se todos os alarmes foram repostos
- execute um teste de resistência aos enrolamentos do motor (desligue os condutores do motor da caixa de terminais).

Caso a bomba não arranque, o conversor de frequência está avariado.

Para estabelecer o funcionamento de emergência, proceda da seguinte forma:

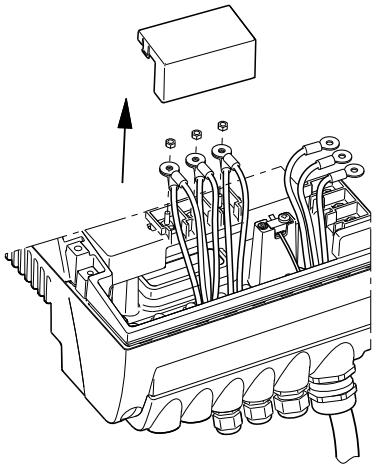
1. Desligue os três condutores de alimentação, L1, L2 e L3, da caixa de terminais, mas deixe o(s) condutor(es) de terra de protecção em posição no(s) terminal(ais) PE.



TM03 8607 2007

**Fig. 43** Desligando os condutores da rede

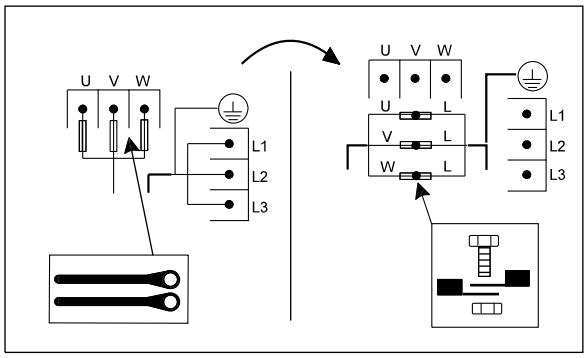
2. Desligue os condutores de alimentação do motor, U/W1, V/U1, W/V1, da caixa de terminais.



TM03 9120 3407

**Fig. 44** Desligando os condutores da alimentação do motor

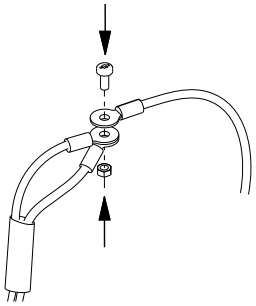
3. Ligue os condutores como demonstrado na fig. 45.




TM04 0018 4807

**Fig. 45** Como comutar uma bomba-E de funcionamento normal para funcionamento de emergência

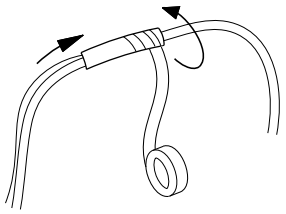
Utilize os parafusos dos terminais de alimentação e as porcas dos terminais do motor.



TM03 9121 3407

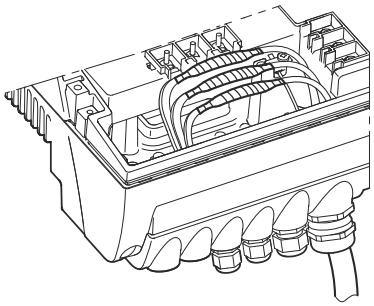
**Fig. 46** Ligando os condutores

4. Isole os três condutores entre si através de uma fita isoladora ou semelhante.



TM03 9122 3407

**Fig. 47** Isolando os condutores



TM03 9123 3407

**Fig. 48** Condutores isolados

Aviso

Não desvie o conversor de frequência, ligando os condutores de alimentação aos terminais U, V e W.

Isto pode provocar situações perigosas para o pessoal, uma vez que o potencial de alta tensão da rede eléctrica pode ser transferido para componentes tangíveis na caixa de terminais.

Atenção

No arranque da bomba, depois da comutação para funcionamento de emergência, verifique o sentido de rotação.

## 19. Manutenção e assistência

### 19.1 Limpeza do motor

Mantenha as alhetas de arrefecimento do motor e as pás do ventilador limpas para garantir um arrefecimento suficiente do motor e dos componentes electrónicos.

### 19.2 Lubrificação dos rolamentos do motor

**Bombas até 7,5 kW**

Os rolamentos do motor são do tipo fechado e de lubrificação vitalícia. Não é possível lubrificar os rolamentos.

**Bombas de 11-22 kW**

Os rolamentos do motor são do tipo aberto e têm de ser lubrificados com regularidade.
Os rolamentos do motor são pré-lubrificados antes da entrega.
A função incorporada de monitorização dos rolamentos vai apresentar uma indicação de aviso no R100 quando os rolamentos do motor precisarem de ser novamente lubrificados.

Nota

Antes da lubrificação, retire o bujão inferior da flange do motor e o bujão na tampa do rolamento para garantir a saída da massa antiga e em excesso.

| Tamanho da carcaça | Quantidade de massa [ml] | |
|---|---|---|
| | Extremidade da transmissão (DE) | Extremidade oposta à transmissão (NDE) |
| MGE 160 | 13 | 13 |
| MGE 180 | 15 | 15 |

Quando lubrificar pela primeira vez, utilize o dobro da quantidade de massa, uma vez que o canal de lubrificação ainda se encontra vazio.

O tipo de massa recomendado é uma massa de lubrificação à base de policarbamida.

### 19.3 Substituição dos rolamentos do motor

Os motores trifásicos têm uma função de monitorização dos rolamentos, que dará uma indicação de aviso no R100 quando estes tiverem de ser substituídos.

### 19.4 Substituição de varístor (apenas 11-22 kW)

O varístor protege a bomba contra transitórios de tensão.
No caso de ocorrerem transitórios de tensão, o varístor vai gastar-se com o tempo e terá de ser substituído. Quanto mais transitórios ocorrerem, mais rapidamente se gastará o varístor.
Quando for altura de substituir o varístor, o R100 ou o PC Tool E-products vai indicá-lo como um aviso.

Para a substituição do varístor é necessário um técnico da Grundfos. Para assistência, contacte os serviços Grundfos locais.

### 19.5 Peças de substituição e kits de reparação

Para mais informações sobre as peças de substituição e os kits de reparação, consulte www.grundfos.com, seleccione o país, seleccione Grundfos Product Center.

## 20. Características técnicas - bombas monofásicas

### 20.1 Tensão de alimentação

1 x 200-240 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

**Dimensões recomendadas dos fusíveis**

Capacidade do motor até 1,1 kW: Max. 10 A.

Podem ser utilizados fusíveis normais, bem como fusíveis de acção rápida ou de acção lenta.

### 20.2 Protecção contra sobrecargas

A protecção contra sobrecargas do motor-E tem as mesmas características que um protector normal de motor. Como exemplo, o motor-E pode suportar uma sobrecarga de 110 % de $I_{nom}$ durante 1 min.

### 20.3 Corrente de fuga

Corrente de fuga à terra < 3,5 mA.

As correntes de fuga são medidas de acordo com a norma EN 61800-5-1.

### 20.4 Entradas/saídas

**Arranque/paragem**

Interruptor externo livre de potencial.
Tensão: 5 VDC.
Corrente: < 5 mA.
Cabo blindado: 0,5 - 1,5 $mm^2$ / 28-16 AWG.

**Digital**

Interruptor externo livre de potencial.
Tensão: 5 VDC.
Corrente: < 5 mA.
Cabo blindado: 0,5 - 1,5 $mm^2$ / 28-16 AWG.

**Sinais do valor de ajuste**

- Potenciómetro
  0-10 VDC, 10 kΩ (através da alimentação de tensão interna).
  Cabo blindado: 0,5 - 1,5 $mm^2$ / 28-16 AWG.
  Comprimento máximo do cabo: 100 m.
- Sinal de tensão
  0-10 VDC, $R_i$ > 50 kΩ.
  Tolerância: + 0 %/- 3 % no sinal de tensão máxima.
  Cabo blindado: 0,5 - 1,5 $mm^2$ / 28-16 AWG.
  Comprimento máximo do cabo: 500 m.
- Sinal de corrente
  DC 0-20 mA/4-20 mA, $R_i$ = 175 Ω.
  Tolerância: + 0 %/- 3 % no sinal de tensão máxima.
  Cabo blindado: 0,5 - 1,5 $mm^2$ / 28-16 AWG.
  Comprimento máximo do cabo: 500 m.

**Saída de relé de sinal**

Contacto inversor livre de potencial.
Carga máxima de contacto: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Carga mínima de contacto: 5 VDC, 10 mA.
Cabo blindado: 0,5 - 2,5 $mm^2$ / 28-12 AWG.
Comprimento máximo do cabo: 500 m.

**Entrada bus**

Protocolo bus Grundfos, protocolo GENIbus, RS-485.
Cabo blindado de 3 vias: 0,2 - 1,5 $mm^2$ / 28-16 AWG.
Comprimento máximo do cabo: 500 m.

## 21. Características técnicas - bombas trifásicas até 7,5 kW

### 21.1 Tensão de alimentação

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

**Dimensões recomendadas dos fusíveis**

Capacidades do motor de 0,55 a 5,5 kW: Máx. 16 A.
Capacidade do motor de 7,5 kW: Máx. 32 A.

Podem ser utilizados fusíveis normais, bem como fusíveis de acção rápida ou de acção lenta.

### 21.2 Protecção contra sobrecargas

A protecção contra sobrecargas do motor-E tem as mesmas características que um protector normal de motor.
Como exemplo, o motor-E pode suportar uma sobrecarga de 110 % de $I_{nom}$ durante 1 min.

### 21.3 Corrente de fuga

| Capacidade do motor [kW] | Corrente de fuga [mA] |
|---|---|
| 0,55 a 3,0 (tensão de alimentação < 460 V) | < 3,5 |
| 0,55 a 3,0 (tensão de alimentação > 460 V) | < 5 |
| 4,0 a 5,5 | < 5 |
| 7,5 | < 10 |

As correntes de fuga são medidas de acordo com a norma EN 61800-5-1.

### 21.4 Entradas/saída

**Arranque/paragem**

Interruptor externo livre de potencial.
Tensão: 5 VDC.
Corrente: < 5 mA.
Cabo blindado: 0,5 - 1,5 $mm^2$ / 28-16 AWG.

**Digital**

Interruptor externo livre de potencial.
Tensão: 5 VDC.
Corrente: < 5 mA.
Cabo blindado: 0,5 - 1,5 $mm^2$ / 28-16 AWG.

**Sinais do valor de ajuste**

- Potenciómetro
  0-10 VDC, 10 kΩ (através da alimentação de tensão interna).
  Cabo blindado: 0,5 - 1,5 $mm^2$ / 28-16 AWG.
  Comprimento máximo do cabo: 100 m.
- Sinal de tensão
  0-10 VDC, $R_i$ > 50 kΩ.
  Tolerância: + 0 %/- 3 % no sinal de tensão máxima.
  Cabo blindado: 0,5 - 1,5 $mm^2$ / 28-16 AWG.
  Comprimento máximo do cabo: 500 m.
- Sinal de corrente
  DC 0-20 mA/4-20 mA, $R_i$ = 175 Ω.
  Tolerância: + 0 %/- 3 % no sinal de corrente máxima.
  Cabo blindado: 0,5 - 1,5 $mm^2$ / 28-16 AWG.
  Comprimento máximo do cabo: 500 m.

**Saída de relé de sinal**

Contacto inversor livre de potencial.
Carga máxima de contacto: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Carga mínima de contacto: 5 VDC, 10 mA.
Cabo blindado: 0,5 - 2,5 $mm^2$ / 28-12 AWG.
Comprimento máximo do cabo: 500 m.

**Entrada bus**

Protocolo bus Grundfos, protocolo GENIbus, RS-485.
Cabo blindado de 3 vias: 0,2 - 1,5 $mm^2$ / 28-16 AWG.
Comprimento máximo do cabo: 500 m.

## 22. Características técnicas - bombas trifásicas, 11-22 kW

### 22.1 Tensão de alimentação

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 3 %/+ 3 %, PE.

**Dimensões recomendadas dos fusíveis**

| Capacidade do motor [kW] | | Máx. [A] |
|---|---|---|
| 2 pólos | 4 pólos | |
| 11 | 11 | 32 |
| 15 | 15 | 36 |
| 18,5 | 18,5 | 43 |
| 22 | 22 | 51 |

Podem ser utilizados fusíveis normais, bem como fusíveis de acção rápida ou de acção lenta.

### 22.2 Protecção contra sobrecargas

A protecção contra sobrecargas do motor-E tem as mesmas características que um protector normal de motor.
Como exemplo, o motor-E pode suportar uma sobrecarga de 110 % de $I_{nom}$ durante 1 min.

### 22.3 Corrente de fuga

Corrente de fuga à terra > 10 mA.

As correntes de fuga são medidas de acordo com a norma EN 61800-5-1.

### 22.4 Entradas/saída

**Arranque/paragem**

Interruptor externo livre de potencial.
Tensão: 5 VDC.
Corrente: < 5 mA.
Cabo blindado: 0,5 - 1,5 $mm^2$ / 28-16 AWG.

**Digital**

Interruptor externo livre de potencial.
Tensão: 5 VDC.
Corrente: < 5 mA.
Cabo blindado: 0,5 - 1,5 $mm^2$ / 28-16 AWG.

**Sinais do valor de ajuste**

- Potenciómetro
  0-10 VDC, 10 kΩ (através da alimentação de tensão interna).
  Cabo blindado: 0,5 - 1,5 $mm^2$ / 28-16 AWG.
  Comprimento máximo do cabo: 100 m.
- Sinal de tensão
  0-10 VDC, $R_i$ > 50 kΩ.
  Tolerância: + 0 %/- 3 % no sinal de tensão máxima.
  Cabo blindado: 0,5 - 1,5 $mm^2$ / 28-16 AWG.
  Comprimento máximo do cabo: 500 m.
- Sinal de corrente
  DC 0-20 mA/4-20 mA, $R_i$ = 250 Ω.
  Tolerância: + 0 %/- 3 % no sinal de corrente máxima.
  Cabo blindado: 0,5 - 1,5 $mm^2$ / 28-16 AWG.
  Comprimento máximo do cabo: 500 m.

**Saída de relé de sinal**

Contacto inversor livre de potencial.
Carga máxima de contacto: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Carga mínima de contacto: 5 VDC, 10 mA.
Cabo blindado: 0,5 - 2,5 $mm^2$ / 28-12 AWG.
Comprimento máximo do cabo: 500 m.

**Entrada bus**

Protocolo bus Grundfos, protocolo GENIbus, RS-485.
Cabo blindado de 3 vias: 0,2 - 1,5 $mm^2$ / 28-16 AWG.
Comprimento máximo do cabo: 500 m.

## 23. Outras características técnicas

**EMC (Compatibilidade electromagnética EN 61800-3)**

| Motor [kW] | | Emissão/imunidade |
|---|---|---|
| 2 pólos | 4 pólos | |
| - | 0,12 | **Emissão:** Os motores podem ser instalados em áreas residenciais (primeiro ambiente), distribuição não restrita, correspondendo a CISPR11, grupo 1, classe B.<br>**Imunidade:** Os motores preenchem os requisitos tanto para o primeiro como para o segundo ambiente. |
| 0,18 | 0,18 | |
| 0,25 | 0,25 | |
| 0,37 | 0,37 | |
| 0,55 | 0,55 | |
| 0,75 | 0,75 | |
| 1,1 | 1,1 | |
| 1,5 | 1,5 | |
| 2,2 | 2,2 | |
| 3,0 | 3,0 | |
| 4,0 | 4,0 | |
| 5,5 | - | |
| 7,5 | - | |
| - | 5,5 | **Emissão:** Os motores pertencem à categoria C3, correspondendo a CISPR11, grupo 2, classe A, e podem ser instalados em áreas industriais (segundo ambiente). Se estiverem equipados com um filtro Grundfos EMC externo, os motores pertencem à categoria C2, correpondendo a CISPR11, grupo 1, classe A, e podem ser instalados em áreas residenciais (primeiro ambiente).<br>Aviso<br>Quando os motores são instalados em áreas residenciais, podem ser necessárias medidas suplementares já que os motores podem causar interferência rádio. |
| - | 7,5 | |
| 11 | 11 | |
| 15 | 15 | |
| 18,5 | 18,5 | |
| 22 | - | |

Os motores de 11, 18,5 e 22 kW cumprem a norma EN 61000-3-12 desde que a potência de curto-circuito no ponto de interface entre a instalação eléctrica do utilizador e a rede de alimentação eléctrica seja igual ou superior aos valores indicados em baixo. O instalador ou utilizador é responsável por assegurar, se necessário mediante uma consulta ao oprerador da rede de alimentação eléctrica, que o motor está ligado a uma alimentação com uma potência de curto-circuito igual ou superior aos seguintes valores:

| Tamanho do motor [kW] | Potência de curto-circuito [kVA] |
|---|---|
| 11 | 1500 |
| 15 | - |
| 18,5 | 2700 |
| 22 | 3000 |

Nota: Os motores de 15 kW não estão em conformidade com a norma EN 61000-3-12.

A instalação de um filtro de corrente harmónica entre o motor e a alimentação eléctrica pode reduzir a corrente dos motores de 11-22 kW. Assim, o motor de 15 kW passa a cumprir a norma EN 61000-3-12.

**Imunidade:**
Os motores preenchem os requisitos tanto para o primeiro como para o segundo ambiente.

Para obter mais informações, contacte a Grundfos.

**Classe de protecção**

- Bombas monofásicas: IP55 (IEC 34-5).
- Bombas trifásicas, 0,55 - 7,5 kW: IP55 (IEC 34-5).
- Bombas trifásicas, 11-22 kW: IP55 (IEC 34-5).

**Classe de isolamento**

F (IEC 85).

**Temperatura ambiente**

Durante o funcionamento:

- Mín. -10 °C
- Máx. +40 °C sem redução.

Durante o armazenamento/transporte:

- -30 °C a +60 °C (até 7,5 kW)
- -25 °C a +70 °C (11-22 kW).

**Humidade relativa**

Máximo 95 %.

**Nível de pressão sonora**

**Bombas monofásicas:**

< 70 dB(A).

**Bombas trifásicas:**

| Motor [kW] | Velocidade indicada na chapa de características [$min^{-1}$] | | Nível de pressão sonora [dB(A)] |
|---|---|---|---|
| | 2 pólos | 4 pólos | |
| 0,55 | | 1400-1500 | 47 |
| | | 1700-1800 | 52 |
| 0,75 | | 1400-1500 | 47 |
| | | 1700-1800 | 52 |
| | 2800-3000 | | 60 |
| | 3400-3600 | | 65 |
| 1,1 | | 1400-1500 | 49 |
| | | 1700-1800 | 53 |
| | 2800-3000 | | 60 |
| | 3400-3600 | | 65 |
| 1,5 | | 1400-1500 | 53 |
| | | 1700-1800 | 57 |
| | 2800-3000 | | 65 |
| | 3400-3600 | | 70 |
| 2,2 | | 1400-1500 | 50 |
| | | 1700-1800 | 52 |
| | 2800-3000 | | 65 |
| | 3400-3600 | | 70 |
| 3,0 | | 1400-1500 | 55 |
| | | 1700-1800 | 60 |
| | 2800-3000 | | 65 |
| | 3400-3600 | | 70 |
| 4,0 | | 1400-1500 | 58 |
| | | 1700-1800 | 63 |
| | 2800-3000 | | 70 |
| | 3400-3600 | | 75 |
| 5,5 | | 1400-1500 | 57 |
| | | 1700-1800 | 59 |
| | 2800-3000 | | 75 |
| | 3400-3600 | | 80 |
| 7,5 | | 1400-1500 | 59 |
| | | 1700-1800 | 61 |
| | 2800-3000 | | 67 |
| | 3400-3600 | | 72 |
| 11 | | 1400-1500 | 63 |
| | | 1700-1800 | 64 |
| | 2800-3000 | | 64 |
| | 3400-3600 | | 68 |
| 15 | | 1400-1500 | 65 |
| | | 1700-1800 | 66 |
| | 2800-3000 | | 65 |
| | 3400-3600 | | 68 |
| 18,5 | | 1400-1500 | 69 |
| | | 1700-1800 | 72 |
| | 2800-3000 | | 69 |
| | 3400-3600 | | 70 |
| 22 | | 1400-1500 | - |
| | | 1700-1800 | - |
| | 2800-3000 | | 67 |
| | 3400-3600 | | 70 |

## 24. Eliminação

Este produto ou as suas peças devem ser eliminadas de forma ambientalmente segura:

1. Utilize o serviço de recolha de desperdícios público ou privado.
2. Se tal não for possível, contacte a Grundfos mais próxima de si ou oficina de reparação.

Sujeito a alterações.

## 1. Installation in the USA and Canada

Nota

In order to maintain the UL/cURus approval, follow these additional installation instructions. The UL approval is according to UL508C.

### 1.1 Electrical connection

#### 1.1.1 Conductors

Use 140/167 °F (60/75 °C) copper conductors only.

#### 1.1.2 Torques

**Power terminals**

| Motor size [kW] | Thread size | Torque [Nm] |
|---|---|---|
| Up to 7.5 kW | M4 | 2.35 |
| 11-22 kW | M4 | Min. 2.2<br>Max. 2.8 |

Relay, M2.5: 0.5 Nm.
Input control, M2: 0.2 Nm.

#### 1.1.3 Line reactors

Max line reactor size must not exceed 2 mH.

#### 1.1.4 Fuse size/circuit breaker

If a short circuit happens the pump can be used on a mains supply delivering not more than 5000 RMS symmetrical amperes, 600 V maximum.

**Fuses**

When the pump is protected by fuses they must be rated for 480 V. Maximum sizes are stated in table below.

Motors up to and including 7.5 kW require class K5 UL-listed fuses. Any UL-listed fuse can be used for motors from 11 to 22 kW.

**Circuit breaker**

When the pump is protected by a circuit breaker this must be rated for a maximum voltage of 480 V. The circuit breaker must be of the "Inverse time" type.
The interrupting rating (RMS symmetrical amperes) must not be less than the values stated in table below.

**USA - hp**

| 2-pole | 4-pole | Fuse size | Circuit breaker type/model |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 25 A | 25 A / Inverse time |
| 1.5 | 1.5 | 25 A | 25 A / Inverse time |
| 2 | 2 | 25 A | 25 A / Inverse time |
| 3 | 3 | 25 A | 25 A / Inverse time |
| 5 | 5 | 40 A | 40 A / Inverse time |
| 7.5 | - | 40 A | 40 A / Inverse time |
| 10 | 7.5 | 50 A | 50 A / Inverse time |
| 15 | 15 | 80 A | 80 A / Inverse time |
| 20 | 20 | 110 A | 110 A / Inverse time |
| 25 | 25 | 125 A | 125 A / Inverse time |
| 30 | - | 150 A | 150 A / Inverse time |

**Europe - kW**

| 2-pole | 4-pole | Fuse size | Circuit breaker type/model |
|---|---|---|---|
| - | 0.55 | 25 A | 25 A / Inverse time |
| 0.75 | 0.75 | 25 A | 25 A / Inverse time |
| 1.1 | 1.1 | 25 A | 25 A / Inverse time |
| 1.5 | 1.5 | 25 A | 25 A / Inverse time |
| 2.2 | 2.2 | 25 A | 25 A / Inverse time |
| 3 | 3 | 25 A | 25 A / Inverse time |
| 4 | 4 | 40 A | 40 A / Inverse time |
| 5.5 | - | 40 A | 40 A / Inverse time |
| 7.5 | 5.5 | 50 A | 50 A / Inverse time |
| 11 | 11 | 80 A | 80 A / Inverse time |
| 15 | 15 | 110 A | 110 A / Inverse time |
| 18.5 | 18.5 | 125 A | 125 A / Inverse time |
| 22 | - | 150 A | 150 A / Inverse time |

#### 1.1.5 Overload protection

Degree of overload protection provided internally by the drive, in percent of full-load current: 102 %.

### 1.2 General considerations

For installation in humid environment and fluctuating temperatures, it is recommended to keep the pump connected to the power supply continuously. This will prevent moisture and condensation build-up in the terminal box.

Start and stop must be done via the start/stop digital input (terminal 2-3).

**Argentina**
Bombas GRUNDFOS de Argentina S.A.
Ruta Panamericana km. 37.500 Centro Industrial Garin
1619 Garín Pcia. de B.A.
Phone: +54-3327 414 444
Telefax: +54-3327 45 3190

**Australia**
GRUNDFOS Pumps Pty. Ltd.
P.O. Box 2040
Regency Park
South Australia 5942
Phone: +61-8-8461-4611
Telefax: +61-8-8340 0155

**Austria**
GRUNDFOS Pumpen Vertrieb Ges.m.b.H.
Grundfosstraße 2
A-5082 Grödig/Salzburg
Tel.: +43-6246-883-0
Telefax: +43-6246-883-30

**Belgium**
N.V. GRUNDFOS Bellux S.A.
Boomsesteenweg 81-83
B-2630 Aartselaar
Tél.: +32-3-870 7300
Télécopie: +32-3-870 7301

**Belarus**
Представительство ГРУНДФОС в Минске
220125, Минск
ул. Шафарнянская, 11, оф. 56, БЦ «Порт»
Тел.: +7 (375 17) 286 39 72/73
Факс: +7 (375 17) 286 39 71
E-mail: minsk@grundfos.com

**Bosna and Herzegovina**
GRUNDFOS Sarajevo
Zmaja od Bosne 7-7A,
BH-71000 Sarajevo
Phone: +387 33 592 480
Telefax: +387 33 590 465
www.ba.grundfos.com
e-mail: grundfos@bih.net.ba

**Brazil**
BOMBAS GRUNDFOS DO BRASIL
Av. Humberto de Alencar Castelo Branco, 630
CEP 09850 - 300
São Bernardo do Campo - SP
Phone: +55-11 4393 5533
Telefax: +55-11 4343 5015

**Bulgaria**
Grundfos Bulgaria EOOD
Slatina District
Iztochna Tangenta street no. 100
BG - 1592 Sofia
Tel. +359 2 49 22 200
Fax. +359 2 49 22 201
email: bulgaria@grundfos.bg

**Canada**
GRUNDFOS Canada Inc.
2941 Brighton Road
Oakville, Ontario
L6H 6C9
Phone: +1-905 829 9533
Telefax: +1-905 829 9512

**China**
GRUNDFOS Pumps (Shanghai) Co. Ltd.
10F The Hub, No. 33 Suhong Road
Minhang District
Shanghai 201106
PRC
Phone: +86 21 612 252 22
Telefax: +86 21 612 253 33

**Croatia**
GRUNDFOS CROATIA d.o.o.
Buzinski prilaz 38, Buzin
HR-10010 Zagreb
Phone: +385 1 6595 400
Telefax: +385 1 6595 499
www.hr.grundfos.com

**Czech Republic**
GRUNDFOS s.r.o.
Čajkovského 21
779 00 Olomouc
Phone: +420-585-716 111
Telefax: +420-585-716 299

**Denmark**
GRUNDFOS DK A/S
Martin Bachs Vej 3
DK-8850 Bjerringbro
Tlf.: +45-87 50 50 50
Telefax: +45-87 50 51 51
E-mail: info_GDK@grundfos.com
www.grundfos.com/DK

**Estonia**
GRUNDFOS Pumps Eesti OÜ
Peterburi tee 92G
11415 Tallinn
Tel: + 372 606 1690
Fax: + 372 606 1691

**Finland**
OY GRUNDFOS Pumput AB
Trukkikuja 1
FI-01360 Vantaa
Phone: +358-(0) 207 889 500
Telefax: +358-(0) 207 889 550

**France**
Pompes GRUNDFOS Distribution S.A.
Parc d'Activités de Chesnes
57, rue de Malacombe
F-38290 St. Quentin Fallavier (Lyon)
Tél.: +33-4 74 82 15 15
Télécopie: +33-4 74 94 10 51

**Germany**
GRUNDFOS GMBH
Schlüterstr. 33
40699 Erkrath
Tel.: +49-(0) 211 929 69-0
Telefax: +49-(0) 211 929 69-3799
e-mail: infoservice@grundfos.de
Service in Deutschland:
e-mail: kundendienst@grundfos.de

**Greece**
GRUNDFOS Hellas A.E.B.E.
20th km. Athinon-Markopoulou Av.
P.O. Box 71
GR-19002 Peania
Phone: +0030-210-66 83 400
Telefax: +0030-210-66 46 273

**Hong Kong**
GRUNDFOS Pumps (Hong Kong) Ltd.
Unit 1, Ground floor
Siu Wai Industrial Centre
29-33 Wing Hong Street &
68 King Lam Street, Cheung Sha Wan
Kowloon
Phone: +852-27861706 / 27861741
Telefax: +852-27858664

**Hungary**
GRUNDFOS Hungária Kft.
Park u. 8
H-2045 Törökbálint,
Phone: +36-23 511 110
Telefax: +36-23 511 111

**India**
GRUNDFOS Pumps India Private Limited
118 Old Mahabalipuram Road
Thoraipakkam
Chennai 600 096
Phone: +91-44 2496 6800

**Indonesia**
PT. GRUNDFOS POMPA
Graha Intirub Lt. 2 & 3
Jln. Cililitan Besar No.454. Makasar,
Jakarta Timur
ID-Jakarta 13650
Phone: +62 21-469-51900
Telefax: +62 21-460 6910 / 460 6901

**Ireland**
GRUNDFOS (Ireland) Ltd.
Unit A, Merrywell Business Park
Ballymount Road Lower
Dublin 12
Phone: +353-1-4089 800
Telefax: +353-1-4089 830

**Italy**
GRUNDFOS Pompe Italia S.r.l.
Via Gran Sasso 4
I-20060 Truccazzano (Milano)
Tel.: +39-02-95838112
Telefax: +39-02-95309290 / 95838461

**Japan**
GRUNDFOS Pumps K.K.
Gotanda Metalion Bldg., 5F,
5-21-15, Higashi-gotanda
Shiagawa-ku, Tokyo
141-0022 Japan
Phone: +81 35 448 1391
Telefax: +81 35 448 9619

**Korea**
GRUNDFOS Pumps Korea Ltd.
6th Floor, Aju Building 679-5
Yeoksam-dong, Kangnam-ku, 135-916
Seoul, Korea
Phone: +82-2-5317 600
Telefax: +82-2-5633 725

**Latvia**
SIA GRUNDFOS Pumps Latvia
Deglava biznesa centrs
Augusta Deglava ielā 60, LV-1035, Rīga,
Tālr.: + 371 714 9640, 7 149 641
Fakss: + 371 914 9646

**Lithuania**
GRUNDFOS Pumps UAB
Smolensko g. 6
LT-03201 Vilnius
Tel: + 370 52 395 430
Fax: + 370 52 395 431

**Malaysia**
GRUNDFOS Pumps Sdn. Bhd.
7 Jalan Peguam U1/25
Glenmarie Industrial Park
40150 Shah Alam
Selangor
Phone: +60-3-5569 2922
Telefax: +60-3-5569 2866

**Mexico**
Bombas GRUNDFOS de México S.A. de C.V.
Boulevard TLC No. 15
Parque Industrial Stiva Aeropuerto
Apodaca, N.L. 66600
Phone: +52-81-8144 4000
Telefax: +52-81-8144 4010

**Netherlands**
GRUNDFOS Netherlands
Veluwezoom 35
1326 AE Almere
Postbus 22015
1302 CA ALMERE
Tel.: +31-88-478 6336
Telefax: +31-88-478 6332
E-mail: info_gnl@grundfos.com

**New Zealand**
GRUNDFOS Pumps NZ Ltd.
17 Beatrice Tinsley Crescent
North Harbour Industrial Estate
Albany, Auckland
Phone: +64-9-415 3240
Telefax: +64-9-415 3250

**Norway**
GRUNDFOS Pumper A/S
Strømsveien 344
Postboks 235, Leirdal
N-1011 Oslo
Tlf.: +47-22 90 47 00
Telefax: +47-22 32 21 50

**Poland**
GRUNDFOS Pompy Sp. z o.o.
ul. Klonowa 23
Baranowo k. Poznania
PL-62-081 Przeźmierowo
Tel: (+48-61) 650 13 00
Fax: (+48-61) 650 13 50

**Portugal**
Bombas GRUNDFOS Portugal, S.A.
Rua Calvet de Magalhães, 241
Apartado 1079
P-2770-153 Paço de Arcos
Tel.: +351-21-440 76 00
Telefax: +351-21-440 76 90

**Romania**
GRUNDFOS Pompe România SRL
Bd. Biruintei, nr 103
Pantelimon county Ilfov
Phone: +40 21 200 4100
Telefax: +40 21 200 4101
E-mail: romania@grundfos.ro

**Russia**
ООО Грундфос Россия
109544, г. Москва, ул. Школьная, 39-41, стр. 1
Тел. (+7) 495 564-88-00 (495) 737-30-00
Факс (+7) 495 564 88 11
E-mail grundfos.moscow@grundfos.com

**Serbia**
Grundfos Srbija d.o.o.
Omladinskih brigada 90b
11070 Novi Beograd
Phone: +381 11 2258 740
Telefax: +381 11 2281 769
www.rs.grundfos.com

**Singapore**
GRUNDFOS (Singapore) Pte. Ltd.
25 Jalan Tukang
Singapore 619264
Phone: +65-6681 9688
Telefax: +65-6681 9689

**Slovakia**
GRUNDFOS s.r.o.
Prievozská 4D
821 09 BRATISLAVA
Phona: +421 2 5020 1426
sk.grundfos.com

**Slovenia**
GRUNDFOS d.o.o.
Šlandrova 8b, SI-1231 Ljubljana-Črnuče
Phone: +386 31 718 808
Telefax: +386 (0)1 5680 619
E-mail: slovenia@grundfos.si

**South Africa**
GRUNDFOS (PTY) LTD
Corner Mountjoy and George Allen Roads
Wilbart Ext. 2
Bedfordview 2008
Phone: (+27) 11 579 4800
Fax: (+27) 11 455 6066
E-mail: lsmart@grundfos.com

**Spain**
Bombas GRUNDFOS España S.A.
Camino de la Fuentecilla, s/n
E-28110 Algete (Madrid)
Tel.: +34-91-848 8800
Telefax: +34-91-628 0465

**Sweden**
GRUNDFOS AB
Box 333 (Lunnagårdsgatan 6)
431 24 Mölndal
Tel.: +46 31 332 23 000
Telefax: +46 31 331 94 60

**Switzerland**
GRUNDFOS Pumpen AG
Bruggacherstrasse 10
CH-8117 Fällanden/ZH
Tel.: +41-44-806 8111
Telefax: +41-44-806 8115

**Taiwan**
GRUNDFOS Pumps (Taiwan) Ltd.
7 Floor, 219 Min-Chuan Road
Taichung, Taiwan, R.O.C.
Phone: +886-4-2305 0868
Telefax: +886-4-2305 0878

**Thailand**
GRUNDFOS (Thailand) Ltd.
92 Chaloem Phrakiat Rama 9 Road,
Dokmai, Pravej, Bangkok 10250
Phone: +66-2-725 8999
Telefax: +66-2-725 8998

**Turkey**
GRUNDFOS POMPA San. ve Tic. Ltd. Sti.
Gebze Organize Sanayi Bölgesi
Ihsan dede Caddesi,
2. yol 200. Sokak No. 204
41490 Gebze/ Kocaeli
Phone: +90 - 262-679 7979
Telefax: +90 - 262-679 7905
E-mail: satis@grundfos.com

**Ukraine**
Бізнес Центр Європа
Столичне шосе, 103
м. Київ, 03131, Україна
Телефон: (+38 044) 237 04 00
Факс.: (+38 044) 237 04 01
E-mail: ukraine@grundfos.com

**United Arab Emirates**
GRUNDFOS Gulf Distribution
P.O. Box 16768
Jebel Ali Free Zone
Dubai
Phone: +971 4 8815 166
Telefax: +971 4 8815 136

**United Kingdom**
GRUNDFOS Pumps Ltd.
Grovebury Road
Leighton Buzzard/Beds. LU7 4TL
Phone: +44-1525-850000
Telefax: +44-1525-850011

**U.S.A.**
GRUNDFOS Pumps Corporation
17100 West 118th Terrace
Olathe, Kansas 66061
Phone: +1-913-227-3400
Telefax: +1-913-227-3500

**Uzbekistan**
Grundfos Tashkent, Uzbekistan The Representative Office of Grundfos Kazakhstan in Uzbekistan
38a, Oybek street, Tashkent
Телефон: (+998) 71 150 3290 / 71 150 3291
Факс: (+998) 71 150 3292

Addresses Revised 29.09.2015

© Copyright Grundfos Holding A/S

The name Grundfos, the Grundfos logo, and **be think innovate** are registered trademarks owned by Grundfos Holding A/S or Grundfos A/S, Denmark. All rights reserved worldwide.

**96782378** 1215

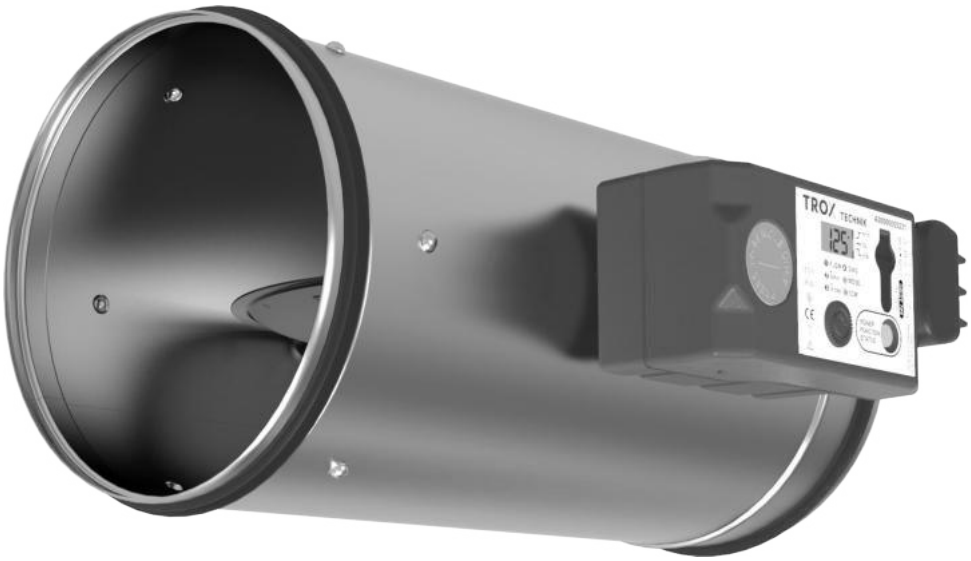
ECM: 1171867

Installation and operating instructions GB/en

# VAV terminal unit

## TVE

VARYCONTROL



TROX® TECHNIK

The art of handling air

Read the instructions prior to performing any task!

**TROX GmbH**
Heinrich-Trox-Platz
47504 Neukirchen-Vluyn
Germany
Telephone: +49 (0) 2845 202-0
Fax: +49 (0) 2845 202-265
E-mail: trox-de@troxgroup.com
Internet: www.troxtechnik.com

CD10019, 3, GB/en
10/2024

© TROX GmbH 2023

# General information

### Information about installation and commissioning instructions

This installation and commissioning manual enables operating or service personnel to use the variable air terminal unit (hereinafter also referred to as VAV terminal unit or unit) safely and efficiently.

The manual must be kept near the unit to be available for use at all times.

The personnel performing work on the device must read and understand this manual carefully before starting any work. The basic prerequisite for safe working is to comply with the safety notes and all instructions in this manual.

The local regulations for health and safety at work and the general safety regulations for the area of application of the ventilation unit also apply.

Illustrations in this manual are mainly for information and may differ from the actual design.

### Other applicable documentation

In addition to these instructions, the following documents must be observed:

- Product data sheets
- Instructions for the electrical control components (assemblies)
- Project-specific wiring documents, if any

### TROX Technical Support

To ensure that your request is processed as quickly as possible, please have the following information ready:

- Product designation
- TROX order number
- Delivery date
- Issue or fault log *Chapter 8.1 'Troubleshooting' on page 21*

| | |
|---|---|
| Online | www.troxtechnik.com |
| Phone | +49 2845 202-0 |

### Safety notes

Symbols are used in this manual to alert readers to areas of potential hazard. Signal words express the degree of the hazard.

Comply with all safety instructions and proceed carefully to avoid accidents, injuries and damage to property.

**DANGER!**
Imminently hazardous situation which, if not avoided, will result in death or serious injury.

**WARNING!**
Potentially hazardous situation which, if not avoided, may result in death or serious injury.

**CAUTION!**
Potentially hazardous situation which, if not avoided, may result in minor or moderate injury.

**NOTICE!**
Potentially hazardous situation which, if not avoided, may result in property damage.

**ENVIRONMENT!**
Environmental pollution hazard.

### Tips and recommendations

*Useful tips and recommendations as well as information for efficient and fault-free operation.*

### Safety notes as part of instructions

Safety notes may refer to individual instructions. In this case, safety notes will be included in the instructions and hence facilitate following the instructions. The above listed signal words will be used.

Example:

1. ▸ Loosen the screw.
2. ▸

   **⚠ CAUTION!**

   **Danger of finger entrapment when closing the lid.**

   Be careful when closing the lid.
3. ▸ Tighten the screw.

### Specific safety notes

The following symbols are used in safety notes to alert you to specific hazards:

| Warning signs | Type of danger |
|---|---|
|  | Warning – hand injuries. |
|  | Warning – high-voltage. |
|  | Warning – danger zone. |

# Table of contents


**1 Safety ..... 6**
1.1 Correct use ..... 6
1.2 Safety signs ..... 6
1.3 Dangers when handling the unit ..... 6
1.3.1 Electric shock hazards ..... 7
1.4 System owner's responsibility ..... 7
1.5 Qualified staff ..... 8
1.6 Personal protective equipment ..... 8
1.7 Repair and replacement parts ..... 8
1.8 General safety measures ..... 8

**2 Transport, storage and packaging ..... 9**
2.1 Delivery check ..... 9
2.2 Transport on site ..... 9
2.3 Storage ..... 9
2.4 Packaging ..... 9

**3 Product description ..... 10**
3.1 Product overview ..... 10
3.2 Functional description ..... 10
3.3 Position of the damper blade ..... 10
3.4 Labelling on unit ..... 10
3.4.1 Rating plate ..... 10
3.4.2 Scale sticker (Easy control component only) ..... 10
3.4.3 Adjustment sticker ..... 11
3.4.4 CE marking / declaration of incorporation ..... 11

**4 Installation ..... 12**
4.1 Safety ..... 12
4.2 General installation information ..... 12
4.2.1 Installation of sound attenuators, fire dampers and heat exchangers ..... 12
4.2.2 Installation orientation ..... 12
4.2.3 Airflow direction ..... 12
4.2.4 Upstream conditions ..... 13
4.3 Fixing/suspension ..... 15
4.4 Installation of the circular silencer ..... 15
4.5 Connecting the air duct ..... 16
4.6 Insulation ..... 16

**5 Electrical connection ..... 17**
5.1 Safety notes ..... 17
5.2 Installation instructions ..... 17

**6 Commissioning and operation ..... 18**
6.1 Factory preparation ..... 18
6.2 Requirement for commissioning ..... 18
6.3 Commissioning ..... 18
6.3.1 Installation and connection ..... 18
6.3.2 Parameterisation by others and settings ..... 18
6.3.3 Functional test ..... 18
6.4 Operation ..... 19
6.5 Volume flow rate measurement ..... 19
6.5.1 C values ..... 19

**7 Maintenance ..... 20**
7.1 System owner's responsibility ..... 20
7.2 Maintenance ..... 20
7.3 Inspection measures ..... 20
7.4 Repair ..... 20
7.5 Maintenance service ..... 20

**8 Faults ..... 21**
8.1 Troubleshooting ..... 21

**9 Decommissioning ..... 23**
9.1 Safety ..... 23
9.2 Disassembly ..... 23
9.3 Disposal ..... 23

**10 Technical data ..... 24**
10.1 General data ..... 24
10.2 Control component/attachments ..... 24

**11 Index ..... 25**

# 1 Safety

## 1.1 Correct use

The VAV terminal unit from the TVE type is used for variable volume flow rate control, throttling or shut-off in ventilation systems within closed rooms.

If the air is contaminated with dust, fluff, moisture or sticky particles, only VAV terminal units that use a control component with a static differential pressure transducer may be used.

The VAV terminal unit type TVE must not be used in ventilation systems with chemical contamination (e.g. extract air from fume cupboards or point extraction systems).

The VAV terminal unit may only be used in kitchen extract air systems if it is ensured that the extract air is cleaned by highly effective aerosol separators (>90 %); observe VDI 2052.
In addition, shortened inspection and cleaning intervals must be included in the maintenance plan.

**Incorrect use**

**⚠ WARNING!**

**Danger of injury or risk of damage to property due to unauthorised use!**

Incorrect use of the VAV terminal unit can lead to dangerous situations.

Do not use the VAV terminal unit:

- in areas with potentially explosive atmospheres (EX)
- in aircraft
- outdoors without sufficient protection against the effects of weather
- in wet areas
- for areas of application that are not described in the product brochure

Modifying the unit or using replacement parts that have not been approved by TROX is not permitted.

## 1.2 Safety signs

The following symbols and signs are usually found in the work area. They apply to the very location where they are found.

**⚠ WARNING!**

**Danger due to illegible signage!**

Over time, stickers and signs may fade or become otherwise illegible, meaning that hazards cannot be identified and necessary operating instructions cannot be followed. There is then a risk of injury.

- Ensure that all of the safety, warning and operating information is clearly legible.
- Replace illegible signs or stickers immediately.

**Electrical voltage**



Only skilled qualified electricians are allowed to work in areas marked as having electrical voltage.

Unauthorised people must not enter areas, open cabinets or work on components where an electrical voltage is present and which are hence marked with this symbol.

## 1.3 Dangers when handling the unit

The unit is a state-of-the-art product and meets current safety requirements. Residual risks cannot be excluded, however, and you should proceed with caution. This section describes the residual risks that have been identified in a risk assessment.

Always follow the safety notes in this manual to reduce health hazards and prevent any hazardous situations.

### 1.3.1 Electric shock hazards

**Electric current**

**⚠ DANGER!**

**Danger of death due to electric current!**

Contact with live parts poses an immediate danger to life due to electric shock. Damaged insulation or damaged parts are a life threatening hazard.

- Work on the electrical system must only be carried out by skilled qualified electricians.
- If the insulation is damaged, disconnect the power supply immediately and have the insulation repaired.
- Before you start working on electric systems and equipment, switch off the supply voltage and secure it against being switched on accidentally. Comply with the following safety rules:
  - Switch off the supply voltage.
  - Secure it against being switched on accidentally.
  - Ensure that no voltage is present.
  - Connect to the earth; short circuit connection.
- Do not bypass or disable any circuit breakers. Be sure to maintain the correct current rating when you replace a circuit breaker.
- Ensure that live parts do not come into contact with moisture. Moisture can cause a short circuit.

## 1.4 System owner's responsibility

**System owner**

The system owner is a natural or legal person who for commercial or business purposes owns or manages the ventilation system or component or allows third parties to use or operate it, but continues to bear legal responsibility for the safety of users, staff or third parties while the product is in use.

**System owner's obligations**

The unit is intended for commercial use. The system owner is therefore subject to the legal obligations of occupational health and safety regulations.

In addition to the safety notes in this manual, the applicable regulations for safety, accident prevention and environmental protection must also be complied with.

In particular:

- The system owner must be aware of the applicable occupational health and safety regulations and carry out a risk assessment to determine any additional hazards that may exist or result from the specific working conditions at the installation location. The system owner has to create operating instructions for the unit that reflect the results of this risk assessment.
- The system owner has to ensure, throughout the entire operating period of the unit, that these operating instructions conform to applicable standards and guidelines; in case of any deviation, the system owner has to adapt the instructions.
- The system owner must secure the unit to prevent access by unauthorised individuals.
- The system owner must clearly define the responsibilities for operation, maintenance, cleaning, troubleshooting and removal.
- The system owner has to ensure that all individuals who handle or use the unit have read and understood this manual.
- The system owner must provide the employees with the required personal protective equipment.
- The system owner must comply with the local fire regulations.

**Hygiene requirements**

The system owner has to comply with the local regulations and harmonised standards for hygiene requirements. These include, among other things, compliance with the corresponding maintenance and test intervals.

## 1.5 Qualified staff

**⚠ WARNING!**

**Danger of injury due to insufficiently qualified individuals!**

Incorrect use may cause considerable injury or damage to property.

– Only specialist personnel must carry out work.

The following degrees of qualification are required for the work described in the operating manual:

**HVAC technician**
HVAC technicians are individuals who have sufficient professional or technical training in the field they are working in to enable them to carry out their assigned duties at the level of responsibility allocated to them and in compliance with the relevant guidelines, safety regulations and instructions. HVAC technicians are individuals who have in-depth knowledge and skills related to HVAC systems; they are also responsible for the professional completion of the work under consideration.

HVAC technicians are individuals who have sufficient professional or technical training, knowledge and actual experience to enable them to work on HVAC systems, understand any potential hazards related to the work under consideration, and recognise and avoid any risks involved.

**Qualified electrician**
Skilled qualified electricians are individuals who have sufficient professional or technical training, knowledge and actual experience to enable them to work on electrical systems, understand any potential hazards related to the work under consideration, and recognise and avoid any risks involved.

## 1.6 Personal protective equipment

Personal protective equipment is equipment that protects the user against health or safety risks at work.

Personal protective equipment must be worn for various types of work; the protective equipment required is listed in this manual together with the description of each type of work.

**Description of personal protective equipment**

**Industrial safety helmet**



Industrial safety helmets protect the head from falling objects, suspended loads, and the effects of striking the head against stationary objects.

**Protective gloves**



Protective gloves protect hands from friction, abrasions, punctures, deep cuts, and direct contact with hot surfaces.

**Safety shoes**



Safety shoes protect the feet from crushing, falling parts and prevent slipping on a slippery floor.

## 1.7 Repair and replacement parts

The devices must be repaired by qualified personnel using genuine replacement parts only. This particularly applies to work on the electrical equipment. For safety reasons, defective devices should therefore be repaired by the TROX Technical Service, ↳ *'TROX Technical Support' on page 3*.

## 1.8 General safety measures

**Large temperature differences**

Be careful when there is a large temperature difference. If the unit has been kept in an unheated area, wait two hours before switching on the supply voltage. Condensation may damage the electronic components beyond repair. Only after about 2 hours will the system have reached room temperature.

**Foreign matter and liquids**

Be careful when objects or liquids have got into the casing, or if the unit emits a smell or smoke. Decommission the unit and have it checked by the manufacturer.

# 2 Transport, storage and packaging

**Safety notes on handling the unit**

**⚠ CAUTION!**

**Danger of injury from sharp edges and sheet metal parts.**

– Always wear protective gloves when handling the unit.

**! NOTICE!**

**Risk of damage to the unit!**

– Handle the unit with care.
– Do not lift the unit by its control components or the damper blade.
– Lift the unit only by lifting the entire casing.

## 2.1 Delivery check

Check delivered items immediately after arrival for transport damage and completeness. In the case of any damage or an incomplete shipment, contact the shipping company and your supplier immediately.

## 2.2 Transport on site

- If possible, take the product in its transport packaging up to the installation location.
- Do not remove the protective wrapping until just before installation.

## 2.3 Storage

If the product has to be stored temporarily:

- Moisture and lack of ventilation can lead to oxidation, even on galvanised components.
  Remove any plastic wrapping in order to avoid oxidation.
- Protect the product from dust and contamination.
- Store the product in a dry place and away from direct sunlight.
- Do not store the product below -10 °C or above +50 °C.

## 2.4 Packaging

Properly dispose of packaging material.

# 3 Product description

## 3.1 Product overview

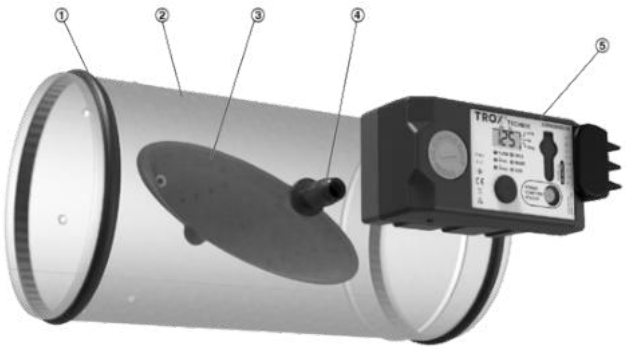



*Fig. 1: TVE product overview*

1 Double lip seal (optional)
2 Casing
3 Damper blade including differential pressure sensor
4 Shaft with effective pressure channel
5 Electronic control component

## 3.2 Functional description

The damper blade of the TVE works as a control element and as a differential pressure sensor. Through the differential pressure duct in the shaft, the detected differential pressure reaches the transducer (static or dynamic), and is converted into an electrical signal and compared with the setpoint value. In case of a control deviation, the integrated actuator changes the position of the damper blade. Thereby, the volume flow rate is kept constant in close tolerances over the entire differential pressure range.

## 3.3 Position of the damper blade

The position of the damper blade corresponds to the mark on the unlocking button and is therefore recognisable from the outside.

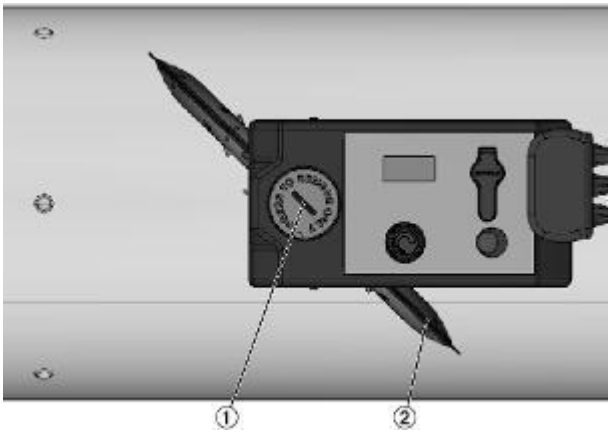



*Fig. 2: Position indicator of the damper blade*

1 Unlocking button with marking for position indication
2 Damper blade

## 3.4 Labelling on unit

### 3.4.1 Rating plate

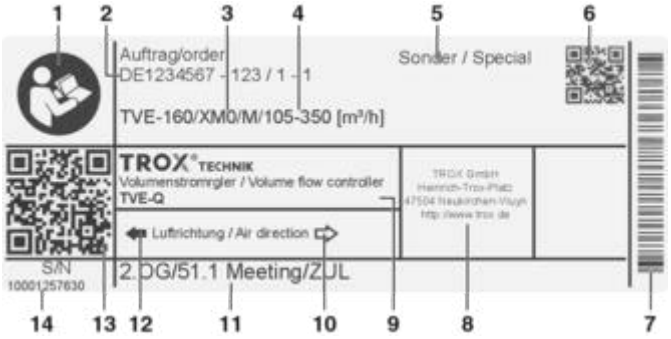



*Fig. 3: Type plate (example)*

1 Note on observing the operating instructions
2 Order data commission number – item number; if necessary, serial number if there are several pieces in the item
3 Order code
4 Order code detail of the control component
5 Information on devices that deviate from the standard
6 QR code containing the customer text (11) below in machine-readable form
7 Barcode with the serial number (for manufacturing processes at TROX)
8 Manufacturer's address
9 Product and type
10 Airflow direction arrow (alternative airflow direction)
↳ *Chapter 4.2 'General installation information' on page 12*
11 Customer text for installation/use (tagging text from the order)
12 Airflow direction arrow (preferred airflow direction)
13 QR code with link in myTrox to individual product documentation matching the serial number
14 Serial number of the complete product, including the installed attachment

### 3.4.2 Scale sticker (Easy control component only)

The *'Easy'* control component also has a scale sticker on the regulating device. Using the scale sticker, the desired volume flow rate control range can be set as a percentage value on the potentiometer of the control component.

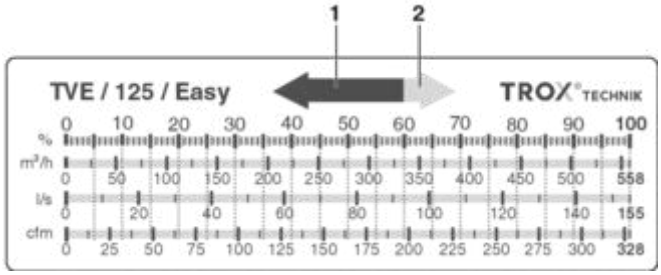



*Fig. 4: Scale sticker TVE Easy*

1 Airflow direction arrow (preferred airflow direction)
2 Air direction arrow (alternative airflow direction)

### 3.4.3 Adjustment sticker

The adjustment sticker documents the factory setting and the test steps stored for these variants.
Type and variant information only includes the order code details required for this process.




*Fig. 5: Adjustment sticker example for TVE type with control components XM0 and XS0*

1 Commission number. Item number
2 Type designation of VAV terminal unit
3 nominal size
4 Control component
5 Operating mode
  M ⇨ Modbus
  F ⇨ constant value
  V ⇨ variable
  0 or 2 ⇨ characteristic type
6 Characteristics 0 – 10 V or 2 – 10 V
7 Volume flow rate ranges $q_{vmin}$ – $q_{vmax}$ or constant value
8 Nominal volume flow rate $q_{vnom}$
9 Hardware type designation
10 Control component:
  OF ⇨ equipped at the factory
  SP ⇨ replacement part
11 Serial number
12 Test ID number

### 3.4.4 CE marking / declaration of incorporation

The TVE unit complies with the Machinery Directive 2006/42/EC as partly completed machinery, as it does not fulfil an independent function on its own. A CE mark and a Declaration of Conformity are therefore not permitted in accordance with the Machinery Directive.
In accordance with the Machinery Directive, partly completed machinery obtains a Declaration of Incorporation. This Declaration of Incorporation confirms that the basic safety aspects of the Machinery Directive and any other directives are observed.

The Declaration of Incorporation can be accessed via the QR code on the rating plate. You can download the document on the Internet at *www.troxtechnik.com* .

# 4 Installation

## 4.1 Safety

**Personnel:**

- HVAC technician

**Protective equipment:**

- Protective gloves
- Safety shoes
- Industrial safety helmet

Only specialist personnel are allowed to perform the described work on the VAV terminal unit.

Only skilled qualified electricians are allowed to work on the electrical system.

**⚠ CAUTION!**

**Danger of injury from sharp edges and sheet metal parts.**

– Always wear protective gloves when handling the unit.

**! NOTICE!**

**Risk of damage to the unit!**

– Handle the unit with care.
– Do not lift the unit by its control components or the damper blade.
– Lift the unit only by lifting the entire casing.

## 4.2 General installation information

- **ATTENTION**: Pay attention to the arrow indicating the correct airflow direction on the unit! ↳ *3.4 'Labelling on unit' on page 10*
- Select the installation location such that the VAV terminal unit, inspection accesses and the control components remain accessible for the following work:
  – Wiring
  – Adjustment work (service socket if necessary)
  – Servicing and maintenance, e.g. to replace control components, if necessary in several parts (controllers, transducers, actuators).

  For information on space requirements, see product data sheets.
- Do not swap supply and extract air units.
- Do not swap over units that belong together in command and tracking controls (e.g. supply air and extract air).
- Installation in kitchen extract air systems may only take place downstream of aerosol separators (>90 %); observe VDI 2052.

### 4.2.1 Installation of sound attenuators, fire dampers and heat exchangers

If additional components are arranged upstream of a regulating device in the airflow direction, the clearances specified in the table must be observed. Shorter distances lead to measurement inaccuracies on the terminal unit. The components can be arranged directly behind the terminal unit.

**Distances to other components**

| Component | Clearance in airflow direction in front of TVE |
|---|---|
| Circular silencer without core CA, CAH, CF | No clearance |
| Circular silencer with core CK | 7 x splitter width [1)] |
| Fire damper | At least 3D |
| Heat exchanger | Behind terminal unit only |

[1)] Depending on the size of the sound attenuator: splitter width 50, 100 or 150 mm

### 4.2.2 Installation orientation

The installation orientation can be freely selected, the upstream conditions for the unit must be adhered to, ↳ *Chapter 4.2.4 'Upstream conditions' on page 13* .

### 4.2.3 Airflow direction

On the VAV terminal unit TVE there is an arrow indicating the correct airflow direction ↳ *Chapter 3.4.1 'Rating plate' on page 10*

The intended airflow direction depends on the control component:

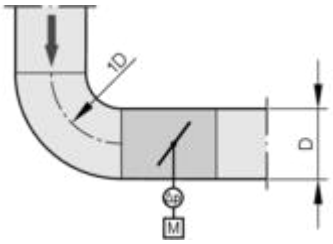
Static - Install the terminal unit (with control component XS0, XS0-J6) in the direction of the arrow.

Dynamic - The terminal unit can be installed independent of the airflow direction (airflow in both directions).

### 4.2.4 Upstream conditions

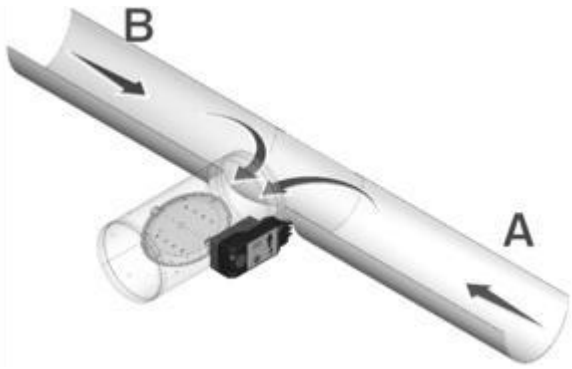
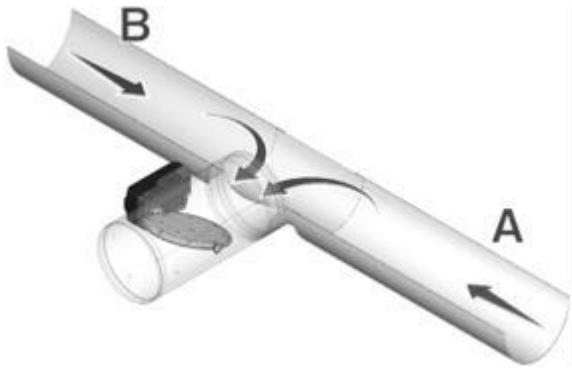
The differential pressure, which is decisive for the volume flow rate, is recorded and averaged on the damper blade. The volume flow rate accuracy $\Delta q_v$ is therefore independent of the upstream length, but in the case of junctions from the main line, dependent on the installation variant of the terminal unit in the branch duct. The conditions shown below must be adhered to.

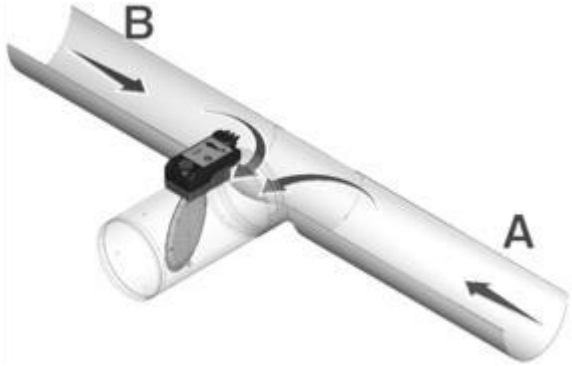
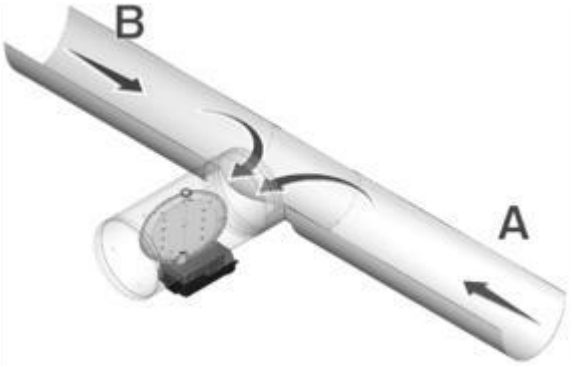
**Bend**

| Vertical/horizontal main line | |
|---|---|
|  | In front of the unit, a bend with a curvature radius of ≥1D has only a negligible effect on the volume flow rate accuracy $\Delta q_v$. |

**Junction from a main duct**

A junction from main ducts causes strong turbulence. The specified volume flow rate accuracy $\Delta q_v$ can be achieved for installation variants 1, 2, 3, 4 without an upstream section.
In installation variants 3 and 4, the airflow direction can have an influence on $\Delta q_v$.

| Installation variant 1, horizontal damper blade position | Installation variant 2, horizontal damper blade position |
|---|---|
|  |  |
| Airflow direction A or B have no significant influence on $\Delta q_v$. | |

| Installation variant 3, vertical damper blade position | Installation variant 4, vertical damper blade position |
|---|---|
|  |  |
| **Airflow direction A in the main duct:** The specified volume flow rate accuracy $\Delta q_v$ is achieved. **Airflow direction B in the main duct:** For the specified volume flow rate accuracy $\Delta q_v$, a surcharge of 10% in the upper third of the nominal volume flow rate range must be taken into account. | **Airflow direction A in the main duct:** For the specified volume flow rate accuracy $\Delta q_v$, a surcharge of 10% in the upper third of the nominal volume flow rate range must be taken into account. **Airflow direction B in the main duct:** The specified volume flow rate accuracy $\Delta q_v$ is achieved. |

#### 4.2.4.1 Inflow via an open duct (extract air mode)

When flow enters the open end of a duct, the following conditions must be observed with regard to the positioning of the air terminal units in order to obtain a laminar flow and thus sufficient measuring accuracy.

**Inflow via an open duct**

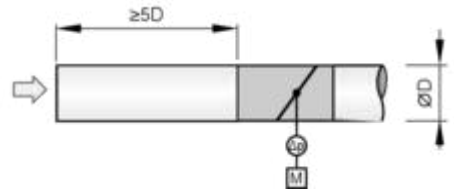



*Fig. 6: Upstream conditions at open duct end*

The inflow at the open end of a duct causes strong turbulence.

The stated volume flow rate accuracy can only be achieved with the following upstream straight duct sections:

- At least 5D

**Inflow via inflow aid**

Alternatively, an inflow aid must be installed at the open duct end upstream of the VAV terminal unit:

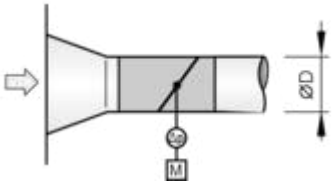



*Fig. 7: Upstream conditions with inflow aid*

The stated volume flow rate accuracy is achieved when an inflow aid is connected directly to the VAV terminal unit.

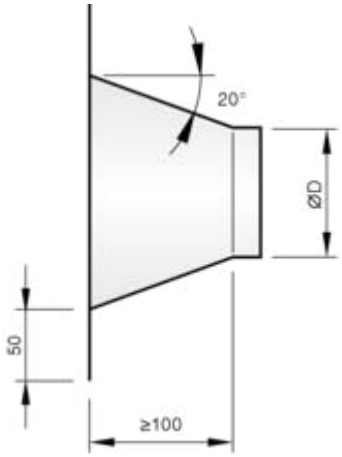



*Fig. 8: Dimensions of inflow aid [mm]*

## 4.3 Fixing/suspension

**General installation information**

- When designing and constructing ventilation and air conditioning systems, take into account the requirements of VDI 6022, in particular:
  - Hygienic, clean installation of all components and their air distribution surfaces.
  - Planning inspection/cleaning openings in the ducting system.
  - Avoidance of leaks.
- Affix the unit proficiently and only to load-bearing components.
- Load suspension systems only with the weight of the unit. Adjacent components and connecting ducts must be supported separately.
- Only use approved and sufficiently dimensioned suspensions for fixing. Secure screw connections against self-loosening, e.g., by locking them. Fixing material is not included in the supply package.
- Only use the shortest possible drilling screws for fixing into place; these screws must not be screwed into the movement and sealing area of the damper blade.

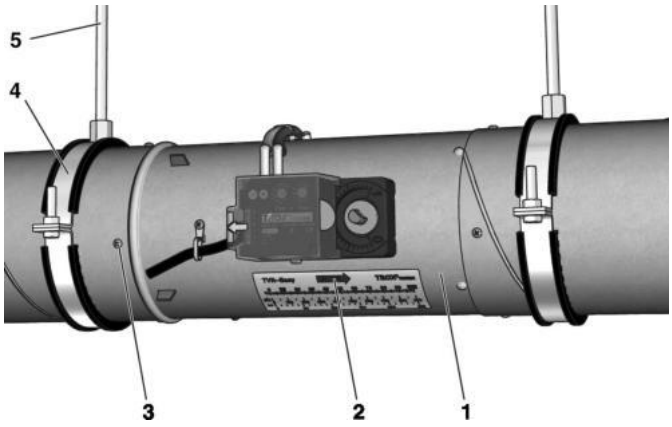



*Fig. 9: Installation example using a VAV terminal unit TVR-**

1 VAV terminal unit, round, e.g. TVR
2 Air direction arrow e.g., on the scale sticker
3 Drilling screw for fixing to the ducting
4 Pipe clamp
5 Suspension, e.g., with threaded rod

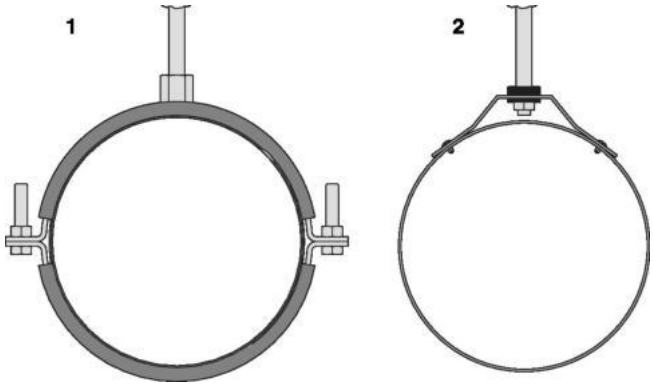



*Fig. 10: Examples of fixings for circular units*

1 Fixing to pipe clamps
2 Fixing to suspension element

## 4.4 Installation of the circular silencer

Circular silencers are supplied separately and must be installed at the installation location between the VAV terminal unit and the room. Detach the sound attenuator separately, ↳ Installation manual for circular silencers.

## 4.5 Connecting the air duct

When connecting the ducting, the customer must ensure that the connection points are installed as air-tight as possible in order to avoid negative influences from leakages such as air volume deviations, power consumption, etc. Unless otherwise stated, the connecting material is not included in the supply package.

In the case of one-sided connection of the ductwork, intervention in the damper blade is to be prevented by suitable measures (for example, grilles).

Before connecting the ducting:

- Check the inside of the unit for damage and loose parts.
- Remove any contamination from the ducting.

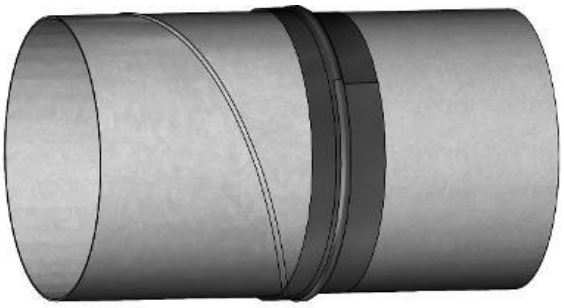


*Fig. 11: Spigot without lip seal*

- Plug-in mounting on ducting in accordance with EN 1506 or EN 13180.
- Fixing and sealing with ventilation strip, e.g., KLP180.
  When using heat-shrinkable tape, carefully heat up the plastic parts near the spigot.



*Fig. 12: Spigot with optional lip seal*

- Plug-in mounting on ducting in accordance with EN 1506 or EN 13180.
- Connect the spigot with the ducting, e.g., using drilling screws.
- No further sealing required.



*Fig. 13: Spigot with optional flanges*

- Matching flanges available as accessories
- Seal and screw connection M8 (to be provided by others)
- Dimensions and number of holes in accordance with EN 12220.
- Position the ducting exactly. Do not pull the distances together via the flange connection.

## 4.6 Insulation

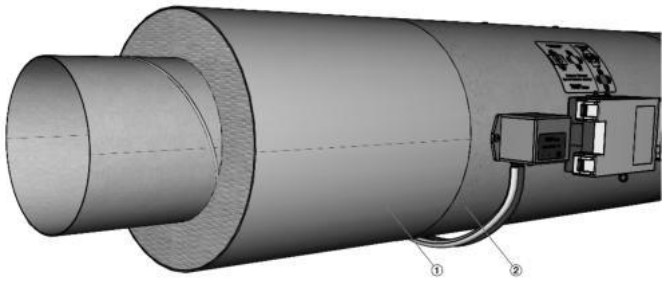



*Fig. 14: Terminal unit with insulation, e.g. TVR-D*

For VAV terminal units with acoustic cladding ( Fig. 14 /1), lead the insulation of the room-end ducting up to the acoustic cladding ( Fig. 14 /2) of the terminal unit.

***Retrofitting acoustic cladding***

*It is not possible to retrofit the factory acoustic cladding to the VAV terminal unit.*

# 5 Electrical connection

## 5.1 Safety notes

**⚠ DANGER!**

Danger of electric shock! Do not touch any live components. Electrical equipment carries a dangerous electrical voltage.

– Only skilled qualified electricians are allowed to work on the electrical system.
– Before working on the electrical system, switch off the supply voltage and secure it against being switched on again.

## 5.2 Installation instructions

The VAV terminal unit was manufactured and configured on a project-specific basis. The control components are prewired at the factory. For units with electrical control components, the supply voltage must be connected, and, if necessary, also signal or bus lines must be connected.
The connection is made according to the information on the control components or connection diagrams in the product data sheet or commissioning instructions for the respective control component, *www.troxtechnik.com* .
The voltage ranges and terminal connections specified on the control components must be observed!

**Personnel:**

- Qualified electrician

Observe the following during installation:

- Legal and official regulations, in particular VDE guidelines.
- Observe the technical connection rules (TCR) of the local grid operator.
- Wiring work for supply voltage and signal lines on site.
- The rating and manufacturing of customer-side connections and wiring must be carried out in accordance with the recognised rules of electrical engineering.
- The responsibility for design, dimensioning and sizing of the electrical and network installations as well as their execution by others lies with the specialist consultant, HVAC contractor and commissioning engineer appointed by the system owner. This includes, in particular, the dimensioning of the power supplies as well as cable types and cross sections.
- For network installations, the specification of the respective network variant must be observed. For information, see here:
  – BACnet MS/TP or BACnet/IP ⇨ *BACnet.org*
  – Modbus RTU or Modbus TCP ⇨ *Modbus.org*
- Observe wiring guidelines and project-specific circuit diagrams.
- The electrical connection may only be made after complete installation of the unit.
- For units with a 24 V supply voltage, observe the following:
  – Electrical connection only with safety transformer
  – Make sure that all connected units have the same GND reference point for the supply voltage.
- Suitable wire clamping brackets must be provided for all connecting cables.
- Electronic components contain no parts that can be replaced or repaired by the user and may only be opened by the manufacturer!

# 6 Commissioning and operation

## 6.1 Factory preparation

TROX VAV terminal units are prepared, calibrated and tested at the factory. The commissioned operating parameters are set and the volume flow controller is tested with regard to air distribution technology.

The following exceptions apply:

- For VAV terminal units with Easy control components, the operating parameters $qv_{min}$ and $qv_{max}$ must be set on the potentiometer by others (screwdriver required).
- For special versions, parameterisation by others may be necessary.

The factory adjustment is documented on the silver adjustment sticker, *Chapter 3.4.3 'Adjustment sticker' on page 11* .

## 6.2 Requirement for commissioning

Contamination, e.g. construction dust, can impair the functionality of the VAV terminal unit and cause irreparable damage to units that use a control component with a dynamic differential pressure transducer.

Therefore, the ventilation and air conditioning system and its components may not be put into operation for the first time until the rooms connected to the ventilation system have been cleaned of any contamination resulting from construction work. Contamination of the ventilation system by construction dust and sucked-in dirt particles must be eliminated. In the case of systems that are heavily contaminated due to construction activities, the system may need to be cleaned before commissioning.

## 6.3 Commissioning

***Code of good practice for commissioning***

*Commissioning is governed by the standard "DIN EN 12599 Testing and measuring procedures for the transfer of installed ventilation and air conditioning systems", and, if applicable, contractually agreed services between HVAC contractors, system owners and installation engineers. The standard describes the essential commissioning steps of the completeness check, function check, function measurement as well as report generation and handover.*

### 6.3.1 Installation and connection

Once the electrical connections have been correctly installed and made, the VAV terminal unit is ready for operation.

### 6.3.2 Parameterisation by others and settings

**Subsequent adjustment of settings**

Subsequent adjustments to the volume flow rate operating range may require manufacturer-specific adjustment devices or PC software, depending on the control component.

**Network integration**

Bus-compatible control components may require integration into the building's network infrastructure to be performed by others (network commissioning, e.g. setting the subscriber address and communication parameters). Manufacturer-specific tools such as adjustment devices or software packages and associated interface adapters may be required for this.

**Special constructions**

VAV terminal units without standardised control components (e.g. special versions) may require parameterisation or network integration to be performed by others. Manufacturer-specific tools such as adjustment devices or software packages and associated interface adapters may be required for this.

### 6.3.3 Functional test

Prerequisites for the functional test

- VAV terminal unit has been correctly installed in the ducting system:
  - Airflow direction, according to airflow direction arrows *Chapter 3.4.1 'Rating plate' on page 10*
  - Upstream conditions correct, *Chapter 4.2 'General installation information' on page 12*
- Electrical connections have been correctly installed and tested.
- Ventilation and air conditioning system is in operation (fans running).
- Air circulation is guaranteed (shut-off dampers and fire dampers are open).
- Supply voltage or the compressed air supply is switched on.

1. ▸ Compare volume flow rate actual value signal with setpoint value signal. The setpoint value signal can be variable or constant, depending on the intended application.
2. ▸ Check damper blade positions:
   - Damper blade in control position
   - Door open
   - Door closed
3. ▸ Check override control functions

4. ▸ Further function tests on the VAV terminal unit can only be carried out if it is known which control component has been fitted.

   Information on this can be found in the documentation of the TROX control components or in the product information of the control component manufacturer.

## 6.4 Operation

Once commissioning has been completed, the VAV terminal unit will operate in a self-powered manner and require no intervention from the system owner.

Depending on the area of application of the VAV terminal unit, test specifications and intervals may have to be observed; for example, when used on fume cupboards, an annual functional test must be carried out and documented.

In case of a malfunction, decommission the VAV terminal unit and have it repaired before commissioning it again.

## 6.5 Volume flow rate measurement

Volume flow rate measurement/calculation is not possible for type TVE terminal units because the differential pressure $\Delta p_w$ (differential pressure) cannot be measured at the differential pressure sensor. In addition, the unit-related constant C required for the volume flow rate calculation depends on the current blade angle.

### 6.5.1 C values

With the type TVE VAV terminal unit, it is not possible to calculate the volume flow rate using the C value.

# 7 Maintenance

## 7.1 System owner's responsibility

**⚠ WARNING!**

**Only authorised specialist personnel are allowed to perform the described maintenance measures.**

The system owner is responsible for maintenance. The system owner is responsible for creating a maintenance plan, for defining the maintenance goals, and for the functional reliability of the equipment.

The legal regulations must be observed during maintenance, e.g. the system owner is responsible for hygienic operation in accordance with VDI 6022.

## 7.2 Maintenance

The VAV terminal unit, the actuator and the control components are maintenance-free with regard to wear, but the VAV terminal unit must still be included in the regular cleaning of the ventilation system. Regular care and maintenance ensure operational readiness, functional reliability, and long service life of the VAV terminal unit.

## 7.3 Inspection measures

**⚠ DANGER!**

Danger of electric shock! Do not touch any live components. Electrical equipment carries a dangerous electrical voltage.

– Only skilled qualified electricians are allowed to work on the electrical system.
– Before working on the electrical system, switch off the supply voltage and secure it against being switched on again.

**⚠ CAUTION!**

**Crushing hazard.**

The damper blade may suddenly open or close.

Switch off the voltage supply before you start working on the unit.

**Personnel:**

- Qualified electrician

**Protective equipment:**

- Safety shoes

1. ▸ Remove any contamination on the VAV terminal unit that could impair functionality, particularly in the area of the air inflow openings on the damper blade.
2. ▸ Check all screws for firm seating and retighten them, if necessary.
3. ▸ Check electrical feeder cables for damage and firm seating in the terminals.
4. ▸ Test the functions of the closed circuits (including volume flow rate) and, if necessary, correct the set operating parameters.
5. ▸ Check if the measured values are plausible.
6. ▸ Check special functions (override controls, alarm suppression on monitoring systems) and make corrections, if necessary.
7. ▸ Check sequence control functions (room balancing) and make corrections, if necessary.
8. ▸ Document maintenance measures and measurement results.

## 7.4 Repair

Repair work is only allowed to be carried out by specialist personnel or by the manufacturer. Only genuine replacement parts must be used.

## 7.5 Maintenance service

Regular maintenance by the TROX Technical Service is recommended in order to ensure operational readiness, functional reliability, and long service life of the unit.

The TROX Technical Service can establish the actual condition of the unit, adapt or correct it if necessary, and ensure that the unit is in proper condition after maintenance.

Necessary adjustments and parameter setting can be conducted as part of maintenance so that a high level of safety is always maintained.

# 8 Faults

## 8.1 Troubleshooting

To troubleshoot the problem, check and log the following points. Take appropriate action if necessary. In case of inquiries to TROX Service, please send the fault log.

| | |
|---|---|
| **System/area:** | |
| **TROX VAV terminal unit type (see adjustment sticker):** | |
| **Control component (see adjustment sticker):** | |
| **Operating mode (see adjustment sticker):** | |
| **Complete order code (see name plate):** | |

| Description | Yes | No | Not applicable |
|---|---|---|---|
| **Installation situation** | | | |
| ■ Accessibility to the VAV terminal unit and the control component sufficient? | ☐ | ☐ | ☐ |
| ■ Specified airflow direction maintained?<br>↳ *Chapter 4.2 'General installation information' on page 12* | ☐ | ☐ | ☐ |
| ■ Required upstream section maintained?<br>↳ *Chapter 4.2 'General installation information' on page 12* | ☐ | ☐ | ☐ |
| ■ Are the specified distances to other ventilation components, such as sound attenuators, fire dampers and heat exchangers, observed?<br>↳ *Chapter 4.2 'General installation information' on page 12* | ☐ | ☐ | ☐ |
| ■ Installation position of control component observed?<br>Depending on the transducer type of the control component (observe the installation position sticker)<br>↳ *Chapter 4.2 'General installation information' on page 12* | ☐ | ☐ | ☐ |
| **System readiness** | | | |
| ■ Fan switched on? | ☐ | ☐ | ☐ |
| ■ Sufficient pre-pressure available at the VAV terminal unit, i.e. minimum differential pressure complied with in accordance with the data sheet? | ☐ | ☐ | ☐ |
| ■ Fire dampers/shut-off devices opened in the duct section? | ☐ | ☐ | ☐ |
| **Check control component (for additional details, see commissioning instructions for control components)** | | | |
| ■ Error-free wiring and supply voltage within tolerance zone? | ☐ | ☐ | ☐ |
| ■ Characteristic curve of the setpoint value control matching the control component or its set characteristic curve parameterisation?<br>Example: Operating mode V2 = characteristic 2-10 V DC; also see silver adjustment sticker and product data sheets of the control components | ☐ | ☐ | ☐ |
| ■ If necessary, adapt the actuators again (only required for certain control components) | ☐ | ☐ | ☐ |

| Description | Yes | No | Not applicable |
|---|---|---|---|
| **Check control operation** | | | |
| ■ Setpoint control within the control range of the VAV terminal unit and its control component.<br>If the setpoint value is not reached from the control mode, check whether an override control (Closed, $q_{vmin}$, $qv_{max}$, Open) suppresses the normal control mode via setpoint signal. | ☐ | ☐ | ☐ |
| ■ Check the operating point at $q_{vmin}$; if necessary, temporarily disconnect the external setpoint value specification to prevent the influence of the external control and only check the controller itself at the operating point $q_{vmin}$. | ☐ | ☐ | ☐ |
| ■ Check the operating point at $q_{vmax}$; check the direction of rotation of the damper in each case. | ☐ | ☐ | ☐ |
| ■ Check damper position to setpoint, detection of damper position,<br>↳ *Chapter 3.3 'Position of the damper blade' on page 10*<br>– If the damper is fully open, the setpoint value is not reached.<br>This is an indicator for an inadequate differential pressure.<br>– If the damper is completely closed, although control operation is actually expected, a priority control may have been activated that overrides the control process.<br>Here, too, the function can be verified at the operating point $q_{vmin}$ when the entire circuitry is removed (with the exception of the power supply) | ☐ | ☐ | ☐ |

**Room situation (pressure conditions and air transfer behaviour).**

The overall situation in the room depends on many factors, in particular:

- Supply air volume flow rates and their tolerance zone
- Extract air volume flow rates and their tolerance zone
- Leaktightness of the room or size of air transfer openings
- Type of control components used (control speed) and their control
- Type of the selected leading control concept, control based on volume flow rate or pressure

**Note:**
Note: The planning concept – and not the individual VAV terminal unit – is decisive for achieving compliance with the desired room situation. Even if the technical data of the installed air terminal units is complied with, the desired room situation can only be achieved if the necessary components have been selected during the design phase, taking into account the requirements.

# 9 Decommissioning

If the unit is no longer used, it has to be removed and disposed of in an environmentally friendly manner.

## 9.1 Safety

**Personnel**

- Disassembly must only be carried out by specialist personnel.
- Only skilled qualified electricians must work on the electrical system.

**Electrical system**

**DANGER!**

**Danger of death due to electric current!**

Danger of electric shock! Do not touch any live components! Live electrical components may suddenly move uncontrollably and seriously injure people.

Therefore:

– Switch off the power supply and disconnect the product permanently before you begin to disassemble it.

**WARNING!**

**Risk of injury due to incorrect disassembly**

Stored residual energy, pointed parts and parts with sharp edges or corners on the unit or on tools can cause injuries. Therefore:

Therefore:

– Before you start, make sure that there is sufficient clearance for the work you have to complete.
– Be careful when you touch parts that have sharp edges or corners.
– Disassemble components professionally. Be aware that some components are very heavy. Use lifting gear if necessary.
– Secure components to prevent them from falling or toppling.
– When in doubt, contact the manufacturer.

## 9.2 Disassembly

Before you start disassembly:

- Switch off the unit and secure it against being switched on accidentally.
- Physically disconnect the unit from the power supply and discharge any residual energy.
- Remove and dispose of any operating fluids, auxiliary materials and leftover processing materials in an environmentally sound manner.

Then professionally clean subassemblies and components and disassemble them in compliance with local occupational safety and environmental protection regulations.

## 9.3 Disposal

If no take back (disposal) agreement is in place, the various parts should be recycled:

- Scrap the metals.
- Take plastic parts to be recycled.
- Dispose of other components in a suitable manner, i.e. depending on their material properties.

**ENVIRONMENT!**

**Risk of harm to the environment due to improper disposal!**

Electronic waste, electronic components, lubricating and other auxiliary materials are hazardous waste and must be disposed of by a specialist company.

If you are not sure how to dispose of anything in an environmentally friendly manner, contact your local authorities or a specialist disposal company.

# 10 Technical data

## 10.1 General data

| | |
|---|---|
| Nominal sizes | 100 – 400 mm |
| Volume flow rate range | 4 – 1388 l/s or 14 – 5000 m³/h |
| Volume flow rate control range (controller with dynamic differential pressure measurements) | Approx. 4 to 100 % of the nominal volume flow rate |
| Minimum differential pressure | Up to 50 Pa (without circular silencer) |
| Maximum permissible differential pressure | Control component with dynamic transducer: 900 Pa, Control component with static transducer: 600 Pa |
| Operating temperature | 10 – 50 °C |

## 10.2 Control component/attachments

The following control components are available for the VAV terminal unit TVE:

| Attachment | Controlled variable | Interface | Effective pressure transducer | Actuator | Make |
|---|---|---|---|---|---|
| **Easy controller – dynamic** | | | | | |
| Easy | qv | 0 – 10 V | Integrated | Slow-running, integrated | ① |
| **Compact controller – dynamic** | | | | | |
| XB0 | qv | 0 – 10 V or 2 – 10 V | Integrated | Slow-running, integrated | ① |
| XM0 | qv | Modbus-RTU or 0 - 10 V or 2 - 10 V | | | ① |
| XM0-J6 | qv | Modbus RTU with RJ12 socket (for X-AIRCONTROL) | | | ① |
| **Compact controller – static** | | | | | |
| XS0 | qv | Modbus-RTU or 0 - 10 V or 2 - 10 V | Integrated | Slow-running, integrated | ① |
| XS0-J6 | qv | Modbus RTU with RJ12 socket (for X-AIRCONTROL) | | | ① |

qv volume flow rate
① TROX

# 11 Index

**A**
Acoustic cladding ... 16
Adjustment ... 11
Airflow direction ... 10 , 12
Application ... 6
Area of application ... 6
Attachments ... 24
**C**
CE marking ... 11
Characteristic ... 11
Checking delivered goods for completeness ... 9
Circular silencer ... 15
Circular silencers ... 12 , 15
Commissioning ... 18
Connecting the air duct ... 16
Control components ... 24
Correct use ... 6
C values ... 19
**D**
Dangers ... 6
Declaration of Conformity ... 11
Declaration of Incorporation ... 11
Decommissioning ... 23
Disassembly ... 23
Disposal ... 23
Duct connection ... 16
**E**
Easy ... 10
Electrical connection
Installation instructions ... 17
Electric current ... 7
**F**
Faults ... 21
Fire dampers ... 12
Fixing ... 15
Functional description ... 10
Functional test ... 18
**H**
Heat exchanger ... 12
Hybrid mode ... 11
Hygiene requirements ... 7
**I**
Incorrect use ... 6
Inspection ... 20
Installation location ... 12
Insulation ... 16
**M**
Maintenance ... 20
Minimum differential pressure ... 24
Misuse ... 6
**N**
Nominal volume flow rate ... 11
**O**
Operating mode ... 11
Operating temperature ... 24
Operation ... 19
Order code ... 10
Other applicable documentation ... 3
**P**
Packaging ... 9
Personnel
Removal ... 23
Position of the damper blade ... 10
Product overview ... 10
Protective equipment ... 8
**Q**
QR code ... 10
**R**
Rating plate ... 10
Repair ... 8 , 20
Replacement parts ... 8
Residual risks ... 6
**S**
Safety ... 12
Scale sticker ... 10
Serial number ... 10
Service ... 3 , 20
Signs ... 6
Sound attenuators ... 12
Mounting ... 15
Staff ... 8
Storage ... 9
Suspending ... 15
Symbols ... 3
System owner ... 7
System owner's obligations ... 7
**T**
Technical data ... 24
Technischer Service ... 3
Thermal insulation ... 16
Transport ... 9
Transport damage ... 9
Transport inspection ... 9
Troubleshooting ... 21

TROX Technical Service..... 20

**U**

Unauthorised use..... 6
Upstream conditions..... 13
Use..... 6

**V**

Volume flow rate calculation..... 19
Volume flow rate control range..... 10
Volume flow rate measurement..... 19

**W**

Wiring
Installation instructions..... 17

TROX® TECHNIK

The art of handling air

**TROX GmbH**
Heinrich-Trox-Platz
47504 Neukirchen-Vluyn
Germany

+49 (0) 2845 202-0
+49 (0) 2845 202-265
E-mail: trox-de@troxgroup.com
www.troxtechnik.com

© TROX GmbH 2023

# Frese OPTIMA Compact actuators DN10-DN32

## Application

Proportional 0-10V or 3-position modulating or On/Off control of Frese OPTIMA Compact valves in heating, ventilating and air conditioning systems.

The actuator can be mounted on the valve by hand and without the need of a specific tool.

Due to the compact design of the actuator, it is particularly suitable for installations where space is limited.




## Features motoric actuators

- Nominal stroke on proportional 0-10V actuator up to 5.5 mm. Presetting from factory 2.5 or 5.5 mm
- 3-position or 0..10 V DC control signal. Other control signals can be selected by use of dip switches
- Direct assembly with union nut to the neck of the valve. No tools required
- Bi-color LED for status and diagnostic
- Linear or EQ% characterization available on the same actuator
- The actuator is short-circuit-proof and protected against polarity reversal
- Plug-in cable for supply voltage and control signal
- Small outer dimensions
- Removable cable
- Auto zero detection
- IP 43 protection
- Voltage and Current analog inputs

## Features thermic actuators

- Self calibrating stroke on proportional 0-10V actuator
- On/Off or 0..10 V DC control signal
- Simple snap-on installation
- Small outer dimensions
- Cable included
- First-Open function
- IP 54 protection
- Power consumption 1 - 2 W

## Approval

- Conforms to: EMC directive 2004/108/EC
- Low voltage directive 2006/95/EC

CE

# Frese OPTIMA Compact actuators DN10-DN32

## Technical data motoric actuators

**Supply voltage:** See "Types and Operation data
**Protection class:** IP 43 acc. EN60529
**Frequency:** 50/60 Hz
**Input impedance:** > 100 k Ohm (DC 0...10v)
**Force:** >120N
**Stroke:** 2.5 - 5.0 - 5.5mm (Dip switches)
**Ambient conditions:** Temperature 0°C...50°C
Humidity 10-90% r.F.
**Cable length:** 1.5 m
**Weight:** 215 g



## Types and Operation Data

| Types | Valve Dim. | Control signal | Running time (50 Hz) | Supply voltage | Power Consumption | Parallel operation No. of actuator |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 53-1180 | DN10-DN32 | DC 0..10 V 5.5mm | 8 s/mm | AC/DC 24 V +/- 15% | 2.5 VA | Max. 4 |
| 53-1181 | DN10-DN32 | 3 - position/On/Off | 13 s/mm | AC 24 V +/- 15% | 2.5 VA | Max. 4 |
| 53-1182 | DN10-DN32 | 3 - position/On/Off | 13 s/mm | AC 230 V +/- 10% | 6.5 VA | Max. 4 |
| 53-1183 | DN10-DN32 | DC 0..10 V 2.5 mm | 8 s/mm | AC/DC 24 V +/- 15% | 2.5 VA | Max. 4 |

## Technical data thermic actuators

**Characteristics:** Thermic actuators, NC
**Protection class:** IP 54 to EN 60529
**Frequency:** 50/60 Hz
**Control signal:** 0-10V DC or On/Off
**Force:** 100 N
**Stroke:** 2.5 - 5.0 - 5.5 mm
**Running time:** 120 s 0-10V/180 s On/Off
**Ambient conditions:** 0°C...60°C
**Cable length:** 1.0 m
**Weight:** 100 g

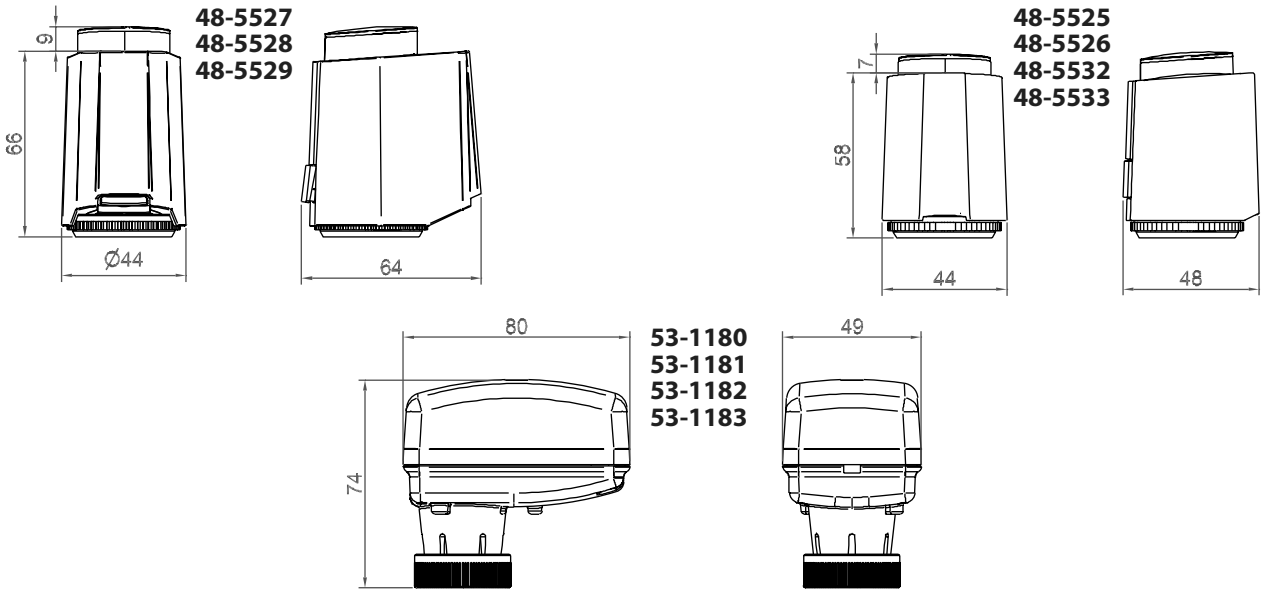


## Types and Operation Data

| Types | Valve Dim. | Control signal | Running time (50 Hz) | Supply voltage | Power Consumption | For valve stroke |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 48-5525 | DN10-DN20 | On/Off | 180 s | AC/DC 24 V | 1 W | 2.5 mm |
| 48-5526 | DN10-DN20 | On/Off | 180 s | AC 230 V | 1 W | 2.5 mm |
| 48-5527 | DN10-DN32 | On/Off | 180 s | AC/DC 24 V | 1.2 W | 5.0-5.5 mm |
| 48-5528 | DN10-DN32 | On/Off | 180 s | AC 230 V | 1.2 W | 5.0-5.5 mm |
| 48-5529 | DN10-DN32 | DC 0..10 V | 30 s/mm | AC 24 V | 1.2 W | 2.5-5.0-5.5 mm |
| 48-5532 | DN10-DN20 | On/Off | 180 s | AC/DC 24 V | 2 W | 2.5 mm |
| 48-5533 | DN10-DN20 | On/Off | 180 s | AC 230 V | 2 W | 2.5 mm |

# Frese OPTIMA Compact actuators DN10-DN32

## Dimensions [mm]




## Combination matrix: Frese OPTIMA Compact DN10-15-20-25-32 / Actuators

Frese OPTIMA Compact can be combined with both thermic actuators and motoric actuators.

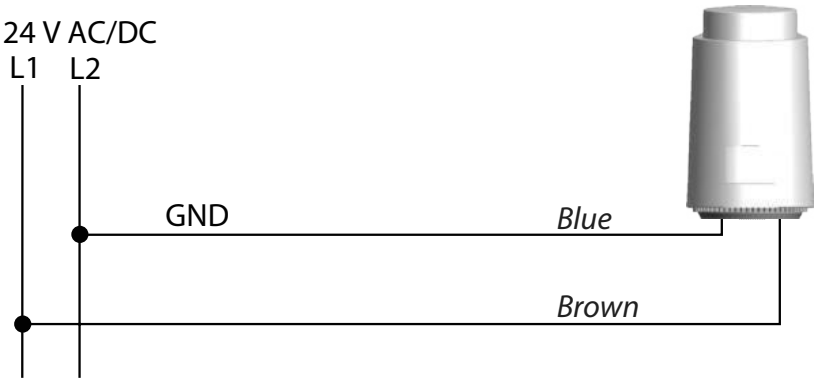
The design of the valve. combined with the Frese actuator. produces a perfect control characteristic that utilises the full control range of the system.

| | | | | | Thermic Actuators | | | | | Motoric Actuators | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | |  | | | |  |  | | | |
| | | | | | On/Off | | | | 0.....10V | 0.....10V | | 3-pos | |
| Male/Male ISO 228 | Type | Stroke mm | Flow l/h | Dim | 24 V 2.5mm | 230V 2.5mm | 24V 5.0 - 5.5mm | 230V 5.0 - 5.5mm | 24V 2.5 - 5.0 - 5.5 mm | 24V 2.5 mm | 24V 5.0 - 5.5mm | 24V | 230V |
|   | DN10 M/M LOW 2.5 | 2.5 | 30-200 | DN10 | ● | ● | | | ● | ● | | ● | ● |
| | DN10 M/M LOW 5.0 | 5.0 | 65-370 | DN10 | | | ● | ● | ● | | ● | ● | ● |
| | DN15 M/M LOW 2.5 | 2.5 | 30-200 | DN15 | ● | ● | | | ● | ● | | ● | ● |
| | DN15 M/M LOW 5.0 | 5.0 | 65-370 | DN15 | | | ● | ● | ● | | ● | ● | ● |
| | DN15 M/M HIGH 2.5 | 2.5 | 100-575 | DN15 | ● | ● | | | ● | ● | | ● | ● |
| | DN20 M/M HIGH 2.5 | 2.5 | 100-575 | DN20 | ● | ● | | | ● | ● | | ● | ● |
| | DN20 M/M HIGH 5.0 | 5.0 | 220-1330 | DN20 | | | ● | ● | ● | | ● | ● | ● |
| | DN25 M/M 5.5 | 5.5 | 600-3609 | DN25 | | | ● | ● | ● | | ● | ● | ● |
| | DN32 M/M 5.5 | 5.5 | 550-4001 | DN32 | | | ● | ● | ● | | ● | ● | ● |
| Female/Female ISO 7/1 | Type | Stroke mm | Flow l/h | Dim | | | | | | | | | |
|   | DN15 F/F LOW 2.5 | 2.5 | 30-200 | DN15 | ● | ● | | | ● | ● | | ● | ● |
| | DN15 F/F LOW 5.0 | 5.0 | 65-370 | DN15 | | | ● | ● | ● | | ● | ● | ● |
| | DN15 F/F HIGH 2.5 | 2.5 | 100-575 | DN15 | ● | ● | | | ● | ● | | ● | ● |
| | DN20 F/F HIGH 2.5 | 2.5 | 100-575 | DN20 | ● | ● | | | ● | ● | | ● | ● |
| | DN20 F/F HIGH 5.0 | 5.0 | 220-1330 | DN20 | | | ● | ● | ● | | ● | ● | ● |
| | DN25 F/F 5.5 | 5.5 | 600-3609 | DN25 | | | ● | ● | ● | | ● | ● | ● |
| | DN32 F/F 5.5 | 5.5 | 550-4001 | DN32 | | | ● | ● | ● | | ● | ● | ● |

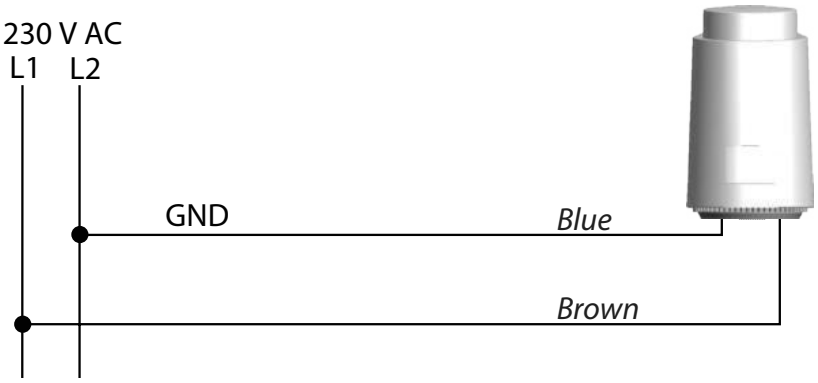
# Frese OPTIMA Compact actuators DN10-DN32

## Connection diagrams thermic actuators

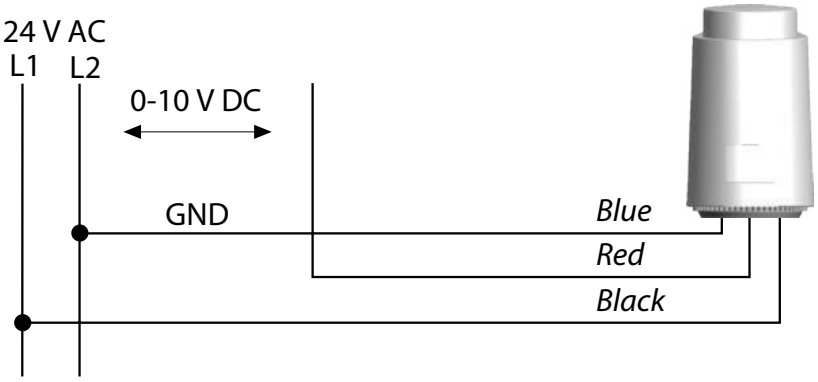
**48-5525**
**48-5527**
**48-5532**
On/Off 24V




**48-5526**
**48-5528**
**48-5533**
On/Off 230V




**48-5529**
0-10V 24V

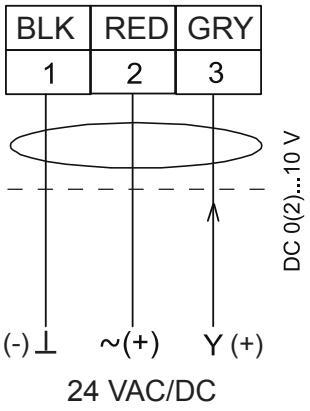


# Frese OPTIMA Compact actuators DN10-DN32

## Connection diagrams motoric actuators

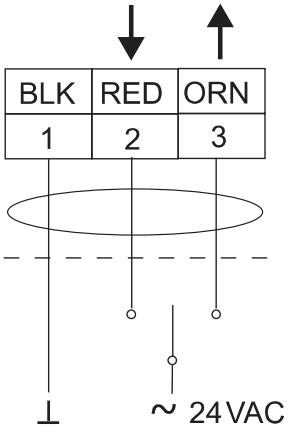
**53-1180**
0-10V, 24V, 5.5 mm

**53-1183**
0-10V, 24V, 2.5 mm

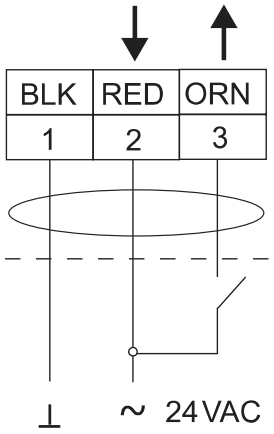




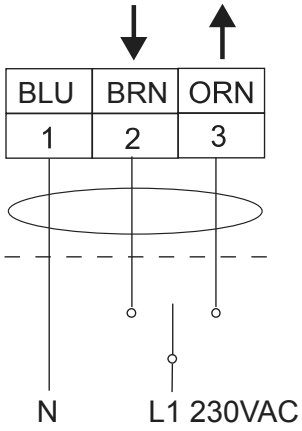

**53-1181**
3-position 24V



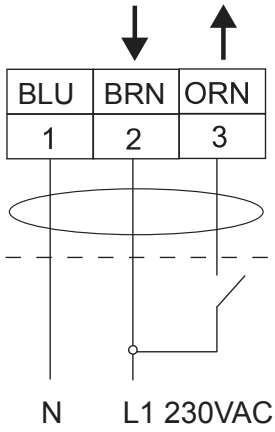

**53-1181**
On/Off 24V




**53-1182**
3-position 230V




**53-1182**
On/Off 230V



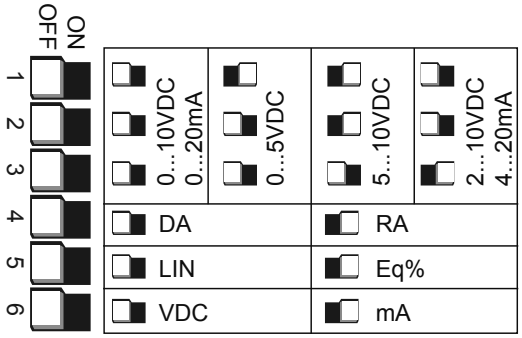
# Frese OPTIMA Compact actuators DN10-DN32

## Configuration motoric actuators

**53-1180 & 53-1183**

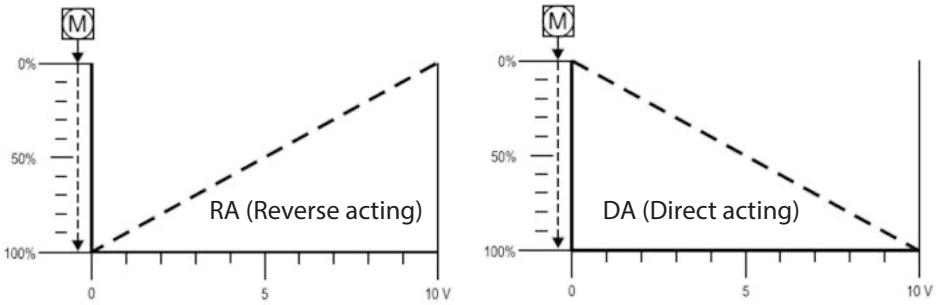
**Dip switch 1-2-3**

Control signal range
Factory setting 0-10V



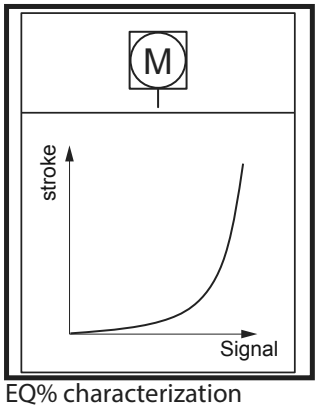

**Dip switch 4**

Stem action
Factory setting RA (Reverse acting)

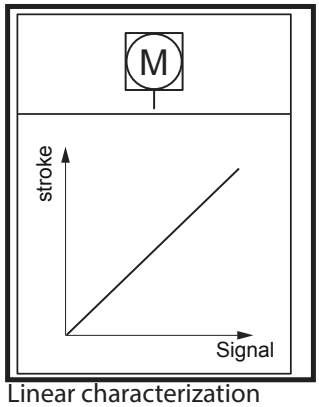



**Dip switch 5**

Actuator characterization
Factory setting EQ%

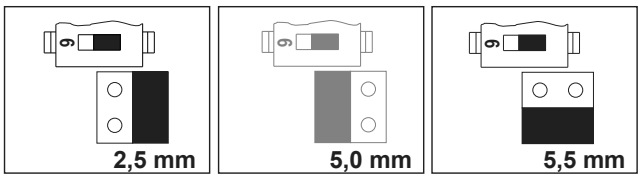



EQ% characterization




Linear characterization

The actuator stroke can be selected via the Jumper and can be set to 2.5mm - 5.0mm or 5.5 mm




**53-1180**
Factory setting 5.5 mm

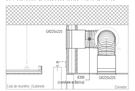
**53-1183**
Factory setting 2.5 mm

Frese A/S assumes no responsibility for errors, if any, in catalogues, brochures, and other printed matter. Frese A/S reserves the right to modify its products without prior notice, including already ordered products, if this does not alter existing specifications. All registered trademarks in this material are the property of Frese A/S. All rights reserved.

Frese A/S
Sorøvej 8
DK- 4200 Slagelse
Tel: +45 58 56 00 00
Fax: +45 58 56 00 91
info@frese.dk

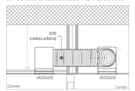
# II. Telas Finais

Pormenor tipo 1 - montagem de grelhas transfer, ncia com atenuadores acústicos tectos interiores novos




Escala 1:20

Pormenor tipo 2 - montagem de grelhas transfer, ncia com atenuadores acústicos tectos interiores existentes

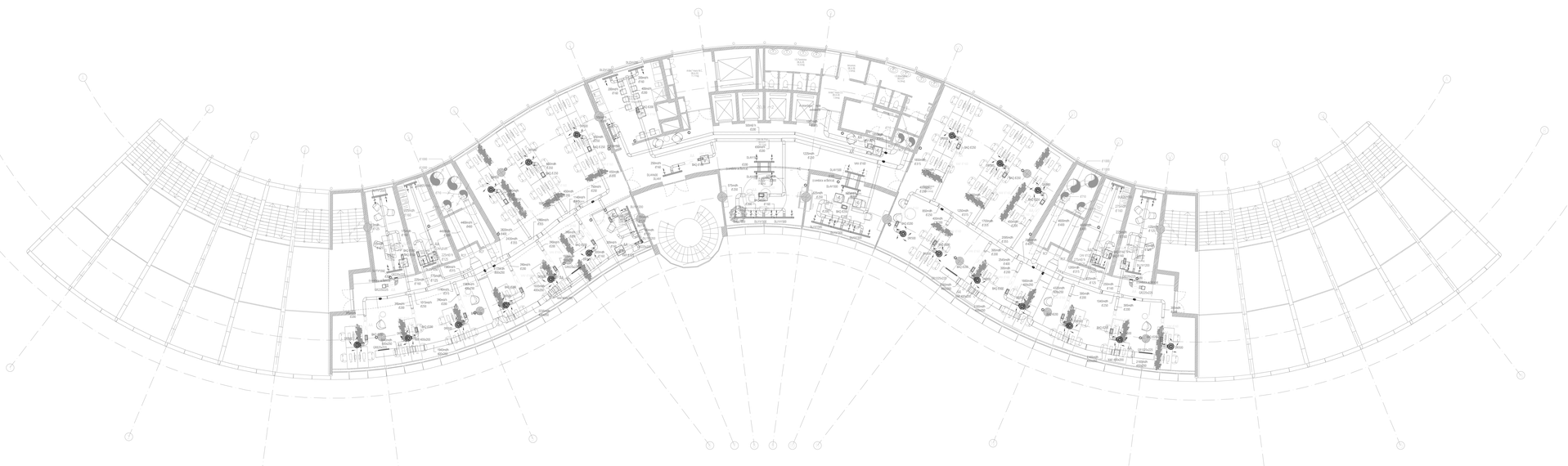



Escala 1:20

Pormenor tipo 3 - montagem de grelhas transfer, ncia com atenuadores acústicos no espa ˙o Consulta de arquivo




Escala 1:20



SIMBOLOGIA

| | |
|---|---|
| BC | BOMBA DE CALOR |
| UTA | UNIDADE DE TRATAMENTO DE AR |
| D-AQ | DEPOSITO INERCIA - AUA QUENTE |
| CAQ | COLECTOR DE AGUA QUENTE CA |
| CAQR | UNIDADE DE AGUA QUENTE RETORNO |
| UE | UNIDADE EXTERIOR |
| UI | UNIDADE INTERIOR |
| VAV | CAIXA DE REGULAÇÃO CAUDAL VARIAVEL |
| CAV | CAIXA DE REGULAÇÃO CAUDAL CONSTANTE |
| RMC | REGISTO MANUAL DE CAUDAL DE AR |
| AA | ATENUADOR ACUSTICO |
| SAQ | SISTEMA DE AGUA QUENTE |
| RCF | REGISTO CORTA FOGO |
| DPI | DIFUSOR ROTACIONAL DE INSUFLAÇÃO |
| DLI | DIFUSOR LINEAR DE INSUFLAÇÃO |
| DLR | DIFUSOR LINEAR DE RETORNO |
| GR | GRELHA DE RETORNO |
| GT | GRELHA DE TRANSFERÊNCIA |

CONDUTA DE AR NOVO
CONDUTA DE INSUFLAÇÃO
CONDUTA DE EXTRAÇÃO (LIMPOS)
CONDUTA DE RETORNO
PORTA DE VISTA
SONDA
PIRAMIDAL ASCENDENTES
PIRAMIDAL DESCENDENTES

NOTAS:
- CALCINS DE AR EM m3/h;
- DIMENSÕES EM MILIMETROS.

**LISTA DE EQUIPAMENTO**

| Ref. | Tipo | Quant. | Acessórios |
|---|---|---|---|
| DH40 | Difusor circular de insuflação | Tres | TDF-Ø-A-400 | Pinta isolada |
| DH50 | Difusor circular de insuflação | Tres | TDF-Ø-A-500 | Pinta isolada |
| DH60 | Difusor circular de insuflação | Tres | TDF-Ø-A-600 | Pinta isolada |
| DLH100 | Difusor linear de insuflação | Tres | PLD-1-LIF-AS-1000 | Pinta isolada |
| DLH125 | Difusor linear de insuflação | Tres | PLD-1-LIF-AS-1250 | Pinta isolada |
| DLH150 | Difusor linear de insuflação | Tres | PLD-1-LIF-AS-1500 | Pinta isolada |
| DLH150 | Difusor linear de insuflação | Tres | PLD-1-LIF-AS-1500 | Pinta isolada |
| DLH180 | Difusor linear de insuflação | Tres | PLD-1-LIF-AS-1800 | Pinta isolada |
| DLH960 | Difusor linear de insuflação | Tres | PLD-1-LIF-AS-960 | Pinta isolada |
| DLH1050 | Difusor linear de insuflação | Tres | PLD-1-LIF-AS-1050 | Pinta isolada |
| DLH1200 | Difusor linear de insuflação | Tres | PLD-1-LIF-AS-1200 | Pinta isolada |
| DLH1350 | Difusor linear de insuflação | Tres | PLD-1-LIF-AS-1350 | Pinta isolada |
| DLH480 | Difusor linear de insuflação | Tres | PLD-4-LIF-AS-480 | Pinta isolada |
| DLH600 | Difusor linear de insuflação | Tres | PLD-4-LIF-AS-600 | Pinta isolada |
| DLH720 | Difusor linear de insuflação | Tres | PLD-1-LIF-AS-1200 | Pinta isolada |
| DLH1350 | Difusor linear de insuflação | Tres | PLD-1-LIF-AS-1350 | Pinta isolada |
| DLH1500 | Difusor linear de insuflação | Tres | PLD-1-LIF-AS-1500 | Pinta isolada |
| DLH1650 | Difusor linear de insuflação | Tres | PLD-1-LIF-AS-1650 | Pinta isolada |
| DLH1800 | Difusor linear de insuflação | Tres | PLD-1-LIF-AS-1800 | Pinta isolada |
| DLH1950 | Difusor linear de insuflação | Tres | PLD-1-LIF-AS-1950 | Pinta isolada |
| DLH2100 | Difusor linear de insuflação | Tres | PLD-1-LIF-AS-2100 | Pinta isolada |
| DLH2250 | Difusor linear de insuflação | Tres | PLD-1-LIF-AS-2250 | Pinta isolada |
| DLH2400 | Difusor linear de insuflação | Tres | PLD-4-LIF-AS-2400 | Pinta isolada |
| DLH2550 | Difusor linear de insuflação | Tres | PLD-4-LIF-AS-2550 | Pinta isolada |
| DLH2700 | Difusor linear de insuflação | Tres | PLD-4-LIF-AS-2700 | Pinta isolada |
| DLH2850 | Difusor linear de insuflação | Tres | PLD-4-LIF-AS-2850 | Pinta isolada |
| DLH3000 | Difusor linear de insuflação | Tres | PLD-4-LIF-AS-3000 | Pinta isolada |
| DLH3150 | Difusor linear de insuflação | Tres | PLD-4-LIF-AS-3150 | Pinta isolada |
| DLH3300 | Difusor linear de insuflação | Tres | PLD-4-LIF-AS-3300 | Pinta isolada |
| DLH3450 | Difusor linear de insuflação | Tres | PLD-4-LIF-AS-3450 | Pinta isolada |
| DLH3600 | Difusor linear de insuflação | Tres | PLD-4-LIF-AS-3600 | Pinta isolada |
| DLH3750 | Difusor linear de insuflação | Tres | PLD-4-LIF-AS-3750 | Pinta isolada |
| DLH3900 | Difusor linear de insuflação | Tres | PLD-4-LIF-AS-3900 | Pinta isolada |
| DLH4050 | Difusor linear de insuflação | Tres | PLD-4-LIF-AS-4050 | Pinta isolada |
| DLH4200 | Difusor linear de transfer, ncia de ar novo | Tres | PLD-4-LIF-AS-4200 | Pinta isolada |
| DLH1 | Difusor linear de 1 via fixa | Tres | PLD-1 | Difusão com fluxo vertical |
| DLH1 | Difusor linear de 2 vias fixas | Tres | PLD-2 | Difusão com fluxo vertical |
| DLH1 | Difusor linear de 4 vias fixas | Tres | PLD-4 | Difusão com fluxo vertical |
| GR225x225 | Grelha de retorno/transfer, ncia de ar | Tres | 3-Grille-Aleaire-V-AS-AI-R-225x225 | Pinta isolada |
| GR225x225 | Grelha de retorno/transfer, ncia de ar | Tres | 3-Grille-Aleaire-V-AS-AI-R-225x225 | Pinta isolada |
| GR425x225 | Grelha de retorno de ar | Tres | 3-Grille-Aleaire-V-AS-AI-R-425x225 | Pinta isolada |
| GR225x225 | Grelha de retorno de ar | Tres | 3-Grille-Aleaire-V-AS-AI-R-225x225 | |
| GR225x225 | Grelha de retorno de ar | Tres | 3-Grille-Aleaire-V-AS-AI-R-225x225 | |
| GR125x225 | Grelha de retorno de ar | Tres | 3-Grille-Aleaire-V-AS-AI-R-125x225 | |
| GR425x225 | Grelha de retorno de ar | Tres | 3-Grille-Aleaire-V-AS-AI-R-425x225 | Pinta isolada |
| GR125x225 | Grelha de retorno de ar | Tres | 3-Grille-Aleaire-V-AS-AI-R-125x225 | |
| GR125x225 | Grelha de retorno de ar | Tres | 3-Grille-Aleaire-V-AS-AI-R-125x225 | |
| GT100 | Grelha de transfer, ncia aérea | Lineal | DA-100 | |
| GT400 | Grelha de transfer, ncia aérea | Lineal | DA-400 | |
| GT700 | Grelha de transfer, ncia aérea | Lineal | DA-700 | |
| GT900 | Grelha de transfer, ncia aérea | Lineal | DA-900 | |

# TELAS FINAIS

| | | |
|---|---|---|
| R00 | Revisão geral | 26/07/2019 |
| R04 | Revisão geral | 04/07/2020 |
| R03 | Revisão geral | 30/04/2020 |
| R02 | Revisão geral | 31/03/2020 |
| R01 | Revisão geral | 31/03/2020 |
| Revisão | Descrição | Data |

climacer

| | |
|---|---|
| Obra | IGFSE IO OLIVAIS PAR. |
| Local | AVENIDA OLIVAIS PAR. - LISBOA |
| Especialidade | INSTALAÇÕES MECÂNICAS AVAC |
| Fase | TELAS FINAIS |
| Designação | REDE AERÁULICA |
| Piso | PISO -1 |
| Escala | 1:100 |
| Data | abril 2020 |
| Dwg. nº | 11-AIR.EAP.2020.07.11 |
| Técnicos Responsáveis | Fábio Afonso, Eng. \| André Costa, Eng. \| Rui Pereira, Eng. \| Paulo Feitas, Eng. |

# III. Relatórios de execução dos testes

# CLIMACER Ensaios Aerólicos e Hidráulicos

**ENSAIOS REALIZADOS**

CONDUTAS E HIDRÁULICA

| | PISO -1 | | | PISO 0 | | | PISO 1 | | | PISO 2 | | | PISO 3 | | | PISO 4 | | | PISO 5 | | | PISO 6 | | | PISO 7 | | | PISO 8 | | | PISO 9 | | | PISO 10 | | | PISO 11 | | | PISO 12 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Nascente | Central | Poente | Nascente | Central | Poente | Nascente | Central | Poente | Nascente | Central | Poente | Nascente | Central | Poente | Nascente | Central | Poente | Nascente | Central | Poente | Nascente | Central | Poente | Nascente | Central | Poente | Nascente | Central | Poente | Nascente | Central | Poente | Nascente | Central | Poente | Nascente | Central | Poente | Nascente | Central | Poente |
| Hidráulica | | | | 28/02 | | | 06/01 | | | 06/01 | | | 06/01 | | | 28/02 | | | 21/01 | | | 21/01 | | | 10/02 | | | 11/02 | | | 16/02 | | | 03/03 | | | | | | | | |
| Insuflação [data/pressão] | | | | | | | | | | | | 18/11 2 050 | 22/11 2 033 | | 21/11 2 066 | | | 09/01 2 083 | 10/01 2 022 | 29/01 1 831 | 31/01 1 835 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Retorno [data/pressão] | | | | | | | | | | | | | 28/11 2 056 | | 03/12 1 997 | 14/01 2 080 | | 09/01 2 027 | | | | | 17/01 2 025 | | | | 23/02 2 081 | | | | | 24/02 2 077 | | 24/02 2 199 | 24/02 2 040 | | | | | | | |
| Friogénico | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Totais Aerólicos

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| N.º Boletim | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 12a | 12 | 18 | 19 | 20 | 21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Data do Ensaio | 18/11 | 22/11 | 28/11 | 21/11 | 03/12 | 09/01 | 09/01 | 10/01 | 14/01 | 17/01 | 19/01 | 31/01 | 24/02 | 24/02 | 24/02 | 23/02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pressão [Pa] | 2050 | 2033 | 2056 | 2066 | 1997 | 2027 | 2083 | 2022 | 2080 | 2025 | 1831 | 1835 | 2077 | 2199 | 2040 | 2081 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| [m2] | 40,00 | 31,02 | 46,84 | 75,16 | 43,99 | 77,35 | 55,69 | 49,83 | 51,50 | 58,68 | 55,25 | 42,80 | 79,94 | 60,99 | 76,49 | 43,23 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

REPROVADO Caudal de ensaio muito baixo

| Acumulado | 889 | Objectivo | 783 |
|---|---|---|---|
| | 13% | | |

climacer
comissionamento



# Plano de Comissionamento

## EDIFÍCIO ÁLVARO PAIS

## Instalações Mecânicas de AVAC

outubro.2024

Conteúdo


1. ENSAIOS E COMISSIONAMENTO DA REDE AERóLICA ..... 6

1.1 DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA DO ENSAIO ..... 6

1.2 TEMPO NECESSÁRIO PARA A REALIZAÇÃO DO ENSAIO ..... 7

1.3 TEMPO NECESSÁRIO PARA VERIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE SUCESSO DO ENSAIO ..... 7

1.4 NORMAS E LEGISLAÇÃO ..... 7

1.5 PARÂMETROS A MEDIR E/ OU MONITORIZAR ..... 7

1.6 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DOS TESTES E ENSAIOS ..... 7

1.7 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DA INSTALAÇÃO ..... 7

1.8 LISTA DE EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS PARA A REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS ..... 7

1.9 CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS NOS ENSAIOS ..... 8

1.10 NECESSIDADES DE ATUAÇÃO/ INTERVENÇÃO ..... 8

2. MEDIÇÕES DE TEMPERATURA NOS ESPAÇOS ..... 10

2.1 DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA DO ENSAIO ..... 10

2.2 TEMPO NECESSÁRIO PARA A REALIZAÇÃO DO ENSAIO ..... 10

2.3 TEMPO NECESSÁRIO PARA VERIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE SUCESSO DO ENSAIO ..... 10

2.4 NORMAS E LEGISLAÇÃO ..... 10

2.5 PARÂMETROS A MEDIR E/ OU MONITORIZAR ..... 10

2.6 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DOS TESTES E ENSAIOS ..... 10

2.7 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DA INSTALAÇÃO ..... 11

2.8 LISTA DE EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS PARA A REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS ..... 11

2.9 CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS NOS ENSAIOS ..... 11

2.10 NECESSIDADES DE ATUAÇÃO/ INTERVENÇÃO ..... 11

3. MEDIÇÕES DE CONSUMOS DOS EQUIPAMENTOS ..... 13

3.1 DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA DO ENSAIO ..... 13

3.2 TEMPO NECESSÁRIO PARA A REALIZAÇÃO DO ENSAIO ..... 13

3.3 TEMPO NECESSÁRIO PARA VERIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE SUCESSO DO ENSAIO ..... 13

3.4 NORMAS E LEGISLAÇÃO ..... 13

3.5 PARÂMETROS A MEDIR E/ OU MONITORIZAR ..... 13

3.6 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DOS TESTES E ENSAIOS ..... 13

3.7 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DA INSTALAÇÃO ..... 14

3.8 LISTA DE EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS PARA A REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS ..... 14

3.9 CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS NOS ENSAIOS..14
3.10 NECESSIDADES DE ATUAÇÃO/ INTERVENÇÃO ..... 14
4. COMISSIONAMENTO DOS EQUIPAMENTOS..... 16
4.1 CHILLER / BOMBA DE CALOR..... 16
4.2 CONTADORES DE ENTALPIA ..... 19
4.3 BOMBAS CIRCULADORAS ..... 22
4.4. UNIDADES DE TRATAMENTO DE AR ..... 26
4.5 UNIDADES RECUPERADORAS DE CALOR..... 29
4.6. BATERIAS DE ÁGUA QUENTE..... 32
4.7 REGISTOS DE CAUDAL MOTORIZADOS ..... 35
4.8 EXPANSÃO DIRETA VRF..... 38
4.9 EXPANSÃO DIRETA SPLIT ..... 42
4.10 SISTEMA TRATAMENTO DE ÁGUA AVAC ..... 45
ANEXO A – REGULAMENTAÇÃO E NORMAS A RESPEITAR..... 46
ANEXO B – CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO-TIPO ..... 53
ANEXO C – RELATÓRIO COMISSIONAMENTO-TIPO ..... 57

## EDIFÍCIO ÁLVARO PAIS

## NECESSÁRIO APÓS CONCLUSÃO DOS TRABALHOS

-Energia Elétrica definitiva

-Água definitiva

- GTC em funcionamento

# EDIFÍCIO ÁLVARO PAIS

## Ensaios e comissionamento da rede aerólica

climacer

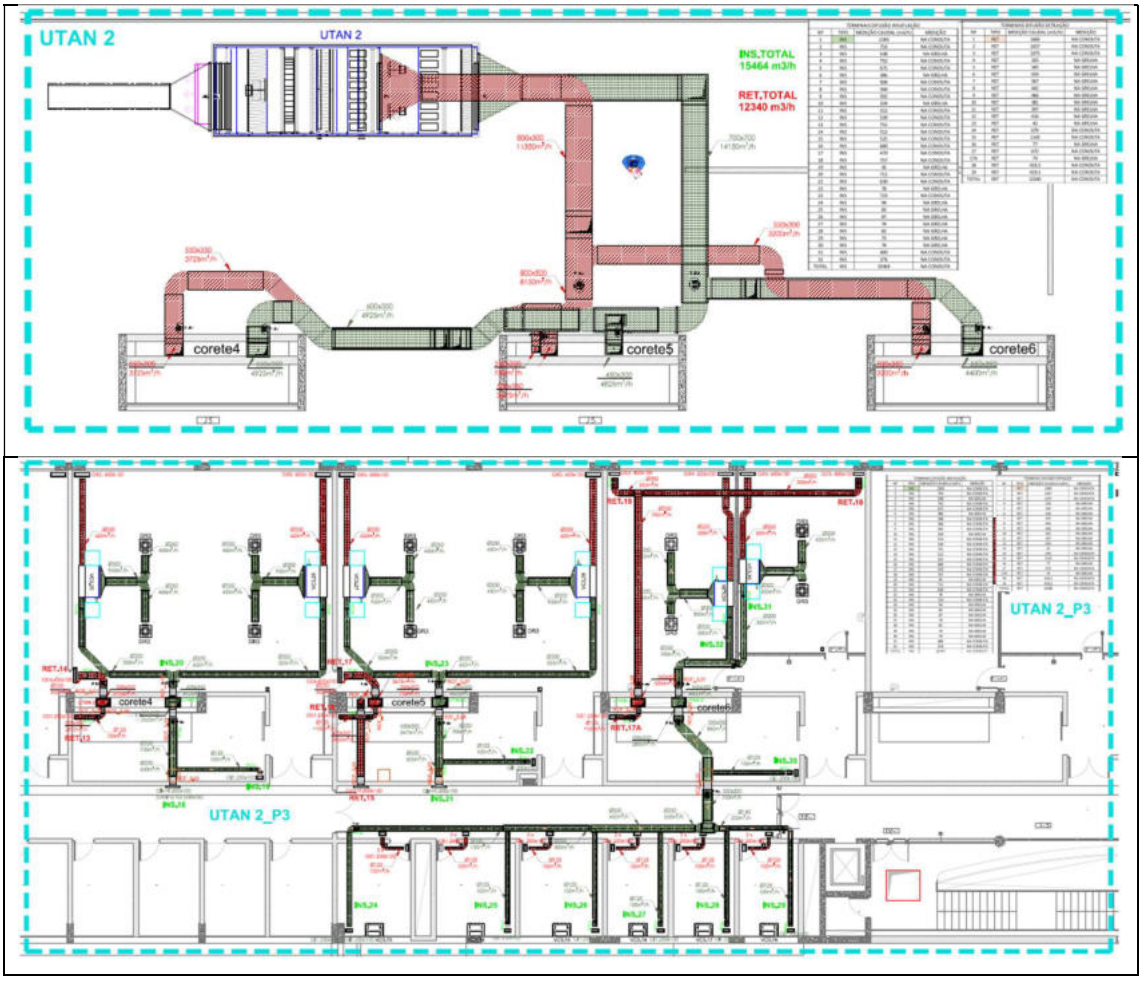
Rua das Areias
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690
Email climacer@climacer.com

# 1. ENSAIOS E COMISSIONAMENTO DA REDE AERÓLICA

## 1.1 DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA DO ENSAIO

De forma a verificar o cumprimento do projeto em vigor, a equipa de técnicos deverá dirigir-se aos espaços, ligar o sistema e enquanto aguarda que o mesmo estabilize, localizar os elementos de difusão (grelhas ou difusores) e colocar o instrumento de medição aleatoriamente em vários elementos de difusão de forma a poder verificar os parâmetros a medir. Efetuar o equilíbrio de caudais (registo de insuflação e de extração) de acordo com os valores previstos em projeto. Aleatoriamente registar e comparar com os valores de projeto. Os caudais de ar medidos serão apresentados sobre a respetiva tela final, como se apresenta no seguinte exemplo-tipo:



climacer

Rua das Areias
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690
Email climacer@climacer.com

## 1.2 TEMPO NECESSÁRIO PARA A REALIZAÇÃO DO ENSAIO

O tempo previsto para a realização do ensaio é de 1 minuto por elemento de difusão, sendo a duração do ensaio por espaço variável conforme o número de elementos de difusão.

## 1.3 TEMPO NECESSÁRIO PARA VERIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE SUCESSO DO ENSAIO

O tempo previsto para a verificação das condições de sucesso do ensaio é imediato.

## 1.4 NORMAS E LEGISLAÇÃO

Anexo A.

## 1.5 PARÂMETROS A MEDIR E/ OU MONITORIZAR

Nas verificações aerólicas deverão ser medidos e registados os seguintes parâmetros: Caudal de ar.

## 1.6 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DOS TESTES E ENSAIOS

Os testes serão considerados válidos mediante a verificação dos seguintes pontos:
- Realizados por técnicos de AVAC com experiência comprovada na realização dos mesmos;
- Realizados com equipamentos certificados e calibrados, cujos certificados se encontram em anexo;
- A unidade de ventilação (Unidade de Tratamento de Ar e Ventilador) e os acessórios da rede aerólica (Registos) se encontram a funcionar de acordo com o preconizado em projeto.

## 1.7 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DA INSTALAÇÃO

Considera-se que a instalação está em conformidade com o projeto, quando os parâmetros a medir tiverem uma variação de 10% ou que garantem os níveis/cascatas de pressão exigidos.

## 1.8 LISTA DE EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS PARA A REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS

Os equipamentos que serão necessários para a realização serão os seguintes:

climacer

Rua das Areias
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690
Email climacer@climacer.com

- Termo-Anemómetro KIMO SAUERMANN DBM 620




- Termo-anemómetro com sonda diferencial de pressão KIMO MP 210



## 1.9 CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS NOS ENSAIOS

Anexo B.

## 1.10 NECESSIDADES DE ATUAÇÃO/ INTERVENÇÃO

Para a realização dos ensaios torna-se necessário a existência de corrente definitiva a alimentar os equipamentos de ventilação, a GTC em funcionamento, não haja constrangimentos físicos que impossibilitem o acesso aos elementos de difusão assim como não decorram quaisquer outros trabalhos que influenciem a leitura das variáveis em causa.

# EDIFÍCIO ÁLVARO PAIS

## Medições de Temperatura nos espaços

climacer

Rua das Areias
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690
Email climacer@climacer.com

## 2. MEDIÇÕES DE TEMPERATURA NOS ESPAÇOS

### 2.1 DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA DO ENSAIO

De forma a verificar o cumprimento do projeto em vigor, a equipa de técnicos deverá dirigir-se aos espaços, ligar o sistema e após a sua estabilização efetuar a medição num ponto central do espaço a uma cota de aproximadamente 1,80m. Aleatoriamente registar e comparar com os valores de projeto. Os valores de Temperatura medidos serão apresentados sobre a respetiva tela final.

### 2.2 TEMPO NECESSÁRIO PARA A REALIZAÇÃO DO ENSAIO

O tempo previsto para a realização do ensaio é de 1 minuto por espaço, sendo a duração do ensaio variável conforme o número de espaços medidos.

### 2.3 TEMPO NECESSÁRIO PARA VERIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE SUCESSO DO ENSAIO

O tempo previsto para a verificação das condições de sucesso do ensaio é imediato.

### 2.4 NORMAS E LEGISLAÇÃO

Anexo A.

### 2.5 PARÂMETROS A MEDIR E/ OU MONITORIZAR

Nas verificações de Temperatura deverá ser medido e registado o seguinte parâmetro: Temperatura do ar.

### 2.6 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DOS TESTES E ENSAIOS

Os testes serão considerados válidos mediante a verificação dos seguintes pontos:
- Realizados por técnicos de AVAC com experiência comprovada na realização dos mesmos;
- Realizados com equipamentos certificados e calibrados, cujos certificados se encontram em anexo;
- A unidade produtora (UTA ou Unidade de climatização) se encontre a funcionar de acordo com o preconizado em projeto.

climacer

Rua das Areias
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690
Email climacer@climacer.com

## 2.7 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DA INSTALAÇÃO

Considera-se que a instalação está em conformidade com o projeto, quando os parâmetros a medir tiverem uma variação de 10%.

## 2.8 LISTA DE EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS PARA A REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS

Os equipamentos que serão necessários para a realização serão um dos seguintes:

- Termo-higrômetro KIMO HD 110




## 2.9 CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS NOS ENSAIOS

Anexo B.

## 2.10 NECESSIDADES DE ATUAÇÃO/ INTERVENÇÃO

Para a realização dos ensaios torna-se necessário a existência de corrente definitiva a alimentar os equipamentos produtores de energia, a GTC em funcionamento, não hajam constrangimentos físicos que impossibilitem o acesso aos equipamentos a ensaiar assim como não decorram quaisquer outros trabalhos que influenciem a leitura das variáveis em causa.

# EDIFÍCIO ÁLVARO PAIS

## Medições de consumos dos equipamentos

climacer

Rua das Areias
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690
Email climacer@climacer.com

## 3. MEDIÇÕES DE CONSUMOS DOS EQUIPAMENTOS

### 3.1 DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA DO ENSAIO

De forma a verificar o bom funcionamento dos equipamentos e que os mesmos se encontram a funcionar no regime adequado para o qual foram projetados é necessário efetuar a medição dos consumos dos equipamentos com maior expressão (Chiller, VRF's, Close Control, Uta's, Ventiladores e Bombas circuladoras). Antes de iniciar o registo, os técnicos deverão verificar a limpeza geral do quadro, o estado dos equipamentos de comando, o barramento de Terras, verificar as ligações segundo o esquema de potência e comando, ligações dos controladores de SGTC, transformadores, se os componentes estão identificados com etiquetas legíveis e se há esquemas nas portas dos quadros.
Após a verificação de que todos os pontos atrás estão respeitados, deverá ser efetuada a leitura e registo dos consumos dos equipamentos. Serão ainda efetuadas as rotinas de comissionamento presentes no Anexo C.

### 3.2 TEMPO NECESSÁRIO PARA A REALIZAÇÃO DO ENSAIO

O tempo previsto para a realização do ensaio é de 5 minutos por equipamento.

### 3.3 TEMPO NECESSÁRIO PARA VERIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE SUCESSO DO ENSAIO

O tempo previsto para a verificação das condições de sucesso do ensaio é imediato.

### 3.4 NORMAS E LEGISLAÇÃO

Anexo A.

### 3.5 PARÂMETROS A MEDIR E/ OU MONITORIZAR

Nas medições dos consumos deverão ser medidos e registados os seguintes parâmetros: tensão e corrente por fase.

### 3.6 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DOS TESTES E ENSAIOS

Os testes serão considerados válidos mediante a verificação dos seguintes pontos:
- Realizados por técnicos de AVAC com experiência comprovada na realização dos mesmos;

climacer

Rua das Areias
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690
Email climacer@climacer.com

- Realizados com equipamentos certificados e calibrados, cujos certificados se encontram em anexo;

## 3.7 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DA INSTALAÇÃO

Considera-se que a instalação está em conformidade com o projeto, quando os parâmetros a medir tiverem uma variação de 10%.

## 3.8 LISTA DE EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS PARA A REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS

Os equipamentos que serão necessários para a realização serão um dos seguintes:

**Consumo elétrico:**

- Multímetro digital profissional KOBAN KMD-67-01ou Pinça amperimétrica KOBAN KPAW-01





## 3.9 CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS NOS ENSAIOS

Anexo B.

## 3.10 NECESSIDADES DE ATUAÇÃO/ INTERVENÇÃO

Para a realização dos ensaios torna-se necessário a existência de corrente definitiva a alimentar os equipamentos produtores de energia, a GTC em funcionamento, não hajam constrangimentos físicos que impossibilitem o acesso aos elementos de difusão assim como não decorram quaisquer outros trabalhos que influenciem a leitura das variáveis em causa.

# EDIFÍCIO ÁLVARO PAIS

## Comissionamento de Equipamentos

## Chiller

climacer

Rua das Areias
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690
Email climacer@climacer.com

## 4. COMISSIONAMENTO DOS EQUIPAMENTOS

### 4.1 CHILLER / BOMBA DE CALOR

**DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA DO ENSAIO**

Antes de iniciar o ensaio e comissionamento dos equipamentos é necessário efetuar uma verificação geral ao equipamento e instalação, de forma a garantir que as condições preconizadas pelo fabricante estão reunidas e não existem riscos nem para a instalação, para o equipamento ou para os utilizadores. Deverá ser verificado se estão aplicadas as proteções elétricas adequadas, o circuito hidráulico está concluído, há corrente definitiva na obra, o disjuntor da unidade está ligado há pelo menos 24 horas, verificar que a instalação tem pressão hidráulica estabilizada, as ligações elétricas e de comunicação estão concluídas, assentamento correto do equipamento, bem como o estado geral da unidade, se há peças danificadas e se está garantido o fácil acesso ao equipamento.

Após a verificação de que todos os pontos atrás estão respeitados, estes equipamentos serão alvo de arranque oficial da marca, com respetiva colocação em funcionamento, ensaios e medições de acordo com os parâmetros de projeto.

**TEMPO NECESSÁRIO PARA A REALIZAÇÃO DO ENSAIO**

O tempo previsto para a realização do ensaio é de três horas.

**TEMPO NECESSÁRIO PARA VERIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE SUCESSO DO ENSAIO**

O tempo previsto para a verificação das condições de sucesso do ensaio é imediato.

**NORMAS E LEGISLAÇÃO**

Anexo A.

**PARÂMETROS A MEDIR E/ OU MONITORIZAR**

Deverão ser registados os consumos elétricos, por fase e tensão e todos os parâmetros que a marca oficial tem como de referência.

**CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DOS TESTES E ENSAIOS**

Os testes serão considerados válidos mediante a verificação dos seguintes pontos:

- Realizados por técnicos de AVAC com experiência comprovada na realização dos mesmos;
- Realizados com equipamentos certificados e calibrados, cujos certificados se encontram em anexo;
- A unidade produtora (Chiller / Bomba de Calor) se encontre a funcionar nas condições de projeto.

climacer

Rua das Areias
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690
Email climacer@climacer.com

## CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DA INSTALAÇÃO

Considera-se que a instalação está em conformidade com o projeto, com a aprovação/aceitação do fornecedor do equipamento e respetiva emissão do relatório ok do arranque.

## LISTA DE EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS PARA A REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS

Os equipamentos que serão necessários para a realização será o seguinte:

**Consumo elétrico:**

- Multímetro digital profissional KOBAN KMD-67-01ou Pinça amperimétrica KOBAN KPAW-01





## CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS NOS ENSAIOS

Anexo B.

## NECESSIDADES DE ATUAÇÃO/ INTERVENÇÃO

Para a realização dos ensaios torna-se necessário a existência de corrente definitiva a alimentar os equipamentos produtores de energia, a GTC em funcionamento, não hajam constrangimentos físicos que impossibilitem o acesso aos equipamentos a ensaiar assim como não decorram quaisquer outros trabalhos que influenciem a leitura das variáveis em causa.

# EDIFÍCIO ÁLVARO PAIS

## Comissionamento dos equipamentos

## Contadores de Entalpia

Rua das Areias
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690
Email climacer@climacer.com

## 4.2 CONTADORES DE ENTALPIA

### DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA DO ENSAIO

Antes de iniciar o ensaio e comissionamento dos contadores de entalpia , é necessário efetuar uma verificação geral ao equipamento e instalação, de forma a garantir que as condições preconizadas pelo fabricante estão reunidas e não existem riscos nem para a instalação, para o equipamento ou para os utilizadores. Deverá ser verificado se o circuito hidráulico está concluído, há corrente definitiva na obra, as ligações elétricas, ligação de comunicação e interface, sondas de temperatura, bem como o estado geral dos contadores, se há peças danificadas e se está garantido o fácil acesso ao equipamento.
Após a verificação de que todos os pontos atrás estão respeitados, deverão ser efetuadas as rotinas de comissionamento presentes no Anexo C.

### TEMPO NECESSÁRIO PARA A REALIZAÇÃO DO ENSAIO

O tempo previsto para a realização do ensaio é de 15 minutos.

### TEMPO NECESSÁRIO PARA VERIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE SUCESSO DO ENSAIO

O tempo previsto para a verificação das condições de sucesso do ensaio é imediato.

### NORMAS E LEGISLAÇÃO

Anexo A.

### PARÂMETROS A MEDIR E/ OU MONITORIZAR

Deverá ser confirmada a existência de leituras de energia térmica e temperaturas.

### CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DOS TESTES E ENSAIOS

Os testes serão considerados válidos mediante a verificação dos seguintes pontos:
- Realizados por técnicos com experiência comprovada na realização dos mesmos;

### CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DA INSTALAÇÃO

Considera-se que a instalação está em conformidade com o projeto, quando os dispositivos funcionam em pleno.

climacer

Rua das Areias
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690

Email climacer@climacer.com

## NECESSIDADES DE ATUAÇÃO/ INTERVENÇÃO

Para a realização dos ensaios torna-se necessário a existência de corrente definitiva a alimentar os equipamentos produtores de energia, a GTC em funcionamento (caso aplicável), não hajam constrangimentos físicos que impossibilitem o acesso aos equipamentos a ensaiar assim como não decorram quaisquer outros trabalhos que influenciem a leitura das variáveis em causa.

# EDIFÍCIO ÁLVARO PAIS

## Comissionamento dos equipamentos

## Bombas Circuladoras

climacer

Rua das Areias
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690
Email climacer@climacer.com

## 4.3 BOMBAS CIRCULADORAS

### DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA DO ENSAIO

Antes de iniciar o ensaio e comissionamento das bombas, é necessário efetuar uma verificação geral ao equipamento e instalação, de forma a garantir que as condições preconizadas pelo fabricante estão reunidas e não existem riscos nem para a instalação, para o equipamento ou para os utilizadores. Deverá ser verificado se estão aplicadas as proteções elétricas adequadas, os cabos de comando estão ligados e tubagens hidráulicas concluídas. Deverá ser verificado o estado geral das bombas, se estão montadas no sentido do fluxo de água, se têm assentamento correto, se há peças danificadas e se está garantido o fácil acesso ao equipamento.

Após a verificação de que todos os pontos atrás estão respeitados, estes equipamentos serão alvo de arranque oficial da marca, com respetiva colocação em funcionamento, ensaios e medições de acordo com os parâmetros de projeto (Anexo C).

### TEMPO NECESSÁRIO PARA A REALIZAÇÃO DO ENSAIO

O tempo previsto para a realização do ensaio é de uma hora. Deverão ser efetuados 5 registos e efetuada a média dos valores.

### TEMPO NECESSÁRIO PARA VERIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE SUCESSO DO ENSAIO

O tempo previsto para a verificação das condições de sucesso do ensaio é imediato.

### NORMAS E LEGISLAÇÃO

Anexo A.

### PARÂMETROS A MEDIR E/ OU MONITORIZAR

Nestas verificações deverão ser medidos e registados os seguintes parâmetros: Caudal, altura manométrica e consumos elétricos.

### CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DOS TESTES E ENSAIOS

Os testes serão considerados válidos mediante a verificação dos seguintes pontos:

- Realizados por técnicos de AVAC com experiência comprovada na realização dos mesmos;
- Realizados com equipamentos certificados e calibrados, cujos certificados se encontram em anexo;
- A unidade produtora (bomba circuladora) se encontre a funcionar nas condições de projeto.

climacer

Rua das Areias
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690
Email climacer@climacer.com

## CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DA INSTALAÇÃO

Considera-se que a instalação está em conformidade com o projeto, com a aprovação/aceitação do fornecedor do equipamento e respetiva emissão do relatório ok do arranque. Em alternativa considera-se que a instalação está em conformidade com o projeto, quando os parâmetros a medir tiverem uma variação de 10%.

## LISTA DE EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS PARA A REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS

Os equipamentos que serão necessários para a realização serão os seguintes:

**Consumo elétrico:**

- Multímetro digital profissional KOBAN KMD-67-01ou Pinça amperimétrica KOBAN KPAW-01





**Altura manométrica:**

- Manómetro de água certificado da marca Nuova Fima, de 0 a 25Bar




## CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS NOS ENSAIOS

Anexo B.

## NECESSIDADES DE ATUAÇÃO/ INTERVENÇÃO

Para a realização dos ensaios torna-se necessário a existência de corrente definitiva a alimentar os equipamentos produtores de energia, a GTC em funcionamento, não hajam

climacer

Rua das Areias
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690

Email climacer@climacer.com

constrangimentos físicos que impossibilitem o acesso aos equipamentos a ensaiar assim como não decorram quaisquer outros trabalhos que influenciem a leitura das variáveis em causa.

# EDIFÍCIO ÁLVARO PAIS

## Comissionamento dos equipamentos

## Unidades de Tratamento de Ar

climacer

Rua das Areias
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690
Email climacer@climacer.com

## 4.4. UNIDADES DE TRATAMENTO DE AR

### DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA DO ENSAIO

Antes de iniciar o ensaio e comissionamento das unidades de tratamento de ar, é necessário efetuar uma verificação geral ao equipamento e instalação, de forma a garantir que as condições preconizadas pelo fabricante estão reunidas e não existem riscos nem para a instalação, para o equipamento ou para os utilizadores. Deverá ser verificado se estão aplicadas as proteções elétricas adequadas, os componentes de campo estão ligados, os cabos de comando estão ligados, tubagens hidráulicas concluídas. Deverá ser verificado o estado geral dos ventiladores, dos motores PLUG, da turbina, filtros, baterias, e condição geral do equipamento, assentamento estado dos vários módulos.

Após a verificação de que todos os pontos atrás estão respeitados, deverão ser efetuadas as rotinas de comissionamento presentes no Anexo C.

### TEMPO NECESSÁRIO PARA A REALIZAÇÃO DO ENSAIO

O tempo previsto para a realização do ensaio é de três horas.

### TEMPO NECESSÁRIO PARA VERIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE SUCESSO DO ENSAIO

O tempo previsto para a verificação das condições de sucesso do ensaio é imediato.

### NORMAS E LEGISLAÇÃO

Anexo A.

### PARÂMETROS A MEDIR E/ OU MONITORIZAR

Nas verificações aeráulicas deverão ser medidos e registados os seguintes parâmetros: Caudal de ar, temperatura de ar e consumos elétricos.

### CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DOS TESTES E ENSAIOS

Os testes serão considerados válidos mediante a verificação dos seguintes pontos:

- Realizados por técnicos de AVAC com experiência comprovada na realização dos mesmos;
- Realizados com equipamentos certificados e calibrados, cujos certificados se encontram em anexo;
- A unidade produtora (Unidade de tratamento de ar) se encontre a funcionar nas condições de projeto.

### CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DA INSTALAÇÃO

Considera-se que a instalação está em conformidade com o projeto, quando os parâmetros a medir tiverem uma variação de 10%.

climacer

Rua das Areias
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690
Email climacer@climacer.com

## LISTA DE EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS PARA A REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS

Os equipamentos que serão necessários para a realização serão um dos seguintes:

**Caudal de ar:**

Termo-anemómetro KIMO MP 210



**Consumo elétrico:**

- Multímetro digital profissional KOBAN KMD-67-01ou Pinça amperimétrica KOBAN KPAW-01



## CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS NOS ENSAIOS

Anexo B.

## NECESSIDADES DE ATUAÇÃO/ INTERVENÇÃO

Para a realização dos ensaios torna-se necessário a existência de corrente definitiva a alimentar os equipamentos produtores de energia, a GTC em funcionamento, não hajam constrangimentos físicos que impossibilitem o acesso aos equipamentos a ensaiar assim como não decorram quaisquer outros trabalhos que influenciem a leitura das variáveis em causa.

# EDIFÍCIO ÁLVARO PAIS

## Comissionamento dos equipamentos

## Unidades Recuperadoras de Calor

climacer

Rua das Areias
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690
Email climacer@climacer.com

## 4.5 UNIDADES RECUPERADORAS DE CALOR

### DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA DO ENSAIO

Antes de iniciar o ensaio e comissionamento das unidades recuperadoras de calor é necessário efetuar uma verificação geral ao equipamento e instalação, de forma a garantir que as condições preconizadas pelo fabricante estão reunidas e não existem riscos nem para a instalação, para o equipamento ou para os utilizadores. Deverá ser verificado se estão aplicadas as proteções elétricas adequadas, os componentes de campo estão ligados, os cabos de comando estão ligados, tubagens hidráulicas concluídas. Deverá ser verificado o estado geral dos ventiladores, dos motores PLUG, da turbina, filtros, baterias, e condição geral do equipamento, assentamento estado dos vários módulos.

Após a verificação de que todos os pontos atrás estão respeitados, deverão ser efetuadas as rotinas de comissionamento presentes no Anexo C.

### TEMPO NECESSÁRIO PARA A REALIZAÇÃO DO ENSAIO

O tempo previsto para a realização do ensaio é de três horas.

### TEMPO NECESSÁRIO PARA VERIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE SUCESSO DO ENSAIO

O tempo previsto para a verificação das condições de sucesso do ensaio é imediato.

### NORMAS E LEGISLAÇÃO

Anexo A.

### PARÂMETROS A MEDIR E/ OU MONITORIZAR

Nas verificações aerólicas deverão ser medidos e registados os seguintes parâmetros: Caudal de ar, temperatura de ar e consumos elétricos.

### CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DOS TESTES E ENSAIOS

Os testes serão considerados válidos mediante a verificação dos seguintes pontos:

- Realizados por técnicos de AVAC com experiência comprovada na realização dos mesmos;
- Realizados com equipamentos certificados e calibrados, cujos certificados se encontram em anexo;
- A unidade produtora (Unidade recuperadora de calor) se encontre a funcionar nas condições de projeto.

### CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DA INSTALAÇÃO

Considera-se que a instalação está em conformidade com o projeto, quando os parâmetros a medir tiverem uma variação de 10%.

climacer

Rua das Areias
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690
Email climacer@climacer.com

## LISTA DE EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS PARA A REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS

Os equipamentos que serão necessários para a realização serão um dos seguintes:

**Caudal de ar:**

Termo-anemómetro KIMO MP 210



**Consumo elétrico:**

- Multímetro digital profissional KOBAN KMD-67-01ou Pinça amperimétrica KOBAN KPAW-01





## CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS NOS ENSAIOS

Anexo B.

## NECESSIDADES DE ATUAÇÃO/ INTERVENÇÃO

Para a realização dos ensaios torna-se necessário a existência de corrente definitiva a alimentar os equipamentos produtores de energia, a GTC em funcionamento, não hajam constrangimentos físicos que impossibilitem o acesso aos equipamentos a ensaiar assim como não decorram quaisquer outros trabalhos que influenciem a leitura das variáveis em causa.

# EDIFÍCIO ÁLVARO PAIS

## Comissionamento dos equipamentos

## Baterias de Água Quente

climacer

Rua das Areias
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690
Email climacer@climacer.com

## 4.6. BATERIAS DE ÁGUA QUENTE

### DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA DO ENSAIO

Antes de iniciar o ensaio e comissionamento das baterias de água quente, é necessário efetuar uma verificação geral ao equipamento e instalação, de forma a garantir que as condições preconizadas pelo fabricante estão reunidas e não existem riscos nem para a instalação, para o equipamento ou para os utilizadores. Deverá ser verificado se os componentes de campo estão ligados, os cabos de comando estão ligados, tubagens hidráulicas concluídas. Deverá ser verificado o estado geral das, baterias, e condição geral do equipamento.

Após a verificação de que todos os pontos atrás estão respeitados, deverão ser efetuadas as rotinas de comissionamento presentes no Anexo C.

### TEMPO NECESSÁRIO PARA A REALIZAÇÃO DO ENSAIO

O tempo previsto para a realização do ensaio é de 20 minutos.

### TEMPO NECESSÁRIO PARA VERIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE SUCESSO DO ENSAIO

O tempo previsto para a verificação das condições de sucesso do ensaio é imediato.

### NORMAS E LEGISLAÇÃO

Anexo A.

### PARÂMETROS A MEDIR E/ OU MONITORIZAR

Deverão ser medidos e registados os seguintes parâmetros: temperatura de insuflação e temperaturas de entrada e saída de água quente.

### CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DOS TESTES E ENSAIOS

Os testes serão considerados válidos mediante a verificação dos seguintes pontos:

- Realizados por técnicos de AVAC com experiência comprovada na realização dos mesmos;
- Realizados com equipamentos certificados e calibrados, cujos certificados se encontram em anexo;
- A unidade produtora (Chiller) se encontre a funcionar nas condições de projeto.

### CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DA INSTALAÇÃO

Considera-se que a instalação está em conformidade com o projeto, quando os parâmetros a medir tiverem uma variação de 10%.

climacer

Rua das Areias
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690
Email climacer@climacer.com

## LISTA DE EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS PARA A REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS

Os equipamentos que serão necessários para a realização serão um dos seguintes:

**Temperatura do ar:**

Termo-anemómetro KIMO MP 210



## CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS NOS ENSAIOS

Anexo B.

## NECESSIDADES DE ATUAÇÃO/ INTERVENÇÃO

Para a realização dos ensaios torna-se necessário a existência de corrente definitiva a alimentar os equipamentos produtores de energia, a GTC em funcionamento, não hajam constrangimentos físicos que impossibilitem o acesso aos equipamentos a ensaiar assim como não decorram quaisquer outros trabalhos que influenciem a leitura das variáveis em causa.

# EDIFÍCIO ÁLVARO PAIS

## Comissionamento dos equipamentos

## Registos de Caudal Motorizados

climacer

Rua das Areias
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690
Email climacer@climacer.com

## 4.7 REGISTOS DE CAUDAL MOTORIZADOS

### DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA DO ENSAIO

Antes de iniciar o ensaio e comissionamento dos registos de caudal motorizados é necessário efetuar uma verificação geral ao equipamento e instalação, de forma a garantir que as condições preconizadas pelo fabricante estão reunidas e não existem riscos nem para a instalação, para o equipamento ou para os utilizadores. No caso de se tratar de registos motorizados é necessário verificar se estão devidamente alimentados eletricamente.

Após a verificação de que todos os pontos atrás estão respeitados, deverão ser efetuadas as rotinas de comissionamento presentes no Anexo C.

### TEMPO NECESSÁRIO PARA A REALIZAÇÃO DO ENSAIO

O tempo previsto para a realização do ensaio é de 1 minuto por registo.

### TEMPO NECESSÁRIO PARA VERIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE SUCESSO DO ENSAIO

O tempo previsto para a verificação das condições de sucesso do ensaio é imediato.

### NORMAS E LEGISLAÇÃO

Anexo A.

### PARÂMETROS A MEDIR E/ OU MONITORIZAR

Nas verificações será verificada a sua abertura efetiva, fecho efetivo e rearme.

### LISTA DE EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS PARA A REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS

Os equipamentos que serão necessários para a realização serão um dos seguintes:

- Multímetro digital profissional KOBAN KMD-67-01ou Pinça amperimétrica KOBAN KPAW-01





### CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS NOS ENSAIOS

Anexo B.

climacer

Rua das Areias
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690
Email climacer@climacer.com

## CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DOS TESTES E ENSAIOS

Os testes serão considerados válidos mediante a verificação dos seguintes pontos:

- Realizados por técnicos de AVAC com experiência comprovada na realização dos mesmos;

## CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DA INSTALAÇÃO

Considera-se que a instalação está em conformidade se os registos funcionarem corretamente.

## NECESSIDADES DE ATUAÇÃO/ INTERVENÇÃO

Para a realização dos ensaios torna-se necessário a existência de corrente definitiva a alimentar os registos, não hajam constrangimentos físicos que impossibilitem o acesso aos equipamentos a ensaiar assim como não decorram quaisquer outros trabalhos que influenciem a leitura das variáveis em causa.

# EDIFÍCIO ÁLVARO PAIS

## Comissionamento dos equipamentos

## Expansão Direta-VRF


NIF 502 442 190 | Capital Social 650 000 euros | Mat. Na C.R.C.C. n.º 502 442 190 | Soc. Anónima | IMPIC 18449

climacer

Rua das Areias
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690
Email climacer@climacer.com

## 4.8 EXPANSÃO DIRETA VRF

### DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA DO ENSAIO

Antes de iniciar o ensaio e comissionamento dos equipamentos de expansão direta, é necessário efetuar uma verificação geral ao equipamento e instalação, de forma a garantir que as condições preconizadas pelo fabricante estão reunidas e não existem riscos nem para a instalação, para o equipamento ou para os utilizadores. Deverá ser verificado se estão aplicadas as proteções elétricas adequadas, o circuito frigorífico está concluído, há corrente definitiva na obra, o disjuntor da unidade exterior está ligado há pelo menos 24 horas, o disjuntor das interiores está desligado até à chegada dos técnicos da marca, verificar que a instalação está à carga com azoto seco à pressão de 40bar, há pelo menos 48horas, as ligações elétricas e de comunicação estão concluídas, confirmar o esquema frigorífico e atualizar com comprimentos reais para carga de fluido frigorigéneo, assentamento correto do equipamento, bem como o estado geral das unidades, se há peças danificadas e se está garantido o fácil acesso ao equipamento.

Após a verificação de que todos os pontos atrás estão respeitados, estes equipamentos serão alvo de arranque oficial da marca, com respetiva colocação em funcionamento, ensaios e medições de acordo com os parâmetros de projeto. Serão ainda efetuadas as rotinas de comissionamento presentes no Anexo C.

### TEMPO NECESSÁRIO PARA A REALIZAÇÃO DO ENSAIO

O tempo previsto para a realização do ensaio é de quatro horas por sistema.

### TEMPO NECESSÁRIO PARA VERIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE SUCESSO DO ENSAIO

O tempo previsto para a verificação das condições de sucesso do ensaio é imediato.

### NORMAS E LEGISLAÇÃO

Anexo A.

### PARÂMETROS A MEDIR E/ OU MONITORIZAR

Deverão ser registados os consumos elétricos das unidades exteriores de VRF, consumo por fase e tensão.

### CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DOS TESTES E ENSAIOS

Os testes serão considerados válidos mediante a verificação dos seguintes pontos:

- Realizados por técnicos de AVAC com experiência comprovada na realização dos mesmos;

climacer

Rua das Areias
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690
Email climacer@climacer.com

- Realizados com equipamentos certificados e calibrados, cujos certificados se encontram em anexo;
- O sistema VRF se encontre a funcionar nas condições de projeto.

## CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DA INSTALAÇÃO

Considera-se que a instalação está em conformidade com o projeto, com a aprovação/aceitação do fornecedor do equipamento e respetiva emissão do relatório ok do arranque.

## LISTA DE EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS PARA A REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS

Os equipamentos que serão necessários para a realização será o seguinte:

**Verificação das pressões no circuito frigorífico:**

- Manómetros A Lame Acier



**Consumo elétrico:**

- Multímetro digital profissional KOBAN KMD-67-01ou Pinça amperimétrica KOBAN KPAW-01





## CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS NOS ENSAIOS

Anexo B.

## NECESSIDADES DE ATUAÇÃO/ INTERVENÇÃO

climacer

Rua das Areias
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690
Email climacer@climacer.com

Para a realização dos ensaios torna-se necessário a existência de corrente definitiva a alimentar os equipamentos produtores de energia, não hajam constrangimentos físicos que impossibilitem o acesso aos equipamentos a ensaiar assim como não decorram quaisquer outros trabalhos que influenciem a leitura das variáveis em causa.

# EDIFÍCIO ÁLVARO PAIS

## Comissionamento dos equipamentos

## Expansão Direta - SPLIT

climacer

Rua das Areias
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690
Email climacer@climacer.com

## 4.9 EXPANSÃO DIRETA SPLIT

### DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA DO ENSAIO

Antes de iniciar o ensaio e comissionamento dos equipamentos de expansão direta, é necessário efetuar uma verificação geral ao equipamento e instalação, de forma a garantir que as condições preconizadas pelo fabricante estão reunidas e não existem riscos nem para a instalação, para o equipamento ou para os utilizadores. Deverá ser verificado se estão aplicadas as proteções elétricas adequadas, o circuito frigorífico está concluído, há corrente definitiva na obra, o disjuntor da unidade exterior está ligado há pelo menos 24 horas, o disjuntor das interiores está desligado até à chegada dos técnicos da marca, verificar que a instalação está à carga com azoto seco à pressão de 40bar, há pelo menos 48horas, as ligações elétricas e de comunicação estão concluídas, confirmar o esquema frigorífico e atualizar com comprimentos reais para carga de fluido frigorigéneo, assentamento correto do equipamento, bem como o estado geral das unidades, se há peças danificadas e se está garantido o fácil acesso ao equipamento.

Após a verificação de que todos os pontos atrás estão respeitados, deverão ser efetuadas as rotinas de comissionamento presentes no Anexo C.

### TEMPO NECESSÁRIO PARA A REALIZAÇÃO DO ENSAIO

O tempo previsto para a realização do ensaio é de três horas por sistema.

### TEMPO NECESSÁRIO PARA VERIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE SUCESSO DO ENSAIO

O tempo previsto para a verificação das condições de sucesso do ensaio é imediato.

### NORMAS E LEGISLAÇÃO

Anexo A.

### PARÂMETROS A MEDIR E/ OU MONITORIZAR

Deverão ser registados os consumos elétricos das unidades exteriores SPLIT, consumo por fase e tensão.

### CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DOS TESTES E ENSAIOS

Os testes serão considerados válidos mediante a verificação dos seguintes pontos:

- Realizados por técnicos de AVAC com experiência comprovada na realização dos mesmos;
- Realizados com equipamentos certificados e calibrados, cujos certificados se encontram em anexo;
- A unidade SPLIT se encontre a funcionar nas condições de projeto.

climacer

Rua das Areias
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690
Email climacer@climacer.com

## CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DA INSTALAÇÃO

Considera-se que a instalação está em conformidade com o projeto, quando os parâmetros a medir tiverem uma variação de 10%.

## LISTA DE EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS PARA A REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS

Os equipamentos que serão necessários para a realização será o seguinte:

**Verificação das pressões no circuito frigorífico:**

- Manómetros A Lame Acier



**Consumo elétrico:**

- Multímetro digital profissional KOBAN KMD-67-01ou Pinça amperimétrica KOBAN KPAW-01





## CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS NOS ENSAIOS

Anexo B.

## NECESSIDADES DE ATUAÇÃO/ INTERVENÇÃO

Para a realização dos ensaios torna-se necessário a existência de corrente definitiva a alimentar os equipamentos produtores de energia, não hajam constrangimentos físicos que impossibilitem o acesso aos equipamentos a ensaiar assim como não decorram quaisquer outros trabalhos que influenciem a leitura das variáveis em causa.

# EDIFÍCIO ÁLVARO PAIS

## Comissionamento dos equipamentos

## Sistema tratamento de água AVAC

climacer

Rua das Areias
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690
Email climacer@climacer.com

## 4.10 SISTEMA TRATAMENTO DE ÁGUA AVAC

### DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA DO ENSAIO

De forma a verificar o cumprimento do projeto em vigor, a equipa de técnicos deverá dirigir-se aos espaços e colocar em funcionamento o sistema (descalcificador, contador de impulsos, bomba doseadora, etc.), efetuando uma inspeção visual.

Após esta verificação deverão ser efetuadas as rotinas de comissionamento presentes no Anexo C.

### TEMPO NECESSÁRIO PARA A REALIZAÇÃO DO ENSAIO

O tempo previsto para a realização do ensaio é de 45 minutos.

### TEMPO NECESSÁRIO PARA VERIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE SUCESSO DO ENSAIO

O tempo previsto para a verificação das condições de sucesso do ensaio é imediato.

### PARÂMETROS A MEDIR E/ OU MONITORIZAR

Nestas verificações deverá ser aferido o funcionamento do sistema em modo manual.

### CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DOS TESTES E ENSAIOS

Os testes serão considerados válidos mediante a verificação dos seguintes pontos:

- Realizados por técnicos com experiência comprovada na realização dos mesmos;

### CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DA INSTALAÇÃO

Considera-se que a instalação está em conformidade com o projeto, quando os dispositivos funcionam em modo manual.

### NECESSIDADES DE ATUAÇÃO/ INTERVENÇÃO

Para a realização dos ensaios torna-se necessário a existência de corrente definitiva e não hajam constrangimentos físicos que impossibilitem o acesso aos dispositivos de utilização, assim como não decorram quaisquer outros trabalhos que influenciem a verificação em causa.

Anexos

# ANEXO A – REGULAMENTAÇÃO E NORMAS A RESPEITAR

climacer

Rua das Areias
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690
Email climacer@climacer.com

## 1 NORMAS E REGULAMENTOS

O presente anexo tem como objetivo dar conhecimento da Regulamentação Portuguesa em vigor em tudo o que estiver relacionado com a atividade de Instalações Mecânicas de AVAC.
Desta forma, a Regulamentação Portuguesa a respeitar é a abaixo indicada, que será alvo de atualização à medida que forem sendo divulgados novos diplomas.

## 2 DECRETOS-LEI

**Decreto-Lei n.º 101-D/2020. D.R. n.º 237/2020, Série I de 2020-12-07**
Sumário: Estabelece os requisitos aplicáveis a edifícios para a melhoria do seu desempenho energético e regula o Sistema de Certificação Energética de Edifícios, transpondo a Diretiva (UE) 2018/844 e parcialmente a Diretiva (UE) 2019/944.
**Decreto-Lei n.º 251/2015. D.R. n.º 231, Série I de 2015-11-25**
Procede à terceira alteração ao Decreto-Lei n.º 118/2013, de 20 de Agosto, que aprovou o Sistema de Certificação Energética dos Edifícios, o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação e o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços, e transpôs a Diretiva n.º 2010/31/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de Maio de 2010, relativa ao desempenho energético dos edifícios.
**Decreto-Lei n.º 194/2015. D.R. n.º 179, Série I de 2015-09-14**
Altera o Decreto-Lei n.º 118/2013, e atualiza disposições previstas nos Regulamentos do Desempenho Energético dos Edifícios quer de Habitação (REH), quer de Comércio e Serviços (RECS), face ao regime que dispensa de cumprimento dos requisitos mínimos de eficiência energética e qualidade térmica aplicável às operações de reabilitação.
Com esta atualização, procurou-se, igualmente, harmonizar o regime jurídico nacional com as orientações e práticas europeias no que respeita ao desempenho energético dos edifícios, elevando o nível de exigência em termos de eficiências energética, essencial ao cumprimento dos objetivos fixados para 2020.
**Decreto-Lei n.º 68-A/2015. D.R. n.º 84, Série I de 2015-04-30**
Estabelece disposições em matéria de eficiência energética e cogeração, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva nº 2012/27/EU, do Parlamento Europeu e do Concelho, de 25 de Outubro de 2012, relativa à Eficiência Energética , procedendo igualmente à primeira alteração ao Decreto -Lei n.º 118/2013, de 20 de Agosto, que aprova o Sistema de Certificação Energética dos Edifícios, o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação e o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços, e transpõe a Diretiva n.º 2010/31/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de Maio de 2010, relativa ao desempenho energético dos edifícios.
**Decreto-Lei n.º 118/2013. D.R. n.º 159, Série I de 2013-08-20**
Aprova o Sistema de Certificação Energética dos Edifícios, o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação e o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços, e transpõe a Diretiva n.º 2010/31/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de Maio de 2010, relativa ao desempenho energético dos edifícios.
**Lei n.º 58/2013. D.R. n.º 159, Série I de 2013-08-20**
Aprova os requisitos de acesso e de exercício da atividade de perito qualificado para a certificação energética e de técnico de instalação e manutenção de edifícios e sistemas, conformando-o com a disciplina da Lei n.º 9/2009, de 4 de Março, que transpôs a Diretiva n.º 2005/36/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 7 de Setembro de 2005, relativa ao reconhecimento das qualificações profissionais.
**Decreto-Lei n.º 220/2008, D.R. n.º 220, Série I de 2008-11-12**
Estabelece o regime jurídico da segurança contra incêndios em edifícios, abreviadamente designado por SCIE.
**Decreto-Lei n.º 226/2005 de 2005-12-28**

climacer

Rua das Areias
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690
Email climacer@climacer.com

Estabelece os procedimentos de aprovação das regras técnicas das instalações elétricas de baixa tensão.

**Decreto-Lei n.º 303/1976 de 1976-04-26**

Introduz alterações no Decreto-Lei n.º 740/74, de 26 de Dezembro, que aprova o Regulamento de Segurança de Instalações de Utilização de Energia Elétrica e o Regulamento de Segurança de Instalações Coletivas de Edifícios e Entrada.

**Decreto-Lei n.º 21/2017 de 2017-02-21**

Estabelece as regras aplicáveis à disponibilização no mercado de material elétrico destinado a ser utilizado dentro de certos limites de tensão, procedendo à transposição para a ordem jurídica interna da Diretiva n.º 2014/35/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 26 de fevereiro de 2014.

**3 PORTARIAS**

**Portaria n.º 17-A/2016. D.R. n.º 24, Série I de 2016-02-04**

Primeira alteração à Portaria n.º 349-D/2013, de 2 de Dezembro, que estabelece os requisitos de conceção relativos à qualidade térmica da envolvente e à eficiência dos sistemas técnicos dos edifícios novos, dos edifícios sujeitos a intervenção e dos edifícios existentes.

**Portaria n.º 39/2016. D.R. n.º 46, Série I de 2016-03-07**

Procede à segunda alteração do Anexo IV da Portaria nº 349-A/2013, de 29 de Novembro, que determina as competências da entidade gestora do Sistema de Certificação Energética dos Edifícios (SCE), regulamenta as atividades dos técnicos do SCE, estabelece as categorias de edifícios, para efeitos de certificação energética, bem como os tipos de pré-certificados e certificados SCE e responsabilidade pela sua emissão, fixa as taxas de registo no SCE e estabelece os critérios de verificação de qualidade dos processos de certificação do SCE, bem como os elementos que deverão constar do relatório e da anotação no registo individual do Perito Qualificado (PQ).

**Portaria n.º 405/2015. D.R. n.º 228, Série I de 2015-11-20**

Procede à primeira alteração da Portaria n.º 349-C/2013, de 2 de Dezembro, que estabelece os elementos que deverão constar dos procedimentos de licenciamento ou de comunicação prévia de operações urbanísticas de edificação, bem como de autorização de utilização.

**Portaria n.º 66/2016. D.R. n.º 50, Série I de 2014-03-12**

Define o sistema de avaliação dos técnicos do Sistema de Certificação Energética dos Edifícios (SCE) e aprova as adaptações ao regime jurídico de certificação para acesso e exercício da atividade de formação profissional, aprovado pela Portaria n.º 851/2010, de 6 de Setembro.

**Portaria n.º 379-A/2015. D.R. n.º 207, Série I de 2015-10-22**

Procede à primeira alteração da Portaria n.º 349 -B/2013, de 29 de Novembro, que define a metodologia de determinação da classe de desempenho energético para a tipologia de pré -certificados e certificados SCE, bem como os requisitos de comportamento técnico e de eficiência de sistemas térmicos dos edifícios novos e sujeitos a intervenção.

**Portaria n.º 349-C/2013. D.R. n.º 233, 2.º Suplemento, Série I de 2013-12-02**

Estabelece os elementos que deverão constar dos procedimentos de licenciamento ou de comunicação prévia de operações urbanísticas de edificação, bem como de autorização de utilização.

**Portaria n.º 349-D/2013. D.R. n.º 233, 2.º Suplemento, Série I de 2013-12-02**

Estabelece os requisitos de conceção relativos à qualidade térmica da envolvente e à eficiência dos sistemas técnicos dos edifícios novos, dos edifícios sujeitos a grande intervenção e dos edifícios existentes.

**Portaria n.º 353-A/2013. D.R. n.º 235, Suplemento, Série I de 2013-12-04**

Estabelece os valores mínimos de caudal de ar novo por espaço, bem como os limiares de proteção e as condições de referência para os poluentes do ar interior dos edifícios de comércio e serviços novos, sujeitos a grande intervenção e existentes e a respetiva metodologia de avaliação.

climacer

Rua das Areias
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690

Email climacer@climacer.com

**Portaria n.º 1532/2008. D.R. n.º 250, Série I de 2008-12-29**
Aprova o Regulamento Técnico de Segurança contra Incêndio em Edifícios (RT-SCIE).
**Portaria n.º 64/2009. D.R. n.º 15, Série I de 2009-01-22**
Estabelece o regime de credenciação de entidades pela ANPC para a emissão de pareceres, realização de vistorias e de inspeções das condições de segurança contra incêndios em edifícios (SCIE).
**Portaria n.º 773/2009. D.R. n.º 139, Série I de 2009-07-21**
Define o procedimento de registo, na Autoridade Nacional de Proteção Civil (ANPC), das entidades que exerçam a atividade de comercialização, instalação e ou manutenção de produtos e equipamentos de segurança contra incêndio em edifícios (SCIE).
**Portaria n.º 252/2015. D.R. n.º 161, Série I de 2015-08-19**
Procede à alteração da Portaria n.º 949-A/2006, de 11 de Setembro, que aprovou as Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT), nos termos previstos no artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 226/2005, de 28 de Dezembro, por aditamento da secção 722 à parte 7 das RTIEBT - Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão.
**Portaria n.º 949-A/2006. D.R. n.º 175, Série I de 2006-11-09**
Aprova as Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão.
**Portaria n.º 1081/91. D.R. n.º 245, Série I-B de 1991-10-24**
Estabelece regras uniformes de fabrico e de montagem de termoacumuladores elétricos.
**Portaria n.º 701-H/2008. D.R. n.º 145, Série I de 2008-06-29**
Aprova as instruções para o cálculo dos honorários referentes aos projetos de obras públicas, definindo, em particular, os métodos de cálculos de honorários a cobrar pelos autores de projetos de obras públicas, bem como as diversas fases em que o projeto se desenvolve e as informações que devem constar dos documentos elaborados em cada fase.
Aprova ainda, ao abrigo do n.º 7 do artigo 43.º do Código dos Contractos Públicos (CCP), o conteúdo obrigatório do programa e do projeto de execução, a que se referem os números 1 e 3 do artigo 43.º do CCP, bem como os procedimentos e normas a adotar na elaboração e faseamento de projetos de obras públicas, designados como instruções para a elaboração de projetos de obras, bem como a classificação de obras por categorias, a qual consta do anexo II à presente portaria, da qual faz parte integrante.

## 4 DESPACHOS

**Despacho n.º 3156/2016. D.R. n.º 42, Série II de 2016-03-01**
Procede à substituição do programa de cálculo de determinação da energia produzida pelos sistemas solares térmicos e dos sistemas solares fotovoltaicos, no âmbito do Sistema de Certificação Energética dos Edifícios, assim como a substituição da entidade responsável do programa.
**Despacho n.º 14985/2015. D.R. n.º 246, Série II de 2015-12-17**
Procede à publicação da metodologia a usar para determinar os valores (Qusable) e do Seasonal Performance Factor (SPF) utilizados na metodologia de cálculo da contribuição da energia renovável obtida a partir de bombas de calor.
**Despacho n.º 8892/2015. D.R. n.º 155, Série II de 2015-08-11**
Define a metodologia de classificação a adotar para os ascensores, tapetes rolantes e escadas mecânicas a instalar em edifícios de comércio e serviços por forma a aferir o cumprimento dos requisitos mínimos de eficiência energética indicados na Tabela I.31 "Requisitos mínimos de eficiência dos ascensores, segundo a norma VDI 4707" desse anexo.
**Despacho n.º 7113/2015. D.R. n.º 124, Série II de 2015-06-29**
Procede à publicação dos critérios de seleção da verificação da qualidade dos processos e metodologias de verificação da qualidade dos processos de certificação efetuados pelos técnicos do Sistema de Certificação Energética dos Edifícios (SCE), em particular os Peritos Qualificados.

climacer

Rua das Areias
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690

Email climacer@climacer.com

**Despacho (extrato) n.º 15793-C/2013. D.R. n.º 234, 3.º Suplemento, Série II de 2013-12-03**
Procede à publicação dos modelos associados aos diferentes tipos de pré-certificado e certificado do sistema de certificação energética (SCE) a emitir para os edifícios novos, sujeitos a grande intervenção e existentes.
**Despacho (extrato) n.º 15793-D/2013. D.R. n.º 234, 3.º Suplemento, Série II de 2013-12-03**
Estabelece os fatores de conversão entre energia útil e energia primária a utilizar na determinação das necessidades nominais anuais de energia primária.
**Despacho (extrato) n.º 15793-E/2013. D.R. n.º 234, 3.º Suplemento, Série II de 2013-12-03**
Estabelece as regras de simplificação a utilizar nos edifícios sujeitos a grandes intervenções, bem como existentes
**Despacho (extrato) n.º 15793-F/2013. D.R. n.º 234, 3.º Suplemento, Série II de 2013-12-03**
Procede à publicação dos parâmetros para o zonamento climático e respetivos dados.
**Despacho (extrato) n.º 15793-G/2013. D.R. n.º 234, 3.º Suplemento, Série II de 2013-12-03**
Procede à publicação dos elementos mínimos a incluir no procedimento de ensaio e receção das instalações e dos elementos mínimos a incluir no plano de manutenção (PM) e respetiva terminologia.
**Despacho (extrato) n.º 15793-H/2013. D.R. n.º 234, 3.º Suplemento, Série II de 2013-12-03**
Estabelece as regras de quantificação e contabilização do contributo de sistemas para aproveitamento de fontes de energia de fontes de energia renováveis, de acordo com o tipo de sistema.
**Despacho (extrato) n.º 15793-I/2013. D.R. n.º 234, 3.º Suplemento, Série II de 2013-12-03**
Estabelece as metodologias de cálculo para determinar as necessidades nominais anuais de energia útil para aquecimento e arrefecimento ambiente, as necessidades nominais de energia útil para a produção de águas quentes sanitárias (AQS) e as necessidades nominais anuais globais de energia primária.
**Despacho (extrato) n.º 15793-J/2013. D.R. n.º 234, 3.º Suplemento, Série II de 2013-12-03**
Procede à publicação das regras de determinação da classe energética.
**Despacho (extrato) n.º 15793-K/2013. D.R. n.º 234, 3.º Suplemento, Série II de 2013-12-03**
Publicação dos parâmetros térmicos para o cálculo dos valores que integram o presente despacho.
**Despacho (extrato) n.º 15793-L/2013. D.R. n.º 234, 3.º Suplemento, Série II de 2013-12-03**
Procede à publicação da metodologia de apuramento da viabilidade económica da utilização ou adoção de determinada medida de eficiência energética, prevista no âmbito de um plano de racionalização energética.
**Despacho n.º 2074/2009, D.R. n.º 10, Série II de 2009-01-15**
Estabelece que os critérios técnicos para determinação da carga de incêndio modificada são definidos por despacho do Presidente da Autoridade Nacional de Proteção Civil (ANPC).
**Despacho n.º 10738/2011, D.R. n.º 166, Série II de 2011-08-30**
Regulamento para acreditação dos técnicos responsáveis pela comercialização, instalação e manutenção de produtos e equipamentos de Segurança Contra Incêndio em Edifícios.
**Despacho normativo n.º 12/1998. D.R. n.º 47, Série I-B de 1998-02-25**
Estabelece as normas reguladoras das condições de instalação e funcionamento dos lares para idosos.

## 5 DECLARAÇÕES DE RECTIFICAÇÃO

**Declaração de Retificação n.º 769/2015. D.R. n.º 174, Série II de 2015-09-07**
Retificação do despacho n.º 7113/2015, publicado no Diário da República, 2.ª série, n.º 124, de 29 de Junho de 2015, referente aos critérios de seleção da verificação da qualidade dos processos efetuados pelos técnicos do Sistema de Certificação Energética dos Edifícios.
**Declaração de Retificação n.º 130/2014. D.R. n.º 29, Série II de 2014-02-11**
Retifica o despacho nº. 15793-F/2013, publicado no Diário da República, 2.ª série, n.º 234, de 3 de Dezembro de 2013.
**Declaração de Retificação n.º 129/2014. D.R. n.º 29, Série II de 2014-02-11**

climacer

Rua das Areias
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690
Email climacer@climacer.com

Procede à retificação do despacho nº. 15793-D/2013, publicado no Diário da República, 2.ª série, n.º 234, de 3 de Dezembro de 2013.

**Declaração de Retificação n.º 128/2014. D.R. n.º 29, Série II de 2014-02-11**

Retifica o despacho (extrato) nº. 15793-I/2013, publicado no Diário da República, 2.ª série, n.º 234, de 3 de Dezembro de 2013.

**Declaração de Retificação n.º 127/2014. D.R. n.º 29, Série II de 2014-02-11**

Retifica o despacho (extrato) nº. 15793-K/2013, publicado no Diário da República, 2.ª série, n.º 234, de 3 de Dezembro de 2013.

**Declaração de Retificação n.º 4/2014. D.R. n.º 22, Série I de 2014-01-31**

Retifica a Portaria n.º 349-C/2013, de 2 de Dezembro, do Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia que estabelece os elementos que deverão constar dos procedimentos de licenciamento ou de comunicação prévia de operações urbanísticas de edificação, bem como de autorização de utilização, publicada no Diário da República n.º 233, 1.ª série, 2.º suplemento, em 2 de Dezembro de 2013.

**Declaração de Retificação n.º 3/2014. D.R. n.º 22, Série I de 2014-01-31**

Retifica a Portaria n.º 349-D/2013, de 2 de Dezembro, dos Ministérios do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia e da Solidariedade, Emprego e Segurança Social que estabelece os requisitos de conceção relativos à qualidade térmica da envolvente e à eficiência dos sistemas técnicos dos edifícios novos, dos edifícios sujeitos a grande intervenção e dos edifícios existentes, publicada no Diário da República n.º 233, 1.ª série, 2.º suplemento, em 2 de Dezembro de 2013.

**Declaração de Retificação n.º 2/2014. D.R. n.º 22, Série I de 2014-01-31**

Retifica a Portaria 353-A/2013 de 4 de Dezembro, dos Ministérios do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia, da Saúde e da Solidariedade, Emprego e Segurança Social, que estabelece os valores mínimos de caudal de ar novo por espaço, bem como os limiares de proteção e as condições de referência para os poluentes do ar interior dos edifícios de comércio e serviços novos, sujeitos a grande intervenção e existentes e a respetiva metodologia de avaliação, publicada no Diário da República n.º 235, 1.ª série, suplemento, de 4 de Dezembro de 2013.

**Declaração de Retificação n.º 11/2006, de 2006-02-16**

Retifica o Decreto-Lei n.º 226/2005 do Ministério da Economia e da Inovação, que estabelece os procedimentos de aprovação das regras técnicas das instalações elétricas de baixa tensão.

## 6 NORMAS PORTUGUESAS

**Norma Portuguesa NP 182**

Procede à publicação da metodologia de aplicação das cores das tintas de acabamento para tubagens e identificação das tubagens consoante o fluido que circula nas mesmas.

## 7 GASES FLUORADOS

**Regulamento de Execução (UE) n.º 2015/2067**

Estabelece, nos termos do Regulamento (UE) n. 517/2014 do Parlamento Europeu e do Conselho, os requisitos mínimos e as condições para o reconhecimento mútuo da certificação de pessoas singulares no que respeita aos equipamentos de refrigeração fixos, equipamentos de ar condicionado fixos, bombas de calor fixas e unidades de refrigeração de camiões e reboques refrigerados que contêm gases fluorados com efeito de estufa e para a certificação de empresas no que respeita aos equipamentos de refrigeração fixos, equipamentos de ar condicionado fixos e bombas de calor fixas que contêm gases fluorados com efeito de estufa.

**Regulamento (UE) n.º 517/2014**

Relativo aos gases fluorados com efeito de estufa e que revoga o Regulamento (CE) n. 842/2006.

**Decreto-Lei nº 145/2017 de 30 de novembro**

Assegura a execução, na ordem jurídica nacional, do Regulamento (UE) n.º 517/2014, relativo aos gases fluorados com efeito de estufa.

climacer

Rua das Areias
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690
Email climacer@climacer.com

**ET.SAC.01:2017, 5ª edição, dezembro de 2017 do Certif**
Serviço de instalação, reparação, manutenção ou assistência técnica e desmantelamento de equipamentos fixos de refrigeração, ar condicionado e bombas de calor que contêm gases fluorados com efeito de estufa

## 8 MARCAÇÃO CE

**Regulamento Produtos da Construção (EU) nº305/2011**
**Regulamento (CE) n.º 765/2008 de 9 Julho de 2008**
**Decisão n.º 768/2008/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 Julho de 2008**
**Regulamento (CE) n.º 1221/2009 de 25 de Novembro de 2009**
**Diretiva 2014/35/EU de 26 de fevereiro de 2014** relativa à harmonização da legislação dos estados membros respeitante à disponibilização no mercado de material elétrico destinado a ser utilizado dentro de certos limites de tensão.
**Decreto-Lei n.º 21/2017 de 2017-02-2:** Estabelece as regras aplicáveis à disponibilização no mercado de material elétrico destinado a ser utilizado dentro de certos limites de tensão, procedendo à transposição para a ordem jurídica interna da Diretiva n.º 2014/35/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 26 de fevereiro de 2014.

## 9 REGULAMENTO GERAL DE PROTEÇÃO DE DADOS

**REGULAMENTO (UE) 2016/679 DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO de 27 de abril de 2016** relativo à proteção das pessoas singulares no que diz respeito ao tratamento de dados pessoais e à livre circulação desses dados e que revoga a Diretiva 95/46/CE (Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados).

# EDIFÍCIO ÁLVARO PAIS

# ANEXO B – CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO-TIPO

O presente anexo tem como objetivo dar conhecimento dos certificados de calibração / verificação-tipo, dos equipamentos que poderão ser utilizados na realização dos ensaios:

**Termo-Anemómetro KIMO MP 210**



sauermann

1 / 4

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**
*CALIBRATION CERTIFICATE*
***N°MUL2400156***

Emitido a : **DICOFILTRO**
*Issued for :* RUA DR.AFONSO CORDEIRO, 80
4450-001 - MATOSINHOS (PORTO)

INSTRUMENTO CALIBRADO
*CALIBRATED INSTRUMENT*

Designación : **Termo-anemo-manómetro MP 210**
*Designation : Thermo-anemo-manometer MP 210*

Fabricante : **KIMO**
*Manufacturer :*

Tipo : **MP210**
*Type :*

N° de série : **2P200111544** N° Referencia :
*Serial number : Inventory number :*

El certificado incluye 4 pagina(s) Fecha : **15/02/2024**
*The certificate includes*

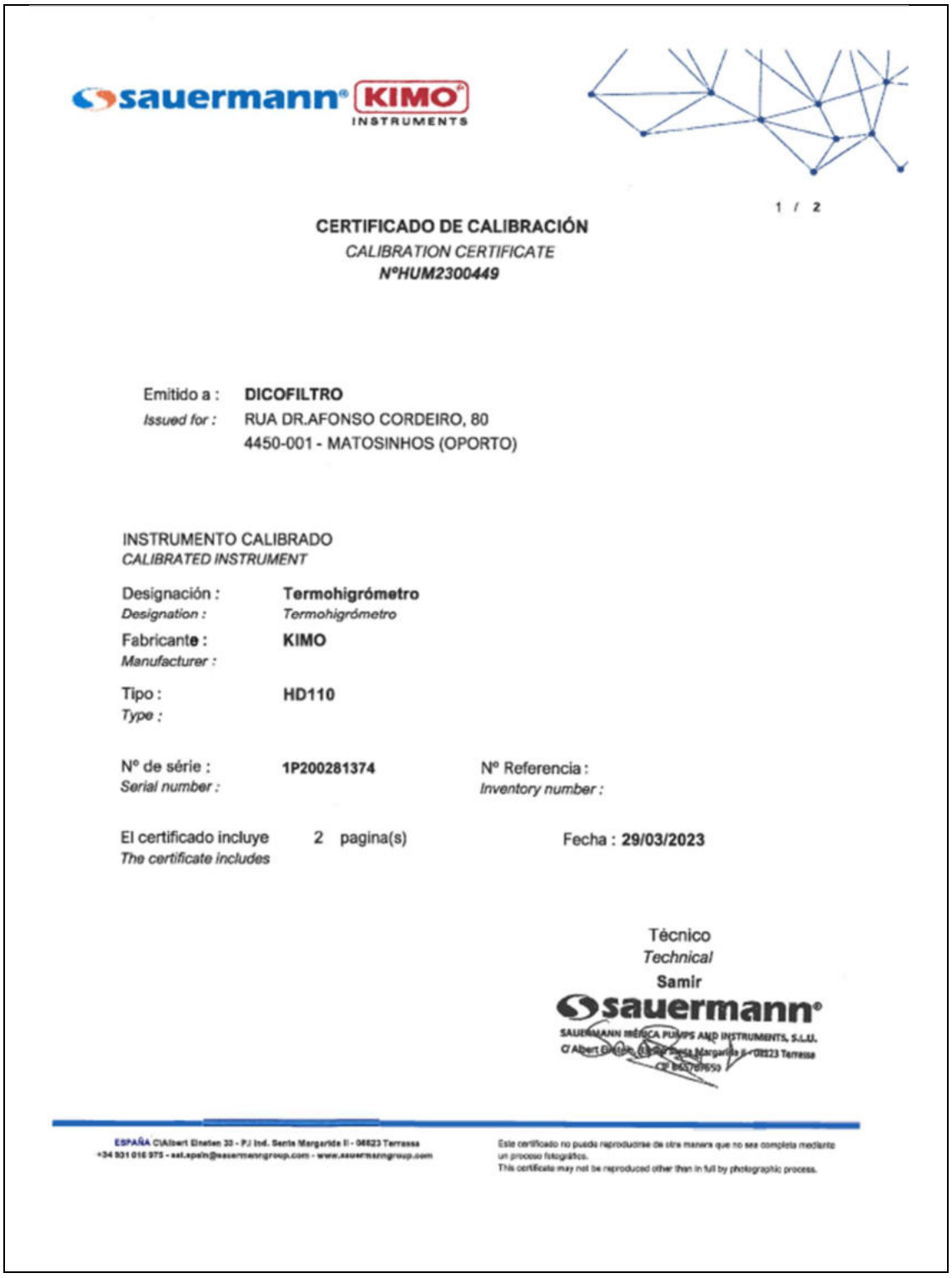
Técnico
*Technical*
**Jordi**

sauermann
SAUERMANN IBERICA PUMPS AND INSTRUMENTS, S.L.U.
C/ Albert Einstein 33, P.I. Santa Margarida II - 08223 Terrassa
CIF B65767550

ESPAÑA C/Albert Einstein 33 - P.I Ind. Santa Margarida II - 08223 Terrassa
+34 931 016 975 - sat.spain@sauermanngroup.com - www.sauermanngroup.com

Este certificado no puede reproducirse de otra manera que no sea completa mediante un proceso fotográfico.
This certificate may not be reproduced other than in full by photographic process.

**Termo-higrômetro KIMO HD 110**



sauermann KIMO INSTRUMENTS



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**
*CALIBRATION CERTIFICATE*
***Nº HUM2300449***

Emitido a : **DICOFILTRO**
*Issued for :* RUA DR.AFONSO CORDEIRO, 80
4450-001 - MATOSINHOS (OPORTO)

INSTRUMENTO CALIBRADO
*CALIBRATED INSTRUMENT*

Designación : **Termohigrómetro**
*Designation :* *Termohigrómetro*

Fabricante : **KIMO**
*Manufacturer :*

Tipo : **HD110**
*Type :*

Nº de série : **1P200281374** Nº Referencia :
*Serial number :* *Inventory number :*

El certificado incluye 2 pagina(s) Fecha : **29/03/2023**
*The certificate includes*

Técnico
*Technical*
**Samir**

sauermann
SAUERMANN IBÉRICA PUMPS AND INSTRUMENTS, S.L.U.
C/ Albert Einstein, 30 - P.I. Sta. Margarida II - 08223 Terrassa
CIF B65708550



Este certificado no puede reproducirse de otra manera que no sea completa mediante un proceso fotográfico.
This certificate may not be reproduced other than in full by photographic process.

**Manómetros hidráulicos Nuova Fima**

# CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Nº: 510P2024

**Data de Calibração:** 25/07/2024
**Data de emissão:** 25/07/2024

## Entidade

**Nome:** Climacer, S.A
**Morada:** Rua das Areias n.º29
3021-901 Coimbra

## Equipamento:

**Tipo:** Manómetro
**Marca** Nuova Fima
**Modelo** EN837-1
**Nº série:** 419150125
**Código Cliente:** MH61

## Condições do trabalho realizado

**Temperatura** 22 °C
**Humidade Relativ:** 51,2 %hr
**Localização** Nas instalações do laboratório da Metroqualibeiras

**Descrição** Calibração efetuada por comparação de acordo com o **PT-14 Edição 03** Calibração de sensores de pressão.

**Rastreabilidade** Este certificado garante a rastreabilidade das medições aos laboratórios nacionais ou internacionais e às unidades do SI.

**Incerteza** A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão "k" correspondente a uma probabilidade de expansão de aproximadamente 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02. A estabilidade a longo prazo do equipamento não foi considerada.

**Calibrado por**
Carolina Figueiredo

**Diretor Técnico**
Samuel Gaspar

Metroqualibeiras Lda
Rua ponte de Eiras Lt 7 e 8
3020-501 Coimbra

Telefone: 239 713 145
Fax: 239 713 145
E-mail: metrologia@metroqualibeiras.com
Site: www.metroqualibeiras.com

# EDIFÍICO ÁLVARO PAIS

# ANEXO C – RELATÓRIO COMISSIONAMENTO-TIPO

Nome do trabalho
# Comissionamento Edifício Álvaro Pais

Estado
## Em curso (0%)

id
COM.2375239.114706186

Local
EAP - EDIFÍCIO ÁLVARO PAIS

**ELABORADO POR**

CLIMACER, S.A.

Morada
Rua das Areias, n.º 29, Trouxemil, 3025-137 Coimbra

Site
www.climacer.com

Email
climacer@climacer.com

Telefone
239497690

NIF
502442190

**CLIENTE**

CBRE - SOCIEDADE DE MEDIAÇÃO IMOBILIÁRIA, LDA (13878)

Morada
Edificio Amoreiras Square - R. Carlos Alberto da Mota Pinto 17, 8ºA
1070-313
Lisboa

**EDIFÍCIO**

EDIFÍCIO ÁLVARO PAIS

Morada
Avenida Álvaro Pais, Campo Pequeno, Avenidas Novas, Lisboa,
1600-170, Portugal

**CONTACTOS**

**ATIVOS**

**EQUIPAMENTO DEPÓSITO INÉRCIA (DEPÓSITO DE INÉRCIA)**

Local
(EAP.GERAL) EDIFÍCIO ÁLVARO PAIS - GERAL

Código
DEPÓSITO INÉRCIA

TAREFAS

### Condições Pré-Arranque

PARA FAZER ☐

Descrição
Confirmar o correto assentamento do equipamento.

### Funcionamento Geral

PARA FAZER ☐

Descrição
Confirmar depósito de Inércia fica a trabalhar em pleno.

## Geral

PARA FAZER ☐

**Descrição**
Verificar:

- Inexistência de fugas de água

- Ligações hidráulicas concluídas

---

**EQUIPAMENTO BATERIA ÁGUA QUENTE (BATERIA DE ÁGUA QUENTE)**

**Local**
(EAP.GERAL) EDIFÍCIO ÁLVARO PAIS - GERAL
**Código**
BATERIA ÁGUA QUENTE

TAREFAS

### Funcionamento Geral

PARA FAZER ☐

**Descrição**
Confirmar que unidade fica em funcionamento pleno.

### Geral

PARA FAZER ☐

**Descrição**
Verificar e confirmar: - Unidade montada no sentido do fluxo de ar - Estado da envolvente (peças em bom estado) - Interior e Exterior sem pontos de corrosão - Fácil acesso.

### Ligações Hidráulicas

PARA FAZER ☐

**Descrição**
Confirmar que circuito hidráulico está concluído (tubagem e isolamentos).

### Válvulas e atuadores de 2/3 vias

PARA FAZER ☐

**Descrição**
Confirmar funcionamento das válvulas e atuadores de 2/3 vias.

---

**EQUIPAMENTO BOMBA DE CIRCULAÇÃO (BOMBAS HIDRÁULICAS)**

**Local**
(EAP.GERAL) EDIFÍCIO ÁLVARO PAIS - GERAL
**Código**
BOMBA DE CIRCULAÇÃO

TAREFAS

### Arranque oficial

PARA FAZER ☐

**Descrição**
Acompanhar arranque oficial feito pelo fornecedor/marca do equipamento e confirmar:

- Equipamento verificado, testado e ensaiado;

- Setpoints/parâmetros de utilizador;

- Equipamento a funcionar em pleno.

## Condições Pré-Arranque

PARA FAZER ☐

**Descrição**
Verificar e confirmar:

-Tubagens hidráulicas concluídas

- Ligações elétricas de potência e comando concluídas

- Sentido do fluxo correto

- Estado geral da bomba

- Assentamento correto do equipamento

- Envolvente / peças danificadas

- Estado dos rolamentos e empanques

- Fácil acesso ao equipamento

## Funcionamento Geral

PARA FAZER ☐

**Descrição**
Confirmar que unidade fica em funcionamento pleno.

## Ligações elétricas - Comando

PARA FAZER ☐

**Descrição**
Confirmar se equipamentos de campo estão ligados (pressostatos, sondas, atuadores, etc.). Confirmar se ligações elétricas de comando estão feitas e de acordo com esquema de ligações.

## Ligações elétricas - Potência

PARA FAZER ☐

**Descrição**
Confirmar se ligações elétricas de potência estão feitas e de acordo com esquema de ligações.

## Proteções Elétricas

PARA FAZER ☐

**Descrição**
Confirmar se proteções elétricas são adequadas.

## Proteções Térmicas

PARA FAZER ☐

**Descrição**
Confirmar se motores têm proteções térmicas.

---

**EQUIPAMENTO CONTADOR DE ENTALPIA (CONTADOR DE ENTALPIA)**

**Local**
(EAP.GERAL) EDIFÍCIO ÁLVARO PAIS - GERAL
**Código**
CONTADOR DE ENTALPIA

TAREFAS

## Condições Pré Arranque

PARA FAZER ☐

**Descrição**
Verificar existência de Fugas de Água.

Verificar correta ligação das sondas.

Se aplicável, verificar correta ligação à GTC

## Funcionamento Geral

PARA FAZER ☐

**Descrição**
Confirmar que unidade fica em funcionamento pleno.

## Geral

PARA FAZER ☐

**Descrição**
Verificar e confirmar:

-Tubagens hidráulicas concluídas

- Ligações elétricas concluídas

- Sentido do fluxo correto

- Estado geral do Contador

- Assentamento correto do equipamento

- Envolvente / peças danificadas

- Fácil acesso ao equipamento

## Ligações elétricas - Comando

PARA FAZER ☐

**Descrição**
Confirmar se equipamentos de campo estão ligados (sondas). Confirmar se ligações elétricas de comando estão feitas e de acordo com esquema de ligações.

**EQUIPAMENTO CHILLER (CHILLER)**



**Local**
(EAP.GERAL) EDIFÍCIO ÁLVARO PAIS - GERAL
**Código**
CHILLER

TAREFAS

## Arranque oficial

PARA FAZER ☐

**Descrição**
Acompanhar arranque oficial feito pelo fornecedor/marca do equipamento e confirmar:

- Equipamento verificado, testado e ensaiado;

- Setpoints/parâmetros de utilizador;

- Equipamento a funcionar em pleno.

## Condições Pré-Arranque

PARA FAZER ☐

**Descrição**
Confirmar: -circuitos hidráulicos ligados e com pressão ajustada - Circuito de enchimento automático - Valvularia e acessórios hidráulicos montados - Filtro Y montado - rede hidráulica purgada de ar - tratamento de água - corrente definitiva em obra - quadros elétricos alimentados - ligações elétricas de acordo com esquema elétrico - ligações de comunicação

## Funcionamento Geral

PARA FAZER ☐

**Descrição**
Confirmar que unidade fica em funcionamento pleno.

## Geral

PARA FAZER ☐

**Descrição**
Verificar e confirmar: - Assentamento correto do equipamento (base com pés ou maciço) - Circuito frigorífico sem fugas - Estado da envolvente (peças em bom estado) - Interior e Exterior sem pontos de corrosão - Fácil acesso.

## Ligações elétricas - Comando

PARA FAZER ☐

**Descrição**
Confirmar se equipamentos de campo estão ligados (fluxostatos, sondas, atuadores, etc.). Confirmar se ligações elétricas de comando estão feitas e de acordo com esquema de ligações.

## Proteções Elétricas

PARA FAZER ☐

**Descrição**
Confirmar se proteções elétricas são adequadas.

## EQUIPAMENTO REGISTOS CAUDAL MOTORIZADOS (REGISTO DE CAUDAL MOTORIZADO)



Local
(EAP.GERAL) EDIFÍCIO ÁLVARO PAIS - GERAL
Código
REGISTOS CAUDAL MOTORIZADOS

TAREFAS

### Ensaio funcional

PARA FAZER ☐

Descrição
Confirmar:

- Abertura e fecho

### Funcionamento Geral

PARA FAZER ☐

Descrição
Confirmar que unidade fica em funcionamento pleno.

### Geral

PARA FAZER ☐

Descrição
Verificar e confirmar:

- Assentamento correto do equipamento

- Fácil acesso.

### Ligações elétricas - Comando/Sinalização

PARA FAZER ☐

Descrição
Confirmar se equipamentos de campo estão ligados (atuadores, etc.).

Confirmar se ligações elétricas de comando/sinalização estão feitas e de acordo com esquema de ligações.

### Ligações elétricas - Potência

PARA FAZER ☐

Descrição
Confirmar se ligações elétricas de potência estão feitas e de acordo com esquema de ligações.

## EQUIPAMENTO SPLIT (SPLIT)



Local
(EAP.GERAL) EDIFÍCIO ÁLVARO PAIS - GERAL
Código
SPLIT

TAREFAS

### Condensados

PARA FAZER ☐

Descrição
Confirmar funcionamento do sistema de condensados:

- Escoamento

- Pendentes

- Sifão

## Condições Pré-Arranque

PARA FAZER ☐

**Descrição**
Confirmar:

-circuito frigorífico concluído

- corrente definitiva em obra

- quadros elétricos alimentados

- alimentação à unidade exterior pelo menos há 24h

- alimentação às unidades interiores desligada

- carga de azoto 40 bar pelo menos 48h

- ligações elétricas concluídas

- ligações comunicação concluídas

- esquema frigorífico e comprimentos reais da instalação (para afinação das cargas de gás)

## Funcionamento Geral

PARA FAZER ☐

**Descrição**
Confirmar que unidade fica em funcionamento pleno.

## Geral

PARA FAZER ☐

**Descrição**
Verificar e confirmar:

- Assentamento correto do equipamento (base com pés ou maciço)

- Estado da envolvente (peças em bom estado)

- Interior e Exterior sem pontos de corrosão

- Fácil acesso.

## Proteções Elétricas

PARA FAZER ☐

**Descrição**
Confirmar se proteções elétricas são adequadas.

### EQUIPAMENTO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA (SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA)



**Local**
(EAP.GERAL) EDIFÍCIO ÁLVARO PAIS - GERAL
**Código**
SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA

TAREFAS

## Condições Pré-Arranque

PARA FAZER ☐

**Descrição**
Confirmar:

- circuito hidráulico concluído

- ligações elétricas concluídas

- ligações comunicação concluídas

- rede de alimentação hidráulica concluída

- existência de produtos para o tratamento

### Consumíveis

PARA FAZER ☐

**Descrição**
Consumíveis presentes na instalação.

### Funcionamento Geral

PARA FAZER ☐

**Descrição**
Confirmar que unidade fica em funcionamento pleno.

### Geral

PARA FAZER ☐

**Descrição**
Verificar e confirmar:

- Assentamento correto do equipamento

- Estado da envolvente (peças em bom estado)

- Interior e Exterior sem pontos de corrosão

- Fácil acesso.

## EQUIPAMENTO UNIDADE RECUPERADORA DE CALOR (UNIDADE RECUPERADORA DE CALOR)

**Local**
(EAP.GERAL) EDIFÍCIO ÁLVARO PAIS - GERAL
**Código**
UNIDADE RECUPERADORA DE CALOR

TAREFAS

### Condensados

PARA FAZER ☐

**Descrição**
Confirmar funcionamento do sistema de condensados: - Escoamento - Pendentes - Sifão

### Filtros de Ar

PARA FAZER ☐

**Descrição**
Confirmar que os filtros de ar estão montados e em bom estado.

### Funcionamento Geral

PARA FAZER ☐

**Descrição**
Confirmar que unidade fica em funcionamento pleno.

### Geral

PARA FAZER ☐

**Descrição**
Verificar e confirmar: - Módulos devidamente apertados - Unidades montadas no sentido do fluxo de ar - Assentamento correto do equipamento (base com pés ou maciço) - Telhados montados (se unidade exterior) - Estado da envolvente (peças em bom estado) - Interior e Exterior sem pontos de corrosão - Fácil acesso.

### Hidráulica

PARA FAZER ☐

**Descrição**
Confirmar se estão montados e em bom estado: - Baterias de água - Sifões dos tabuleiros de condensados - Válvulas e atuadores de 2/3 vias - Acessórios hidráulicos (filtro Y, válvulas de corte, purgadores de ar, etc.).

### Ligações elétricas - Comando

PARA FAZER ☐

**Descrição**
Confirmar se equipamentos de campo estão ligados (pressostatos, sondas, atuadores, etc.). Confirmar se ligações elétricas de comando estão feitas e de acordo com esquema de ligações.

### Ligações elétricas - Potência

PARA FAZER ☐

**Descrição**
Confirmar se ligações elétricas de potência estão feitas e de acordo com esquema de ligações.

### Limpeza

PARA FAZER ☐

**Descrição**
Limpar interiormente a unidade.

### Proteções Elétricas

PARA FAZER ☐

**Descrição**
Confirmar se proteções elétricas são adequadas.

### Recuperação térmica

PARA FAZER ☐

**Descrição**
Confirmar funcionamento do sistema de recuperação térmica (roda térmica/ fluxos cruzados/ outro).

### Ventiladores

PARA FAZER ☐

**Descrição**
Confirmar se estão em bom estado os conjuntos moto-ventiladores.

## EQUIPAMENTO UTA (UNIDADES DE TRATAMENTO DE AR)

**Local**
(EAP.GERAL) EDIFÍCIO ÁLVARO PAIS - GERAL
**Código**
UTA

TAREFAS

### Condensados

PARA FAZER ☐

**Descrição**
Confirmar funcionamento do sistema de condensados: - Escoamento - Pendentes - Sifão

### Filtros de Ar

PARA FAZER ☐

**Descrição**
Confirmar que os filtros de ar estão montados e em bom estado.

### Funcionamento Geral

PARA FAZER ☐

**Descrição**
Confirmar que unidade fica em funcionamento pleno.

### Geral

PARA FAZER ☐

**Descrição**
Verificar e confirmar: - Módulos devidamente apertados - Unidades montadas no sentido do fluxo de ar - Assentamento correto do equipamento (base com pés ou maciço) - Telhados montados (se unidade exterior) - Estado da envolvente (peças em bom estado) - Interior e Exterior sem pontos de corrosão - Fácil acesso.

### Hidráulica

PARA FAZER ☐

**Descrição**
Confirmar se estão montados e em bom estado: - Baterias de água - Sifões dos tabuleiros de condensados - Válvulas e atuadores de 2/3 vias - Acessórios hidráulicos (filtro Y, válvulas de corte, purgadores de ar, etc.).

### Ligações elétricas - Comando

PARA FAZER ☐

**Descrição**
Confirmar se equipamentos de campo estão ligados (pressostatos, sondas, atuadores, etc.). Confirmar se ligações elétricas de comando estão feitas e de acordo com esquema de ligações.

### Ligações elétricas - Potência

PARA FAZER ☐

**Descrição**
Confirmar se ligações elétricas de potência estão feitas e de acordo com esquema de ligações.

### Limpeza

PARA FAZER ☐

**Descrição**
Limpar interiormente a unidade.

### Proteções Elétricas

PARA FAZER ☐

**Descrição**
Confirmar se proteções elétricas são adequadas.

### Proteções Térmicas

PARA FAZER ☐

**Descrição**
Confirmar se motores ligados com proteção térmica.

### Recuperação térmica

PARA FAZER ☐

**Descrição**
Confirmar funcionamento do sistema de recuperação térmica (roda térmica/ fluxos cruzados/ outro).

### Registos de ar motorizados

PARA FAZER ☐

**Descrição**
Verificar abertura/fecho dos registos de ar antes/depois de iniciar/terminar funcionamento dos ventiladores.

### Ventiladores

PARA FAZER ☐

**Descrição**
Confirmar se estão em bom estado os conjuntos moto-ventiladores.

### Válvulas e atuadores de 2/3 vias

PARA FAZER ☐

**Descrição**
Confirmar funcionamento das válvulas e atuadores de 2/3 vias.

## EQUIPAMENTO VRF (SISTEMA VRF)

**Local**
(EAP.GERAL) EDIFÍCIO ÁLVARO PAIS - GERAL
**Código**
VRF

TAREFAS

### Arranque oficial

PARA FAZER ☐

**Descrição**
Acompanhar arranque oficial feito pelo fornecedor/marca do equipamento e confirmar:

- Equipamento verificado, testado e ensaiado;

- Setpoints/parâmetros de utilizador;

- Equipamento a funcionar em pleno.

### Condensados

PARA FAZER ☐

**Descrição**
Confirmar funcionamento do sistema de condensados:

- Escoamento

- Pendentes

- Sifão

### Condições Pré-Arranque

PARA FAZER ☐

**Descrição**
Confirmar:

-circuito frigorífico concluído

- corrente definitiva em obra

- quadros elétricos alimentados

- alimentação à unidade exterior pelo menos há 24h

- alimentação às unidades interiores desligada

- carga de azoto 40 bar pelo menos 48h

- ligações elétricas concluídas

- ligações comunicação concluídas

- esquema frigorífico e comprimentos reais da instalação (para afinação das cargas de gás)

## Geral

PARA FAZER ☐

**Descrição**

Verificar e confirmar:

- Assentamento correto do equipamento (base com pés ou maciço)

- Estado da envolvente (peças em bom estado)

- Interior e Exterior sem pontos de corrosão

- Fácil acesso.

## Proteções Elétricas

PARA FAZER ☐

**Descrição**

Confirmar se proteções elétricas são adequadas.

**PEDIDOS RELACIONADOS: 0**

**ASSINATURA:** _____

climacer

Rua das Areias, n.º 29
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690
(chamada para rede fixa nacional)
E-mail climacer@climacer.com

**Edifício Álvaro Pais**

## Registo de Ensaios de Comissionamento – UTA.E1

- Equipamento Submetido a Comissionamento
  - Marca: EVAC
  - Modelo: UTA RR 60D
  - Designação: UTA.E1

- Equipa Técnica Responsável pelos Ensaios:
  - Coordenador Comissionamento: Eng.º Luís Taborda
  - Adjunto Comissionamento: Eng.º Luís Morais
  - Encarregado Comissionamento: Sr.º Toni Brandão
  - Técnico Responsável: Sr.º Telmo Baptista

- Datas de Comissionamento do Equipamento:
  - Data de Inicio: 20/02/2025
  - Data de Término: 17/04/2025
  - Data de Validação com Equipa Fiscalização: 17/06/2025

- Comparação dos Resultados Obtidos com Resultados Esperados:
  - Este ponto remete para a Compilação Técnica Comissionamento "*Pasta Final de Comissionamento->Medições Aerólicas->UNIDADES DE TRATAMENTO DE AR->UTA.E1*"

Os ensaios de Comissionamento referentes ao equipamento UTA.E1 encontram-se concluídos.

Fiscalização _____

Climacer _____

climacer

Rua das Areias, n.º 29
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690
(chamada para rede fixa nacional)
E-mail climacer@climacer.com

**Edifício Álvaro Pais**

## Registo de Ensaios de Comissionamento – UTA.E2

- Equipamento Submetido a Comissionamento
  - Marca: EVAC
  - Modelo: UTA RR 60D
  - Designação: UTA.E2

- Equipa Técnica Responsável pelos Ensaios:
  - Coordenador Comissionamento: Eng.º Luís Taborda
  - Adjunto Comissionamento: Eng.º Luís Morais
  - Encarregado Comissionamento: Sr.º Toni Brandão
  - Técnico Responsável: Sr.º Telmo Baptista

- Datas de Comissionamento do Equipamento:
  - Data de Inicio: 20/02/2025
  - Data de Término: 17/04/2025
  - Data de Validação com Equipa Fiscalização: 15/05/2025

- Comparação dos Resultados Obtidos com Resultados Esperados:
  - Este ponto remete para a Compilação Técnica Comissionamento "*Pasta Final de Comissionamento->Medições Aerólicas->UNIDADES DE TRATAMENTO DE AR->UTA.E2*"

Os ensaios de Comissionamento referentes ao equipamento UTA.E2 encontram-se concluídos.

Fiscalização _____

Climacer _____

climacer

Rua das Areias, n.º 29
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690
(chamada para rede fixa nacional)
E-mail climacer@climacer.com

**Edifício Álvaro Pais**

## Registo de Ensaios de Comissionamento – UTA.W1

- Equipamento Submetido a Comissionamento
  - Marca: EVAC
  - Modelo: UTA RR 60D
  - Designação: UTA.W1

- Equipa Técnica Responsável pelos Ensaios:
  - Coordenador Comissionamento: Eng.º Luís Taborda
  - Adjunto Comissionamento: Eng.º Luís Morais
  - Encarregado Comissionamento: Sr.º Toni Brandão
  - Técnico Responsável: Sr.º Telmo Baptista

- Datas de Comissionamento do Equipamento:
  - Data de Inicio: 20/02/2025
  - Data de Término: 17/04/2025
  - Data de Validação com Equipa Fiscalização: 17/06/2025

- Comparação dos Resultados Obtidos com Resultados Esperados:
  - Este ponto remete para a Compilação Técnica Comissionamento "*Pasta Final de Comissionamento->Medições Aerólicas->UNIDADES DE TRATAMENTO DE AR->UTA.W1*"

Os ensaios de Comissionamento referentes ao equipamento UTA.W1 encontram-se concluídos.

Fiscalização _____

Climacer _____

climacer

Rua das Areias, n.º 29
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690
(chamada para rede fixa nacional)
E-mail climacer@climacer.com

**Edifício Álvaro Pais**

## Registo de Ensaios de Comissionamento – UTA.W2

- Equipamento Submetido a Comissionamento
  - Marca: EVAC
  - Modelo: UTA RB 70
  - Designação: UTA.W2

- Equipa Técnica Responsável pelos Ensaios:
  - Coordenador Comissionamento: Eng.º Luís Taborda
  - Adjunto Comissionamento: Eng.º Luís Morais
  - Encarregado Comissionamento: Sr.º Toni Brandão
  - Técnico Responsável: Sr.º Telmo Baptista

- Datas de Comissionamento do Equipamento:
  - Data de Inicio: 20/02/2025
  - Data de Término: 17/04/2025
  - Data de Validação com Equipa Fiscalização: 15/05/2025

- Comparação dos Resultados Obtidos com Resultados Esperados:
  - Este ponto remete para a Compilação Técnica Comissionamento "*Pasta Final de Comissionamento->Medições Aerólicas->UNIDADES DE TRATAMENTO DE AR->UTA.W2*"

Os ensaios de Comissionamento referentes ao equipamento UTA.W2 encontram-se concluídos.

Fiscalização _____

Climacer _____

climacer

Rua das Areias, n.º 29
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690
(chamada para rede fixa nacional)
E-mail climacer@climacer.com

**Edifício Álvaro Pais**

## Registo de Ensaios de Comissionamento – UTA.NC

- Equipamento Submetido a Comissionamento
  - Marca: EVAC
  - Modelo: UTA RR 60D
  - Designação: UTA.NC

- Equipa Técnica Responsável pelos Ensaios:
  - Coordenador Comissionamento: Eng.º Luís Taborda
  - Adjunto Comissionamento: Eng.º Luís Morais
  - Encarregado Comissionamento: Sr.º Toni Brandão
  - Técnico Responsável: Sr.º Telmo Baptista

- Datas de Comissionamento do Equipamento:
  - Data de Inicio: 20/02/2025
  - Data de Término: 17/04/2025
  - Data de Validação com Equipa Fiscalização: 17/06/2025

- Comparação dos Resultados Obtidos com Resultados Esperados:
  - Este ponto remete para a Compilação Técnica Comissionamento "*Pasta Final de Comissionamento->Medições Aerólicas->UNIDADES DE TRATAMENTO DE AR->UTA.NC*"

Os ensaios de Comissionamento referentes ao equipamento UTA.NC encontram-se concluídos.

Fiscalização _____

Climacer _____

climacer

Rua das Areias, n.º 29
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690
(chamada para rede fixa nacional)
E-mail climacer@climacer.com

**Edifício Álvaro Pais**

## Registo de Ensaios de Comissionamento – BC

- Equipamento Submetido a Comissionamento
  - Marca: TRANE
  - Modelo: CXAF 140 HEat XLN EC
  - Designação: BC

- Equipa Técnica Responsável pelos Ensaios:
  - Coordenador Comissionamento: Eng.º Luís Taborda
  - Adjunto Comissionamento: Eng.º Luís Morais
  - Encarregado Comissionamento: Sr.º Toni Brandão
  - Técnico Responsável: Sr.º Toni Brandão

- Datas de Comissionamento do Equipamento:
  - Data de Inicio: 20/02/2025
  - Data de Término: 03/06/2025
  - Data de Validação com Equipa Fiscalização: 17/06/2025

- Comparação dos Resultados Obtidos com Resultados Esperados:
  - Este ponto remete para a Compilação Técnica Comissionamento "*Pasta Final de Comissionamento->Relatório de Comissionamento*"

Os ensaios de Comissionamento referentes ao equipamento BC encontram-se concluídos.

Fiscalização _____

Climacer _____

climacer

Rua das Areias, n.º 29
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690
(chamada para rede fixa nacional)
E-mail climacer@climacer.com

**Edifício Álvaro Pais**

## Registo de Ensaios de Comissionamento – BQS.1

- Equipamento Submetido a Comissionamento
  - Marca: GRUNDFOS
  - Modelo: TPED 80-210/2-S-A-F-A-BQQE-KWB
  - Designação: BQS.1

- Equipa Técnica Responsável pelos Ensaios:
  - Coordenador Comissionamento: Eng.º Luís Taborda
  - Adjunto Comissionamento: Eng.º Luís Morais
  - Encarregado Comissionamento: Sr.º Toni Brandão
  - Técnico Responsável: Sr.º Toni Brandão

- Datas de Comissionamento do Equipamento:
  - Data de Inicio: 20/02/2025
  - Data de Término: 03/06/2025
  - Data de Validação com Equipa Fiscalização: 17/06/2025

- Comparação dos Resultados Obtidos com Resultados Esperados:
  - Este ponto remete para a Compilação Técnica Comissionamento "*Pasta Final de Comissionamento->Relatório de Comissionamento*"

Os ensaios de Comissionamento referentes ao equipamento BQS.1 encontram-se concluídos.

Fiscalização _____

Climacer _____

climacer

Rua das Areias, n.º 29
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690
(chamada para rede fixa nacional)
E-mail climacer@climacer.com

**Edifício Álvaro Pais**

## Registo de Ensaios de Comissionamento – BQS.2

- Equipamento Submetido a Comissionamento
  - Marca: GRUNDFOS
  - Modelo: TPED 80-240/2-S-A-F-A-BQQE-LWB
  - Designação: BQS.2

- Equipa Técnica Responsável pelos Ensaios:
  - Coordenador Comissionamento: Eng.º Luís Taborda
  - Adjunto Comissionamento: Eng.º Luís Morais
  - Encarregado Comissionamento: Sr.º Toni Brandão
  - Técnico Responsável: Sr.º Toni Brandão

- Datas de Comissionamento do Equipamento:
  - Data de Inicio: 20/02/2025
  - Data de Término: 03/06/2025
  - Data de Validação com Equipa Fiscalização: 17/06/2025

- Comparação dos Resultados Obtidos com Resultados Esperados:
  - Este ponto remete para a Compilação Técnica Comissionamento "*Pasta Final de Comissionamento->Relatório de Comissionamento*"

Os ensaios de Comissionamento referentes ao equipamento BQS.2 encontram-se concluídos.

Fiscalização _____

Climacer _____

# UTA E1
## Piso 10

I.S.Masculina
10.A.07
14.39m²

Circulação
10.C.01
31.50m²

Gabinete
10.C.02
27.45m²

Gabinete
10.C.03
27.45m²

Gabinete
10.C.04
17.05m²

Gabinete
10.C.05
15.22m²

Gabinete
10.C.07
15.78m²

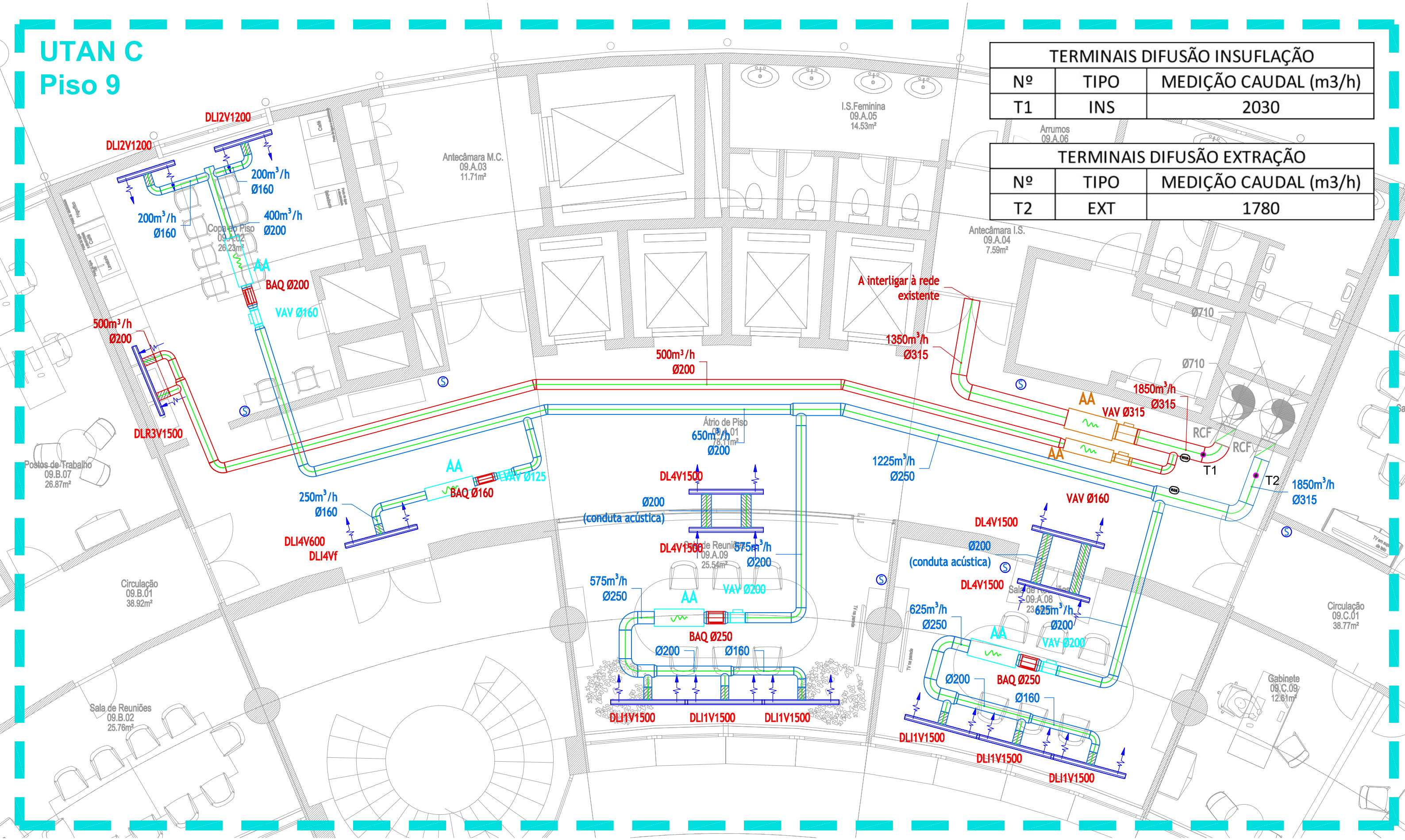
Gabinete
10.C.08
24.53m²

DLI2V1200
DLR2V1200
DLI2V1050
DLR2V1050
DLI1V1200
3125m³/h 500x250
500x400
500x400
450m³/h Ø250
VAV Ø160
BAQ Ø250
225m³/h Ø160
450m³/h Ø250
AA
2675m³/h 450x250
775m³/h Ø250
475m³/h Ø200
1225m³/h 300x250
450m³/h Ø250
VAV Ø160
238m³/h Ø160
475m³/h Ø250
2975m³/h 500x250
1750m³/h 350x250
2125m³/h Ø355
475m³/h Ø200
1650m³/h Ø355
300m³/h Ø160
VAV Ø125
BAQ Ø160
1250m³/h Ø315
950m³/h Ø250
550m³/h Ø250
VAV Ø200
BAQ Ø250
Ø160
550m³/h Ø200
150m³/h Ø100
VAV Ø100
BAQ Ø100
150m³/h Ø125
1200m³/h 300x250
200m³/h Ø160
400m³/h Ø200
800m³/h Ø250
Ø1000
Ø710

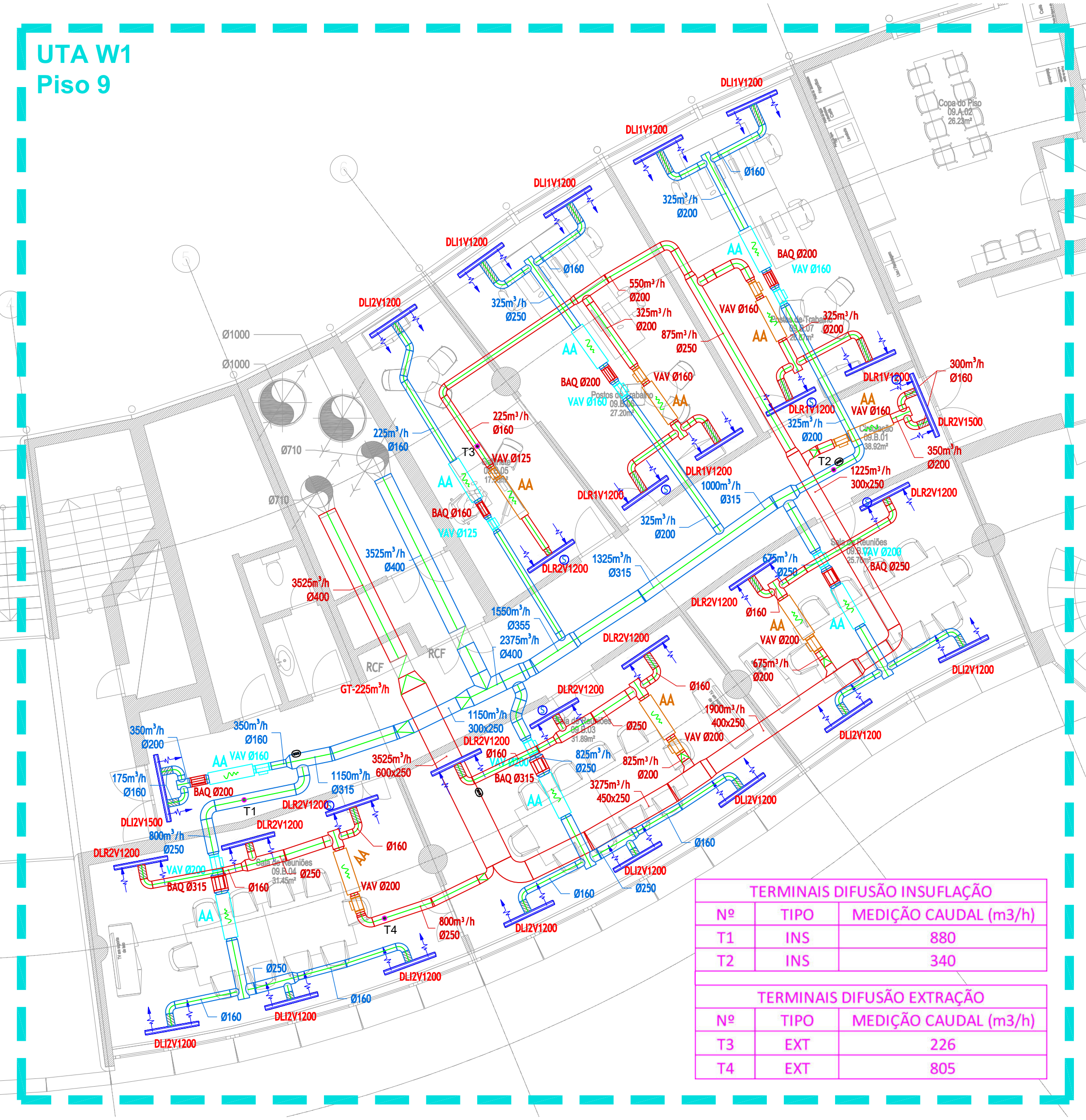
# UTAN C
# Piso 9

| TERMINAIS DIFUSÃO INSUFLAÇÃO | | |
|---|---|---|
| Nº | TIPO | MEDIÇÃO CAUDAL (m3/h) |
| T1 | INS | 2030 |

| TERMINAIS DIFUSÃO EXTRAÇÃO | | |
|---|---|---|
| Nº | TIPO | MEDIÇÃO CAUDAL (m3/h) |
| T2 | EXT | 1780 |



# UTA W1
# Piso 9




| TERMINAIS DIFUSÃO INSUFLAÇÃO | | |
|---|---|---|
| Nº | TIPO | MEDIÇÃO CAUDAL (m3/h) |
| T1 | INS | 880 |
| T2 | INS | 340 |

| TERMINAIS DIFUSÃO EXTRAÇÃO | | |
|---|---|---|
| Nº | TIPO | MEDIÇÃO CAUDAL (m3/h) |
| T3 | EXT | 226 |
| T4 | EXT | 805 |

# IV. Fichas Técnicas e Certificados

## IV.Fichas Técnicas e Certificados

| # | Especialidade | Apresentado | Material/Equipamento | ÚLTIMA AÇÃO | Estado | Requisitos CE | Certificação/Homolgação | Catálogos técnicos | Amostra | Observações |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | AVAC | 05/08/2024 | Tubo Spiro (6.2, 6.3 e 16.1.1) | 06/01/2025 | Aprovado | CE C.9.3.1.<br>Chapa Zincada, costura helicoidal, chapa galvanizada com revestimento de zinco 275gr/m2 (ambas as faces). Classe C estanqueidade.<br>Uniões de ligação rápida com vedantes EDPM, Pressão Trabalho >3000Pa | Sim | NA | | |
| 2 | AVAC | 05/08/2024 | Condutas Rectangulares (6.1 e 16.1.2) | 06/01/2025 | Aprovado | CE C.9.3.1. Classe C de Estanqueidade; | Sim | Sim | | |
| 3 | AVAC | 05/08/2024 | Abraçadeira Insonorizada | 08/08/2024 | Aprovado | Omissos | Sim | Sim | | |
| 4 | AVAC | 05/08/2024 | Isolamento Tubagem (1.1, 1.2, 1.5.1 e 15.2.1) | 07/08/2024 | Aprovado | CE C.12<br>Coquilha de borracha do tipo "Armaflex": SH nos circuitos de água quente; "Tubolit Split" nos circuitos de climatização (sistemas de expansão directa) | Sim | Sim | | |
| 5 | AVAC | 05/08/2024 | Calha Perfurada | 07/08/2024 | Aprovado | CE C.6.3. Com tratamento anticorrosivo | Sim | Sim | | |
| 6 | AVAC | 05/08/2024 | Isolamento Condutas (6.1.1, 6.1.2, 6.2.1, 6.2.2, 6.3.1, 16.1.1.2 e 16.1.2) | 08/08/2024 | Aprovado | CE C.9.3.2. e C.12<br>Manta de lã mineral com revestimento a alumínio reforçado, tipo CLIMCOVER<br>Roll Alu2, da ISOVER; | Sim | Sim | | |
| 7 | AVAC | 05/08/2024 | Tubo Gris | 04/10/2024 | Reprovado | CE ACC E.1.2.2<br>Tubo VD à vista fixo por braçadeiras;<br>Tubo ERE embebidas em placas ou lajes de betão. | NA | NA | | |
| 8 | AVAC | 04/08/2024 | Tubo PVC - Drenagem (1.4.1 e 15.2.2) | 08/01/2025 | Aprovado | CE C.6.2.4. PVC, de 4 kg/cm$^2$. | Sim | Sim | | |
| 9 | AVAC | 05/08/2024 | Caminho de Cabos (1.2.1) | 08/08/2024 | Reprovado | CE ACC E.1.2.3. Marca: OBO; Modelos:<br>Horizontal GRM<br>Vertical L.NS-FT<br>varão 4,8mm galvanizado (50x100), Carga >0,5KN/m | NA | NA | | |
| 10 | AVAC | 05/08/2024 | Tubo Aço Inox (1.3.1.1 e 1.3.1.2) | 23/10/2024 | Aprovado | CE C.6.2.3. Tubo de aço inox, soldado, aprovado para instalações de água potável, com ligações do tipo press-fitting; | Sim | Sim | | |
| 11 | AVAC | 05/08/2024 | Portas de Visita Condutas (6.4.1) | 28/01/2025 | Aprovado | CE C.9.3.3. Com vedante EDPM | Sim | Sim | | |
| 12 | AVAC | 05/08/2024 | Cabos Eléctricos (1.6) | 10/10/2024 | Aprovado | CE ACC E.1.2.1.<br>Potência XG (ZH) 0,6/1 kV<br>Comando FXQG<br>Comunicação LICH/UTP4 CAT6<br>Ainda define cabos segurança/segurança blindados | Sim | Sim | | |
| 13 | AVAC | 05/08/2024 | Tubo Ferro Preto (1.1 e 1.2) | 08/01/2025 | Aprovado | CE C.6.2.1. Ferro preto, parede normal, série média, com costura, com ligações flangeadas, para diâmetros superiores. | Sim | Sim | | |
| 14 | AVAC | 05/08/2024 | Tubo Cobre Frigorigéneo (1.5.1 e 15.2.1) | 08/08/2024 | Aprovado | CE C.6.2.2. Marca: ARMACELL, na gama Tubolit Split;<br>Cobre pré-isolado, EN 12735-1 e superfície exterior resistente aos raios UV. | Sim | Sim | | |
| 15 | AVAC | 05/08/2024 | Tubo Flexível (6.3.1) | 08/01/2025 | Aprovado | CE C.9.3.1. Marca: France Air; Modelo: Phoni-Flex, versão 25mm;<br>Alumínio, classe M0/M0, conduta interior microperfurada, com membrana em poliéster;<br>- Isolamento em lã de vidro (16 kg/m$^3$) com 25mm de espessura;<br>- Conduta exterior constituída por um composto de alumínio/poliéster. | | Sim | | |
| 16 | AVAC | 14/08/2024 | Split piso 2 (7.1.1) | 21/11/2024 | Aprovado | CE C.9.2.1. Marca: DAIKIN; Modelos:<br>- RZAG-A (unidade exterior);<br>- FBA-A + BRC1H52W + RTD-NET (unidades interior para ligação a condutas + comando por cabo + placa ligação à GTC); | Sim | Sim | | |
| 17 | AVAC | 14/08/2024 | VRF (14.1 e 14.2) | 20/09/2024 | Aprovado | CE C.14. Marca: Mitsubishi; Modelos:<br>- UE -1.01 PUMY-SP140YKM (UE); Ok<br>- UE -1.02 PUMY-P200YKM (UE); Ok<br>- 14 unidades PEFY-M20VMA-A1 (UI); Ok<br>- 2 unidades PEFY-M25VMA-A1 (UI); Ok<br>- 1 unidade PEFY-M32VMA-A1 (UI); Ok<br>- 1 unidade PEFY-M40VMA-A1 (UI); Ok<br>- 18 unidades de comando remoto PAR-41MAA. | Sim | Sim | | |
| 18 | AVAC | 14/08/2024 | Recuperadores de Calor (14.3.1 e 14.3.2) | 20/09/2024 | Reprovado | CE C.15.<br>- URC -1.01: Marca Mitsubishi; Modelo LGH-250RVXT-E LOSSNAY -PERMUTADOR ENTÁLPICO DE FLUXOS CRUZADOS 2500 m$^3$/h;<br>- URC -1.02: Marca France Air; Modelo POWER BOX 95 BC3 50 -190;<br>- PZ-62DR-E - CONTROLADOR PARA LOSSNAY (M-NET); | NA | NA | | |
| 19 | AVAC | 23/08/2024 | Baterias de aquecimento<br>(10.1.1.1.1 a 10.1.1.1.6 e 10.1.2.1.1) | 30/08/2024 | Aprovado | CE C.9.6. Marca: TROX; Modelos:<br>WL para as circulares<br>WT para as rectangulares | Sim | Sim | | |
| 20 | AVAC | 23/08/2024 | Atenuadores<br>9.2.1.1.1 a 9.2.1.1.7 CAH-0/D2/.../50<br>9.2.2.1.1 a 9.2.2.1.3 TX<br>9.2.3.1.1 MS 200-120-5-PF-1600x1200x1500 | 30/08/2024 | Aprovado | CE C.9.5. Marca: TROX; Modelos:<br>TX para os rectangulares<br>CAH/D2/50 para os circulares | Sim | Sim | | |
| 21 | AVAC | 24/08/2024 | VAV's<br>itens 9.1.1.1 a 9.1.1.5 TVE-EASY/D2<br>Itens 9.1.2.1.1 a 9.1.2.1.7 TVR-EASY/D2<br>Item: 9.1.3.1.1 a 9.1.3.1.3 TVJ-EASY | 16/09/2024 | Aprovado | CE C.9.4.1 Marca: TROX; Modelos:<br>Rectangulares: TVJ-EASY inclui controlador e sensor ambiente;<br>Circulares: TVR-EASY/D2 inclui controlador e sensor ambiente;<br>Circulares: TVE-EASY/D2 inclui controlador EASY 24 Vca; | Sim | Sim | | |
| 22 | AVAC | 23/08/2024 | Registos de caudal manuais<br>(9.1.4.1.1 e 9.1.4.1.2) | 30/08/2024 | Aprovado | CE C.9.4.3. Marca: TROX; Modelo: VFR; | Sim | Sim | | |
| 23 | AVAC | 23/08/2024 | Registos de caudal de ar automáticos<br>(16.4.1 a 16.4.5) | 09/10/2024 | Anulado/Subst | CE C.9.4.1. Marca: TROX; Modelo: TVR Easy/D2; | NA | NA | | |
| 24 | AVAC | 23/08/2024 | Grelhas modulares de fixação oculta<br>(11.1.1.1 a 11.1.1.10 / 16.2.1 a 16.2.6) | 16/09/2024 | Aprovado | CE C.9.8.4. Marca: TROX, Modelo:<br>Retorno X-GRILLE MODULAR H-M0-M-VS TROX Technik; | Sim | Sim | | |
| 25 | AVAC | 23/08/2024 | Difusor (11.) | 16/09/2024 | Aprovado | CE C.9.8. Marca: TROX; Modelos:<br>C.9.8.2. Rotacionais TDF-SA-R-Z-H<br>C.9.8.3. Lineares PL35-#-S-SF-HS (insuflação) / PL35-#-E-SF-HS (extracção); | Sim | Sim | | |
| 26 | AVAC | 20/09/2024 | Depósito de Inércia (3.1.1.1) | 23/09/2024 | Aprovado | CE C.3 Marca: LAPESA; Modelo: Master Inercia MV-2000 IB | Sim | Sim | | |
| 27 | AVAC | 23/09/2024 | Electrobombas (4.1.1.1, 4.1.1.2) | 25/09/2024 | Aprovado | CE C.5 Marca: GRUNDFOS; Modelo TPED-S série 2000 + módulo CIM500<br>- BAQ - 67550 l/h - 12.98 m.c.a;<br>- BAQ - 53380 l/h - 21.06 m.c.a; | Sim | Sim | | |

## IV.Fichas Técnicas e Certificados

| # | Especialidade | Apresentado | Material/Equipamento | ÚLTIMA AÇÃO | Estado | Requisitos CE | Certificação/Homolgação | Catálogos técnicos | Amostra | Observações |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 28 | AVAC | 10/10/2024 | Válvula de seccionamento (2.1.1) | 16/10/2024 | Reprovado | CE C.7.1.1 Marca ATUSA Modelos:<br>Roscados: SYC55 (inferior ou igual a DN50);<br>Flangeados: VF910### (igual ou superior a DN65) | NA | NA | | |
| 29 | AVAC | 10/10/2024 | Válvula Redutora de Pressão (2.2.3.1) | 16/10/2024 | Reprovado | CE C.7.1.5. Roscadas: Calleffi, Série: 5360; | NA | NA | | |
| 30 | AVAC | 10/10/2024 | Filtros de Água (2.1.3.1 e 2.2.2.1) | 16/10/2024 | Reprovado | CE C.7.1.3. Marca: ATUSA; Modelos:<br>Flangeados: VF510##;<br>Roscados: SYC205; | NA | NA | | |
| 31 | AVAC | 22/10/2024 | Caminho de cabos (1.2.1) | 23/10/2024 | Anulado/Subst | CE ACC E.1.2.3. Marca: OBO; Modelos:<br>Horizontal GRM<br>Vertical L.NS-FT<br>varão 4,8mm galvanizado (50x100), Carga >0,5KN/m | NA | NA | | |
| 37 | AVAC | 29/10/2024 | Válvula de seccionamento (2.1.1) | 29/10/2024 | Aprovado | CE C.7.1.1 Marca ATUSA Modelos:<br>Roscados: SYC55 (inferior ou igual a DN50);<br>Flangeados: VF910### (igual ou superior a DN65) | Sim | Sim | | |
| 38 | AVAC | 30/10/2024 | Válvula de Retenção (2.1.2.1) | 11/11/2024 | Aprovado | CE C.7.1.4 Marca: ATUSA; Modelos:<br>Flangeados: VF530###;<br>Roscados: SYC155; | Sim | Sim | | |
| 39 | AVAC | 30/10/2024 | Válvula de tripla função (2.1.5.1.1, 2.1.5.1.2 e 2.1.5.1.3) | 11/11/2024 | Aprovado | CE C.7.1.10. Marca: FRESE; Modelo OPTIMA Compact Veryflow 53-53## (válvula) + 48–5525/48-5527 (actuador on-off 24V), consoante a dimensão da válvula. | Sim | Sim | | |
| 40 | AVAC | 30/10/2024 | Válvula 3 vias com actuador<br>2.1.5.2.1 - Ø 1/2" + actuador on-off<br>2.1.5.2.2 - Ø 3/4" + actuador modulante | 27/01/2025 | Aprovado | CE C.7.1.10. Marca: Johnson Controls, Modelo: VG 3310 (válvula) + 48-5525 (actuador on-off 24V) ou 48-5529 (actuador modulante termoelétrico), | Sim | Sim | | |
| 41 | AVAC | 30/10/2024 | Válvula de dupla função (2.1.5.3.1) | 31/10/2024 | Aprovado | CE C.7.1.10. Marca: FRESE Modelo: SIGMA Compact 53-22##; | Sim | Sim | | |
| 42 | AVAC | 30/10/2024 | Válvula 2 vias - Circuito de aquecimento (2.1.6.1.1.1 a 2.1.6.1.1.20) | 31/10/2024 | Aprovado | CE C.7.1.9. Marca: BELIMO; Modelo EV0##R2+BAC;<br>Obs.: Série Energy Valve | Sim | Sim | | |
| 43 | AVAC | 30/10/2024 | Válvula 2 vias - Circuito de arrefecimento (2.1.6.1.2.1 a 2.1.6.1.2.7) | 31/10/2024 | Aprovado | CE C.7.1.9. Marca: BELIMO; Modelo EV0##R2+BAC<br>Obs.: Série Energy Valve | Sim | Sim | | |
| 44 | AVAC | 30/10/2024 | Transmissor de Pressão Diferencial (2.1.6.2) | 11/11/2024 | Aprovado | CE C.7.1.9. Marca: BELIMO; Modelo 22WDP-1xx<br>Enviado modelos frase -53-1375-01 -53-1376-01 | Sim | Sim | | |
| 45 | AVAC | 30/10/2024 | Válvula de 2 vias ind. de Pressão (2.1.7.1 e 2.1.7.2) | 31/10/2024 | Aprovado | CE 7.1.10 e 7.1.11 Marca: FRESE Modelo: OPTIMA Compact 53-13##-01 (válvula) + actuador modulante 24VAC | Sim | Sim | | |
| 46 | AVAC | 30/10/2024 | Contador de Entalpia (2.4.1.1) | 11/11/2024 | Aprovado | CE C.10.1.1. Marca: ISTA; Modelo: Sensonic 3 | Sim | Sim | | |
| 47 | AVAC | 30/10/2024 | Sensor de temperatura ambiente (13.1.1) | 11/11/2024 | Aprovado | CE C.10.1.2. Marca: BELIMO; Modelo 22RTM-19-1; | Sim | Sim | | |
| 48 | AVAC | 30/10/2024 | Sensor de temperatura de imersão (13.1.2) | 31/10/2024 | Aprovado | CE C.10.1.3. Modelo: BELIMO; Modelo 01DT-1B#; | Sim | Sim | | |
| 49 | AVAC | 30/10/2024 | Pressostato diferencial (13.1.3) | 31/10/2024 | Aprovado | CE C.10.1.4. Marca: BECK; Modelo 908.34111M431 | Sim | Sim | | |
| 50 | AVAC | 30/10/2024 | Transmissor de pressão do circuito de enchimento (13.1.4) | 31/10/2024 | Aprovado | CE C.10.1.5. Marca: BELIMO; Modelo 22WP-114; | Sim | Sim | | |
| 51 | AVAC | 30/10/2024 | Fluxostato, Interruptor de Caudal (13.1.5) | 31/10/2024 | Aprovado | CE C.10.1.6. Marca: Johnson Controls; Modelo F61SB-9100 | Sim | Sim | | |
| 52 | AVAC | 30/10/2024 | Actuadores para registos de reg. Caudal de ar (13.1.6.1 a 13.1.6.4) | 31/10/2024 | Aprovado | CE C.10.1.7. Marca: BELIMO; Modelos:<br>Sem mola SM24A-SR ou SM24A-S,<br>Com mola SF24A-SR ou SF24A-S2 | Sim | Sim | | |
| 53 | AVAC | 30/10/2024 | Sensor de Temperatura e humidade da UTA (1.7.1.1 / 1.7.2.1 / 1.7.3.1 / 1.7.4.1 / 1.7.5.1) | 31/10/2024 | Aprovado | CE ACC E.1.3.1. Marca: BELIMO; Modelo: 22DTH-11M | Sim | Sim | | |
| 54 | AVAC | 30/10/2024 | Sensor de Temperatura e humidade e CO2 da UTA (1.7.1.2, 1.7.2.2, 1.7.3.2, 1.7.4.2 e 1.7.5.2) | 20/11/2024 | Aprovado | CE ACC E.1.3.2. Marca: BELIMO; Modelo: 22DC-11;<br>Modelo de proposto 22DTM-11; | Sim | Sim | | |
| 55 | AVAC | 30/10/2024 | Pressostatos Diferenciais Filtros UTA (1.7.1.3, 1.7.2.3, 1.7.3.3, 1.7.4.3 e 1.7.5.3) | 31/10/2024 | Aprovado | CE ACC E.1.3.3. Marca: Beck; Modelo 930.83222534 | Sim | Sim | | |
| 56 | AVAC | 30/10/2024 | Transmissor de Pressão de UTA (1.7.1.4, 1.7.2.4, 1.7.3.4, 1.7.4.4 e 1.7.5.4) | 19/11/2024 | Aprovado | CE ACC E.1.3.4. Marca: Beck; Modelo:<br>Com indicador 984Q.543L14<br>Sem indicador 984Q.543L04<br>Modelo proposto 984Q.553714b (com indicador) | Sim | Sim | | |
| 57 | AVAC | 30/10/2024 | Detector de Fumo UTA (1.7.1.5, 1.7.2.5, 1.7.3.5, 1.7.4.5 e 1.7.5.5) | 31/10/2024 | Aprovado | CE ACC E.1.3.5. Marca TROX; Modelo: RM 0 3 D; | Sim | Sim | | |
| 58 | AVAC | 30/10/2024 | Juntas de dilatação (2.1.4.1) | 31/10/2024 | Aprovado | CE C.7.1.7.<br>Flangeados: Atusa; modelo VSMB00##; | Sim | Sim | | |
| 59 | AVAC | 30/10/2024 | Filtros de Água (2.1.3.1 e 2.2.2.1) | 31/10/2024 | Aprovado | CE C.7.1.3. Marca: ATUSA; Modelos:<br>Flangeados: VF510##;<br>Roscados: SYC205; | Sim | Sim | | |
| 60 | AVAC | 30/10/2024 | Termómetros (2.1.11) | 11/11/2024 | Aprovado | CE C.7.1.13. Marca: NuovaFima; Modelos:<br>06-TB749-E-41M-4-100mm ou<br>06-TB719-E-41M-4-100mm; | Sim | Sim | | |
| 61 | AVAC | 30/10/2024 | Manómetros (2.1.10 e 2.2.5) | 11/11/2024 | Aprovado | CE C.7.1.14. Marca: NuovaFima;<br>Ref.ª 01-04.3-A-E-2-GAMA-41M (cheio com glicerina);<br>Ref.ª 05-AM406-0-41M-41F (Válvula de isolamento com purga); | Sim | Sim | | |
| 62 | AVAC | 14/11/2024 | Cabos eléctricos de Comunicação e Comando (1.6.3 e 1.6.4) | 05/12/2024 | Aprovado | CE ACC E.1.2.1.<br>Tipo LiHCH Fabricante: UNITRONIC - POLICABOS;<br>Marcas propostas<br>- BORSAN CAVI,<br>- HELUKABEL,<br>- KASTRO KABLO,<br>- UNAIKABLO<br>LiHH propostos mas não estão previsto em CE;<br>Tipo UTP4 CAT 6; Fabricante: UNITRONIC - POLICABOS; | Sim | Sim | | |
| 63 | AVAC | 18/11/2024 | Caminho de Cabos (1.2.1) | 03/12/2024 | Aprovado | CE ACC E.1.2.3. Marca: OBO; Modelos:<br>Horizontal GRM<br>Vertical L.NS-FT<br>varão 4,8mm galvanizado (50x100), Carga >0,5KN/m | Sim | Sim | | |
| 64 | AVAC | 18/11/2024 | Caminho de Cabos Frigorigénea | 22/11/2024 | Aprovado | Não se encontra especificado em CE | Sim | Sim | | |
| 65 | AVAC | 26/11/2024 | Tubo VD | 27/11/2024 | Aprovado | CE ACC E.1.2.2<br>Tubo VD à vista fixo por braçadeiras;<br>Tubo ERE embebidas em placas ou lajes de betão. | Sim | Sim | | |
| 66 | AVAC | 29/11/2024 | Separador de Ar e Partículas (2.1.8) | 02/12/2024 | Aprovado | CE C.7.1.8. Marca: Spirotech; Modelo: Spirocombi magnet - Unidade com flanges - DN 150; | Sim | Sim | | |

## IV.Fichas Técnicas e Certificados

| # | Especialidade | Apresentado | Material/Equipamento | ÚLTIMA AÇÃO | Estado | Requisitos CE | Certificação/Homolgação | Catálogos técnicos | Amostra | Observações |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 67 | AVAC | 06/12/2024 | Tubagem multicamada | 11/12/2024 | Aprovado | | Sim | Sim | | |
| 68 | AVAC | 11/12/2024 | Purgadores de Ar (2.1.11) | 11/12/2024 | Aprovado | CE C.7.1.15. | Sim | Sim | | |
| 69 | AVAC | 13/12/2024 | Registo manual de caudal (9.1.4.1.1 e 9.1.4.1.2) | 18/12/2024 | Anulado/Subst | CE C.9.4.3. Marca: TROX; Modelo: VFR; | NA | NA | | |
| 70 | AVAC | 13/12/2024 | Válvula Redutora de Pressão (2.2.3.1) | 18/12/2024 | Aprovado | CE C.7.1.5. Roscadas: CALEFFI, Série: 5360; | Sim | Sim | | |
| 71 | AVAC | 17/12/2024 | Vaso de expansão (2.3.1.1) | 17/12/2024 | Aprovado | CE C.7.1.16. Marca PNEUMATEX, no modelo Statico SU300.6 | Sim | Sim | | |
| 72 | AVAC | 05/02/2025 | Grelhas de Transferência (11.4.1.1, 11.4.1.2 e 11.4.1.3) | 07/02/2025 | Reprovado | CE C.9.8.5. Marca: LINDAB; Modelo: OLR;<br>FAM France Air | NA | NA | | |
| 73 | AVAC | 10/02/2025 | Grelhas de Transferência (11.4.1.1, 11.4.1.2 e 11.4.1.3) | 10/02/2025 | Aprovado | CE C.9.8.5. Marca: LINDAB; Modelo: OLR | Sim | Sim | | |
| 74 | AVAC | 06/03/2025 | Detector de Fumo UTA (1.7.1.5, 1.7.2.5, 1.7.3.5, 1.7.4.5 e 1.7.5.5) | 07/03/2025 | Anulado/Subst | CE ACC E.1.3.5. Marca TROX; Modelo: RM 0 3 D; | NA | NA | | |
| 75 | AVAC | 13/03/2025 | Chapas de Identificação dos equipamentos e sentido dos fluidos | 17/03/2025 | Aprovado | | NA | NA | | |
| 76 | AVAC | 03/04/2025 | Tratamento Químico | 23/05/2025 | Pendente EMP | CE C.8.1. | | | | |

# V. Plano de Manutenção Preventiva

climacer

## Plano de Manutenção Preventiva (PMP)- Decreto-Lei 79/2006, de 4 de Abril

**REGULAMENTO DOS**

**SISTEMAS ENERGÉTICOS E DE CLIMATIZAÇÃO DOS EDIFÍCIOS (RSECE)**

**PMP**

**Plano de Manutenção Preventiva**

**EDIFÍCIO DE SERVIÇOS**

EDIFÍCIO MARCONI - AVENIDA ÁLVARO PAIS

| | |
|---|---|
| Identificação do edifício | EDIFÍCIO MARCONI - AVENIDA ÁLVARO PAIS |
| Localização do edifício | Avenida Álvaro Pais, Lisboa |
| Identificação e Contactos do Proprietário | |
| Identificação e Contactos do Técnico Responsável | |
| Tipo de Actividade | Serviços |
| Número Médio de utilizadores fixos e ocasionais | |
| Área Climatizada | |
| Potência Térmica de Frio | |
| Potência Térmica de Quente | |
| Periodicidade das operações de manutenção | Conforme listagem anexa |
| Nível de qualificação profissional dos técnicos que devem executar | Até 100 kw - Técnico de instalação e manutenção TIM-II mais um Técnico de qualidade do ar interior TQAI ou só um TIM-II com curso complementar em QAI, todos eles qualificados pelo SCE.<br>Maior 100 kw - Técnico de instalação e manutenção TIM-III qualificado pelo SCE. |
| Registo das operações de manutenção realizadas | Preenchimento em listagem anexa |

climacer

**PLANO MANUTENÇÃO PREVENTIVA** — **Redes Hidráulicas, Componentes e Acessórios**

| INTERVENÇÕES DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA | PERIODICIDADE | | | | | MANUTENÇÃO | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | M | T | S | A | 2A | BOM | A REVER | N/A | OBS. |
| **Tubagens** | | | | | | | | | |
| Verificar e reparar fugas de água | X | | | | | | | | |
| Verificar e reparar corrosões, pinturas, isolamentos, suportes e juntas de dilatação | X | | | | | | | | |
| Verificar operacionalidade de purgadores e enchimento de todos os ramais | | | X | | | | | | |
| **Válvulas** | | | | | | | | | |
| Verificar e reparar corrosões, empanques e teste de abertura e fecho | X | | | | | | | | |
| **Acoplamentos elásticos** | | | | | | | | | |
| Inspecção e reparação de deformações e fugas de água | | X | | | | | | | |
| **Juntas roscadas** | | | | | | | | | |
| Verificar e reapertar se necessário juntas roscadas | | X | | | | | | | |
| **Vasos de expansão** | | | | | | | | | |
| Verificar e reparar corrosões e inspeccionar membrana | X | | | | | | | | |
| Verificar e reparar fugas | X | | | | | | | | |
| Verificar válvula de segurança | | | X | | | | | | |
| Limpar depósito | | | | X | | | | | |
| **Compensadores de dilatação** | | | | | | | | | |
| Verificar e reparar fugas de água e deformações | X | | | | | | | | |
| **Filtros de água e Separadores de ar e partículas** | | | | | | | | | |
| Inspecção e reparação de fugas de água e limpeza | | X | | | | | | | |
| **Medidores de caudal** | | | | | | | | | |
| Verificar e reparar corrosões e fugas de água | X | | | | | | | | |
| Comprovação de funcionamento e aferição de medições | | | | | X | | | | |
| **Instrumentação de leitura (termómetros, Manómetros, Etc.)** | | | | | | | | | |
| Verificar e reparar corrosões e fugas de água | X | | | | | | | | |
| Limpeza interior e exterior | | | X | | | | | | |
| Verificar valores | | | X | | | | | | |

**NOTA:** **M** - Mensal **T** - Trimestral **S** - Semestral **A** - Anual **2A** - 2 em 2 Anos

**DADOS EQUIPAMENTO:**

**Marca:** _____ **Modelo:** _____

**Localização:** _____ **Função:** _____

**ALTERAÇÕES/ OBSERVAÇÕES NO EQUIPAMENTO:** _____

**IDENTIFICAÇÃO E CREDENCIAÇÃO DO TÉCNICO QUE REALIZOU A MANUTENÇÃO** _____

**LOCAL DA MANUTENÇÃO REALIZADA:** _____

**DATA** _____ / _____ / _____

**ASSINATURA DO TÉCNICO:** _____

climacer

**PLANO MANUTENÇÃO PREVENTIVA** — **Redes Aerólicas, Elementos de Difusão e Acessórios**

| INTERVENÇÕES DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA | PERIODICIDADE | | | | | MANUTENÇÃO | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | M | T | S | A | 2A | BOM | A REVER | N/A | OBS. |
| **Condutas** | | | | | | | | | |
| Verificar e reparar corrosões em condutas, | X | | | | | | | | |
| suportagens e apoios - *Geral* | | | | | | | | | |
| Verificar e reparar corrosões em condutas, | X | | | | | | | | |
| suportagens e apoios - *Cobertura exterior e Áreas técnicas* | | | | | | | | | |
| Verificar e reparar isolamentos e forras mecânicas | | | X | | | | | | |
| Verificar e reparar mangas flexíveis de ligação | | | X | | | | | | |
| Inspecção interior, limpeza | | | | X | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| **Registos de Regulação Caudal** | | | | | | | | | |
| Teste de funcionamento | | | | X | | | | | |
| Verificar que registo fica na posição correcta após inspecção | | | | X | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| **Elementos de difusão, retorno e extracção de ar** | | | | | | | | | |
| Limpeza das superfícies | | | | X | | | | | |
| Verificação de caudais e comparar com projecto | | | | X | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| **Centrais técnicas com equipamentos de ventilação** | | | | | | | | | |
| Limpeza do espaço e instalações | | | X | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

**NOTA:** **M** - Mensal **T** - Trimestral **S** - Semestral **A** - Anual **2A** - 2 em 2 Anos

**DADOS EQUIPAMENTO:**

**Marca:** _____ **Modelo:** _____

**Localização:** _____ **Função:** _____

**ALTERAÇÕES/ OBSERVAÇÕES NO EQUIPAMENTO:**

_____

_____

_____

_____

**IDENTIFICAÇÃO E CREDENCIAÇÃO DO TÉCNICO QUE REALIZOU A MANUTENÇÃO** _____

**LOCAL DA MANUTENÇÃO REALIZADA:** _____

**DATA** _____ / _____ / _____

**ASSINATURA DO TÉCNICO:** _____

climacer

**PLANO MANUTENÇÃO PREVENTIVA** — **Entradas de Ar novo**

| INTERVENÇÕES DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA | PERIODICIDADE | | | | | MANUTENÇÃO | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | M | T | S | A | 2A | BOM | A REVER | N/A | OBS. |
| **Entradas de ar novo** | | | | | | | | | |
| Verificar o estado de contaminação do elemento de entrada, rede | | | | | | | | | |
| mosquiteira/rede anti-pássaro. Desmontar e limpar. | | | X | | | | | | |
| Verificar as vedações dos filtros | | | X | | | | | | |
| Verificar se existem impurezas que obstruam entradas de ar novo | | | | | | | | | |
| ou saídas de ar extraído | | | X | | | | | | |
| Limpar os componentes através dos quais o ar secundário circula | | | X | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

**NOTA:** **M** - Mensal **T** - Trimestral **S** - Semestral **A** - Anual **2A** - 2 em 2 Anos

**DADOS EQUIPAMENTO:**

**Marca:** _____ **Modelo:** _____

**Localização:** _____ **Função:** _____

**ALTERAÇÕES/ OBSERVAÇÕES NO EQUIPAMENTO:**

_____

_____

_____

_____

**IDENTIFICAÇÃO E CREDENCIAÇÃO DO TÉCNICO QUE REALIZOU A MANUTENÇÃO** _____

**LOCAL DA MANUTENÇÃO REALIZADA:** _____

**DATA** _____ / _____ / _____

**ASSINATURA DO TÉCNICO:** _____

climacer

**PLANO MANUTENÇÃO PREVENTIVA** — **Unidades VRF**

| INTERVENÇÕES DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA | PERIODICIDADE | | | | | | MANUTENÇÃO | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | BS | M | T | S | A | 2A | BOM | A REVER | N/A | OBS. |
| **Unidade Exterior** | | | | | | | | | | |
| Limpeza da serpentina | | | | | X | | | | | |
| Verificação e tratamento de pontos de corrosão | | X | | | | | | | | |
| Registo de correntes absorvidas no compressor e comparação com nominal | | | | | X | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| **Unidade Interior** | | | | | | | | | | |
| Verificação de ruídos no ventilador | | | | X | | | | | | |
| Verificação do funcionamento dos termóstatos | | | | X | | | | | | |
| Verificação do estado e limpeza dos tabuleiros de condensados e das suas ligações | | | | X | | | | | | |
| Verificação do funcionamento das bombas de condensados (se aplicável) | | | | X | | | | | | |
| Verificação do estado das ligações à rede de esgoto de condensados | | | | X | | | | | | |
| Limpeza dos filtros de ar | | | | X | | | | | | |
| Limpeza das serpentinas e alhetas dos permutadores | | | | X | | | | | | |
| Ensaio funcional | | | | X | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| Nota: Validar tarefas e periodicidades com fabricante | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

**NOTA:** **BS** - Bi-Semanal **M** - Mensal **T** - Trimestral **S** - Semestral **A** - Anual **2A** - 2 em 2 Anos

**DADOS EQUIPAMENTO:**

**Marca:** _____ **Modelo:** _____

**Localização:** _____ **Função:** _____

**ALTERAÇÕES/ OBSERVAÇÕES NO EQUIPAMENTO:**

_____

_____

_____

_____

**IDENTIFICAÇÃO E CREDENCIAÇÃO DO TÉCNICO QUE REALIZOU A MANUTENÇÃO** _____

**LOCAL DA MANUTENÇÃO REALIZADA:** _____

**DATA** _____ / _____ / _____

**ASSINATURA DO TÉCNICO:** _____

climacer

**PLANO MANUTENÇÃO PREVENTIVA** — **CHILLER / BOMBA DE CALOR**

| INTERVENÇÕES DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA | PERIODICIDADE | | | | | MANUTENÇÃO | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | M | T | S | A | 2A | BOM | A REVER | N/A | OBS. |
| Inspecção a corrosões, pintura, isolamentos e amotecedores. | X | | | | | | | | |
| Verificar ruídos e vibrações anómalas. | | | | X | | | | | |
| Verificar fugas de água e enchimento automático. | X | | | | | | | | |
| Verificar estanquidade das baterias: corrosões, alhetado, tubos, teste fugas. | X | | | | | | | | |
| Verificar estado e funcionamento dos ventiladores exteriores e transmissões. | | | X | | | | | | |
| Verificar permutadores, evaporadores e condensadores água, teste fugas. | | | | X | | | | | |
| Verificar nível de óleo, teste de acidez, resistências de cárter e bomba de óleo. | X | | | | | | | | |
| Limpeza dos filtros de óleo. | | | X | | | | | | |
| Verificação de carga de frigorigéneo e humidades, funcionamento de válvulas. | X | | | | | | | | |
| Inspecção ao Q.E., isolamento dos condutores, apertos de terminais. | | | | X | | | | | |
| Estado de funcionamento do equipameno elétrico de protecção e comando. | | | X | | | | | | |
| Estado, regulação e actuação de relés e protecções contra sobrecargas. | X | | | | | | | | |
| Verificar estado, ajuste e actuação de termóstatos, pressostatos e equipamento de segurança. | X | | | | | | | | |
| Verificar estado , ajuste e actuação contra arranques periódicos e equipamento de controlo. | X | | | | | | | | |
| Verificar parâmetros do microprocessador, leitura e correcção de anomalias. | X | | | | | | | | |
| Verificar funcionamento de válvulas de expansão, inversão ciclo, retenção e electroválvulas. | | | X | | | | | | |
| Verificar calibração de instrumentos de medida. | | | | X | | | | | |
| Registo de dados parabalanço energético da máquina e cálulo de rendimento. | X | | | | | | | | |
| Ensaio funcional | | | | X | | | | | |
| Nota: Validar tarefas e periodicidades com fabricante | | | | | | | | | |

**NOTA:** **M** - Mensal **T** - Trimestral **S** - Semestral **A** - Anual **2A** - Bianual

**DADOS EQUIPAMENTO:**

**Marca:** _____ **Modelo:** _____

**Localização:** _____ **Função:** _____

**ALTERAÇÕES/ OBSERVAÇÕES NO EQUIPAMENTO:**

_____

_____

_____

_____

**IDENTIFICAÇÃO E CREDENCIAÇÃO DO TÉCNICO QUE REALIZOU A MANUTENÇÃO** _____

**LOCAL DA MANUTENÇÃO REALIZADA:** _____

**DATA** _____ / _____ / _____

**ASSINATURA DO TÉCNICO:** _____

climacer

**PLANO MANUTENÇÃO PREVENTIVA** — **Bombas circuladoras**

| INTERVENÇÕES DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA | PERIODICIDADE | | | | | | MANUTENÇÃO | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | BS | M | T | S | A | 2A | BOM | A REVER | N/A | OBS. |
| **Bombas circuladoras** | | | | | | | | | | |
| Verificação do motor | | | | | x | | | | | |
| Verificação do acoplamento motor/bomba | | | | x | | | | | | |
| Verificação dos empanques | | | | x | | | | | | |
| Limpeza geral do equipamento | | | | | x | | | | | |
| Efectuar rotação das bombas (serviço / reserva) (se aplicável) | | | | x | | | | | | |
| Verificação de ruídos/vibrações | | | | | x | | | | | |
| Verificação de fugas de água e correção | | | | x | | | | | | |
| Verificação dos equipamentos de medição e controlo (termómetros, manómetros, pressostatos, etc.) | | | | x | | | | | | |
| Registo de tensões e correntes absorvidas no motor e comparação com nominal | | | | | x | | | | | |
| Ensaio funcional | | | | | x | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| Nota: Validar tarefas e periodicidades com fabricante | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

**NOTA:** **BS** - Bi-Semanal **M** - Mensal **T** - Trimestral **S** - Semestral **A** - Anual **2A** - 2 em 2 Anos

**DADOS EQUIPAMENTO:**

**Marca:** _____ **Modelo:** _____

**Localização:** _____ **Função:** _____

**ALTERAÇÕES/ OBSERVAÇÕES NO EQUIPAMENTO:**

_____

_____

_____

_____

**IDENTIFICAÇÃO E CREDENCIAÇÃO DO TÉCNICO QUE REALIZOU A MANUTENÇÃO** _____

**LOCAL DA MANUTENÇÃO REALIZADA:** _____

**DATA** _____ / _____ / _____

**ASSINATURA DO TÉCNICO:** _____

climacer

**PLANO MANUTENÇÃO PREVENTIVA** — **DEPÓSITOS DE INÉRCIA**

| INTERVENÇÕES DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA | PERIODICIDADE | | | | | MANUTENÇÃO | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | M | T | S | A | 2A | BOM | A REVER | N/A | OBS. |
| Verificar o estado das uniões com tubagem e corrigir se necessário/ possível | | | X | | | | | | |
| Inspeção visual para deteção de deformações ou degradação | | | X | | | | | | |
| Inspeção visual para deteção de fugas, sinais de corrosão e estanquidade da tubagem | | | X | | | | | | |
| Verificar ausências de humidade e verificar estado da proteção mecânica da tubagem (se existir) | | | X | | | | | | |
| Confirmar o funcionamento dos purgadores automáticos e efetuar a purga da instalação | | | X | | | | | | |
| Verificar correta colocação das sondas de temperatura (se existir) | | | X | | | | | | |
| Verificar estado de conservação do isolamento do depósito | | | X | | | | | | |
| Verificar temperaturas de entrada e saída | | | X | | | | | | |
| Remoção se possível de sujidade e depósitos de calcário no interior do depósito | | | X | | | | | | |
| Nota: Validar tarefas e periodicidades com fabricante | | | | | | | | | |

**NOTA:** **M** - Mensal **T** - Trimestral **S** - Semestral **A** - Anual **2A** - Bianual

**DADOS EQUIPAMENTO:**

**Marca:** _____ **Modelo:** _____

**Localização:** _____ **Função:** _____

**ALTERAÇÕES/ OBSERVAÇÕES NO EQUIPAMENTO:**

_____

_____

_____

_____

**IDENTIFICAÇÃO E CREDENCIAÇÃO DO TÉCNICO QUE REALIZOU A MANUTENÇÃO** _____

**LOCAL DA MANUTENÇÃO REALIZADA:** _____

**DATA** _____ / _____ / _____

**ASSINATURA DO TÉCNICO:** _____

climacer

**PLANO MANUTENÇÃO PREVENTIVA** — **Tratamento de Água AVAC**

| INTERVENÇÕES DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA | PERIODICIDADE | | | | | MANUTENÇÃO | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | M | T | S | A | 2A | BOM | A REVER | N/A | OBS. |
| **Tratamento de água** | | | | | | | | | |
| Verificação do sistema de tratamento de água: | | | x | | | | | | |
| Descalcificador | | | x | | | | | | |
| Bomba doseadora | | | x | | | | | | |
| Contador de impulsos | | | x | | | | | | |
| Limpeza de filtro retentor | | x | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| Nota: Validar tarefas e periodicidades com fabricante | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

**NOTA:** **M** - Mensal **T** - Trimestral **S** - Semestral **A** - Anual **2A** - 2 em 2 Anos

**DADOS EQUIPAMENTO:**

**Marca:** _____ **Modelo:** _____

**Localização:** _____ **Função:** _____

**ALTERAÇÕES/ OBSERVAÇÕES NO EQUIPAMENTO:**

_____

_____

_____

_____

**IDENTIFICAÇÃO E CREDENCIAÇÃO DO TÉCNICO QUE REALIZOU A MANUTENÇÃO** _____

**LOCAL DA MANUTENÇÃO REALIZADA:** _____

**DATA** _____ / _____ / _____

**ASSINATURA DO TÉCNICO:** _____

climacer

**PLANO MANUTENÇÃO PREVENTIVA** — **Unidades Split**

| INTERVENÇÕES DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA | PERIODICIDADE | | | | | | MANUTENÇÃO | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | BS | M | T | S | A | 2A | BOM | A REVER | N/A | OBS. |
| **Unidade Exterior** | | | | | | | | | | |
| Limpeza da serpentina | | | | | X | | | | | |
| Verificação e tratamento de pontos de corrosão | | | | | X | | | | | |
| Registo de correntes absorvidas no compressor e comparação com nominal | | | | | X | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| **Unidade Interior** | | | | | | | | | | |
| Verificação de ruídos no ventilador | | | | X | | | | | | |
| Verificação do funcionamento dos termóstatos | | | | X | | | | | | |
| Verificação do estado e limpeza dos tabuleiros de condensados e das suas ligações | | | | X | | | | | | |
| Verificação do funcionamento das bombas de condensados (se aplicável) | | | | X | | | | | | |
| Verificação do estado das ligações à rede de esgoto de condensados | | | | X | | | | | | |
| Limpeza dos filtros de ar | | | | X | | | | | | |
| Limpeza das serpentinas e alhetas dos permutadores | | | | X | | | | | | |
| Ensaio funcional | | | | X | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| Nota: Validar tarefas e periodicidades com fabricante | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

**NOTA:** **BS** - Bi-Semanal **M** - Mensal **T** - Trimestral **S** - Semestral **A** - Anual **2A** - 2 em 2 Anos

**DADOS EQUIPAMENTO:**

**Marca:** _____ **Modelo:** _____

**Localização:** _____ **Função:** _____

**ALTERAÇÕES/ OBSERVAÇÕES NO EQUIPAMENTO:**

_____

_____

_____

_____

**IDENTIFICAÇÃO E CREDENCIAÇÃO DO TÉCNICO QUE REALIZOU A MANUTENÇÃO** _____

**LOCAL DA MANUTENÇÃO REALIZADA:** _____

**DATA** _____ / _____ / _____

**ASSINATURA DO TÉCNICO:** _____

climacer

**PLANO MANUTENÇÃO PREVENTIVA** — **Unidades de tratamento de Ar**

| INTERVENÇÕES DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA | PERIODICIDADE | | | | | | MANUTENÇÃO | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | BS | M | T | S | A | 2A | BOM | A REVER | N/A | OBS. |
| **Unidades de tratamento de ar** | | | | | | | | | | |
| Verificação de ruídos nos ventiladores | | | | x | | | | | | |
| Verificação e correção de pontos de corrosão interiores e exteriores | | | | x | | | | | | |
| Limpeza do módulo de admissão de ar da unidade (pleno, rede, registo) | | | | x | | | | | | |
| Limpeza do interior da unidade | | | | x | | | | | | |
| Limpeza dos motores e ventiladores | | | | | x | | | | | |
| Limpeza e verificação do estado das serpentinas das baterias | | | | x | | | | | | |
| Limpeza e verificação do estado do recuperador de calor | | | | x | | | | | | |
| Limpeza dos filtros de ar e substituição se necessário | | | | x | | | | | | |
| Verificação e limpeza dos filtros de água | | | | x | | | | | | |
| Verificação do estado e funcionalidade das válvulas moduladoras caudal (2/3 vias) | | | | x | | | | | | |
| Verificação e correção de fugas de água | | | | x | | | | | | |
| Verificação do estado e limpeza dos tabuleiros de condensados e das suas ligações | | | | x | | | | | | |
| Verificação do estado das ligações à rede de esgoto de condensados | | | | x | | | | | | |
| Verificação dos equipamentos de medição e controlo (termómetros, manómetros, pressostatos, etc.) | | | | x | | | | | | |
| Verificação das cablagens e funcionamento dos componentes elétricos à vista | | | | | x | | | | | |
| Verificação dos servomotores de atuação dos registos | | | | | x | | | | | |
| Registo de tensões e correntes absorvidas nos motores dos ventiladores e comparação com nominal | | | | | x | | | | | |
| Ensaio funcional | | | | | x | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| Nota: Validar tarefas e periodicidades com fabricante | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

**NOTA:** **BS** - Bi-Semanal **M** - Mensal **T** - Trimestral **S** - Semestral **A** - Anual **2A** - 2 em 2 Anos

**DADOS EQUIPAMENTO:**

**Marca:** _____ **Modelo:** _____

**Localização:** _____ **Função:** _____

**ALTERAÇÕES/ OBSERVAÇÕES NO EQUIPAMENTO:**

_____

_____

_____

_____

**IDENTIFICAÇÃO E CREDENCIAÇÃO DO TÉCNICO QUE REALIZOU A MANUTENÇÃO** _____

**LOCAL DA MANUTENÇÃO REALIZADA:** _____

**DATA** _____ / _____ / _____

**ASSINATURA DO TÉCNICO:** _____

climacer

**PLANO MANUTENÇÃO PREVENTIVA** — **Baterias de Água Quente**

| INTERVENÇÕES DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA | PERIODICIDADE | | | | | | MANUTENÇÃO | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | BS | M | T | S | A | 2A | BOM | A REVER | N/A | OBS. |
| **Baterias de Água Quente** | | | | | | | | | | |
| Limpeza das serpentinas e alhetas dos permutadores | | | | X | | | | | | |
| Ensaio funcional | | | | X | | | | | | |
| Verificação e correção de fugas de água | | | | X | | | | | | |
| Verificação do estado e funcionalidade das válvulas moduladoras caudal (2/3 vias) | | | | X | | | | | | |
| Ensaio funcional | | | | X | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| Nota: Validar tarefas e periodicidades com fabricante | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

**NOTA:** **BS** - Bi-Semanal **M** - Mensal **T** - Trimestral **S** - Semestral **A** - Anual **2A** - 2 em 2 Anos

**DADOS EQUIPAMENTO:**

**Marca:** _____ **Modelo:** _____

**Localização:** _____ **Função:** _____

**ALTERAÇÕES/ OBSERVAÇÕES NO EQUIPAMENTO:**

_____

_____

_____

_____

**IDENTIFICAÇÃO E CREDENCIAÇÃO DO TÉCNICO QUE REALIZOU A MANUTENÇÃO** _____

**LOCAL DA MANUTENÇÃO REALIZADA:** _____

**DATA** _____ / _____ / _____

**ASSINATURA DO TÉCNICO:** _____

climacer

**PLANO MANUTENÇÃO PREVENTIVA** — **Registos Corta-Fogo**

| INTERVENÇÕES DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA | PERIODICIDADE | | | | | MANUTENÇÃO | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | M | T | S | A | 2A | BOM | A REVER | N/A | OBS. |
| **Registos Corta-fogo motorizados** | | | | | | | | | |
| Teste de funcionamento | | | | X | | | | | |
| Verificação de corrosões e posição das lâminas | | | | X | | | | | |
| Verificar funcionamento dos servomotores e apertos eléctricos | | | | X | | | | | |
| Verificar que registo fica aberto após inspecção | | | | X | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| Nota: Validar tarefas e periodicidades com fabricante e Regulamento SCIE | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

**NOTA:** **M** - Mensal **T** - Trimestral **S** - Semestral **A** - Anual **2A** - 2 em 2 Anos

**DADOS EQUIPAMENTO:**

**Marca:** _____ **Modelo:** _____

**Localização:** _____ **Função:** _____

**ALTERAÇÕES/ OBSERVAÇÕES NO EQUIPAMENTO:**

_____

_____

_____

_____

**IDENTIFICAÇÃO E CREDENCIAÇÃO DO TÉCNICO QUE REALIZOU A MANUTENÇÃO** _____

**LOCAL DA MANUTENÇÃO REALIZADA:** _____

**DATA** _____ / _____ / _____

**ASSINATURA DO TÉCNICO:** _____

climacer

**PLANO MANUTENÇÃO PREVENTIVA** — **Registos Caudal VAV**

| INTERVENÇÕES DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA | PERIODICIDADE | | | | | MANUTENÇÃO | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | M | T | S | A | 2A | BOM | A REVER | N/A | OBS. |
| **Registos Caudal VAV** | | | | | | | | | |
| Verificação de corrosões e posição das lâminas | | | | X | | | | | |
| Verificar funcionamento dos servomotores e apertos eléctricos | | | | X | | | | | |
| Efetuar limpeza geral, especialmente ao atuador e bobine | | | | X | | | | | |
| Ensaio funcional (Verificar posição e caudal do registo após inspecção) | | | | X | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| Nota: Validar tarefas e periodicidades com fabricante | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

**NOTA:** **M** - Mensal **T** - Trimestral **S** - Semestral **A** - Anual **2A** - 2 em 2 Anos

**DADOS EQUIPAMENTO:**

**Marca:** _____ **Modelo:** _____

**Localização:** _____ **Função:** _____

**ALTERAÇÕES/ OBSERVAÇÕES NO EQUIPAMENTO:**

_____

_____

_____

_____

**IDENTIFICAÇÃO E CREDENCIAÇÃO DO TÉCNICO QUE REALIZOU A MANUTENÇÃO** _____

**LOCAL DA MANUTENÇÃO REALIZADA:** _____

**DATA** _____ / _____ / _____

**ASSINATURA DO TÉCNICO:** _____

climacer

**PLANO MANUTENÇÃO PREVENTIVA** — **Infraestrutura AVAC**

| INTERVENÇÕES DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA | PERIODICIDADE | | | | | MANUTENÇÃO | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | M | T | S | A | 2A | BOM | A REVER | N/A | OBS. |
| **Infraestrutura AVAC** | | | | | | | | | |
| Verificação do estado funcional e reconhecimento de alarmes (Chiller) | x | | | | | | | | |
| Verificação do estado funcional e reconhecimento de alarmes (Bomba circuladora) | x | | | | | | | | |
| Verificação do estado funcional e reconhecimento de alarmes (Tratamento de Água AVAC) | x | | | | | | | | |
| Verificação do estado funcional e reconhecimento de alarmes (Baterias de Água Quente) | | | | | | | | | |
| Verificação do estado funcional e reconhecimento de alarmes (Split) | x | | | | | | | | |
| Verificação do estado funcional e reconhecimento de alarmes (Unid tratamento de ar) | x | | | | | | | | |
| Verificação do estado funcional e reconhecimento de alarmes (Registo Corta-fogo) | x | | | | | | | | |
| Verificação do estado funcional e reconhecimento de alarmes (Registos Caudal VAV) | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| Verificação e Registo da Temperatura e pressão IDA Água Quente (primário/secundário) | | x | | | | | | | |
| Verificação e Registo da Temperatura e pressão RETORNO Água Quente (primário/secundário) | | x | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| Análise da qualidade da água para circuitos fechados AVAC (Água Quente) | | | | x | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| Nota: Validar tarefas e periodicidades com fabricantes | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

**NOTA:** **M** - Mensal **T** - Trimestral **S** - Semestral **A** - Anual **2A** - 2 em 2 Anos

**DADOS EQUIPAMENTO:**

**Marca:** _____ **Modelo:** _____

**Localização:** _____ **Função:** _____

**ALTERAÇÕES/ OBSERVAÇÕES NO EQUIPAMENTO:**

_____

_____

_____

_____

**IDENTIFICAÇÃO E CREDENCIAÇÃO DO TÉCNICO QUE REALIZOU A MANUTENÇÃO** _____

**LOCAL DA MANUTENÇÃO REALIZADA:** _____

**DATA** _____ / _____ / _____

**ASSINATURA DO TÉCNICO:** _____

climacer

**PLANO MANUTENÇÃO PREVENTIVA** — **Controlo da Bactéria Legionella Pneumophilia**

| INTERVENÇÕES DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA | PERIODICIDADE | | | | | MANUTENÇÃO | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | M | T | S | A | 2A | BOM | A REVER | N/A | OBS. |
| **Controlo da Bactéria Legionella Pneumophilia** | | | | | | | | | |
| Análise e limpeza/desinfeção dos tabuleiros das unidades de tratamento de ar | | | x | | | | | | |
| Análise e limpeza/desinfeção das unidades interiores VRF | | | x | | | | | | |
| Análise e limpeza/desinfeção das unidades interiores Split | | | x | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| Nota: Validar tarefas e periodicidades com Plano de controlo da Legionella | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

**NOTA:** **M** - Mensal **T** - Trimestral **S** - Semestral **A** - Anual **2A** - 2 em 2 Anos

**DADOS EQUIPAMENTO:**

**Marca:** _____ **Modelo:** _____

**Localização:** _____ **Função:** _____

**ALTERAÇÕES/ OBSERVAÇÕES NO EQUIPAMENTO:**

_____

_____

_____

_____

**IDENTIFICAÇÃO E CREDENCIAÇÃO DO TÉCNICO QUE REALIZOU A MANUTENÇÃO** _____

**LOCAL DA MANUTENÇÃO REALIZADA:** _____

**DATA** _____ / _____ / _____

**ASSINATURA DO TÉCNICO:** _____

climacer

**PLANO MANUTENÇÃO PREVENTIVA** — **Equipamentos com Gases Fluorados**

| INTERVENÇÕES DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA | PERIODICIDADE | | | | | MANUTENÇÃO | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | M | T | S | A | 2A | BOM | A REVER | N/A | OBS. |
| **Gases Fluorados** | | | | | | | | | |
| Ensaio de Fugas de Gases Fluorados de acordo com o Decreto de Lei 56/2011 | | | x | | | | | | |
| aos equipamentos de expansão direta: | | | | | | | | | |
| Chiller | | | | | | | | | |
| VRF | | | | | | | | | |
| Split | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

**NOTA:** **M** - Mensal **T** - Trimestral **S** - Semestral **A** - Anual **2A** - 2 em 2 Anos

**DADOS EQUIPAMENTO:**

**Marca:** _____ **Modelo:** _____

**Localização:** _____ **Função:** _____

**ALTERAÇÕES/ OBSERVAÇÕES NO EQUIPAMENTO:**

_____

_____

_____

_____

**IDENTIFICAÇÃO E CREDENCIAÇÃO DO TÉCNICO QUE REALIZOU A MANUTENÇÃO** _____

**LOCAL DA MANUTENÇÃO REALIZADA:** _____

**DATA** _____ / _____ / _____

**ASSINATURA DO TÉCNICO:** _____

# VI. Formação

climacer



# Manual de Formação

## EDIFÍCIO ÁLVARO PAIS

## Instalações Mecânicas de AVAC

julho.2025

Índice


1. CHILLER's/Bomba de Calor ..... 4
1.1. Funcionamento genérico ..... 4
1.2. Infraestruturas e Equipamentos ..... 4
1.3. Operação do Sistema ..... 5
1.4. Conservação e Manutenção ..... 5
2. CONTADORES DE ENTALPIA ..... 6
2.1. Funcionamento genérico ..... 6
2.2. Infraestruturas e Equipamentos ..... 6
2.3. Operação do Sistema ..... 6
2.4. Conservação e Manutenção ..... 6
3. BOMBAS CIRCULADORAS AVAC ..... 7
3.1. Funcionamento genérico ..... 7
3.2. Infraestruturas e Equipamentos ..... 7
3.3. Operação ..... 8
3.4. Conservação e Manutenção ..... 8
4. UNIDADES DE TRATAMENTO DE AR (UTA'S) ..... 9
4.1. Funcionamento genérico ..... 9
4.2. Infraestruturas e Equipamentos ..... 9
4.3. Operação do Sistema ..... 10
4.4. Conservação e Manutenção ..... 10
5. UNIDADES RECUPERADORAS DE AR (UREC'S) ..... 11
5.1. Funcionamento genérico ..... 11
5.2. Infraestruturas e Equipamentos ..... 11
5.3. Operação do Sistema ..... 12
5.4. Conservação e Manutenção ..... 12
6. CLIMATIZAÇÃO – SISTEMA INDIVIDUAL SPLIT ..... 13
6.1. Funcionamento genérico ..... 13
6.2. Infraestruturas e Equipamentos ..... 13

6.3. Operação do Sistema ..... 13
6.4. Conservação e Manutenção ..... 13
7. CLIMATIZAÇÃO – SISTEMA CENTRALIZADO VRF ..... 14
7.1. Funcionamento genérico ..... 14
7.2. Infraestruturas e Equipamentos ..... 14
7.3. Operação do Sistema ..... 15
7.4. Conservação e Manutenção ..... 15
8. SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA AVAC ..... 16
8.1. Funcionamento genérico ..... 16
8.2. Infraestruturas e Equipamentos ..... 16
8.3. Operação ..... 17
8.4. Conservação e Manutenção ..... 17
9. Baterias de Água Quente ..... 18
9.1. Funcionamento genérico ..... 18
9.2. Infraestruturas e Equipamentos ..... 18
9.3. Operação do Sistema ..... 19
9.4. Conservação e Manutenção ..... 19
10. Registos volume de ar variável (VAV) ..... 20
10.1. Funcionamento genérico ..... 20
10.2. Infraestruturas e Equipamentos ..... 20
10.3. Operação do Sistema ..... 21
10.4. Conservação e Manutenção ..... 21
11. NOTAS GERAIS ..... 22
12. APONTAMENTOS DA FORMAÇÃO ..... 23

climacer

Rua das Areias, n.º 29
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690
(chamada para rede fixa nacional)
E-mail climacer@climacer.com

# 1. CHILLER's/Bomba de Calor

## 1.1. Funcionamento genérico

Os Chiller's têm a função de arrefecer e/ou aquecer a água para climatização e/ou produção.




## 1.2. Infraestruturas e Equipamentos

Existe 1 Chiller/Bomba de Calor que produz água arrefecida e aquecida em simultâneo, com as seguintes características:

| DESIGNAÇÃO | MARCA | MODELO | TIPO | SERVIÇO | LOCALIZAÇÃO |
|---|---|---|---|---|---|
| BC | Trane | CXAF 140 HEat XLN EC | Ar-Água - 2 tubos | Piso 0 a 10 | Cobertura |

climacer

Rua das Areias, n.º 29
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690
(chamada para rede fixa nacional)
E-mail climacer@climacer.com

### 1.3. Operação do Sistema

O Chiller coloca-se em funcionamento através do sistema de GTC.

### 1.4. Conservação e Manutenção

Os equipamentos devem ter um plano de conservação e manutenção adequado, de modo a promover e assegurar o funcionamento de acordo com as premissas de projeto. Este plano ajudará a garantir o bom funcionamento dos equipamentos no dia a dia, em condições de higiene e elevado rendimento e eficiência energética. Garantirá ainda o prolongar da vida útil dos equipamentos.

Na pasta da compilação técnica de obra foi enviado um Plano de Manutenção Preventiva (PMP) indicativo das tarefas e rotinas que deverão ser postas em prática, a ajustar e confirmar com os fabricantes/fornecedores dos equipamentos.

climacer

Rua das Areias, n.º 29
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690
(chamada para rede fixa nacional)
E-mail climacer@climacer.com

## 2. CONTADORES DE ENTALPIA

### 2.1. Funcionamento genérico

Os contadores de energia, comummente designados por contadores de entalpia, são compostos por um contador de entalpia, um contador de impulsos e sondas de temperatura.

Fornecem a indicação da quantidade de energia térmica despendida numa instalação onde a água é o principal meio de transferência de energia.

### 2.2. Infraestruturas e Equipamentos

Existem dois contadores de entalpia, com as seguintes características:

| DESIGNAÇÃO | EQUIPAMENTO | MARCA | MODELO | LOCALIZAÇÃO | SERVIÇO |
|---|---|---|---|---|---|
| CE | Unidade de leitura | ISTA | Versão Modular DN 125 | Piso 12 - Retorno Chiller | Retorno Chiller |
| | Sonda de Temperatura Ida + Retorno | | | | |
| | Medidor caudal com transmissor de impulsos | | | | |

### 2.3. Operação do Sistema

Os contadores de entalpia estão em funcionamento contínuo com a passagem de fluxo hidráulico, não sendo necessária qualquer operação de colocação em funcionamento.

### 2.4. Conservação e Manutenção

Os equipamentos devem ter um plano de conservação e manutenção adequado, de modo a promover e assegurar o funcionamento de acordo com as premissas de projeto. Este plano ajudará a garantir o bom funcionamento dos equipamentos no dia a dia, em condições de higiene e elevado rendimento e eficiência energética. Garantirá ainda o prolongar da vida útil dos equipamentos.

Na pasta da compilação técnica de obra foi enviado um Plano de Manutenção Preventiva (PMP) indicativo das tarefas e rotinas que deverão ser postas em prática, a ajustar e confirmar com os fabricantes/fornecedores dos equipamentos.

climacer

Rua das Areias, n.º 29
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690
(chamada para rede fixa nacional)
E-mail climacer@climacer.com

## 3. BOMBAS CIRCULADORAS AVAC

### 3.1. Funcionamento genérico

Estes grupos de bombagem fazem a circulação de água aquecida/arrefecida para climatização.




### 3.2. Infraestruturas e Equipamentos

Estão instalados 4 conjuntos de bombas hidráulicas constituídas por duas bombas cada, com as seguintes características:

| Refª Equipamento | MODELO | LOCALIZAÇÃO | MARCA | SERVIÇO |
|---|---|---|---|---|
| BQS.1 | TPED 80-210/2-S-A-F-A-BQQE-KWB | Piso 11 | Grundfos | Secundário AVAC |
| BQS.2 | TPED 80-240/2-S-A-F-A-BQQE-LWB | Piso 11 | Grundfos | Secundário AVAC |

climacer

Rua das Areias, n.º 29
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690
(chamada para rede fixa nacional)
E-mail climacer@climacer.com

### 3.3. Operação

As bombas colocam-se em funcionamento automaticamente com ordem da GTC.

### 3.4. Conservação e Manutenção

Os equipamentos devem ter um plano de conservação e manutenção adequado, de modo a promover e assegurar o funcionamento de acordo com as premissas de projeto. Este plano ajudará a garantir o bom funcionamento dos equipamentos no dia a dia, em condições de higiene e elevado rendimento e eficiência energética. Garantirá ainda o prolongar da vida útil dos equipamentos.

Na pasta da compilação técnica de obra foi enviado um Plano de Manutenção Preventiva (PMP) indicativo das tarefas e rotinas que deverão ser postas em prática, a ajustar e confirmar com os fabricantes/fornecedores dos equipamentos.

climacer

Rua das Areias, n.º 29
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690
(chamada para rede fixa nacional)
E-mail climacer@climacer.com

## 4. UNIDADES DE TRATAMENTO DE AR (UTA'S)

### 4.1. Funcionamento genérico

As Unidades de tratamento de ar são concebidas para fazer a insuflação e extração de ar dos respetivos locais que promovem, com filtragem de ar, climatização e desumidificação (nos casos aplicáveis).





### 4.2. Infraestruturas e Equipamentos

Existe 5 Unidades de Tratamento de Ar com as seguintes características:

| DESIGNAÇÃO | MARCA | MODELO | LOCALIZAÇÃO | SERVIÇO | LOCALIZAÇÃO SERVIÇO |
|---|---|---|---|---|---|
| UTA E1 | EVAC | UTA RR 60D | Piso 11 | Tratamento de ar | Ala Nascente (Piso 4 a 10) |
| UTA E2 | EVAC | UTA RR 60D | Piso 11 | Tratamento de ar | Ala Nascente (Piso 0 a 3) |
| UTA NC | EVAC | UTA RR 60D | Piso 11 | Tratamento de ar | Núcleo Central (Piso 0 a 10) |
| UTA W1 | EVAC | UTA RR 60D | Piso 11 | Tratamento de ar | Ala Poente (Piso 4 a 10) |
| UTAN W2 | EVAC | UTA RB 70 | Piso 11 | Tratamento de ar novo | Ala Poente (Piso 0 a 3) |

climacer

Rua das Areias, n.º 29
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690
(chamada para rede fixa nacional)
E-mail climacer@climacer.com

### 4.3. Operação do Sistema

As Unidade de tratamento de ar colocam-se em funcionamento através dos respetivos controladores (painéis touch) e/ou pela GTC.

### 4.4. Conservação e Manutenção

Os equipamentos devem ter um plano de conservação e manutenção adequado, de modo a promover e assegurar o funcionamento de acordo com as premissas de projeto. Este plano ajudará a garantir o bom funcionamento dos equipamentos no dia a dia, em condições de higiene e elevado rendimento e eficiência energética. Garantirá ainda o prolongar da vida útil dos equipamentos.

Na pasta da compilação técnica de obra foi enviado um Plano de Manutenção Preventiva (PMP) indicativo das tarefas e rotinas que deverão ser postas em prática, a ajustar e confirmar com os fabricantes/fornecedores dos equipamentos.

climacer

Rua das Areias, n.º 29
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690
(chamada para rede fixa nacional)
E-mail climacer@climacer.com

## 5. UNIDADES RECUPERADORAS DE AR (UREC'S)

### 5.1. Funcionamento genérico

As Unidades Recuperadoras de ar são concebidas para fazer a insuflação e extração de ar dos respetivos locais que promovem, com filtragem de ar e climatização (nos casos aplicáveis).





### 5.2. Infraestruturas e Equipamentos

Existe 2 Unidades Recuperadoras de ar com as seguintes características:

| DESIGNAÇÃO | MARCA | MODELO | LOCALIZAÇÃO | SERVIÇO | LOCALIZAÇÃO SERVIÇO |
|---|---|---|---|---|---|
| URC-1.01 | Mitsubishi | LGH-LGH-250RVXT-E | Piso -1 | Piso -1 | Ala Nascente (Piso -1) |
| URC-1.02 | France Air | Power Box 95 BC3 190H-50 | Piso -1 Exterior | Piso -1 | Ala Poente (Piso -1) |

climacer

Rua das Areias, n.º 29
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690
(chamada para rede fixa nacional)
E-mail climacer@climacer.com

### 5.3. Operação do Sistema

As Unidades Recuperadoras de ar colocam-se em funcionamento através do sistema GTC.

### 5.4. Conservação e Manutenção

Os equipamentos devem ter um plano de conservação e manutenção adequado, de modo a promover e assegurar o funcionamento de acordo com as premissas de projeto. Este plano ajudará a garantir o bom funcionamento dos equipamentos no dia a dia, em condições de higiene e elevado rendimento e eficiência energética. Garantirá ainda o prolongar da vida útil dos equipamentos.

Na pasta da compilação técnica de obra foi enviado um Plano de Manutenção Preventiva (PMP) indicativo das tarefas e rotinas que deverão ser postas em prática, a ajustar e confirmar com os fabricantes/fornecedores dos equipamentos.

climacer

Rua das Areias, n.º 29
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690
(chamada para rede fixa nacional)
E-mail climacer@climacer.com

## 6. CLIMATIZAÇÃO – SISTEMA INDIVIDUAL SPLIT

### 6.1. Funcionamento genérico

Os sistemas de climatização individual Split são concebidos para promover a climatização de espaços isolados.

### 6.2. Infraestruturas e Equipamentos

Existem 7 sistemas de climatização individual SPLIT com as seguintes características:

| DESIGNAÇÃO | MARCA | MODELO | LOCALIZAÇÃO | SERVIÇO | LOCALIZAÇÃO SERVIÇO |
|---|---|---|---|---|---|
| UE.1 | Daikin | RZAG60A | Piso 3 | Sala Reuniões 1 Central | Piso 2 |
| UE.2 | Daikin | RZAG60A | Piso 3 | Sala Reuniões 2 Central | Piso 2 |

### 6.3. Operação do Sistema

Os sistemas individuais Split colocam-se em funcionamento através dos respetivos comandos locais (no espaço) e/ou pela GTC.

### 6.4. Conservação e Manutenção

Os equipamentos devem ter um plano de conservação e manutenção adequado, de modo a promover e assegurar o funcionamento de acordo com as premissas de projeto. Este plano ajudará a garantir o bom funcionamento dos equipamentos no dia a dia, em condições de higiene e elevado rendimento e eficiência energética. Garantirá ainda o prolongar da vida útil dos equipamentos.

Na pasta da compilação técnica de obra foi enviado um Plano de Manutenção Preventiva (PMP) indicativo das tarefas e rotinas que deverão ser postas em prática, a ajustar e confirmar com os fabricantes/fornecedores dos equipamentos.

climacer

Rua das Areias, n.º 29
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690
(chamada para rede fixa nacional)
E-mail climacer@climacer.com

## 7. CLIMATIZAÇÃO – SISTEMA CENTRALIZADO VRF

### 7.1. Funcionamento genérico

Os sistemas de climatização centralizada VRF são concebidos para promover a climatização de vários espaços em simultâneo.



### 7.2. Infraestruturas e Equipamentos

Existem 4 sistemas de climatização centralizada VRF com as seguintes características:

| DESIGNAÇÃO | MARCA | MODELO | LOCALIZAÇÃO | CONFIGURAÇÃO | SERVIÇO | LOCALIZAÇÃO SERVIÇO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| UE-1.01 | Mitsubishi | PUMY-SP140YKM | Piso -1 (Exterior) | 1/9 | Piso -1 | Piso -1 |
| UE-1.02 | Mitsubishi | PUMY-P200YKM | Piso -1 (Exterior) | 1/9 | Piso -1 | Piso -1 |

climacer

Rua das Areias, n.º 29
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690
(chamada para rede fixa nacional)
E-mail climacer@climacer.com

### 7.3. Operação do Sistema

Os sistemas centralizados VRF colocam-se em funcionamento através dos comandos locais das unidades interiores e/ou do sistema centralizado tátil e/ou através do sistema GTC.

### 7.4. Conservação e Manutenção

Os equipamentos devem ter um plano de conservação e manutenção adequado, de modo a promover e assegurar o funcionamento de acordo com as premissas de projeto. Este plano ajudará a garantir o bom funcionamento dos equipamentos no dia a dia, em condições de higiene e elevado rendimento e eficiência energética. Garantirá ainda o prolongar da vida útil dos equipamentos.

Na pasta da compilação técnica de obra foi enviado um Plano de Manutenção Preventiva (PMP) indicativo das tarefas e rotinas que deverão ser postas em prática, a ajustar e confirmar com os fabricantes/fornecedores dos equipamentos.

climacer

Rua das Areias, n.º 29
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690
(chamada para rede fixa nacional)
E-mail climacer@climacer.com

## 8. SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA AVAC

### 8.1. Funcionamento genérico

Este sistema faz o tratamento químico da água de reposição do sistema fechado AVAC, através da injeção controlada de inibidor de corrosão.



### 8.2. Infraestruturas e Equipamentos

Está instalado um sistema de tratamento de água, com as seguintes características:

| DESIGNAÇÃO | MARCA | COMPONENTES | LOCALIZAÇÃO | SERVIÇO |
|---|---|---|---|---|
| STA | Petrolusa | Descalcificador<br>Inibidor de corrosão e correção/elevação do PH | Piso 11 | Circuito fechado de AVAC |

climacer

Rua das Areias, n.º 29
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690
(chamada para rede fixa nacional)
E-mail climacer@climacer.com

### 8.3. Operação

Este sistema trabalha automaticamente.

### 8.4. Conservação e Manutenção

Os equipamentos devem ter um plano de conservação e manutenção adequado, de modo a promover e assegurar o funcionamento de acordo com as premissas de projeto. Este plano ajudará a garantir o bom funcionamento dos equipamentos no dia a dia, em condições de higiene e elevado rendimento e eficiência energética. Garantirá ainda o prolongar da vida útil dos equipamentos.

Na pasta da compilação técnica de obra foi enviado um Plano de Manutenção Preventiva (PMP) indicativo das tarefas e rotinas que deverão ser postas em prática, a ajustar e confirmar com os fabricantes/fornecedores dos equipamentos.

climacer

Rua das Areias, n.º 29
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690
(chamada para rede fixa nacional)
E-mail climacer@climacer.com

# 9. Baterias de Água Quente

## 9.1. Funcionamento genérico

As baterias de água quente são concebidos para promover a climatização dos respetivos espaços onde se inserem.



## 9.2. Infraestruturas e Equipamentos

Está instalado um modelo de baterias de água quente, num total de trezentos e setenta e nove equipamentos com as seguintes características:

| DESIGNAÇÃO | MARCA | MODELO | LOCALIZAÇÃO | SERVIÇO | LOCALIZAÇÃO SERVIÇO |
|---|---|---|---|---|---|
| BAQ.0.1 | Trox | WL | Piso 0 (Poente) | Aquecimento | Piso 0 (Poente) |
| BAQ.0.2 | Trox | WL | Piso 0 (Poente) | Aquecimento | Piso 0 (Poente) |
| BAQ.0.3 | Trox | WL | Piso 0 (Poente) | Aquecimento | Piso 0 (Poente) |
| BAQ.0.4 | Trox | WL | Piso 0 (Poente) | Aquecimento | Piso 0 (Poente) |
| BAQ.0.5 | Trox | WL | Piso 0 (Poente) | Aquecimento | Piso 0 (Poente) |
| BAQ.0.6 | Trox | WL | Piso 0 (Poente) | Aquecimento | Piso 0 (Poente) |

climacer

Rua das Areias, n.º 29
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690
(chamada para rede fixa nacional)
E-mail climacer@climacer.com

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| BAQ.0.7 | Trox | WL | Piso 0 (Poente) | Aquecimento | Piso 0 (Poente) |
| BAQ.0.8 | Trox | WL | Piso 0 (Poente) | Aquecimento | Piso 0 (Poente) |
| BAQ.0.9 | Trox | WL | Piso 0 (Poente) | Aquecimento | Piso 0 (Poente) |
| BAQ.0.10 | Trox | WL | Piso 0 (Poente) | Aquecimento | Piso 0 (Poente) |

### 9.3. Operação do Sistema

As baterias de água quente permitem o aquecimento do ar ao passar no seu interior. Estas baterias são constituídas por radiadores que permitem a permuta entra a água e o ar a climatizar o espaço.

### 9.4. Conservação e Manutenção

Os equipamentos devem ter um plano de conservação e manutenção adequado, de modo a promover e assegurar o funcionamento de acordo com as premissas de projeto. Este plano ajudará a garantir o bom funcionamento dos equipamentos no dia a dia, em condições de higiene e elevado rendimento e eficiência energética. Garantirá ainda o prolongar da vida útil dos equipamentos.

Na pasta da compilação técnica de obra foi enviado um Plano de Manutenção Preventiva (PMP) indicativo das tarefas e rotinas que deverão ser postas em prática, a ajustar e confirmar com os fabricantes/fornecedores dos equipamentos.

climacer

Rua das Areias, n.º 29
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690
(chamada para rede fixa nacional)
E-mail climacer@climacer.com

## 10. Registos volume de ar variável (VAV)

### 10.1. Funcionamento genérico

Os VAVs são concebidos para regulador o caudal na insuflação e extração conforme a necessidade do espaço a climatizar.





### 10.2. Infraestruturas e Equipamentos

Estão instalados quatro modelos de VAVs, num total de quinhentos e doze equipamentos com as seguintes características:

| DESIGNAÇÃO | MARCA | MODELO | TIPO | LOCALIZAÇÃO | SERVIÇO |
|---|---|---|---|---|---|
| VAV.0.1 | Trox | TVR | | Piso 0 (Poente) | Regulação de caudal |
| VAV.0.2 | Trox | TVR | | Piso 0 (Poente) | Regulação de caudal |
| VAV.0.3 | Trox | TVR | | Piso 0 (Poente) | Regulação de caudal |
| VAV.0.4 | Trox | TVR | | Piso 0 (Poente) | Regulação de caudal |
| VAV.0.5 | Trox | TVR | | Piso 0 (Poente) | Regulação de caudal |
| VAV.0.6 | Trox | TVR | | Piso 0 (Poente) | Regulação de caudal |
| VAV.0.7 | Trox | TVR | | Piso 0 (Poente) | Regulação de caudal |
| VAV.0.8 | Trox | TVR | | Piso 0 (Poente) | Regulação de caudal |
| VAV.0.9 | Trox | TVJ | | Piso 0 (Poente) | Regulação de caudal |
| VAV.0.10 | Trox | TVR | | Piso 0 (Poente) | Regulação de caudal |

climacer

Rua das Areias, n.º 29
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690
(chamada para rede fixa nacional)
E-mail climacer@climacer.com

### 10.3. Operação do Sistema

Os VAVs colocam-se em funcionamento através da GTC.

### 10.4. Conservação e Manutenção

Os equipamentos devem ter um plano de conservação e manutenção adequado, de modo a promover e assegurar o funcionamento de acordo com as premissas de projeto. Este plano ajudará a garantir o bom funcionamento dos equipamentos no dia a dia, em condições de higiene e elevado rendimento e eficiência energética. Garantirá ainda o prolongar da vida útil dos equipamentos.

Na pasta da compilação técnica de obra foi enviado um Plano de Manutenção Preventiva (PMP) indicativo das tarefas e rotinas que deverão ser postas em prática, a ajustar e confirmar com os fabricantes/fornecedores dos equipamentos.

climacer

Rua das Areias, n.º 29
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690
(chamada para rede fixa nacional)
E-mail climacer@climacer.com

## 11. NOTAS GERAIS

Todos os sistemas/equipamentos foram comissionados, tendo sido colocada como base uma programação de acordo com as premissas de projeto e/ou com as indicações dos fabricantes.

Deverá ser implementado logo que possível um Plano de Manutenção Preventiva para o sistema AVAC.

Todas as intervenções, sejam de grau 1 (operador residente no edifício) ou de grau 2 (equipas especializadas) deverão ser feitas de acordo com as premissas de segurança de operação de máquinas e equipamentos, bem como com as qualificações exigíveis aos técnicos que intervenham nos equipamentos.

climacer

Rua das Areias, n.º 29
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690
(chamada para rede fixa nacional)
E-mail climacer@climacer.com

## 12. APONTAMENTOS DA FORMAÇÃO

climacer

Rua das Areias, n.º 29
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690
(chamada para rede fixa nacional)
E-mail climacer@climacer.com

climacer

Rua das Areias, n.º 29
Trouxemil
3025 - 137 Coimbra

Tel. +351 239 497 690
(chamada para rede fixa nacional)
E-mail climacer@climacer.com

## EDIFÍCIO ÁLVARO PAIS

## COMPROVATIVO DE FORMAÇÃO – INSTALAÇÕES AVAC

Ao 09 dia do mês de julho do ano 2025 reuniu-se no local de execução dos trabalhos da empreitada supra indicada, o representante do dono de obra, do empreiteiro geral, da fiscalização e da Climacer S.A., abaixo indicados, tendo-se procedido à formação sobre o funcionamento dos equipamentos de AVAC (Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado) referentes à Obra "Edifício Álvaro Pais".

Foi entregue um Manual de Formação e abordado o funcionamento genérico, as infraestruturas e equipamentos instalados, a operação dos sistemas e equipamentos e a conservação e manutenção dos mesmos.

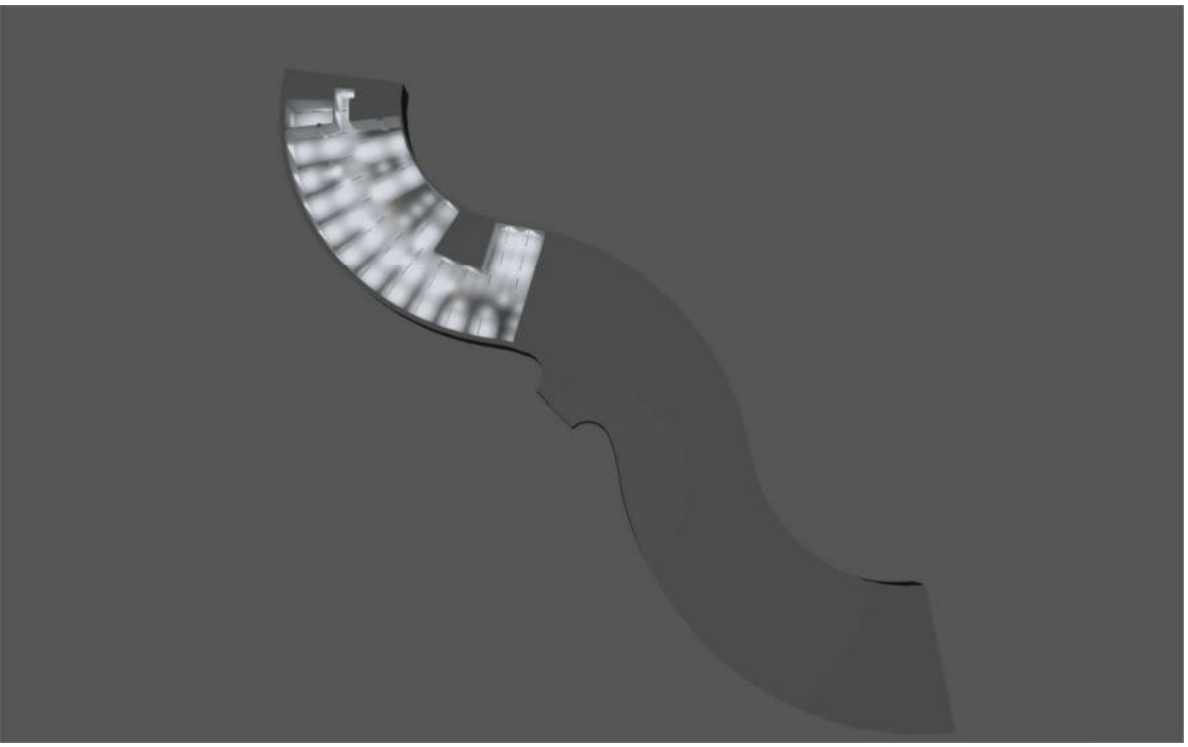
| Identificação | Assinatura/Rúbrica |
|---|---|
| O representante do Dono de Obra / Manutenção | |
| O representante do Instalador AVAC (Climacer) | |
| O representante da Fiscalização | |
| O representante do Empreiteiro | |

# Anexo C – Estudo Luminotécnico

O presente anexo inclui o estudo luminotécnico apresentado em fase de projeto pelo novo inquilino, relativo ao sistema de iluminação normal do edifício Marconi.

Este estudo apresenta a distribuição das luminárias e a avaliação dos níveis de iluminância no piso 1, bem como os resultados das simulações efetuadas através do software DIALux.

O anexo contém excerto as plantas de iluminação e os mapas de resultados luminotécnicos, incluindo os valores de iluminância média ($\bar{E}_m$), uniformidade ($U_0$), índice de encandeamento (UGR) e índice de restituição cromática (Ra), de acordo com os critérios definidos na EN 12464-1.



# Entrecampos

Created with DIALux

# Conteúdo

Capa ..... 1
Conteúdo ..... 2
Lista de luminárias ..... 3

Terreno 1 - Edifício 1 - Andar 1
Gabinete

Imagens ..... 4
Resumo / Cenário de Luz 1 ..... 6
posto trabalho / Cenário de Luz 1 / Potência luminosa perpendicular ..... 8

Terreno 1 - Edifício 1 - Andar 1
Open Space

Imagens ..... 9
Resumo / Cenário de Luz 1 ..... 11
Objectos de cálculo / Cenário de Luz 1 ..... 14
postos de trabalho / Cenário de Luz 1 / Potência luminosa perpendicular ..... 16
postos de trabalho / Cenário de Luz 1 / Potência luminosa perpendicular ..... 17
mesa redonda / Cenário de Luz 1 / Potência luminosa perpendicular ..... 18
CIRCULAÇÃO / Cenário de Luz 1 / Potência luminosa perpendicular ..... 19
mesas de 4 / Cenário de Luz 1 / Potência luminosa perpendicular ..... 20

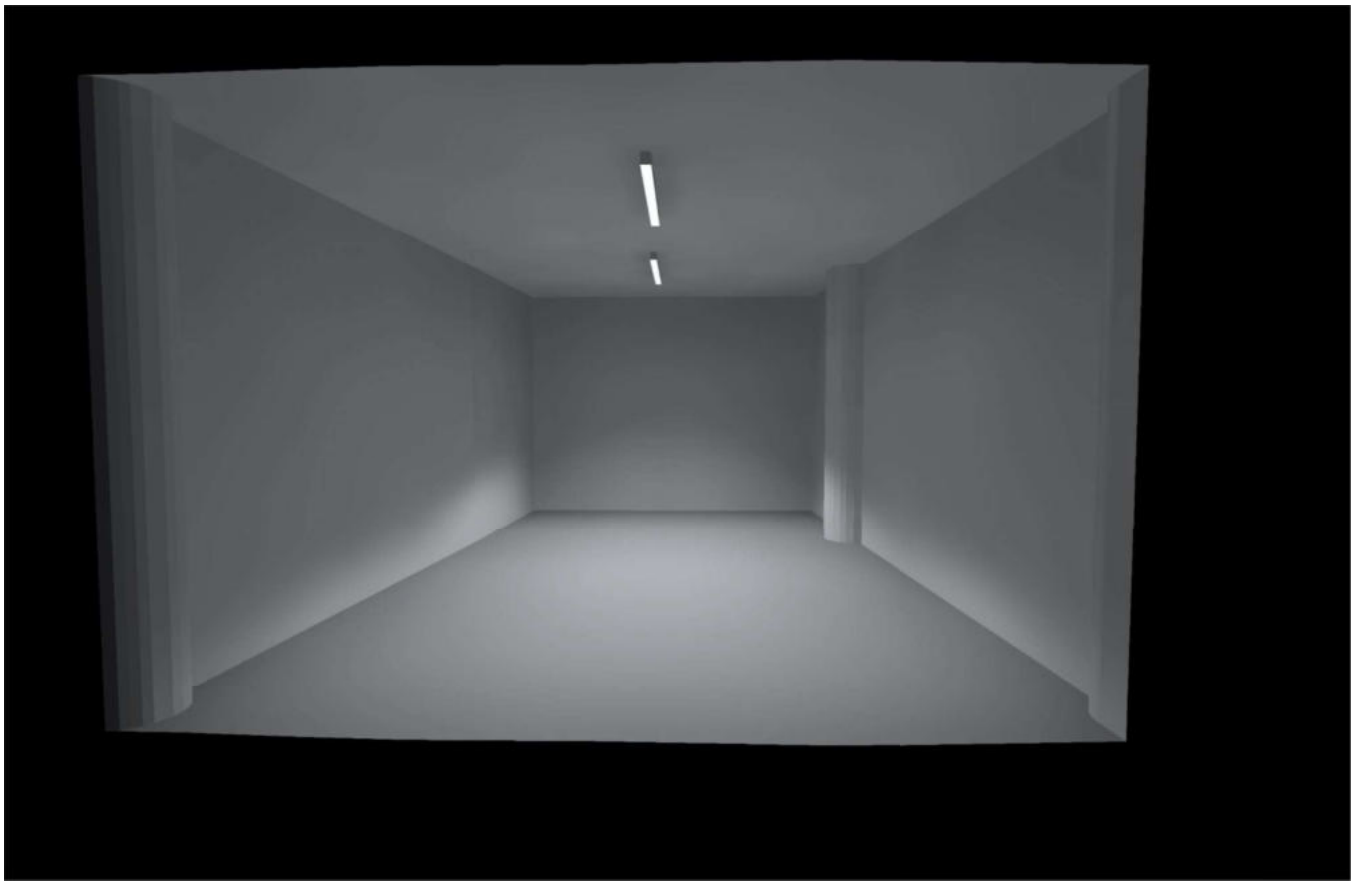
# Lista de luminárias

| $\Phi_{total}$ | $P_{total}$ | Rendimento luminoso |
|---|---|---|
| 224054 lm | 3214.0 W | 69.7 lm/W |

| Un. | Fabricante | N° do artigo | Nome do artigo | P | Φ | Rendimento luminoso | Índice |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | FLEXXICA | | BELL L 10W 930 BLACK | 10.5 W | 840 lm | 80.0 lm/W | B3 |
| 1 | FLEXXICA | | BELL L 10W 930 WH | 10.5 W | 878 lm | 83.6 lm/W | B2 |
| 3 | FLEXXICA | | NOLA 15W 930 WH | 14.9 W | 1229 lm | 82.5 lm/W | C |
| 1 | FLEXXICA | | Zen Oval M MPRM 930 LO | 1734.0 W | 10 lm | 0.0 lm/W | |
| 16 | Karizma Luce | | DEA VESTA BIANCO S_930_40?_white matt reflector | 10.2 W | 881 lm | 86.8 lm/W | D1 |
| 14 | LLEDO | LINE 58 S P LED1x3650 830 WGC LO1 | LINE 58 S P LED1x3650 830 WGC LO1 | 21.7 W | 3463 lm | 159.6 lm/W | A1/2 |
| 2 | LLEDO | LINE 58 S P LED1x5300 830 WGC LO3 | LINE 58 S P LED1x5300 830 WGC LO3 | 32.0 W | 5008 lm | 156.5 lm/W | A1/2 |
| 26 | LLEDO | LINE 58 S P LED1x5850 830 WGC LO1 | LINE 58 S P LED1x5850 830 WGC LO1 | 33.3 W | 5540 lm | 166.4 lm/W | |
| 5 | MUUTO | | Grain | 3.5 W | 401 lm | 114.6 lm/W | E1 |

Edifício 1 · Andar 1 · Gabinete

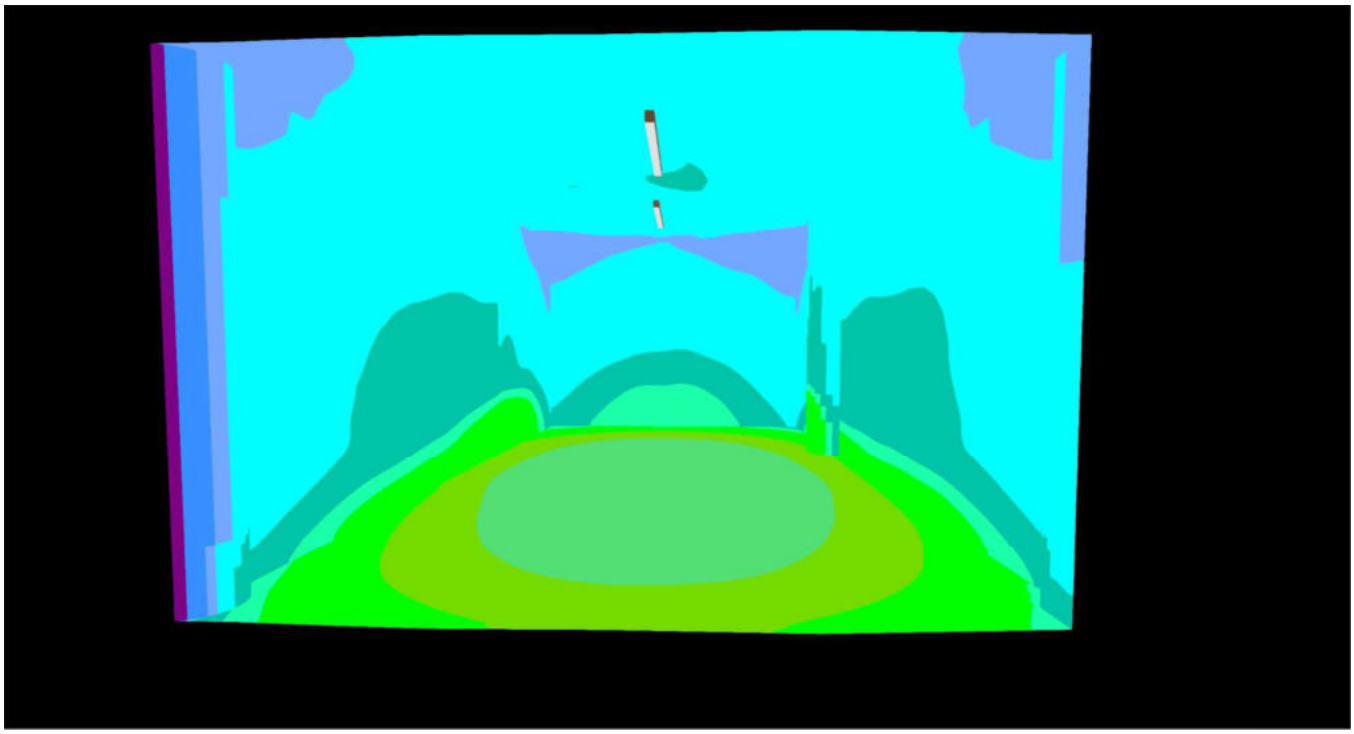
## Imagens



Gabinete

Edifício 1 · Andar 1 · Gabinete

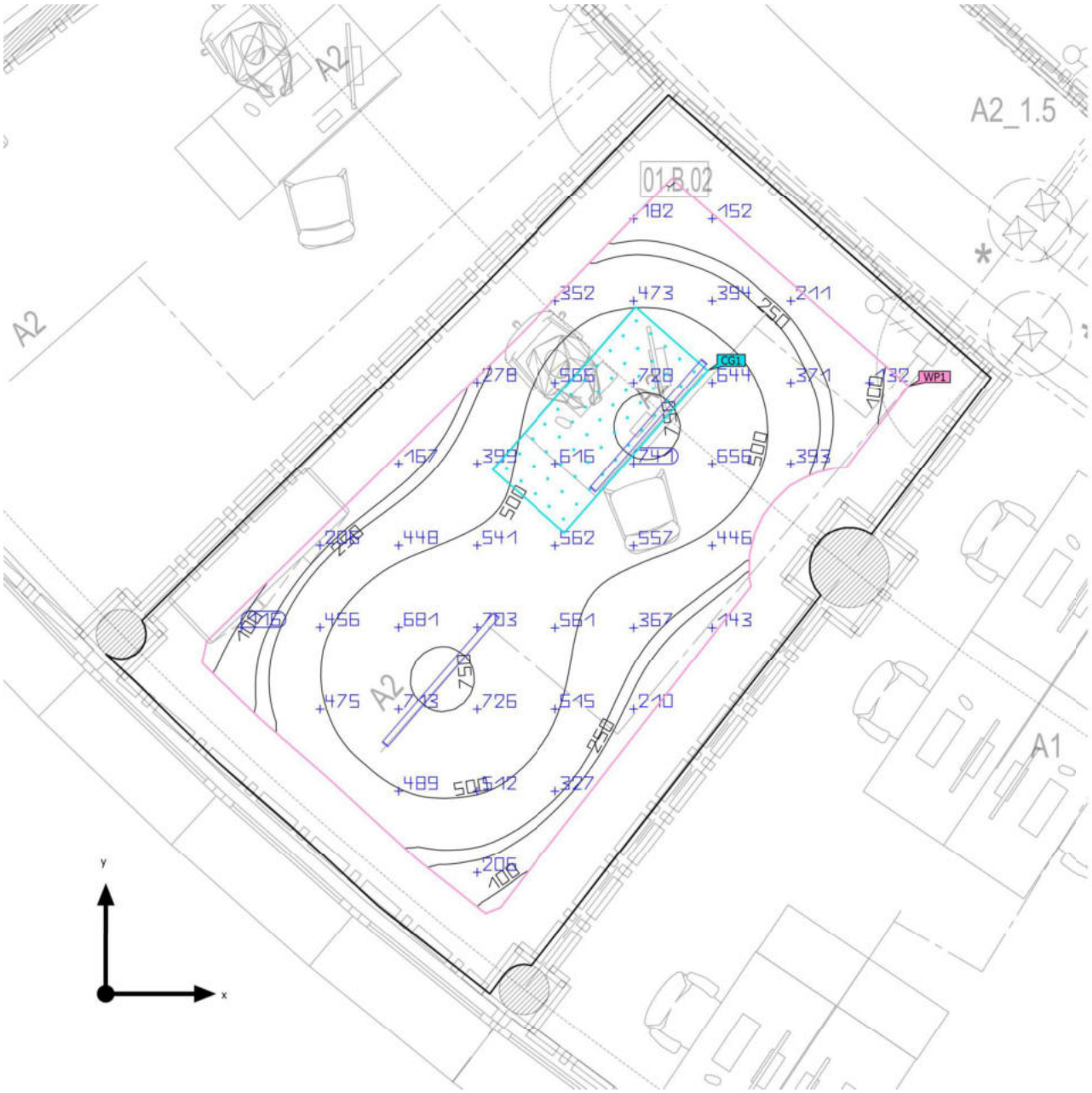
## Imagens




Gabinete cores falsas

Edifício 1 · Andar 1 · Gabinete (Cenário de Luz 1)

## Resumo




| | | | |
|---|---|---|---|
| Superfície básica | 25.82 m² | Pé direito livre | 2.700 m |
| Grau de reflexão | Tecto: 70.0 %,<br>Paredes: 50.0 %,<br>Solo: 20.0 % | Altura de montagem | 2.700 m |
| | | Altura Plano de uso | 0.800 m |
| Factor de manutenção | 0.80 (Valor fixo) | Zona marginal Plano de uso | 0.500 m |

Edifício 1 · Andar 1 · Gabinete (Cenário de Luz 1)

# Resumo

## Resultados

| | Tamanho | Calculado | Nominal | Check | Índice |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano de uso | $\bar{E}_{vertical}$ | 459 lx | ≥ 500 lx | ✗ | WP1 |
| | $U_o$ ($g_1$) | 0.11 | ≥ 0.60 | ✗ | WP1 |
| | Potência de ligação específica | 3.94 W/m² | – | | |
| | | 0.86 W/m²/100 lx | – | | |
| Avaliação de ofuscamento(1) | $R_{UG, max}$ | 17 | ≤ 19 | ✓ | |
| Dimensões de consumo(2) | Consumo | 158 kWh/a | máx. 950 kWh/a | ✓ | |
| Sala | Potência de ligação específica | 2.48 W/m² | – | | |
| | | 0.54 W/m²/100 lx | – | | |

(1) Baseado num espaço retangular de 4.351 m x 6.648 m e SHR de 0.25.
(2) Calculado com DIN:18599-4.

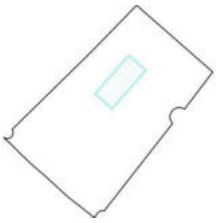
Perfil de utilização: Escritórios (34.2 Datilografia, máquina de escrever, leitura, processamento de dados)

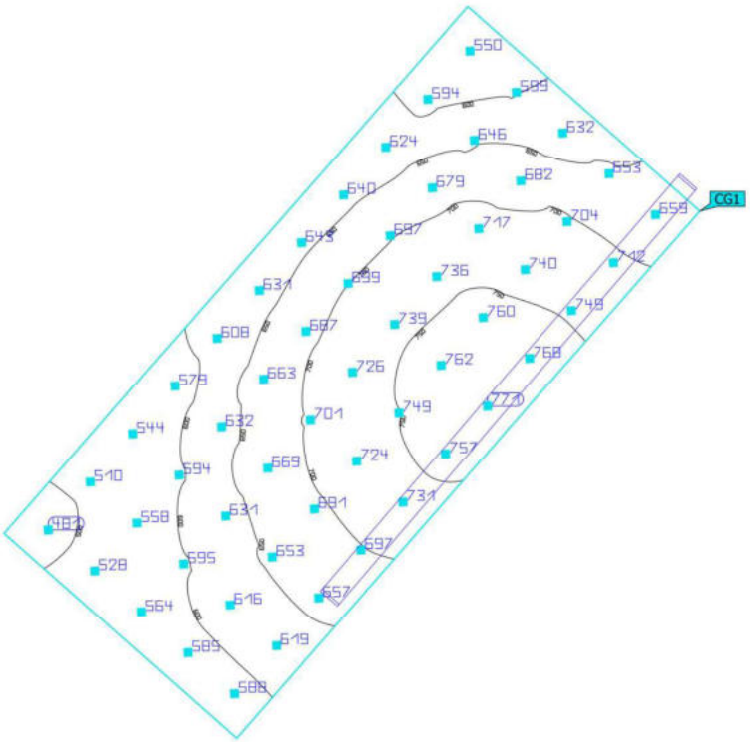
## Lista de luminárias

| Un. | Fabricante | N° do artigo | Nome do artigo | $R_{UG}$ | P | Φ | Rendimento luminoso | Índice |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | LLEDO | LINE 58 S P LED1x5300 830 WGC LO3 | LINE 58 S P LED1x5300 830 WGC LO3 | 17 | 32.0 W | 5008 lm | 156.5 lm/W | A1/2 |

Edifício 1 · Andar 1 · Gabinete (Cenário de Luz 1)

## posto trabalho



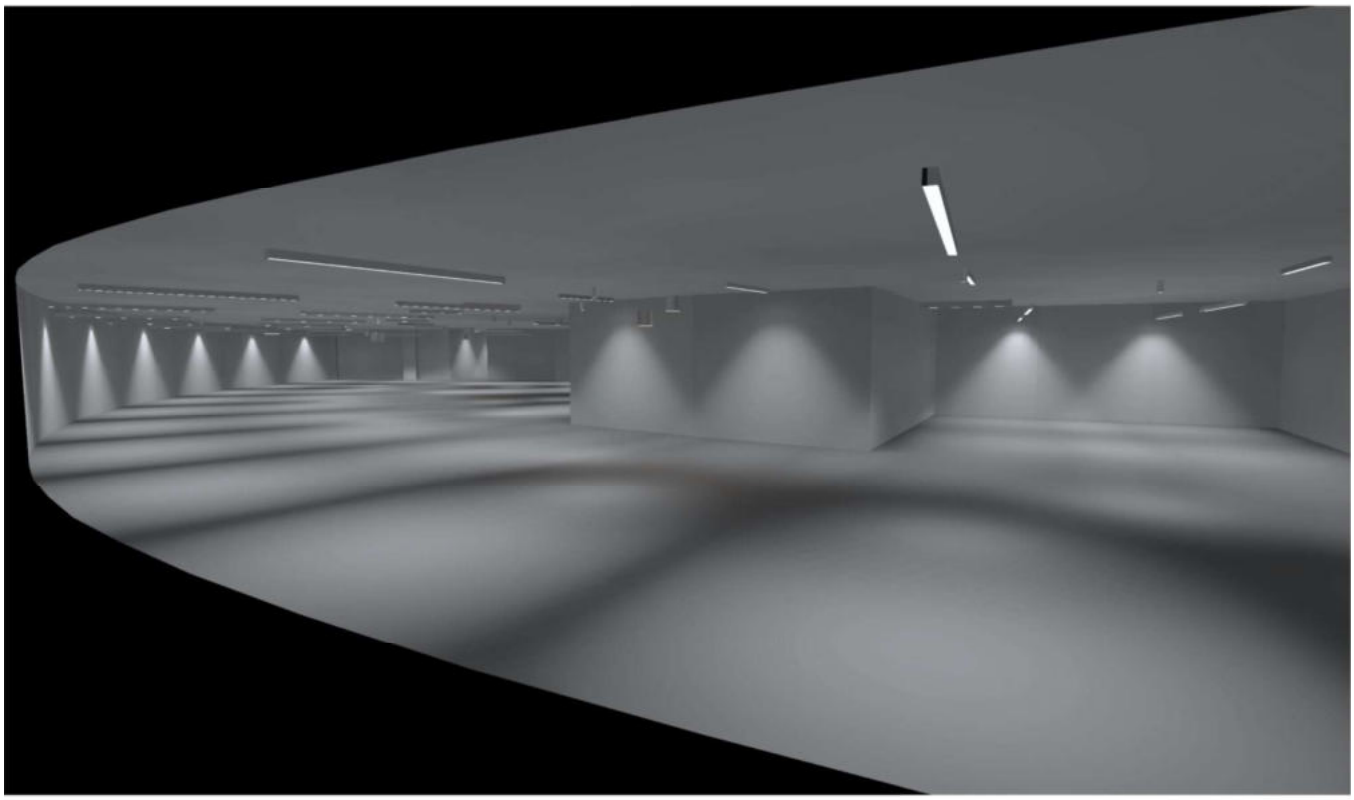



| Propriedades | Ē | $E_{mín}$ | $E_{máx}$ | $U_o$ ($g_1$) | $g_2$ | Índice |
|---|---|---|---|---|---|---|
| posto trabalho<br>Potência luminosa perpendicular<br>Altura: 0.800 m | 657 lx | 481 lx | 771 lx | 0.73 | 0.62 | CG1 |

Perfil de utilização: Escritórios (34.2 Datilografia, máquina de escrever, leitura, processamento de dados)

Edifício 1 · Andar 1 · Open Space

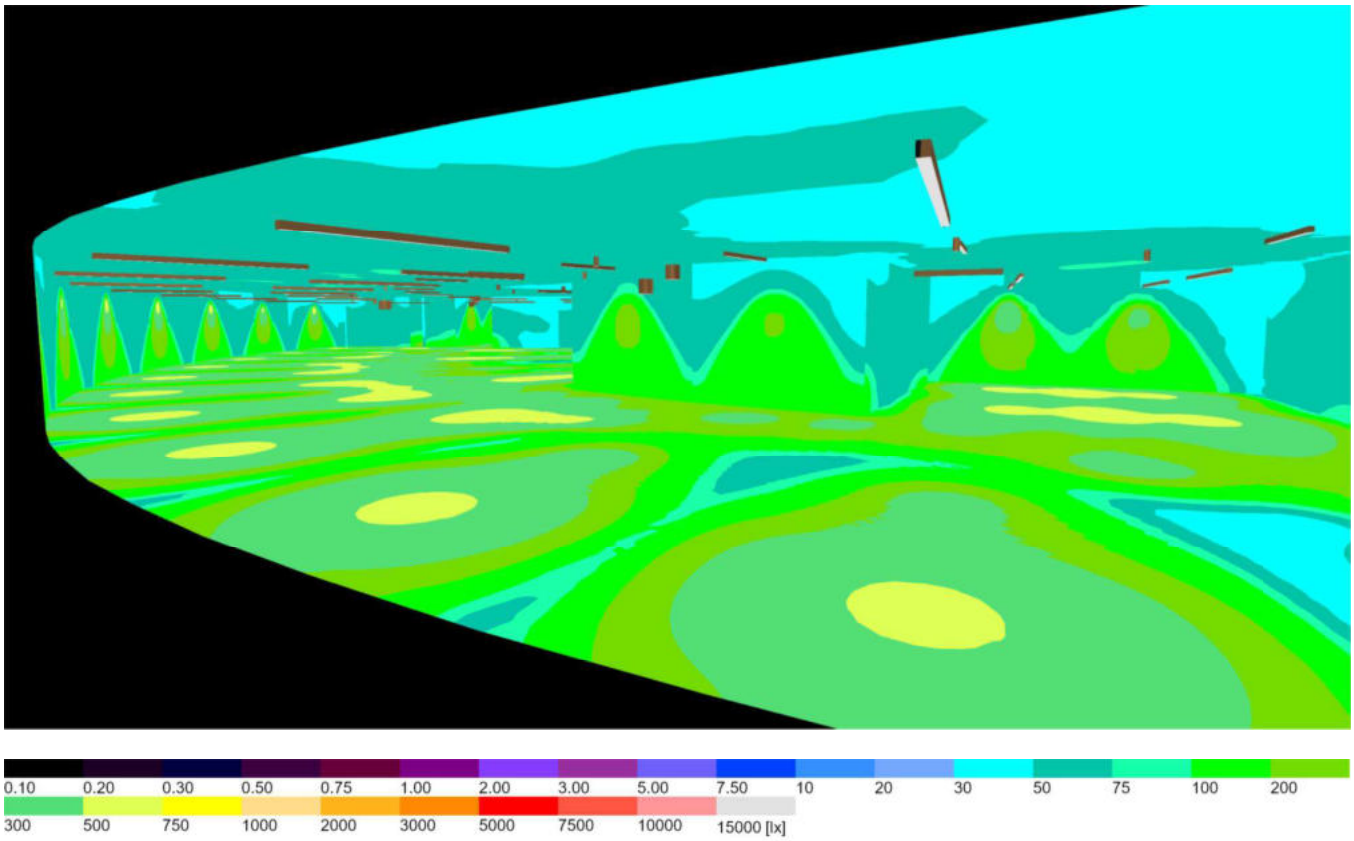
## Imagens



Open Space

Edifício 1 · Andar 1 · Open Space

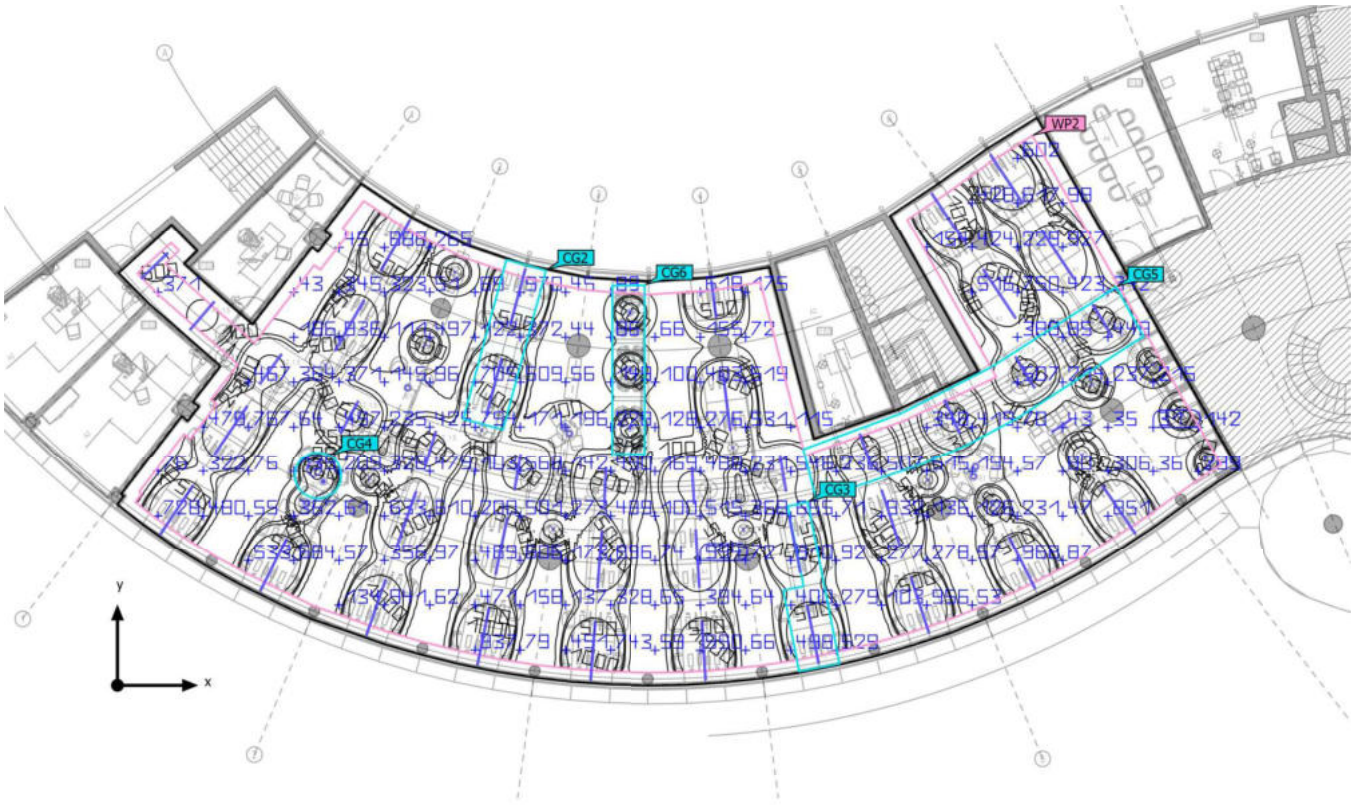
## Imagens




Open Space cores falsas

Edifício 1 · Andar 1 · Open Space (Cenário de Luz 1)

## Resumo




| | | | |
|---|---|---|---|
| Superfície básica | 568.95 m² | Pé direito livre | 2.700 m |
| Grau de reflexão | Tecto: 70.0 %,<br>Paredes: 50.0 %,<br>Solo: 20.0 % | Altura de montagem | 2.200 m – 2.700 m |
| | | Altura Plano de uso | 0.800 m |
| Factor de manutenção | 0.80 (Valor fixo) | Zona marginal Plano de uso | 0.500 m |

Edifício 1 · Andar 1 · Open Space (Cenário de Luz 1)

# Resumo

## Resultados

| | Tamanho | Calculado | Nominal | Check | Índice |
|---|---|---|---|---|---|
| **Plano de uso** | $\bar{E}_{vertical}$ | 341 lx | ≥ 500 lx | ✗ | WP2 |
| | $U_o$ ($g_1$) | 0.079 | ≥ 0.60 | ✗ | WP2 |
| | Potência de ligação específica | 6.28 W/m² | – | | |
| | | 1.84 W/m²/100 lx | – | | |
| **Avaliação de ofuscamento**(1) | $R_{UG, max}$ | 19 | ≤ 19 | ✓ | |
| **Dimensões de consumo**(2) | Consumo | 7794 kWh/a | máx. 19950 kWh/a | ✓ | |
| **Sala** | Potência de ligação específica | 5.54 W/m² | – | | |
| | | 1.62 W/m²/100 lx | – | | |

(1) Baseado num espaço retangular de 43.527 m x 20.765 m e SHR de 0.25.
(2) Calculado com DIN:18599-4.

Perfil de utilização: Escritórios (34.2 Datilografia, máquina de escrever, leitura, processamento de dados)

## Lista de luminárias

| Un. | Fabricante | N° do artigo | Nome do artigo | $R_{UG}$ | P | Φ | Rendimento luminoso | Índice |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | FLEXXICA | | BELL L 10W 930 BLACK | 16 | 10.5 W | 840 lm | 80.0 lm/W | B3 |
| 1 | FLEXXICA | | BELL L 10W 930 WH | 18 | 10.5 W | 878 lm | 83.6 lm/W | B2 |
| 3 | FLEXXICA | | NOLA 15W 930 WH | 19 | 14.9 W | 1229 lm | 82.5 lm/W | C |
| 1 | FLEXXICA | | Zen Oval M MPRM 930 LO | 5 | 1734.0 W | 10 lm | 0.0 lm/W | |
| 16 | Karizma Luce | | DEA VESTA BIANCO S_930_40? _white matt reflector | – | 10.2 W | 881 lm | 86.8 lm/W | D1 |
| 14 | LLEDO | LINE 58 S P LED1x3650 830 WGC LO1 | LINE 58 S P LED1x3650 830 WGC LO1 | 15 | 21.7 W | 3463 lm | 159.6 lm/W | A1/2 |

Edifício 1 · Andar 1 · Open Space (Cenário de Luz 1)

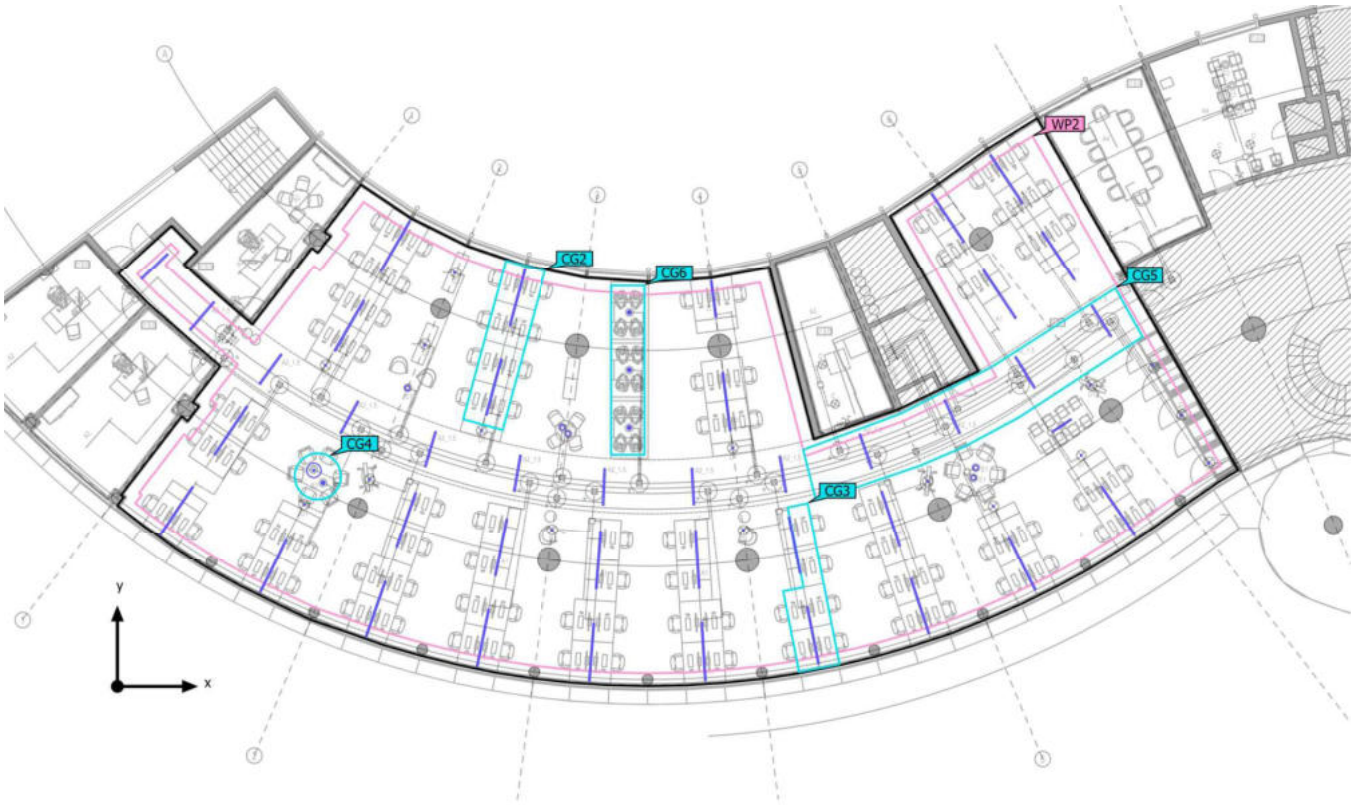
# Resumo

## Lista de luminárias

| Un. | Fabricante | N° do artigo | Nome do artigo | $R_{UG}$ | P | Φ | Rendimento luminoso | Índice |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 26 | LLEDO | LINE 58 S P LED1x5850 830 WGC LO1 | LINE 58 S P LED1x5850 830 WGC LO1 | 15 | 33.3 W | 5540 lm | 166.4 lm/W | |
| 5 | MUUTO | | Grain | 16 | 3.5 W | 401 lm | 114.6 lm/W | E1 |

Edifício 1 · Andar 1 · Open Space (Cenário de Luz 1)

## Objectos de cálculo



Edifício 1 · Andar 1 · Open Space (Cenário de Luz 1)

# Objectos de cálculo

## Níveis de uso

| Propriedades | Ē (Nominal) | $E_{mín}$ | $E_{máx}$ | $U_o$ ($g_1$) (Nominal) | $g_2$ | Índice |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Plano de uso (Open Space)<br>Potência luminosa perpendicular (adaptivo)<br>Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m | 341 lx<br>(≥ 500 lx) | 26.8 lx | 1187 lx | 0.079<br>(≥ 0.60) | 0.023 | WP2 |

## Superfícies de cálculo

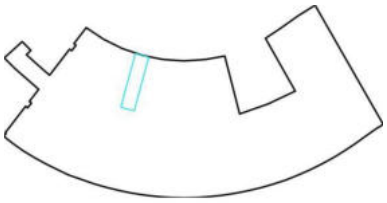
| Propriedades | Ē | $E_{mín}$ | $E_{máx}$ | $U_o$ ($g_1$) | $g_2$ | Índice |
|---|---|---|---|---|---|---|
| postos de trabalho<br>Potência luminosa perpendicular<br>Altura: 0.800 m | 665 lx | 292 lx | 999 lx | 0.44 | 0.29 | CG2 |
| postos de trabalho<br>Potência luminosa perpendicular<br>Altura: 0.800 m | 651 lx | 314 lx | 1007 lx | 0.48 | 0.31 | CG3 |
| mesa redonda<br>Potência luminosa perpendicular<br>Altura: 0.800 m | 522 lx | 204 lx | 1128 lx | 0.39 | 0.18 | CG4 |
| CIRCULAÇÃO<br>Potência luminosa perpendicular<br>Altura: 0.000 m | 297 lx | 236 lx | 352 lx | 0.79 | 0.67 | CG5 |
| mesas de 4<br>Potência luminosa perpendicular<br>Altura: 0.800 m | 304 lx | 89.1 lx | 604 lx | 0.29 | 0.15 | CG6 |

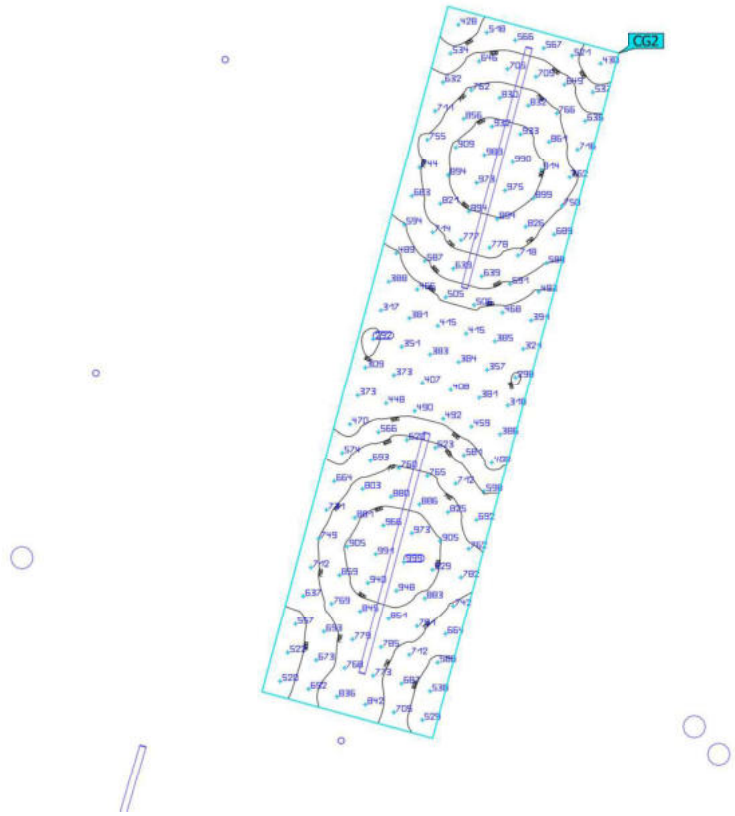
(1) Baseado num espaço retangular de 43.527 m x 20.765 m e SHR de 0.25.

Perfil de utilização: Escritórios (34.2 Datilografia, máquina de escrever, leitura, processamento de dados)

Edifício 1 · Andar 1 · Open Space (Cenário de Luz 1)

## postos de trabalho



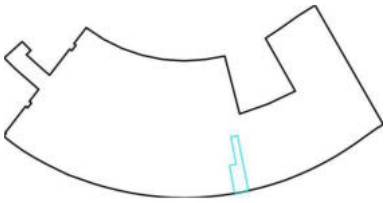


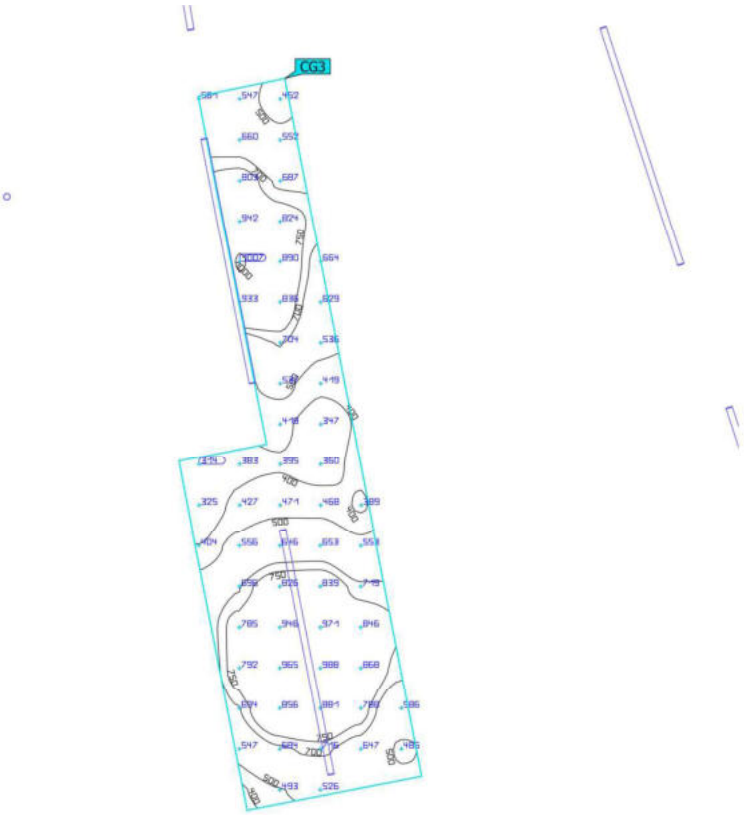

| Propriedades | Ē | $E_{mín}$ | $E_{máx}$ | $U_o$ ($g_1$) | $g_2$ | Índice |
|---|---|---|---|---|---|---|
| postos de trabalho<br>Potência luminosa perpendicular<br>Altura: 0.800 m | 665 lx | 292 lx | 999 lx | 0.44 | 0.29 | CG2 |

Perfil de utilização: Escritórios (34.2 Datilografia, máquina de escrever, leitura, processamento de dados)

Edifício 1 · Andar 1 · Open Space (Cenário de Luz 1)

# postos de trabalho



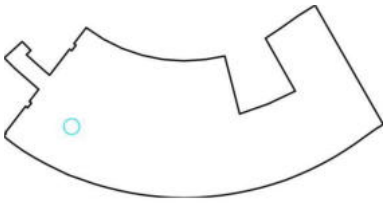


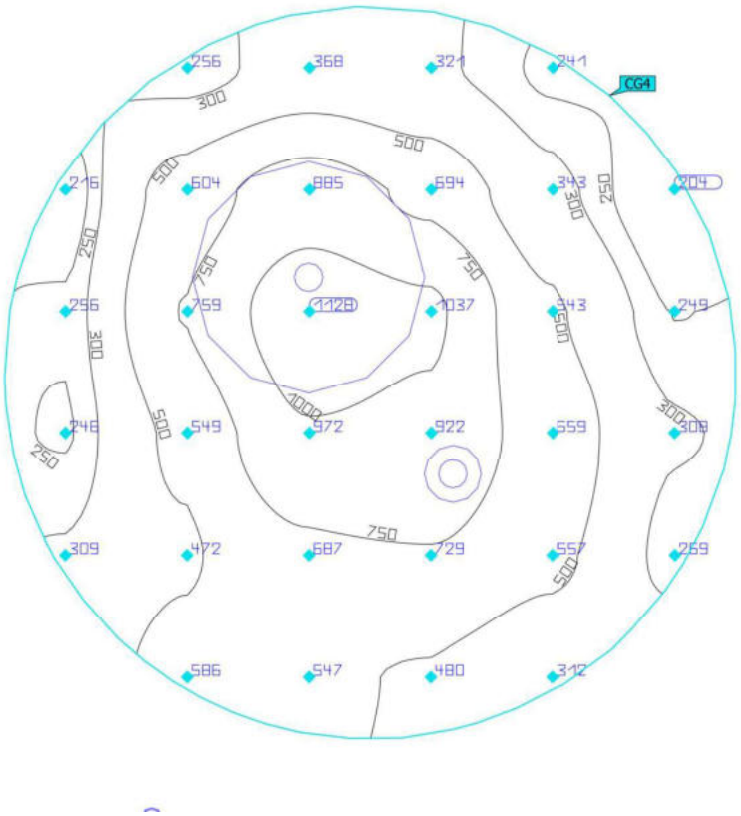

| Propriedades | Ē | $E_{mín}$ | $E_{máx}$ | $U_o$ ($g_1$) | $g_2$ | Índice |
|---|---|---|---|---|---|---|
| postos de trabalho<br>Potência luminosa perpendicular<br>Altura: 0.800 m | 651 lx | 314 lx | 1007 lx | 0.48 | 0.31 | CG3 |

Perfil de utilização: Escritórios (34.2 Datilografia, máquina de escrever, leitura, processamento de dados)

Edifício 1 · Andar 1 · Open Space (Cenário de Luz 1)

## mesa redonda



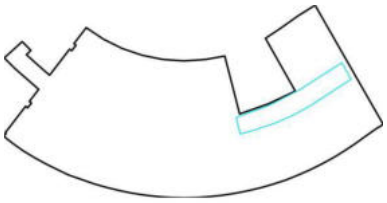


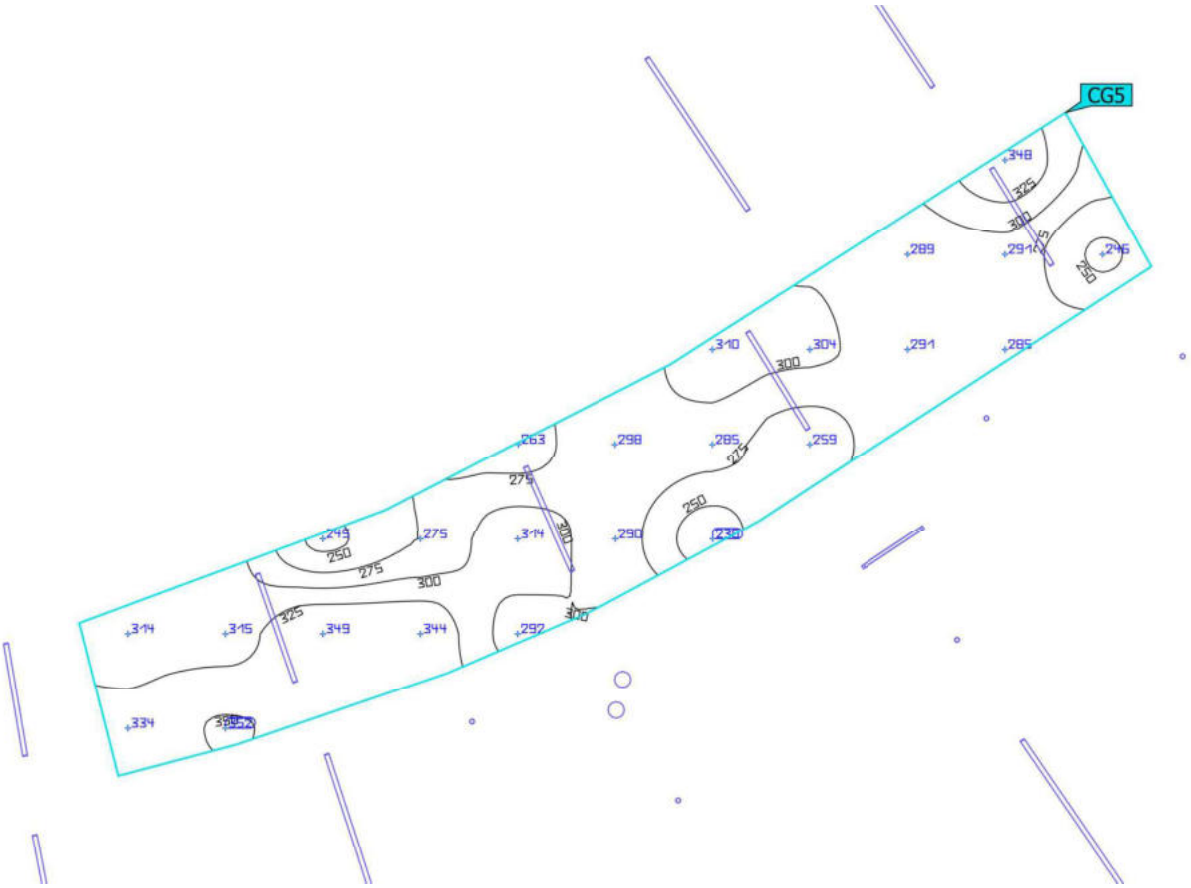

| Propriedades | Ē | $E_{mín}$ | $E_{máx}$ | $U_o$ ($g_1$) | $g_2$ | Índice |
|---|---|---|---|---|---|---|
| mesa redonda<br>Potência luminosa perpendicular<br>Altura: 0.800 m | 522 lx | 204 lx | 1128 lx | 0.39 | 0.18 | CG4 |

Perfil de utilização: Escritórios (34.2 Datilografia, máquina de escrever, leitura, processamento de dados)

Edifício 1 · Andar 1 · Open Space (Cenário de Luz 1)

# CIRCULAÇÃO



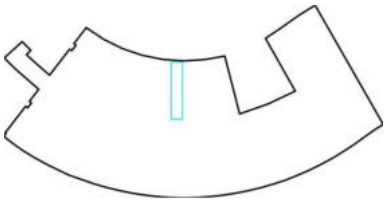


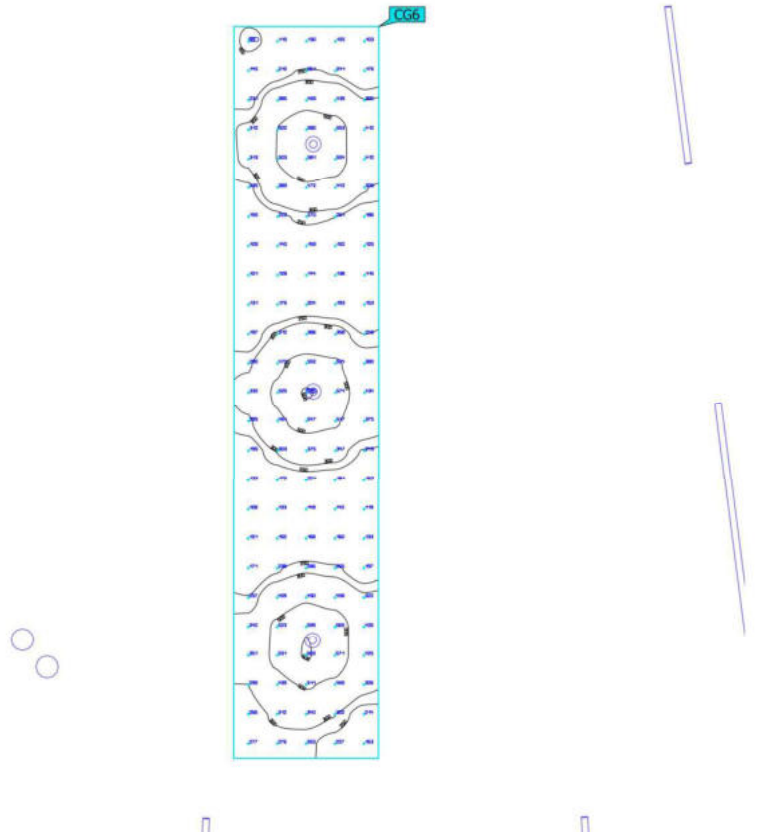

| Propriedades | Ē | $E_{mín}$ | $E_{máx}$ | $U_o$ ($g_1$) | $g_2$ | Índice |
|---|---|---|---|---|---|---|
| CIRCULAÇÃO<br>Potência luminosa perpendicular<br>Altura: 0.000 m | 297 lx | 236 lx | 352 lx | 0.79 | 0.67 | CG5 |

Perfil de utilização: Escritórios (34.2 Datilografia, máquina de escrever, leitura, processamento de dados)

Edifício 1 · Andar 1 · Open Space (Cenário de Luz 1)

## mesas de 4






| Propriedades | Ē | $E_{mín}$ | $E_{máx}$ | $U_o$ ($g_1$) | $g_2$ | Índice |
|---|---|---|---|---|---|---|
| mesas de 4<br>Potência luminosa perpendicular<br>Altura: 0.800 m | 304 lx | 89.1 lx | 604 lx | 0.29 | 0.15 | CG6 |

Perfil de utilização: Escritórios (34.2 Datilografia, máquina de escrever, leitura, processamento de dados)

# Anexo D – Verificação da Densidade Instalada

O presente anexo apresenta a verificação da densidade de potência instalada em iluminação, considerando os espaços analisados no estudo luminotécnico desenvolvido para o edifício Marconi.

A avaliação foi realizada com base no método de cálculo definido no ponto 11 – Iluminação Fixa do Manual do SCE, o qual estabelece os critérios e procedimentos para a determinação da potência instalada por unidade de área, em conformidade com o disposto no Decreto-Lei n.º 101/2020, na sua redação atual, e na Portaria n.º 138-I/2021.

# Anexo D – Verificação da Densidade Instalada Edifício Marconi

| Definição do espaço | Ref.ª | Atividade | Area Pavimento | Ocupação n.º pessoas | Potência por conj. Lâmpada | Quantidade Luminária | Potência Nominal | Iluminância média | Sistemas de controlo do espaço | Fator de ocupação | Fator de disponibilidade | Densidade Potência | Densidade Potência/ | Densidade Potência/ | Verificação |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $A_{espaço}$ [$m^2$] | n | $P_{i,n}$ [W] | n | $P_{tot}$ [W] | $E_m$ [lx] | $P_c$ [W] | $F_{oc}$ | $F_d$ | $DPI_{inst}$ [$W/m^2$] | $DPI_{100lx,máx}$ | $DPI_{100lx}$ | |
| P01_Gabinete1 E | P01-027 | Escritórios | 22,12 | 2 | 35 | 2 | 70 | 657 | 3,8 | 1,0 | 1,0 | 3,4 | 1,3 | 0,5 | Valor OK |
| P01_Gabinete1 W | P01-028 | Escritórios | 21,35 | 2 | 35 | 2 | 70 | 657 | 3,6 | 1,0 | 1,0 | 3,5 | 1,3 | 0,5 | Valor OK |
| P01_Gabinete2 E | P01-029 | Escritórios | 29,04 | 2 | 35 | 2 | 70 | 657 | 4,9 | 1,0 | 1,0 | 2,6 | 1,3 | 0,4 | Valor OK |
| P01_Gabinete2 W | P01-030 | Escritórios | 28,52 | 2 | 35 | 2 | 70 | 657 | 4,8 | 1,0 | 1,0 | 2,6 | 1,3 | 0,4 | Valor OK |
| P01_Gabinete3 W | P01-031 | Escritórios | 29,13 | 2 | 35 | 2 | 70 | 657 | 5,0 | 1,0 | 1,0 | 2,6 | 1,3 | 0,4 | Valor OK |
| P01_OpenSpaceNorte1 E | P01-035 | Escritórios | 49,84 | 9 | 37 | 4 | 147 | 665 | 8,5 | 1,0 | 1,0 | 3,1 | 1,5 | 0,5 | Valor OK |
| P01_OpenSpaceNorte1 W | P01-036 | Escritórios | 51,99 | 9 | 37 | 4 | 147 | 665 | 8,8 | 1,0 | 1,0 | 3,0 | 1,5 | 0,4 | Valor OK |

# Anexo E – Diagramas SACE

O presente anexo apresenta os diagramas de interface fornecidos pelo SACE, através dos quais é possível visualizar a arquitetura do sistema, o estado dos seus componentes e a forma como estes se interligam na plataforma de supervisão.

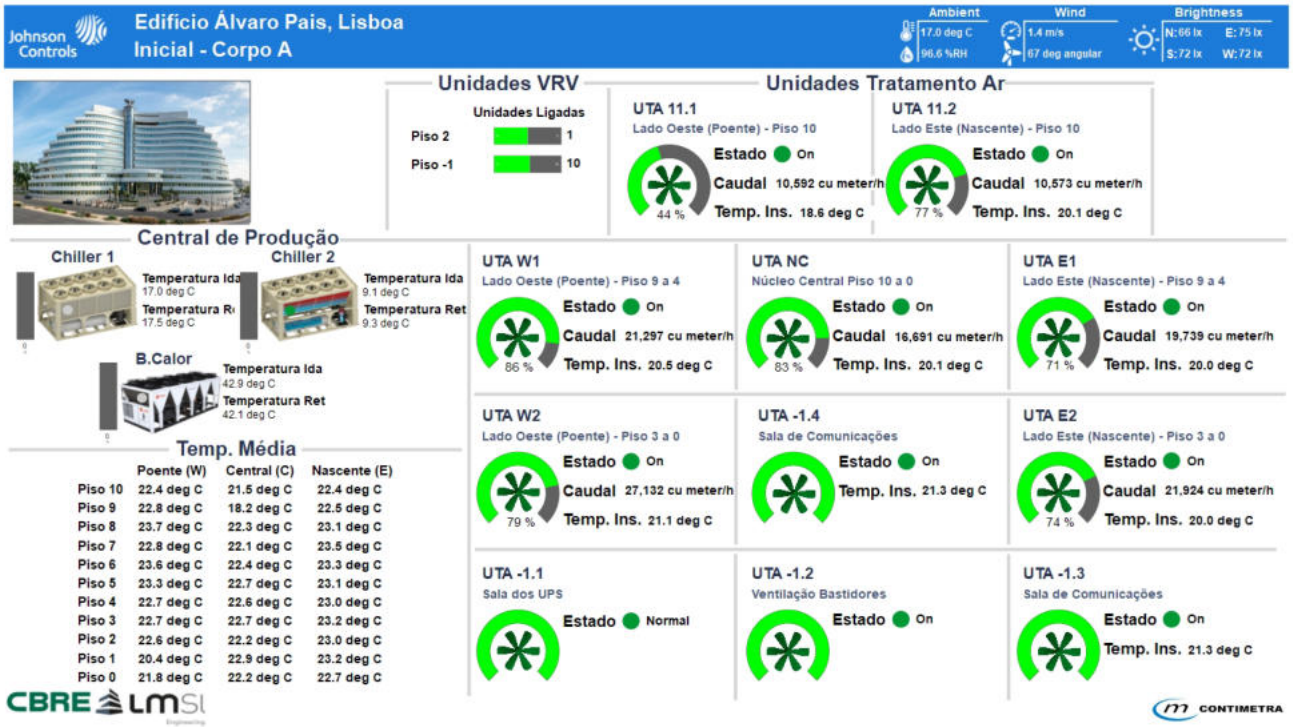
# *Metasys*® Graphics Export

Created On: November 13, 2025 11:30 AM
Space: Edificio Alvaro Pais



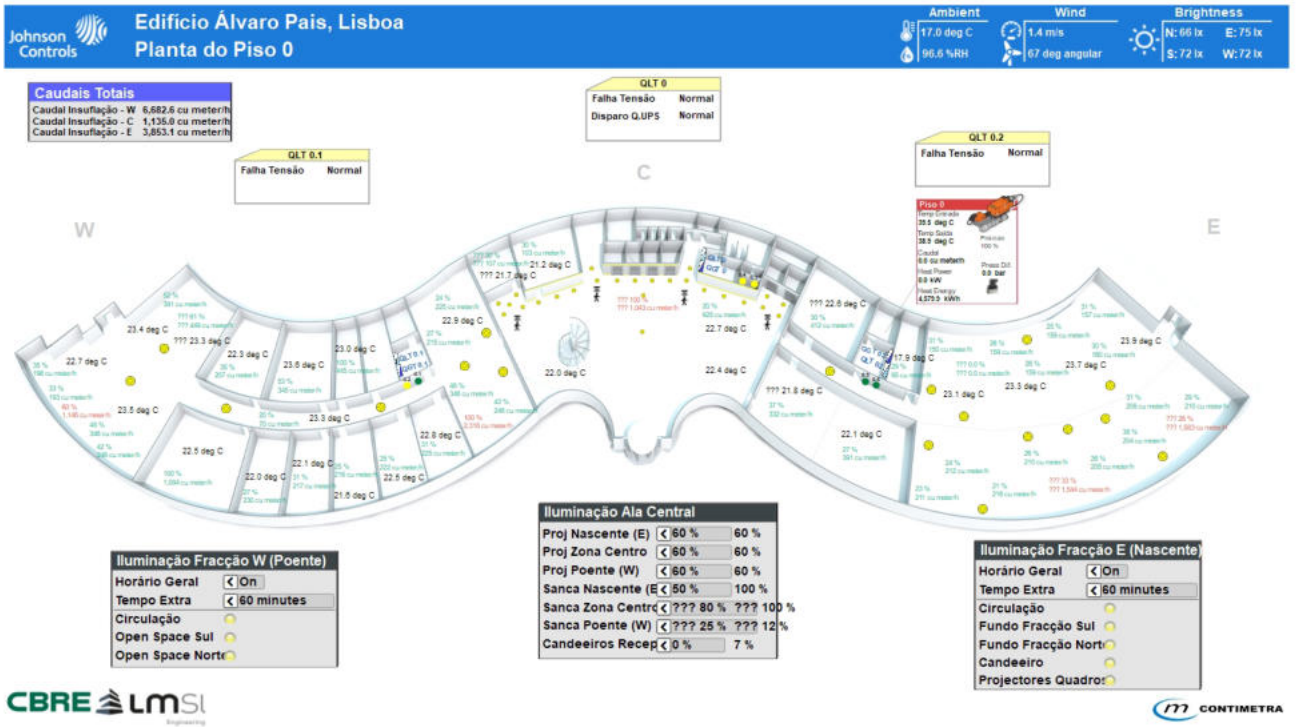
# *Metasys*® Graphics Export

Created On: November 13, 2025 11:30 AM
Space: Corpo A



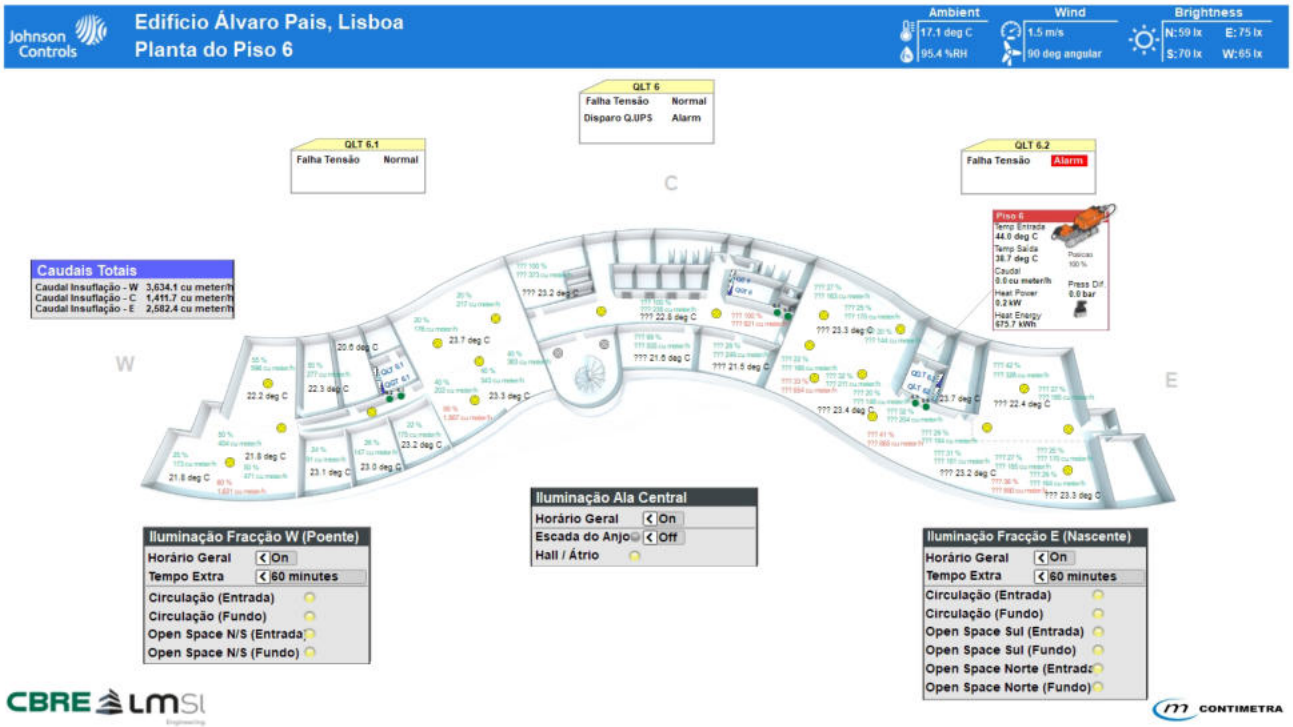
# *Metasys*® Graphics Export

Created On: November 13, 2025 11:30 AM
Space: Piso 0



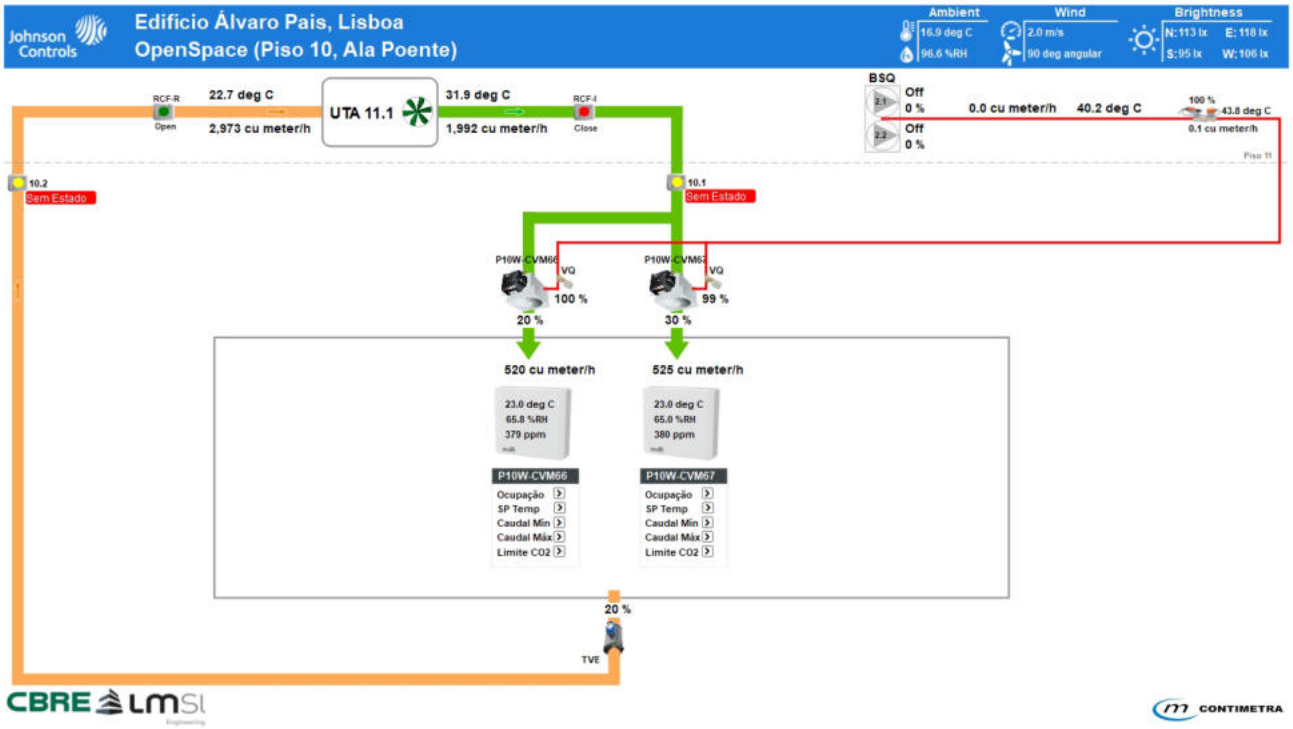
# *Metasys*® Graphics Export

Created On: November 13, 2025 11:33 AM
Space: Piso 6



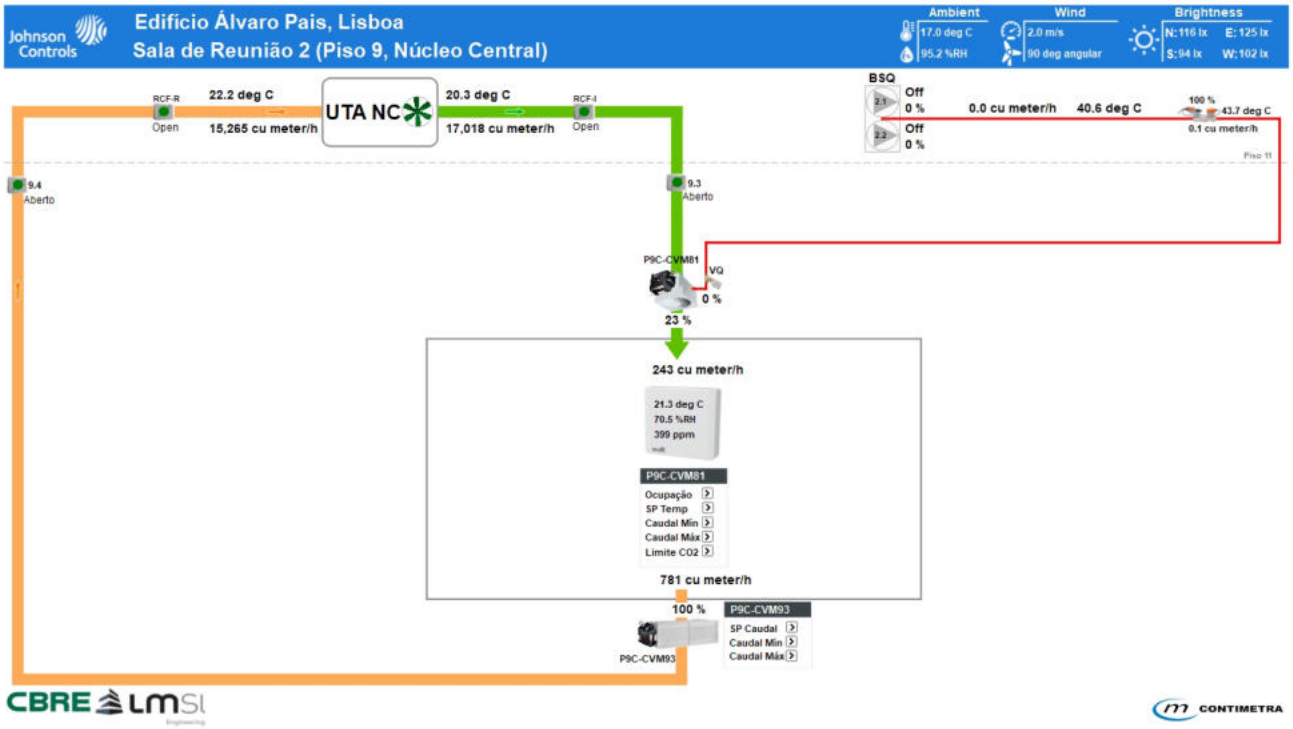
# *Metasys*® Graphics Export

Created On: November 13, 2025 12:02 PM
Equipment Name: OpenSpace W P10



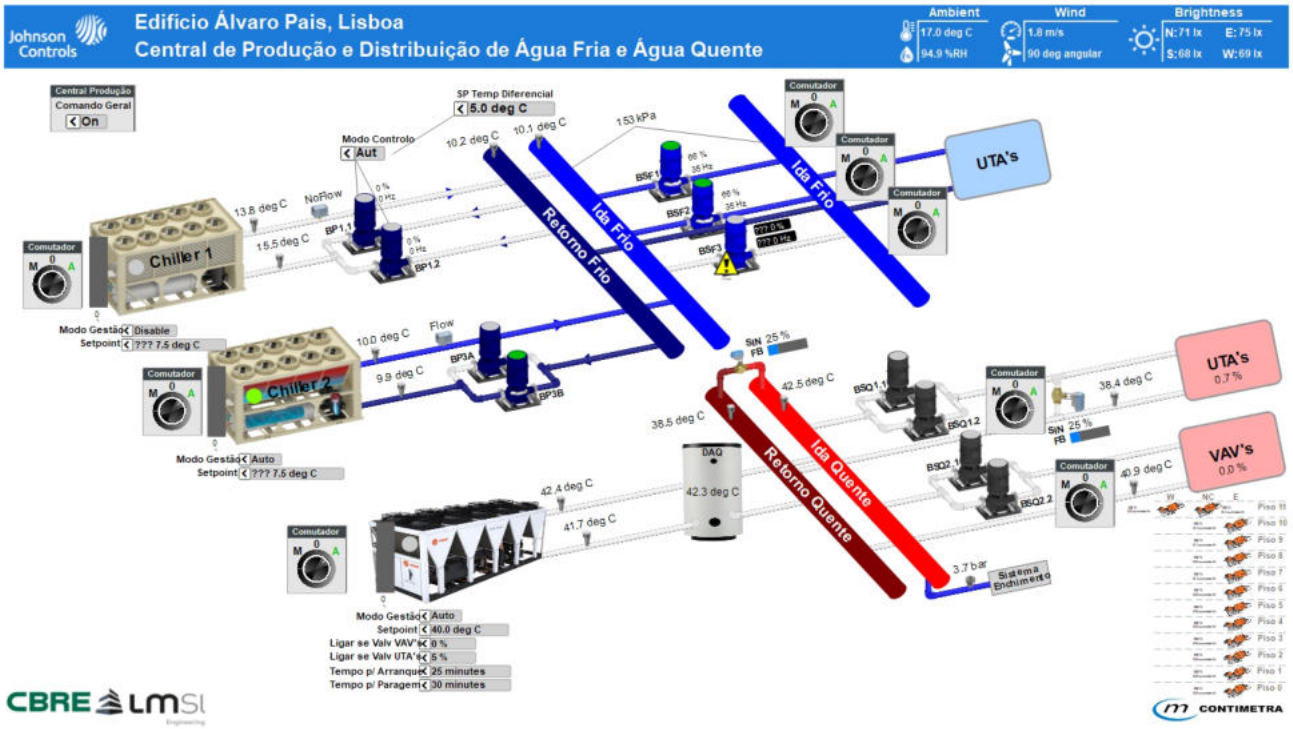
# *Metasys*® Graphics Export

Created On: November 13, 2025 12:04 PM
Equipment Name: Sala Reuniao 2NC P9



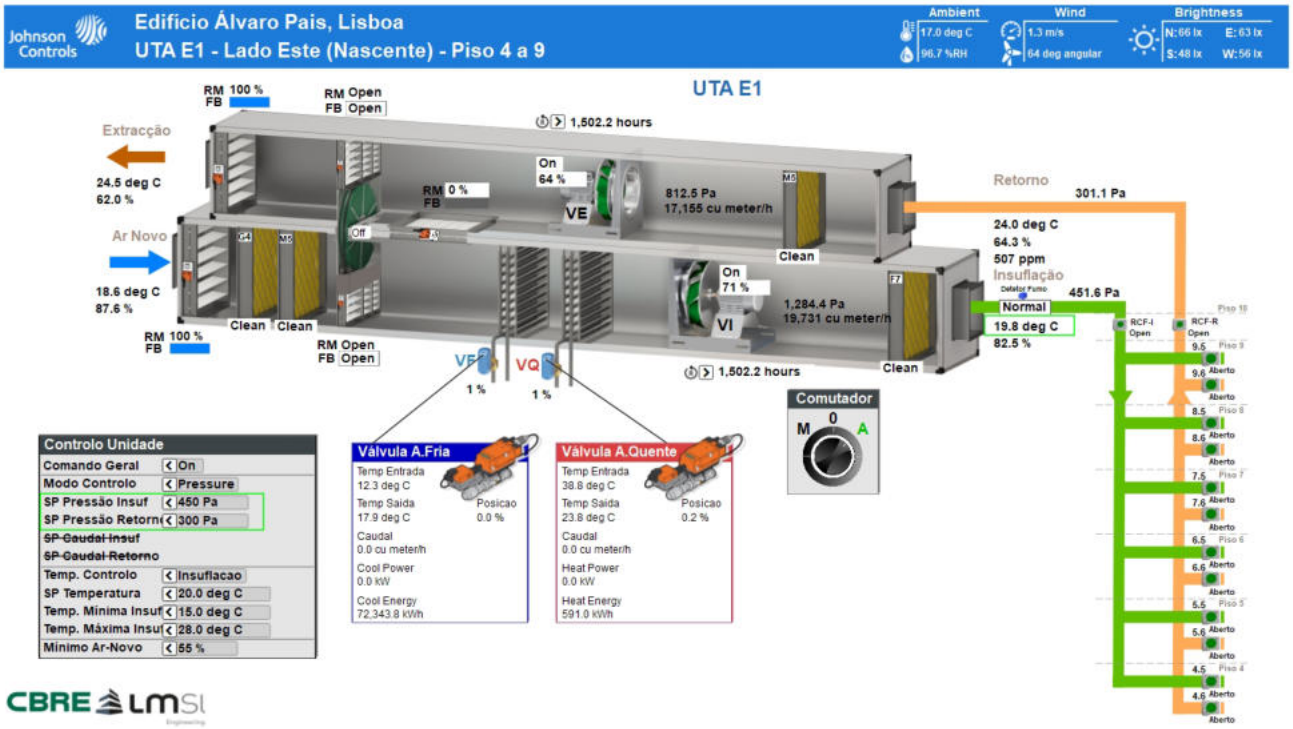
# *Metasys*® Graphics Export

Created On: November 13, 2025 11:36 AM
Space: Central Termica



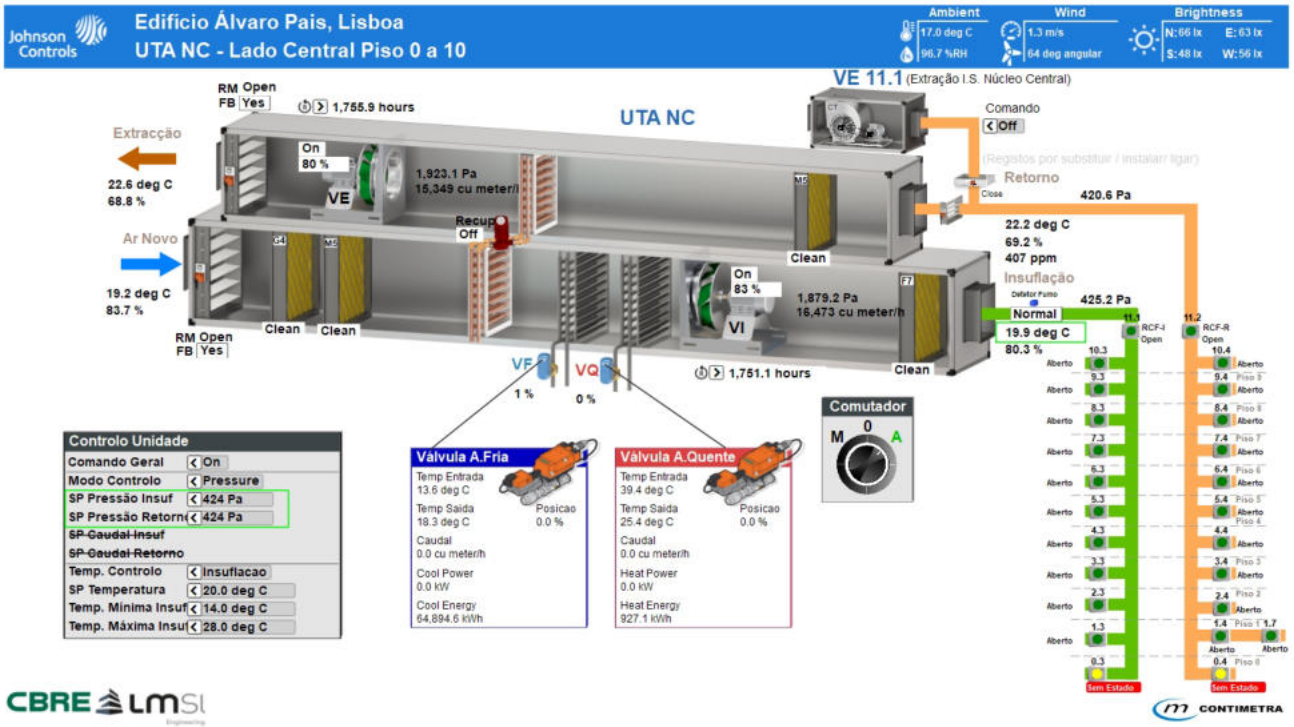
# *Metasys*® Graphics Export

Created On: November 13, 2025 11:19 AM
Space: UTA E1



# *Metasys*® Graphics Export

Created On: November 13, 2025 11:19 AM
Space: UTA NC

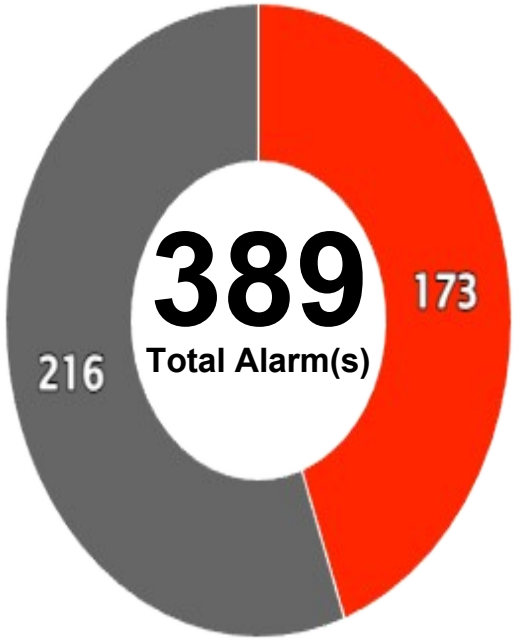


# Anexo F – Alarmes e Eventos SACE

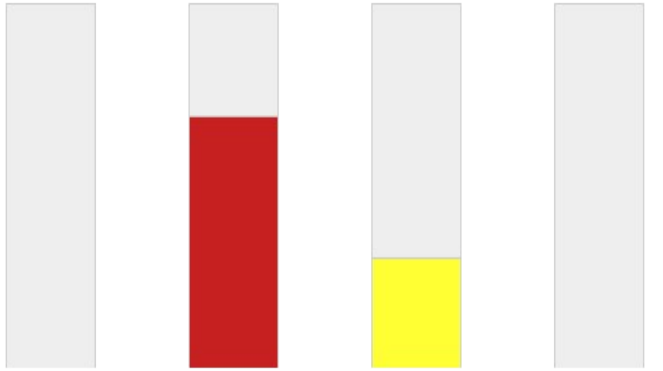
O presente anexo reúne o resumo dos alarmes e eventos gerados pelo SACE. O sistema permite a sua filtragem por parâmetros como prioridade ou tipo de ocorrência, facilitando a identificação das condições de atuação. Adicionalmente, é criado um arquivo histórico que apoia o processo de diagnóstico e a resolução de anomalias no funcionamento dos sistemas.

# *Metasys*® Alarm Manager Export

Created On: November 13, 2025 11:39:46 AM




**173** Unacknowledged | **216** Acknowledged



| 0 | 270 | 119 | 0 |
|---|---|---|---|
| Priority 0-39 | Priority 40-79 | Priority 80-139 | Priority 140-255 |

## Filters Applied: None

| Priority | New | Type | Trigger Value | Equipment | Name | Space | # | Occurred |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 106 | false | Alarm | Offline | Gab 1E P0 | P0E-102 | Piso 0 | 6528 | 11/13/2025 11:24:14 AM |
| 106 | false | Alarm | Offline | Gab 1W P5 | P5W-101 | Piso 5 | 1405 | 11/13/2025 11:15:45 AM |
| 106 | false | Alarm | Offline | Gab CSeg NC P0 | P0C-101 | Piso 0 | 16478 | 11/13/2025 11:10:31 AM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QLT -2 | Disparo | Piso -2 | 10 | 11/13/2025 10:54:16 AM |
| 70 | false | Alarm | Manual | Bombas Esgoto CC | Bomba 2 Comutador | Piso -5 | 325 | 11/13/2025 10:50:01 AM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QLT -1, QLT 1 | Disparo | Piso -1,Piso -1 | 6 | 11/13/2025 10:21:55 AM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | | QLT 0 - Disparo | | 17 | 11/13/2025 10:16:58 AM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | | QLT 0.2 - Disparo | | 1 | 11/13/2025 9:50:57 AM |
| 70 | false | Alarm | Manual | Bombas Esgoto CC | Bomba 1 Comutador | Piso -5 | 176 | 11/13/2025 9:39:51 AM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QLT 1.1 | Disparo | Piso 1 | 8 | 11/13/2025 9:37:27 AM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QLT 2 | Disparo | Piso 2 | 1 | 11/13/2025 9:31:57 AM |
| 106 | false | Normal | Online | Gab 2E P1 | P1E-100 | Piso 1 | 396 | 11/13/2025 8:03:30 AM |
| 106 | false | Normal | Online | Gab 1E P1 | P1E-101 | Piso 1 | 390 | 11/13/2025 8:03:30 AM |

| Priority | New | Type | Trigger Value | Equipment | Name | Space | # | Occurred |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 106 | false | Normal | Online | Gab 1W P10 | P10W-109 | Piso 10 | 558 | 11/13/2025 6:57:42 AM |
| 106 | false | Alarm | Offline | Gab 2E P0 | P0E-103 | Piso 0 | 3390 | 11/13/2025 3:41:10 AM |
| 106 | false | Normal | Online | Gab 3E P2 | P2E-103 | Piso 2 | 362 | 11/13/2025 2:36:35 AM |
| 106 | false | Normal | Online | Gab 2E P2 | P2E-104 | Piso 2 | 366 | 11/13/2025 2:36:35 AM |
| 106 | false | Normal | Online | Gab 4E P2 | P2E-102 | Piso 2 | 370 | 11/13/2025 2:36:15 AM |
| 106 | false | Normal | Online | Gab 1E P4 | P4E-109 | Piso 4 | 390 | 11/13/2025 2:36:09 AM |
| 106 | false | Normal | Online | Gab 3E P4 | P4E-107 | Piso 4 | 380 | 11/13/2025 2:36:06 AM |
| 106 | false | Normal | Online | Gab 2E P4 | P4E-108 | Piso 4 | 388 | 11/13/2025 2:36:06 AM |
| 106 | false | Normal | Online | Gab 1E P3 | P3E-106 | Piso 3 | 370 | 11/13/2025 2:34:16 AM |
| 106 | false | Normal | Online | Gab 1E P2 | P2E-105 | Piso 2 | 358 | 11/13/2025 2:33:45 AM |
| 70 | false | High Alarm | 14674.00 per min | | GTC | | 710 | 11/13/2025 12:16:13 AM |
| 70 | false | High Alarm | 99.00 % | | NCE-P11C | | 70 | 11/12/2025 10:00:48 PM |
| 70 | false | Alarm | Dirty | UTA -1.4 | UTA-14-Filtro | Piso -1,UTA -1.4 | 1 | 11/12/2025 3:29:09 PM |
| 70 | false | Alarm | Dirty | UTA -1.3 | UTA-13-Filtro | Piso -1,UTA -1.3 | 1 | 11/12/2025 3:27:10 PM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QLT 6 | Disparo | Piso 6 | 3 | 11/12/2025 3:11:05 PM |

| Priority | New | Type | Trigger Value | Equipment | Name | Space | # | Occurred |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 70 | false | Alarm | Alarm | QLT 4 | Disparo | Piso 4 | 2 | 11/12/2025 9:49:04 AM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QLT 5.1 | Disparo | Piso 5 | 1 | 11/12/2025 9:42:02 AM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QLT 5 | Disparo | Piso 5 | 1 | 11/12/2025 9:38:16 AM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QLT 7.2 | Disparo | Piso 7 | 2 | 11/12/2025 9:25:38 AM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QLT 7 | Disparo | Piso 7 | 1 | 11/12/2025 9:17:24 AM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QLT 8.1 | Disparo | Piso 8 | 1 | 11/11/2025 2:36:28 PM |
| 70 | false | Alarm | Dirty | UTA E1 | Filtro Insuf | UTA E1 | 7 | 11/11/2025 2:36:23 PM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QLT 8.2 | Disparo | Piso 8 | 2 | 11/11/2025 2:35:02 PM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QLT 9.1 | Disparo | Piso 9 | 5 | 11/11/2025 2:27:02 PM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QLT 9.2 | Disparo | Piso 9 | 4 | 11/11/2025 2:23:06 PM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QLT 10, QLT 10 | Disparo | Piso 10,Piso 10 | 7 | 11/11/2025 2:18:51 PM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | UTAN -1.2 | UTAN-12-Tseg | Piso -1 | 807 | 11/11/2025 2:05:18 PM |
| 70 | false | Alarm | Dirty | UTA NC | Pre-Filtro | UTA NC | 3 | 11/11/2025 9:56:47 AM |
| 106 | false | Online | | | NCE-P10W | | 26 | 11/10/2025 10:59:52 PM |
| 106 | false | Online | | | NAE45-2 | | 22 | 11/10/2025 10:59:51 PM |

| Priority | New | Type | Trigger Value | Equipment | Name | Space | # | Occurred |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 106 | false | Online | | | NAE55 | | 134 | 11/10/2025 10:59:50 PM |
| 106 | false | Online | | | NCE P-1 | | 18 | 11/10/2025 10:59:49 PM |
| 106 | false | Online | | | NCE-P10E | | 22 | 11/10/2025 10:59:47 PM |
| 106 | false | Online | | | NCE-P5C | | 24 | 11/10/2025 10:59:47 PM |
| 106 | false | Online | | | NAE45-3 | | 47 | 11/10/2025 10:59:44 PM |
| 106 | false | Online | | | NCE-P11-CT | | 24 | 11/10/2025 10:59:43 PM |
| 106 | false | Online | | | NAE45-1 | | 26 | 11/10/2025 10:59:41 PM |
| 106 | false | Online | | | B-SNC-2 | | 18 | 11/10/2025 10:59:14 PM |
| 106 | false | Online | | | B-SNC-3 | | 18 | 11/10/2025 10:59:11 PM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | Chiller 2 | Avaria | Central Termica | 5 | 11/09/2025 7:33:59 AM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QLT -5 | Disparo | Piso -5 | 2 | 11/06/2025 11:50:04 AM |
| 106 | false | Normal | Online | | VAQ-UTA11_2 | | 10 | 11/06/2025 11:38:57 AM |
| 106 | false | Normal | Online | | VAQ-UTA-11-2 | | 10 | 11/06/2025 11:38:56 AM |
| 106 | false | Normal | Online | | VAF-UTA-11-2 | | 10 | 11/06/2025 11:38:47 AM |
| 106 | false | Normal | Online | | BSQ2 | | 4 | 11/06/2025 11:36:32 AM |

| Priority | New | Type | Trigger Value | Equipment | Name | Space | # | Occurred |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 106 | false | Normal | Online | | BSQ1 | | 4 | 11/06/2025 11:36:31 AM |
| 70 | false | Alarm | Dirty | UTA E2 | Pre-Filtro | UTA E2 | 1 | 11/06/2025 11:36:10 AM |
| 106 | false | Normal | Online | | VAF-UTA-11-1 | | 8 | 11/06/2025 11:16:04 AM |
| 106 | false | Normal | Online | | VAQ-UTA-11-1 | | 8 | 11/06/2025 11:15:45 AM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | UTA W2 | Alarme VI | UTA W2 | 3 | 11/06/2025 11:13:56 AM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | UTA W2 | Alarme VE | UTA W2 | 3 | 11/06/2025 11:13:55 AM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | | B2 Avaria | | 1 | 11/06/2025 11:13:44 AM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | UTA W1 | Alarme VI | UTA W1 | 3 | 11/06/2025 11:13:27 AM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | UTA E1 | Alarme VI | UTA E1 | 4 | 11/06/2025 11:13:26 AM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | UTA E2 | Alarme VE | UTA E2 | 3 | 11/06/2025 11:13:26 AM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | UTA E2 | Alarme VI | UTA E2 | 4 | 11/06/2025 11:13:26 AM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | UTA W1 | Alarme VE | UTA W1 | 3 | 11/06/2025 11:13:26 AM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | UTA E1 | Alarme VE | UTA E1 | 3 | 11/06/2025 11:13:25 AM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QLT -3 | Disparo | Piso -3 | 6 | 11/06/2025 10:09:34 AM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QLT -4 | Disparo | Piso -4 | 1 | 11/06/2025 10:03:26 AM |

| Priority | New | Type | Trigger Value | Equipment | Name | Space | # | Occurred |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 70 | false | Alarm | Manual | Arvoredo Oeste Norte, Iluminação Arvoredo Norte Oeste | Comutador | Piso -1,Piso -1 | 3 | 11/05/2025 3:00:58 PM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | UTA-21 | Alarme Geral | Piso -2,UTA -2.1 | 5 | 11/05/2025 11:06:08 AM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | UTA-21 | Incendio | Piso -2,UTA -2.1 | 5 | 11/05/2025 11:06:08 AM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | UTA-22 | Incendio | Piso -2,UTA -2.2 | 5 | 11/05/2025 11:06:08 AM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | UTA-23 | Alarme Geral | Piso -2,UTA -2.3 | 5 | 11/05/2025 11:06:08 AM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | UTA-23 | Incendio | Piso -2,UTA -2.3 | 5 | 11/05/2025 11:06:08 AM |
| 70 | false | Alarm | Fechado | | RCF -1 1 | | 8 | 11/05/2025 11:06:05 AM |
| 70 | false | Alarm | Fechado | | RCF -2 2 | | 7 | 11/05/2025 11:06:01 AM |
| 70 | false | Alarm | Fechado | | RCF -2 3 | | 7 | 11/05/2025 11:06:01 AM |
| 70 | false | Alarm | Fechado | | RCF -2 4 | | 7 | 11/05/2025 11:06:01 AM |
| 70 | false | Alarm | Fechado | | RCF -2 5 | | 7 | 11/05/2025 11:06:01 AM |
| 70 | false | Alarm | Fechado | | RCF -2 6 | | 7 | 11/05/2025 11:06:01 AM |
| 70 | false | Alarm | Fechado | | RCF -1 2 | | 8 | 11/05/2025 11:06:00 AM |
| 70 | false | Alarm | Fechado | | RCF -1 3 | | 8 | 11/05/2025 11:06:00 AM |

| Priority | New | Type | Trigger Value | Equipment | Name | Space | # | Occurred |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 70 | false | Alarm | Fechado | | RCF -1 4 | | 8 | 11/05/2025 11:06:00 AM |
| 70 | false | Alarm | Fechado | | RCF -1 5 | | 8 | 11/05/2025 11:06:00 AM |
| 70 | false | Alarm | Fechado | | RCF -1 6 | | 8 | 11/05/2025 11:06:00 AM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | UTA-11 | Alarme Geral | Piso -1,UTA -1.1 | 5 | 11/05/2025 11:05:31 AM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | UTA-11 | Incendio | Piso -1,UTA -1.1 | 7 | 11/05/2025 11:05:31 AM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | RCF -2.8 | Registo Corta-Fogo | Piso -2 | 6 | 11/05/2025 10:32:22 AM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | Bombas Esgoto | Bomba 1 Avaria | Piso -5 | 15 | 11/04/2025 9:04:09 AM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | Bombas Esgoto | Bomba 2 Avaria | Piso -5 | 15 | 11/04/2025 9:04:09 AM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | Bombas Esgoto | Nivel Maximo | Piso -5 | 17 | 11/04/2025 9:04:09 AM |
| 106 | false | Normal | Online | B-UTAN1 | B-UTAN1 | Cobertura,UTAN 1 | 4 | 11/03/2025 11:23:49 AM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | VI -2.1 | CO | Piso -2 | 2 | 11/01/2025 12:40:50 PM |
| 70 | false | Alarm | Fechado | RCF -5.2 | Registo Corta-Fogo | Piso -5 | 1 | 11/01/2025 12:40:04 PM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | Alarme CDI Corpo A | CDI-Alarme Piso -2 | Desenfumagem | 1 | 11/01/2025 12:39:52 PM |
| 70 | false | Alarm | Fechado | RCF -5.3 | Registo Corta-Fogo | Piso -5 | 1 | 11/01/2025 12:38:24 PM |
| 70 | false | Alarm | Fechado | RCF -2.15 | Registo Corta-Fogo | Piso -2 | 1 | 11/01/2025 12:38:19 PM |

| Priority | New | Type | Trigger Value | Equipment | Name | Space | # | Occurred |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 70 | false | Alarm | Alarm | VI -2.2, VI-22 | CO | Piso -2,Ventiladores,Ventiladores | 1 | 11/01/2025 12:38:16 PM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | Alarme CDI Corpo A | CDI-Alarme Piso -3 | Desenfumagem | 1 | 11/01/2025 12:38:10 PM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QLT -2 | Falha de Tensão | Piso -2 | 1 | 11/01/2025 12:38:08 PM |
| 70 | false | Alarm | Fechado | RCF 9.1 | Registo Corta-Fogo | Piso 9 | 2 | 11/01/2025 12:01:42 PM |
| 70 | false | Alarm | Fechado | RCF 9.5 | Registo Corta-Fogo | Piso 9 | 1 | 11/01/2025 12:01:41 PM |
| 70 | false | Alarm | Fechado | RCF 9.6 | Registo Corta-Fogo | Piso 9 | 1 | 11/01/2025 12:01:41 PM |
| 70 | false | Alarm | Fechado | RCF 9.3 | Registo Corta-Fogo | Piso 9 | 4 | 11/01/2025 12:01:33 PM |
| 70 | false | Alarm | Fechado | RCF 9.4 | Registo Corta-Fogo | Piso 9 | 4 | 11/01/2025 12:01:33 PM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | Alarme CDI Corpo A | CDI-Alarme Piso 9 | Desenfumagem | 1 | 11/01/2025 12:01:24 PM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QLT 9 | Falha de Tensão | Piso 9 | 4 | 11/01/2025 12:01:24 PM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QLT 9.2 | Falha de Tensão | Piso 9 | 7 | 11/01/2025 12:01:19 PM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QLT 9.1 | Falha de Tensão | Piso 9 | 11 | 11/01/2025 12:01:19 PM |
| 70 | false | Alarm | Dirty | UI 02_C09 | Filtro | Piso 2 | 4 | 11/01/2025 11:17:53 AM |
| 70 | false | Unreliable | Normal | UI 02_C09 | Alarme | Piso 2 | 1 | 11/01/2025 10:58:58 AM |

| Priority | New | Type | Trigger Value | Equipment | Name | Space | # | Occurred |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 70 | false | Unreliable | Normal | UI 02_C10 | Alarme | Piso 2 | 2 | 11/01/2025 10:58:55 AM |
| 70 | false | Alarm | Fechado | RCF 4.3 | Registo Corta-Fogo | Piso 4 | 4 | 11/01/2025 10:58:22 AM |
| 70 | false | Alarm | Fechado | RCF 4.4 | Registo Corta-Fogo | Piso 4 | 4 | 11/01/2025 10:58:22 AM |
| 70 | false | Alarm | Fechado | RCF 4.5 | Registo Corta-Fogo | Piso 4 | 2 | 11/01/2025 10:58:18 AM |
| 70 | false | Alarm | Fechado | RCF 4.1 | Registo Corta-Fogo | Piso 4 | 3 | 11/01/2025 10:58:14 AM |
| 70 | false | Alarm | Fechado | RCF 4.2 | Registo Corta-Fogo | Piso 4 | 3 | 11/01/2025 10:58:14 AM |
| 70 | false | Alarm | Fechado | RCF 3.5 | Registo Corta-Fogo | Piso 3 | 2 | 11/01/2025 10:58:13 AM |
| 70 | false | Alarm | Fechado | RCF 3.6 | Registo Corta-Fogo | Piso 3 | 2 | 11/01/2025 10:58:13 AM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | Alarme CDI Corpo A | CDI-Alarme Piso 3 | Desenfumagem | 1 | 11/01/2025 10:58:10 AM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | Alarme CDI Corpo A | CDI-Alarme Piso 4 | Desenfumagem | 1 | 11/01/2025 10:58:10 AM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QLT 3 | Falha de Tensão | Piso 3 | 5 | 11/01/2025 10:58:10 AM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QLT 3.1 | Falha de Tensão | Piso 3 | 5 | 11/01/2025 10:58:05 AM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QLT 3.2 | Falha de Tensão | Piso 3 | 4 | 11/01/2025 10:58:04 AM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | | B1-Tensao | | 3 | 10/30/2025 1:20:45 PM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | | B2-Tensao | | 2 | 10/30/2025 1:20:45 PM |

| Priority | New | Type | Trigger Value | Equipment | Name | Space | # | Occurred |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 70 | false | Alarm | Alarm | | B3-Tensao | | 3 | 10/30/2025 1:20:45 PM |
| 106 | false | Alarm | Offline | | BSF3 | | 1 | 10/29/2025 5:50:14 PM |
| 106 | false | Normal | Online | Candeeiros Central, P1 - Proj Nascente, P0 - Sanca Nascente, P0 - Proj Poente, P1 - Proj Poente, P0 - Sanca Centro, P0 - Proj Nascente, P0 - Proj Centro, P0 - Sanca Poente, P1 - Proj Centro | LDALI-P0 | Piso 0,Piso 1,Piso 0,Piso 0,Piso 1,Piso 0,Piso 0,Piso 0,Piso 0,Piso 1 | 8 | 10/28/2025 7:06:22 PM |
| 70 | false | Alarm | Manual | VI -1.4, VI -1.4, VI-14 | Comutador, Comutador M0A | Piso -1,Piso -1,Piso -1,Ventiladores,Ventiladores | 2 | 10/28/2025 1:50:46 PM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | Bombas Esgoto CC | Falha Fase | Piso -5 | 1 | 10/28/2025 10:17:34 AM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QLT 3.1 | Disparo | Piso 3 | 1 | 10/27/2025 8:29:00 AM |
| 106 | false | Normal | Online | B VC -5.3 | VC-5-3 | Piso -5 | 16 | 10/25/2025 3:04:35 AM |
| 106 | false | Normal | Online | B VC -5.2 | Sensor-5-2 | Piso -5 | 20 | 10/25/2025 3:04:22 AM |
| 106 | false | Normal | Online | B VC -5.2 | VC-5-2 | Piso -5 | 18 | 10/25/2025 3:03:29 AM |
| 106 | false | Normal | Online | UTA11-2 | UTA11-2 | UTA 11.2 | 4 | 10/24/2025 4:08:04 PM |

| Priority | New | Type | Trigger Value | Equipment | Name | Space | # | Occurred |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 70 | false | Alarm | Manual | Rampa e Escada Principal, Iluminação Rampa Deficientes | Comutador | Piso -1,Piso -1 | 3 | 10/24/2025 7:00:01 AM |
| 70 | false | Alarm | Manual | Terraço Centro Cultural, Iluminação Terraço CC | Comutador | Piso -1,Piso -1 | 3 | 10/24/2025 7:00:01 AM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QLT 1.1 | Falha de Tensão | Piso 1 | 22 | 10/23/2025 2:16:15 PM |
| 70 | false | Alarm | Manual | Rampa e Escadas Oeste Norte, Iluminação Rampa Esc | Comutador | Piso -1,Piso -1 | 3 | 10/23/2025 9:21:07 AM |
| 70 | false | Alarm | Manual | Iluminação Passeio Este Norte, Passeio Este Norte | Comutador | Piso -1,Piso -1 | 2 | 10/23/2025 9:21:06 AM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | | ILUM_Rua_N_Passeio_EN_Arv_NW-Disp | | 6 | 10/23/2025 8:53:21 AM |
| 106 | false | Normal | Online | | BP1-1 | | 2 | 10/19/2025 7:18:41 PM |
| 106 | false | Normal | Online | B VC -5.5 | Sensor-5-5 | Piso -5 | 2920 | 10/19/2025 12:10:20 AM |
| 106 | false | Normal | Online | B VC -5.3 | Sensor-5-3 | Piso -5 | 2868 | 10/19/2025 12:10:10 AM |
| 106 | false | Normal | Online | B VC -5.1 | Sensor-5-1 | Piso -5 | 2728 | 10/19/2025 12:10:09 AM |
| 106 | false | Normal | Online | B VC -5.5 | VC-5-5 | Piso -5 | 2224 | 10/19/2025 12:10:08 AM |

| Priority | New | Type | Trigger Value | Equipment | Name | Space | # | Occurred |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 106 | false | Normal | Online | B VC -5.4 | VC-5-4 | Piso -5 | 2280 | 10/18/2025 11:58:54 PM |
| 106 | false | Normal | Online | B VC -5.1 | VC-5-1 | Piso -5 | 2044 | 10/18/2025 11:58:53 PM |
| 106 | false | Normal | Online | B VC -5.4 | Sensor-5-4 | Piso -5 | 2964 | 10/18/2025 11:58:41 PM |
| 106 | false | Normal | Online | UI-1.18, UI-1.01, UI-1.15, UI-1.10, UI-1.02, UI-1.16, UI-1.05, UI-1.12, URC-1.01, UI-1.11, UI-1.08, UI-1.17, UI-1.04, UI-1.03, UI-1.06, UI-1.09, UI-1.13, UI-1.07, UI-1.14 | Gateway Mitsubishi | Piso -1,Piso -1,Piso -1,

| Priority | New | Type | Trigger Value | Equipment | Name | Space | # | Occurred |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 106 | false | Normal | Online | Botoneiras de Corte P2W, QGT21, QLT 2.1 | QGT21 | Piso 2,Piso 2,Piso 2 | 3 | 10/14/2025 2:39:22 PM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | | Dep-Nivel Alto | | 9 | 10/14/2025 12:21:36 PM |
| 70 | false | Alarm | Dirty | B-UTA-5 | Filtro Ar-Novo | Piso -5,UTA -5 | 4 | 10/10/2025 3:33:46 PM |
| 106 | false | Normal | Online | B-UTA-5 | B-UTA-5 | Piso -5,UTA -5 | 12 | 10/10/2025 3:26:50 PM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | B-UTAN1 | Alarme VE | Cobertura,UTAN 1 | 1 | 10/10/2025 3:20:00 PM |
| 70 | false | Alarm | Fechado | | RCF -3 11 | | 4 | 10/10/2025 2:27:30 PM |
| 70 | false | Alarm | Fechado | | RCF -3 2 | | 4 | 10/10/2025 2:27:30 PM |
| 70 | false | Alarm | Fechado | | RCF -3 3 | | 4 | 10/10/2025 2:27:30 PM |
| 70 | false | Alarm | Fechado | | RCF -3 4 | | 4 | 10/10/2025 2:27:30 PM |
| 70 | false | Alarm | Fechado | | RCF -3 5 | | 4 | 10/10/2025 2:27:30 PM |
| 70 | false | Alarm | Fechado | | RCF -3 6 | | 4 | 10/10/2025 2:27:30 PM |
| 70 | false | Alarm | Fechado | | RCF -3 7 | | 4 | 10/10/2025 2:27:30 PM |
| 106 | false | Normal | Online | UTA-11 | UTA-11 | Piso -1,UTA -1.1 | 6 | 10/03/2025 4:01:16 PM |
| 106 | false | Normal | Online | VAQ-PRUMADA-1E | VAQ-PRUMADA-1E | Central Termica,Diagrama Rede,Piso 1 | 2 | 10/01/2025 2:25:46 PM |

| Priority | New | Type | Trigger Value | Equipment | Name | Space | # | Occurred |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 106 | false | Normal | Online | VAQ-PRUMADA-2E | VAQ-PRUMADA-2E | Central Termica,Diagrama Rede,Piso 2 | 2 | 10/01/2025 11:03:13 AM |
| 70 | false | Alarm | Dirty | B-UTA-5 | Filtro Extracao | Piso -5,UTA -5 | 1 | 09/30/2025 5:45:55 PM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QLT 1.2 | Falha de Tensão | Piso 1 | 4 | 09/30/2025 5:24:46 PM |
| 106 | false | Normal | Online | VI -1.4, VI-15, Circulação e Hall P-1, VI -1.4, QLT -1, VI -1.5, VI-14, VI -1.5, QLT 1 | QGT-1-IOM8 | Piso -1,Piso -1,Ventiladores,Ventiladores,Piso -1,Piso -1,Piso -1,Piso -1,Piso -1,Ventiladores,Ventiladores,Piso -1,Piso -1 | 2 | 09/30/2025 4:57:57 PM |
| 106 | false | Normal | Online | | QGT-2-IOM22 | | 4 | 09/30/2025 4:57:57 PM |
| 106 | false | Normal | Online | VI-21, VI -2.2, VI -2.1, Circulação Parque P-2, VI-22 | QGT-2-IOM23 | Ventiladores,Ventiladores,Piso -2,Piso -2,Piso -2,Ventiladores,Ventiladores | 2 | 09/30/2025 4:57:57 PM |
| 106 | false | Normal | Online | Circulação e Hall P-1 | QGT-1-IOM9 | Piso -1 | 2 | 09/30/2025 4:57:56 PM |
| 106 | false | Normal | Online | Circulação Parque P-3, QLT -3 | QGT-3-IOM31 | Piso -3,Piso -3 | 2 | 09/30/2025 4:57:56 PM |
| 106 | false | Normal | Online | Circulação Parque P-5 | QGT-5-IOM52 | Piso -5 | 2 | 09/30/2025 4:57:56 PM |
| 106 | false | Normal | Online | Bombas Esgoto CC | QGT-5-IOM57_QBE_CC | Piso -5 | 4 | 09/30/2025 4:57:56 PM |

| Priority | New | Type | Trigger Value | Equipment | Name | Space | # | Occurred |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 106 | false | Normal | Online | Bombas Esgoto | QGT-5QBE-IOM54 | Piso -5 | 4 | 09/30/2025 4:57:56 PM |
| 106 | false | Normal | Online | QLT -2 | QGT-2-IOM21 | Piso -2 | 4 | 09/30/2025 4:57:55 PM |
| 106 | false | Normal | Online | VI -5.2, VI-52, QLT -5.2 | QGT-5_2-IOM56 | Piso -5,Ventiladores,Piso -5 | 2 | 09/30/2025 4:57:55 PM |
| 106 | false | Normal | Online | QLT -5 | QGT-5-IOM51 | Piso -5 | 4 | 09/30/2025 4:57:55 PM |
| 106 | false | Normal | Online | | QGT-5QBA-IOM53 | | 2 | 09/30/2025 4:57:55 PM |
| 106 | false | Normal | Online | VE -2.2, QLT -2.2 | QGT-2_2-IOM25 | Piso -2,Piso -2 | 2 | 09/30/2025 4:57:54 PM |
| 106 | false | Normal | Online | VE -2.1, VE-21, QLT -2.1 | QGT-2_1-IOM24 | Piso -2,Ventiladores,Piso -2 | 2 | 09/30/2025 4:57:53 PM |
| 106 | false | Normal | Online | QLT -4, Circulação Parque P-4 | QGT-4-IOM41 | Piso -4,Piso -4 | 2 | 09/30/2025 4:57:53 PM |
| 106 | false | Normal | Online | VI-51, QLT -5.1, VI -5.1 | QGT-5_1-IOM55 | Ventiladores,Piso -5,Piso -5 | 2 | 09/30/2025 4:57:53 PM |
| 106 | false | Normal | Online | Ilum Fracao 7E, QLT 7.2, Botoneiras de Corte P7E | QGT72 | Piso 7,Piso 7,Piso 7 | 2 | 09/30/2025 4:15:11 PM |
| 70 | false | Alarm | Manual | VE -1.9, VE-19 | Comutador | Piso -1,Piso -1,Ventiladores,Ventiladores | 1 | 09/30/2025 3:39:56 PM |
| 70 | false | Alarm | Manual | VE -1.5, VE-15 | Comutador | Piso -1,Piso -1,Ventiladores,Ventiladores | 1 | 09/30/2025 3:39:39 PM |

| Priority | New | Type | Trigger Value | Equipment | Name | Space | # | Occurred |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 106 | false | Normal | Online | UTA11-1 | UTA11-1 | UTA 11.1 | 7 | 09/30/2025 10:32:23 AM |
| 106 | false | Normal | Online | | BSF2 | | 2 | 09/29/2025 9:00:53 AM |
| 70 | false | Alarm | Dirty | UTA E1 | Filtro Ret | UTA E1 | 5 | 09/23/2025 4:31:17 PM |
| 70 | false | Alarm | Manual | VI-15, VI -1.5, VI -1.5 | Comutador, Comutador M0A | Piso -1,Ventiladores,Ventiladores,Piso -1,Piso -1 | 4 | 09/19/2025 2:05:51 PM |
| 70 | false | Alarm | Fechado | RCF 1.4 | Registo Corta-Fogo | Piso 1 | 3 | 09/12/2025 2:29:18 PM |
| 106 | false | Normal | Online | Ilum 1C, Botoneira de Corte Geral P1, Botoneira de Corte P1C, QLT 1, QUPS 1 Disparo | QGT1 | Piso 1,Piso 1,Piso 1,Piso 1,Piso 1 | 4 | 09/12/2025 11:33:20 AM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QLT -1, QLT 1 | Falha de Tensão | Piso -1,Piso -1 | 4 | 09/12/2025 9:12:10 AM |
| 106 | false | Normal | Online | Ilum Fracao 0E, Botoneiras de Corte P0E | QGT02 | Piso 0,Piso 0 | 2 | 09/10/2025 3:38:26 PM |
| 106 | false | Normal | Online | VAQ-PRUMADA-0E | VAQ-PRUMADA-0E | Central Termica,Diagrama Rede,Piso 0 | 2 | 09/10/2025 11:57:23 AM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QLT 10.1 | Disparo | Piso 10 | 12 | 09/10/2025 11:12:21 AM |
| 70 | false | Alarm | Fechado | RCF 2.4 | Registo Corta-Fogo | Piso 2 | 3 | 09/10/2025 9:32:12 AM |

| Priority | New | Type | Trigger Value | Equipment | Name | Space | # | Occurred |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 70 | false | Alarm | Fechado | RCF 2.3 | Registo Corta-Fogo | Piso 2 | 3 | 09/10/2025 9:31:37 AM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | RCF 9.2 | Registo Corta-Fogo | Piso 9 | 2 | 09/09/2025 9:42:56 AM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | RCF 0.9 | Registo Corta-Fogo | Piso 0 | 2 | 09/09/2025 9:42:54 AM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | RCF 0.2 | Registo Corta-Fogo | Piso 0 | 2 | 09/09/2025 9:42:53 AM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | RCF 0.10 | Registo Corta-Fogo | Piso 0 | 2 | 09/09/2025 9:42:52 AM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | | QLT 0.1 - Disparo | | 2 | 09/09/2025 9:42:48 AM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QLT 7.1 | Disparo | Piso 7 | 2 | 09/09/2025 9:42:48 AM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QLT 2.1 | Disparo | Piso 2 | 2 | 09/09/2025 9:42:47 AM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QLT 6.1 | Disparo | Piso 6 | 2 | 09/09/2025 9:42:47 AM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | RCF 6.1 | Registo Corta-Fogo | Piso 6 | 2 | 09/09/2025 9:42:46 AM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | RCF 10.1 | Registo Corta-Fogo | | 2 | 09/09/2025 9:42:45 AM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | RCF 10.2 | Registo Corta-Fogo | | 2 | 09/09/2025 9:42:45 AM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | RCF 3.2 | Registo Corta-Fogo | Piso 3 | 2 | 09/09/2025 9:42:45 AM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | RCF 5.2 | Registo Corta-Fogo | Piso 5 | 2 | 09/09/2025 9:42:45 AM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | RCF 7.1 | Registo Corta-Fogo | Piso 7 | 2 | 09/09/2025 9:42:45 AM |

| Priority | New | Type | Trigger Value | Equipment | Name | Space | # | Occurred |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | RCF 1.2 | Registo Corta-Fogo | Piso 1 | 2 | 09/09/2025 9:42:44 AM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | RCF 2.2 | Registo Corta-Fogo | Piso 2 | 2 | 09/09/2025 9:42:44 AM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | RCF 5.1 | Registo Corta-Fogo | Piso 5 | 2 | 09/09/2025 9:42:44 AM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | RCF 6.2 | Registo Corta-Fogo | Piso 6 | 2 | 09/09/2025 9:42:44 AM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | RCF 7.2 | Registo Corta-Fogo | Piso 7 | 2 | 09/09/2025 9:42:44 AM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | RCF 8.1 | Registo Corta-Fogo | Piso 8 | 2 | 09/09/2025 9:42:44 AM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | RCF 8.2 | Registo Corta-Fogo | Piso 8 | 2 | 09/09/2025 9:42:44 AM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | RCF 1.1 | Registo Corta-Fogo | Piso 1 | 2 | 09/09/2025 9:42:43 AM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | RCF 3.1 | Registo Corta-Fogo | Piso 3 | 2 | 09/09/2025 9:42:43 AM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | Chiller 1 | Avaria | Central Termica | 3 | 09/04/2025 6:06:12 PM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QLT 9 | Disparo | Piso 9 | 9 | 09/03/2025 10:36:46 AM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QLT 10.1 | Falha de Tensão | Piso 10 | 4 | 09/02/2025 4:19:50 PM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QLT 1 | Disparo | Piso 1 | 3 | 09/01/2025 8:01:18 AM |
| 106 | false | Normal | Online | B VC -3.1 | VC-3-1 | Piso -3 | 12 | 08/30/2025 7:03:43 PM |
| 106 | false | Normal | Online | B VC -4.2 | Sensor-4-2 | Piso -4 | 74 | 08/30/2025 6:53:37 PM |

| Priority | New | Type | Trigger Value | Equipment | Name | Space | # | Occurred |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 106 | false | Normal | Online | B VC -4.1 | Sensor-4-1 | Piso -4 | 42 | 08/30/2025 6:43:23 PM |
| 106 | false | Normal | Online | B VC -3.1 | Sensor-3-1 | Piso -3 | 28 | 08/30/2025 6:42:19 PM |
| 106 | false | Normal | Online | B VC -4.2 | VC-4-2 | Piso -4 | 8 | 08/30/2025 6:35:01 PM |
| 106 | false | Normal | Online | B VC -4.1 | VC-4-1 | Piso -4 | 8 | 08/30/2025 5:45:41 PM |
| 106 | false | Normal | Online | | IOM4711-5 (ADDR: 5) | | 4 | 08/30/2025 3:16:53 PM |
| 106 | false | Normal | Online | | IOM3723-4 (ADDR: 4) | | 6 | 08/30/2025 3:16:21 PM |
| 106 | false | Normal | Online | | IOM4711-6 (ADDR: 6) | | 4 | 08/30/2025 3:15:39 PM |
| 106 | false | Normal | Online | | QGT11_1-IOM9 | | 4 | 08/30/2025 3:14:09 PM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | | QGT11_1-IOM9 - Alarm | | 1 | 08/30/2025 3:14:01 PM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QLT 6.2 | Falha de Tensão | Piso 6 | 3 | 08/30/2025 3:13:49 PM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QLT 4.1 | Falha de Tensão | Piso 4 | 3 | 08/30/2025 3:13:48 PM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QLT 5 | Falha de Tensão | Piso 5 | 3 | 08/30/2025 3:13:47 PM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | | QLT 0 - Falha Tensao | | 4 | 08/30/2025 3:13:46 PM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QLT 10, QLT 10 | Falha de Tensão | Piso 10,Piso 10 | 3 | 08/30/2025 3:13:46 PM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QLT 2 | Falha de Tensão | Piso 2 | 3 | 08/30/2025 3:13:46 PM |

| Priority | New | Type | Trigger Value | Equipment | Name | Space | # | Occurred |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 70 | false | Alarm | Alarm | QLT 4 | Falha de Tensão | Piso 4 | 3 | 08/30/2025 3:13:46 PM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QLT 6 | Falha de Tensão | Piso 6 | 3 | 08/30/2025 3:13:46 PM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QLT 7 | Falha de Tensão | Piso 7 | 3 | 08/30/2025 3:13:45 PM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QLT 10.2 | Falha de Tensão | Piso 10 | 3 | 08/30/2025 3:13:44 PM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QLT 4.2 | Falha de Tensão | Piso 4 | 2 | 08/30/2025 3:13:44 PM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QLT 2.1 | Falha de Tensão | Piso 2 | 3 | 08/30/2025 3:13:44 PM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QLT 7.1 | Falha de Tensão | Piso 7 | 2 | 08/30/2025 3:13:44 PM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QLT 8.1 | Falha de Tensão | Piso 8 | 3 | 08/30/2025 3:13:44 PM |
| 70 | false | Alarm | Alarm |  | QLT 0.2 - Falha Tensao |  | 4 | 08/30/2025 3:13:43 PM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QLT 2.2 | Falha de Tensão | Piso 2 | 3 | 08/30/2025 3:13:43 PM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QLT 7.2 | Falha de Tensão | Piso 7 | 2 | 08/30/2025 3:13:43 PM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QLT 8.2 | Falha de Tensão | Piso 8 | 2 | 08/30/2025 3:13:43 PM |
| 70 | false | Alarm | Alarm |  | QLT 0.1 - Falha Tensao |  | 4 | 08/30/2025 3:13:43 PM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QLT 5.1 | Falha de Tensão | Piso 5 | 3 | 08/30/2025 3:13:43 PM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | B-UTA-3 | Alarme VE | Piso -3,UTA -3 | 2 | 08/30/2025 3:13:34 PM |

| Priority | New | Type | Trigger Value | Equipment | Name | Space | # | Occurred |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 70 | false | Alarm | Alarm | B-UTA-3 | Alarme VI | Piso -3,UTA -3 | 2 | 08/30/2025 3:13:34 PM |
| 106 | false | Normal | Online | UTA -1.2, VE -1.3, UTA -1.1, VE-18, VE-13, VI -1.3, QCL -1.1, UTA -1.4, UTA -1.3, VI-13, VE -1.8 | QGT-11 | Piso -1,UTA -1.2,Piso -1,Piso -1,UTA -1.1,Piso -1,Ventiladores,Ventiladores,Piso -1,Ventiladores,Ventiladores,Piso -1,Piso -1,Piso -1,UTA -1.4,Piso -1,UTA -1.3,Piso -1,Ventiladores,Ventiladores,Piso -1 | 2 | 08/30/2025 2:57:25 PM |

| Priority | New | Type | Trigger Value | Equipment | Name | Space | # | Occurred |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 106 | false | Normal | Online | Rampa e Escada Principal, Terraço Centro Cultural, Iluminação Terraço CC, QLagos, Arvoredo Oeste Norte, Iluminação Passeio Este Norte, QLT -1EXT, Iluminação Rua Norte, Iluminação Rampa Deficientes, Rampa e Escadas Oeste Norte, Iluminação Rampa Esc, Passeio Este Norte, Rua Lado Norte, Iluminação Arvoredo Norte Oeste | QGT-1EXT-IOM10 | Piso -1,Piso -1,Piso -1,Piso -1,Piso -1,Piso -1,Piso -1,Piso -1,Piso -1,Piso -1,Piso -1,Piso -1 | 2 | 08/30/2025 2:56:38 PM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | | RCF -4 1 | | 1 | 08/30/2025 2:56:25 PM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | | RCF -4 10 | | 1 | 08/30/2025 2:56:25 PM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | | RCF -4 11 | | 1 | 08/30/2025 2:56:25 PM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | | RCF -4 12 | | 1 | 08/30/2025 2:56:25 PM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | | RCF -4 13 | | 1 | 08/30/2025 2:56:25 PM |

| Priority | New | Type | Trigger Value | Equipment | Name | Space | # | Occurred |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | | RCF -4 14 | | 1 | 08/30/2025 2:56:25 PM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | | RCF -4 15 | | 1 | 08/30/2025 2:56:25 PM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | | RCF -4 2 | | 1 | 08/30/2025 2:56:25 PM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | | RCF -4 5 | | 1 | 08/30/2025 2:56:25 PM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | | RCF -4 6 | | 1 | 08/30/2025 2:56:25 PM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | | RCF -4 7 | | 1 | 08/30/2025 2:56:25 PM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | | RCF -4 8 | | 1 | 08/30/2025 2:56:25 PM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | | RCF -4 9 | | 1 | 08/30/2025 2:56:25 PM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | | RCF -5 1 | | 1 | 08/30/2025 2:56:25 PM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | | RCF -5 5 | | 1 | 08/30/2025 2:56:25 PM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | | RCF -4 3 | | 1 | 08/30/2025 2:56:24 PM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | | RCF -5 15 | | 1 | 08/30/2025 2:56:24 PM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | | RCF -5 2 | | 1 | 08/30/2025 2:56:24 PM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | | RCF -5 3 | | 1 | 08/30/2025 2:56:24 PM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | | RCF -5 4 | | 1 | 08/30/2025 2:56:24 PM |

| Priority | New | Type | Trigger Value | Equipment | Name | Space | # | Occurred |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | | RCF -5 6 | | 1 | 08/30/2025 2:56:24 PM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | | RCF -5 7 | | 1 | 08/30/2025 2:56:24 PM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | | RCF -5 8 | | 1 | 08/30/2025 2:56:24 PM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | | RCF -5 9 | | 1 | 08/30/2025 2:56:24 PM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | UTA NC | Alarme VE | UTA NC | 3 | 08/30/2025 2:56:07 PM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | UTA NC | Alarme VI | UTA NC | 7 | 08/30/2025 2:56:07 PM |
| 70 | false | Alarm | Manual | QLagos | QLagos_E-Comutador | Piso -1 | 1 | 08/30/2025 2:56:02 PM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QLT -1EXT | Falha de Tensão | Piso -1 | 1 | 08/30/2025 2:56:01 PM |
| 106 | false | Normal | Online | Ilum Fracao 0W, Botoneiras de Corte P0W | QGT01 | Piso 0,Piso 0 | 5 | 08/29/2025 4:27:15 PM |
| 106 | false | Normal | Online | Botoneira de Corte Geral P3, QLT 3, Ilum 3C, QUPS 3 Disparo, Botoneira de Corte P3C, Escada Anjo Piso 3 | QGT3 | Piso 3,Piso 3,Piso 3,Piso 3,Piso 3 | 921 | 08/28/2025 3:25:29 PM |
| 106 | false | Normal | Online | | IOM3723-5 (ADDR: 5) | | 4 | 08/27/2025 5:45:28 PM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | | QBI-Avaria Bombas | | 2 | 08/26/2025 6:56:21 AM |

| Priority | New | Type | Trigger Value | Equipment | Name | Space | # | Occurred |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 70 | false | Alarm | Alarm | | QBI-Falha Tensao | | 2 | 08/26/2025 6:56:21 AM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QLT 8 | Disparo | Piso 8 | 6 | 08/25/2025 11:34:07 AM |
| 106 | false | Normal | Online | Ilum 6C, QLT 6, Botoneira de Corte Geral P6, Botoneira de Corte P6C, Escada Anjo Piso 6 | QGT6 | Piso 6,Piso 6,Piso 6,Piso 6 | 919 | 08/22/2025 3:33:48 PM |
| 106 | false | Normal | Online | Botoneira de Corte Geral P8, Ilum 8C, QUPS 8 Disparo, QLT 8, Botoneira de Corte P8C, Escada Anjo Piso 8 | QGT8 | Piso 8,Piso 8,Piso 8,Piso 8,Piso 8 | 923 | 08/22/2025 3:23:53 PM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | RCF 0.11 | Registo Corta-Fogo | Piso 0 | 2 | 08/22/2025 3:08:15 PM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | RCF 0.4 | Registo Corta-Fogo | Piso 0 | 2 | 08/22/2025 3:08:13 PM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QUPS 4 Disparo | Disparo | Piso 4 | 2 | 08/22/2025 3:08:05 PM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | | QUPS 6 - Disparo | | 2 | 08/22/2025 3:08:05 PM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QUPS 1 Disparo | Disparo | Piso 1 | 2 | 08/22/2025 3:08:04 PM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QLT 3 | Disparo | Piso 3 | 2 | 08/22/2025 3:08:04 PM |

| Priority | New | Type | Trigger Value | Equipment | Name | Space | # | Occurred |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 70 | false | Alarm | Alarm | QUPS 3 Disparo | Disparo | Piso 3 | 2 | 08/22/2025 3:08:04 PM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QUPS 7 Disparo | Disparo | Piso 7 | 2 | 08/22/2025 3:08:04 PM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | RCF 1.3 | Registo Corta-Fogo | Piso 1 | 2 | 08/22/2025 3:08:04 PM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | RCF 10.3 | Registo Corta-Fogo | | 4 | 08/22/2025 3:08:04 PM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | RCF 10.4 | Registo Corta-Fogo | | 3 | 08/22/2025 3:08:04 PM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | RCF 5.3 | Registo Corta-Fogo | Piso 5 | 2 | 08/22/2025 3:08:04 PM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | RCF 5.4 | Registo Corta-Fogo | Piso 5 | 2 | 08/22/2025 3:08:04 PM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | RCF 6.4 | Registo Corta-Fogo | Piso 6 | 3 | 08/22/2025 3:08:04 PM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | RCF 7.4 | Registo Corta-Fogo | Piso 7 | 3 | 08/22/2025 3:08:04 PM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | RCF 8.3 | Registo Corta-Fogo | Piso 8 | 3 | 08/22/2025 3:08:04 PM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | RCF 0.3 | Registo Corta-Fogo | Piso 0 | 3 | 08/22/2025 3:08:03 PM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | RCF 1.7 | Registo Corta-Fogo | Piso 1 | 2 | 08/22/2025 3:08:03 PM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | RCF 3.3 | Registo Corta-Fogo | Piso 3 | 2 | 08/22/2025 3:08:03 PM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | RCF 3.4 | Registo Corta-Fogo | Piso 3 | 2 | 08/22/2025 3:08:03 PM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | RCF 6.3 | Registo Corta-Fogo | Piso 6 | 3 | 08/22/2025 3:08:03 PM |

| Priority | New | Type | Trigger Value | Equipment | Name | Space | # | Occurred |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | RCF 7.3 | Registo Corta-Fogo | Piso 7 | 3 | 08/22/2025 3:08:03 PM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | RCF 8.4 | Registo Corta-Fogo | Piso 8 | 3 | 08/22/2025 3:08:03 PM |
| 106 | false | Alarm | Offline | Botoneira de Corte Geral P5, QUPS 5 Disparo, Ilum 5C, Botoneiras de Corte P5C, QLT 5, Escada Anjo Piso 5 | Local Application | Piso 5,Piso 5,Piso 5,Piso 5,Piso 5,Piso 5 | 920 | 08/22/2025 3:04:16 PM |
| 106 | false | Alarm | Offline | | FD-120 | | 1 | 08/22/2025 2:45:10 PM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QCL -1.1 | Falha de Tensão | Piso -1 | 1 | 08/21/2025 2:16:25 PM |
| 70 | false | Alarm | Dirty | UTA W2 | Filtro Insuf | UTA W2 | 75 | 08/21/2025 2:59:28 AM |
| 106 | false | Normal | Online | VAQ-PRUMADA-9E | VAQ-PRUMADA-9E | Central Termica,Diagrama Rede,Piso 9 | 2 | 08/20/2025 3:33:11 PM |
| 70 | false | Alarm | Manual | QLagos | QLagos_N-Comutador | Piso -1 | 3 | 08/20/2025 8:25:22 AM |
| 106 | false | Normal | Online | Botoneiras de Corte P9W, QLT 9.1, Ilum Fracao 9W | QGT91 | Piso 9,Piso 9,Piso 9 | 2 | 08/19/2025 4:07:36 PM |
| 106 | false | Normal | Online | QLT 9.2, Ilum Fracao 9E | QGT92 | Piso 9,Piso 9 | 2 | 08/19/2025 3:53:48 PM |

| Priority | New | Type | Trigger Value | Equipment | Name | Space | # | Occurred |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 106 | false | Normal | Online | Ilum Fracao 10E, QLT 10.2, Botoneiras de Corte P10E, Botoneiras de Corte P9E | Local Application | Piso 10,Piso 10,Piso 10,Piso 9 | 2 | 08/19/2025 3:39:15 PM |
| 106 | false | Normal | Online | QLT 10.1, Ilum Fracao 10W, Botoneiras de Corte P10W | Local Application | Piso 10,Piso 10,Piso 10 | 3 | 08/19/2025 3:26:13 PM |
| 106 | false | Normal | Online | VAQ-PRUMADA-10E | VAQ-PRUMADA-10E | Central Termica,Diagrama Rede,Piso 10 | 2 | 08/19/2025 2:28:04 PM |
| 106 | false | Alarm | Offline | CopyCorner P3W, CopyCorner P2W, CopyCorner P1W | CC2W | Piso 3,Piso 2,Piso 1 | 1 | 08/19/2025 1:36:45 PM |
| 106 | false | Alarm | Offline | Botoneiras de Corte P3W, QLT 3.1, Ilum Fracao 3W | QGT31 | Piso 3,Piso 3,Piso 3 | 1 | 08/19/2025 1:36:44 PM |
| 106 | false | Alarm | Offline | Ilum Fracao 8W, Botoneiras de Corte P8W, QLT 8.1 | QGT81 | Piso 8,Piso 8,Piso 8 | 2099 | 08/19/2025 1:36:00 PM |
| 106 | false | Alarm | Offline | Ilum Fracao 7W, QLT 7.1, Botoneiras de Corte P7W | QGT71 | Piso 7,Piso 7,Piso 7 | 2097 | 08/19/2025 1:35:57 PM |
| 106 | false | Alarm | Offline | Ilum Fracao 6W, Botoneiras de Corte P6W, QLT 6.1 | QGT61 | Piso 6,Piso 6,Piso 6 | 2097 | 08/19/2025 1:35:49 PM |

| Priority | New | Type | Trigger Value | Equipment | Name | Space | # | Occurred |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 106 | false | Alarm | Offline | QLT 4.1, Botoneiras de Corte P4W, Ilum Fracao 4W | QGT41 | Piso 4,Piso 4,Piso 4 | 2097 | 08/19/2025 1:35:36 PM |
| 106 | false | Alarm | Offline | QLT 5.1, Ilum Fracao 5W, Botoneiras de Corte P5W | QGT51 | Piso 5,Piso 5,Piso 5 | 2097 | 08/19/2025 1:35:33 PM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QUPS 10 Disparo | Disparo | Piso 10 | 2 | 08/19/2025 10:34:28 AM |
| 106 | false | Normal | Online | Ilum 10C, Escada Anjo Piso 10, Botoneira de Corte Geral P10, QLT 10, QUPS 10 Disparo, Botoneira de Corte P10C, QLT 10 | QGT10 | Piso 10,Piso 10,Piso 10,Piso 10,Piso 10,Piso 10,Piso 10 | 920 | 08/19/2025 10:30:40 AM |
| 70 | false | Alarm | Dirty | UTA NC | Filtro Insuf | UTA NC | 48 | 08/19/2025 9:22:04 AM |
| 106 | false | Alarm | Offline | Botoneira de Corte P0C, Botoneira de Corte Geral P0 | QGT0 | Piso 0,Piso 0 | 1 | 08/19/2025 4:40:14 AM |
| 106 | false | Alarm | Offline | Escada Anjo Piso 4, Botoneira de Corte P4C, Ilum 4C, Botoneira de Corte Geral P4, QUPS 4 Disparo, QLT 4 | QGT4 | Piso 4,Piso 4,Piso 4,Piso 4,Piso 4,Piso 4 | 919 | 08/19/2025 4:39:47 AM |

| Priority | New | Type | Trigger Value | Equipment | Name | Space | # | Occurred |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 106 | false | Alarm | Offline | QLT 7, Ilum 7C, Botoneira de Corte Geral P7, Botoneira de Corte P7C, Escada Anjo Piso 7, QUPS 7 Disparo | QGT7 | Piso 7,Piso 7,Piso 7,Piso 7,Piso 7,Piso 7 | 917 | 08/19/2025 4:39:25 AM |
| 106 | false | Alarm | Offline | QUPS 2 Disparo, QLT 2, Botoneira de Corte Geral P2, Ilum 2C, Botoneira de Corte P2C, Escada Anjo Piso 2 | QGT2 | Piso 2,Piso 2,Piso 2,Piso 2,Piso 2,Piso 2 | 917 | 08/19/2025 4:39:06 AM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QLT 10.2 | Disparo | Piso 10 | 2 | 08/14/2025 1:59:31 PM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | Alarme CDI Corpo A | CDI-Alarme Piso 0 | Desenfumagem | 1 | 08/14/2025 9:23:56 AM |
| 70 | false | Alarm | Fechado | RCF 0.6 | Registo Corta-Fogo | Piso 0 | 1 | 08/14/2025 9:23:51 AM |
| 70 | false | Alarm | Fechado | RCF 0.5 | Registo Corta-Fogo | Piso 0 | 1 | 08/14/2025 9:23:50 AM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QLT 1.2 | Disparo | Piso 1 | 1 | 08/13/2025 2:46:57 PM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QLT 5.2 | Disparo | Piso 5 | 1 | 08/13/2025 2:46:57 PM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QLT 6.2 | Disparo | Piso 6 | 1 | 08/13/2025 2:46:57 PM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QLT 3.2 | Disparo | Piso 3 | 1 | 08/13/2025 2:46:56 PM |

| Priority | New | Type | Trigger Value | Equipment | Name | Space | # | Occurred |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 70 | false | Alarm | Alarm | QLT 2.2 | Disparo | Piso 2 | 1 | 08/13/2025 2:46:55 PM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | QLT 4.2 | Disparo | Piso 4 | 1 | 08/13/2025 2:46:55 PM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | RCF 0.12 | Registo Corta-Fogo | Piso 0 | 1 | 08/13/2025 2:46:52 PM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | RCF 0.14 | Registo Corta-Fogo | Piso 0 | 1 | 08/13/2025 2:46:52 PM |
| 70 | false | Alarm | Aberto | | RCF 11 1 - Estado | | 1 | 08/13/2025 2:46:51 PM |
| 70 | false | Alarm | Fechado | | RCF 11 3 - Estado | | 1 | 08/13/2025 2:46:51 PM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | RCF 0.13 | Registo Corta-Fogo | Piso 0 | 1 | 08/13/2025 2:46:49 PM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | RCF 5.6 | Registo Corta-Fogo | Piso 5 | 1 | 08/13/2025 2:46:48 PM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | RCF 6.6 | Registo Corta-Fogo | Piso 6 | 1 | 08/13/2025 2:46:48 PM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | RCF 1.6 | Registo Corta-Fogo | Piso 1 | 1 | 08/13/2025 2:46:47 PM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | RCF 8.5 | Registo Corta-Fogo | Piso 8 | 1 | 08/13/2025 2:46:47 PM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | RCF 1.5 | Registo Corta-Fogo | Piso 1 | 1 | 08/13/2025 2:46:46 PM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | RCF 4.6 | Registo Corta-Fogo | Piso 4 | 1 | 08/13/2025 2:46:44 PM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | RCF 2.6 | Registo Corta-Fogo | Piso 2 | 1 | 08/13/2025 2:46:42 PM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | RCF 7.5 | Registo Corta-Fogo | Piso 7 | 1 | 08/13/2025 2:46:42 PM |

| Priority | New | Type | Trigger Value | Equipment | Name | Space | # | Occurred |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | RCF 8.6 | Registo Corta-Fogo | Piso 8 | 1 | 08/13/2025 2:46:42 PM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | RCF 10.5 | Registo Corta-Fogo | | 1 | 08/13/2025 2:46:41 PM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | RCF 6.5 | Registo Corta-Fogo | Piso 6 | 1 | 08/13/2025 2:46:41 PM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | RCF 5.5 | Registo Corta-Fogo | Piso 5 | 1 | 08/13/2025 2:46:40 PM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | RCF 7.6 | Registo Corta-Fogo | Piso 7 | 1 | 08/13/2025 2:46:40 PM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | RCF 10.6 | Registo Corta-Fogo | | 1 | 08/13/2025 2:46:39 PM |
| 70 | false | Alarm | Sem Estado | RCF 2.5 | Registo Corta-Fogo | Piso 2 | 1 | 08/13/2025 2:46:39 PM |
| 106 | false | Alarm | Offline | Ilum Fracao 6E, Botoneiras de Corte P6E, QLT 6.2 | QGT62 | Piso 6,Piso 6,Piso 6 | 199 | 08/13/2025 2:41:18 PM |
| 106 | false | Normal | Online | QLT 8.2, Ilum Fracao 8E, Botoneiras de Corte P8E | QGT82 | Piso 8,Piso 8,Piso 8 | 4 | 08/04/2025 4:25:52 PM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | UTA11-1 | Alarme VE | UTA 11.1 | 1 | 07/30/2025 11:14:39 AM |
| 70 | false | Alarm | Alarm | UTA11-1 | Alarme VI | UTA 11.1 | 1 | 07/30/2025 11:14:39 AM |

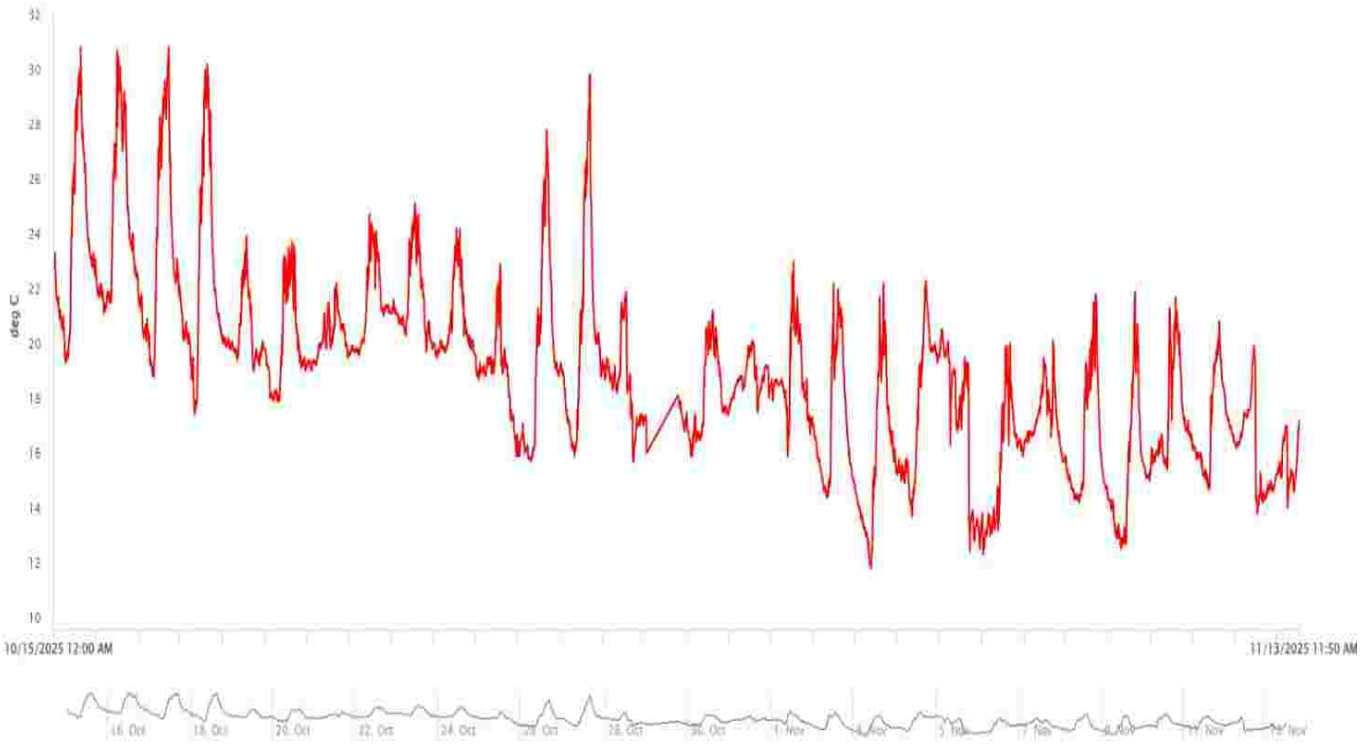
# Anexo G – Gráficos SACE

O presente anexo compila exemplos representativos dos gráficos produzidos pelo SACE, os quais evidenciam o cumprimento dos requisitos de monitorização e registo estabelecidos no ponto 6 do Anexo II da Portaria n.º 138-I/2021.

# *Metasys*® Trend Export

Created On: November 13, 2025 11:50:16 AM

Period: October 15, 2025 12:00:00 AM - November 13, 2025 11:50:00 AM



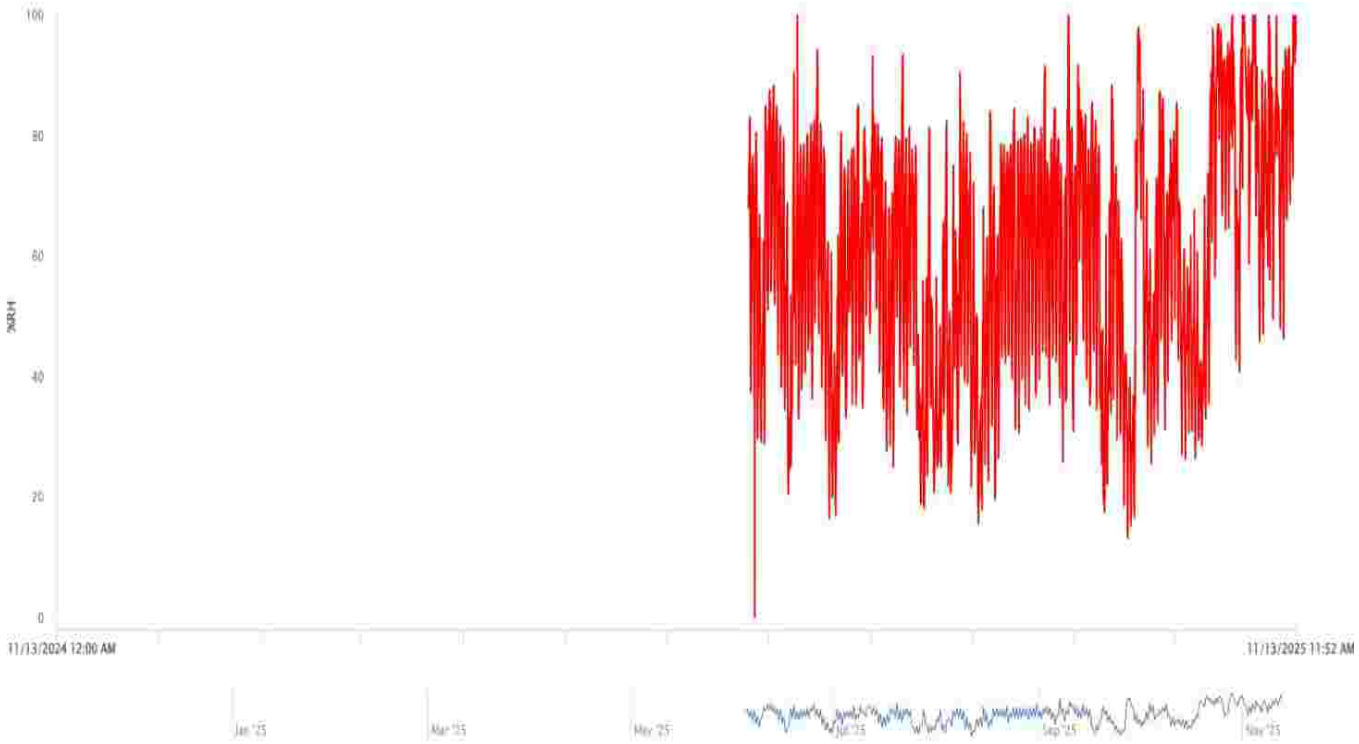

Temperature
GTC:NCE-...end1

| Point Name | Units | Min Value | Max Value | Average Value |
|---|---|---|---|---|
| Temperature | deg C | 11.8 | 30.8 | 19.0 |

# *Metasys*® Trend Export

Created On: November 13, 2025 11:52:30 AM

Period: November 13, 2024 12:00:00 AM - November 13, 2025 11:52:25 AM



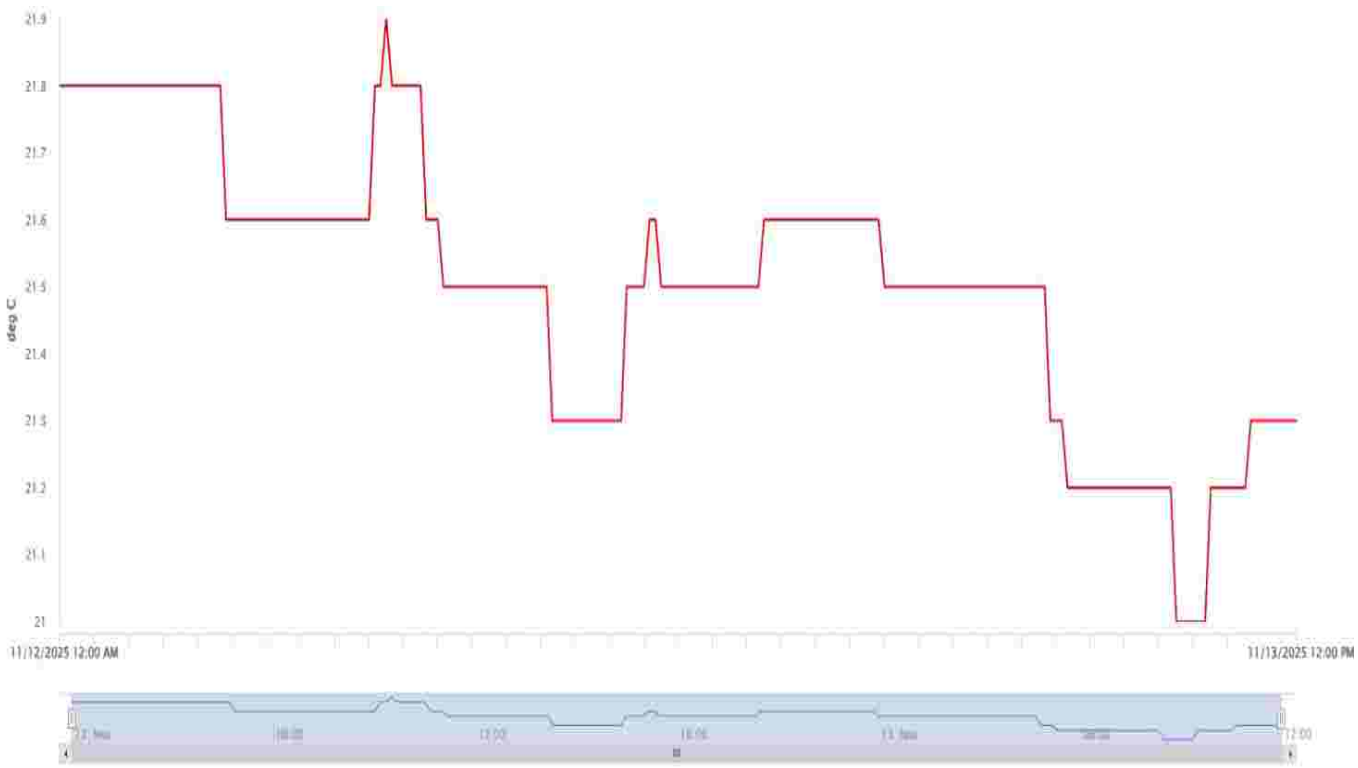

Humidity
GTC:NCE-...end1

| Point Name | Units | Min Value | Max Value | Average Value |
|---|---|---|---|---|
| Humidity | %RH | 0 | 100 | 59.8 |

# *Metasys*® Trend Export

Created On: November 13, 2025 12:05:27 PM

Period: November 12, 2025 12:00:00 AM - November 13, 2025 12:00:00 PM



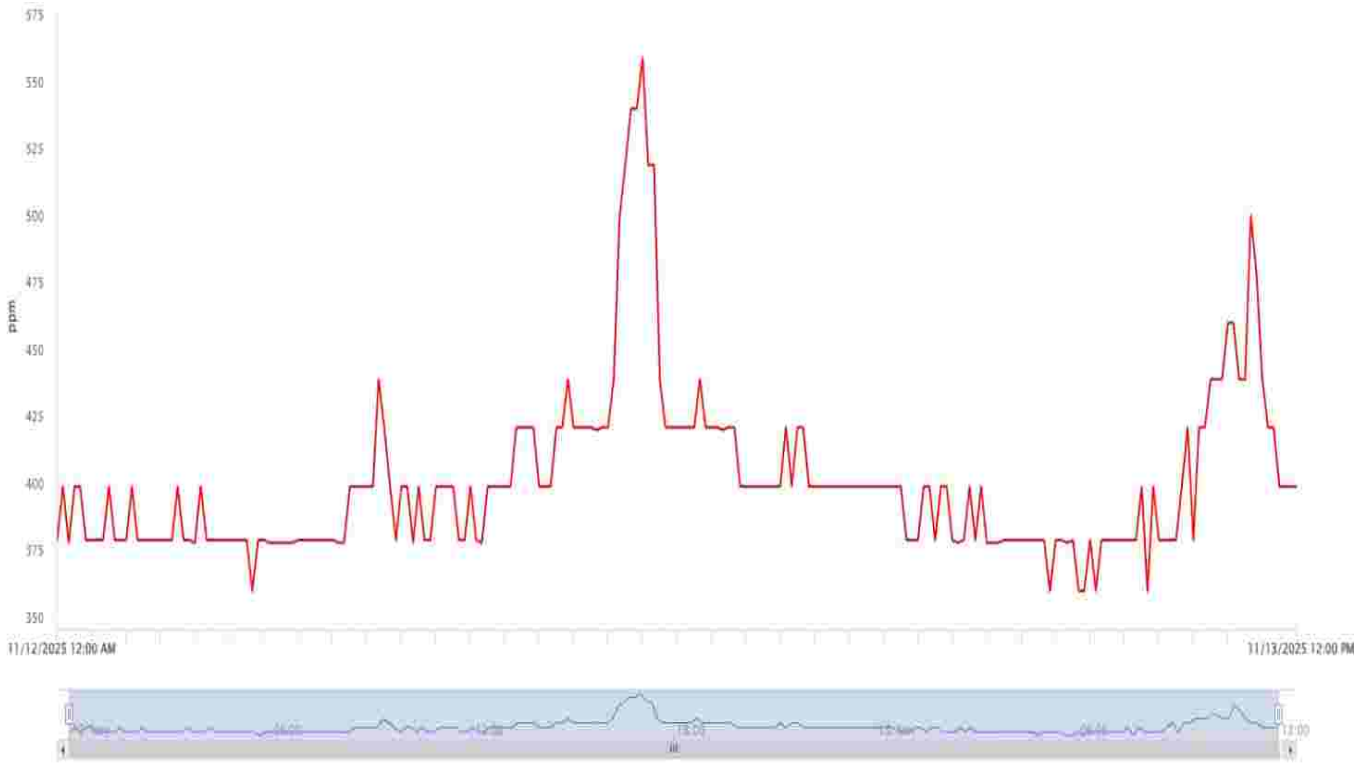

Temperatura
Sala Reu...C P9

| Point Name | Units | Equipment | Space | Min Value | Max Value | Average Value |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Temperatura | deg C | Sala Reuniao 2NC P9 | Piso 9 | 21 | 21.9 | 21.5 |

# *Metasys*® Trend Export

Created On: November 13, 2025 12:09:38 PM

Period: November 12, 2025 12:00:00 AM - November 13, 2025 12:00:00 PM



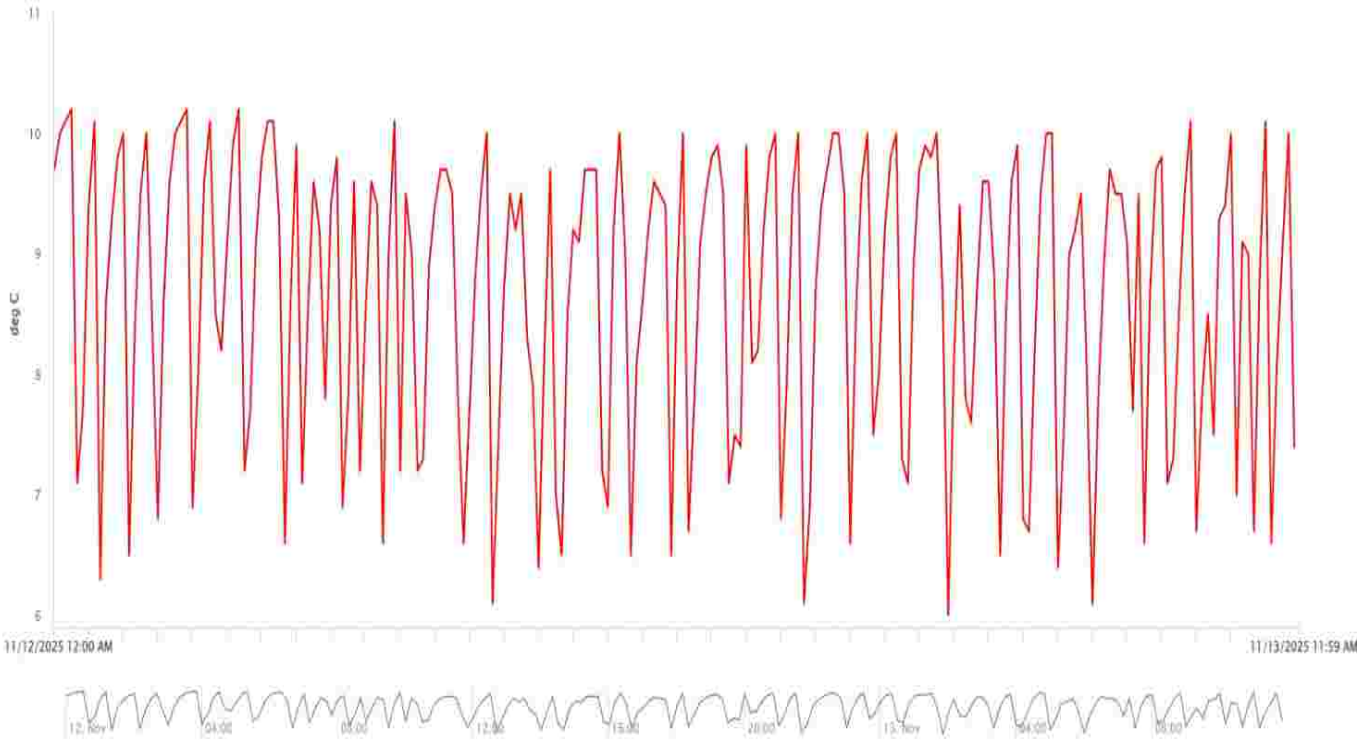

Qualidade A...
Sala Reu...C P9

| Point Name | Units | Equipment | Space | Min Value | Max Value | Average Value |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Qualidade Ar | ppm | Sala Reuniao 2NC P9 | Piso 9 | 360 | 559 | 400.9 |

# *Metasys*® Trend Export

Created On: November 13, 2025 11:59:17 AM

Period: November 12, 2025 12:00:00 AM - November 13, 2025 11:59:13 AM



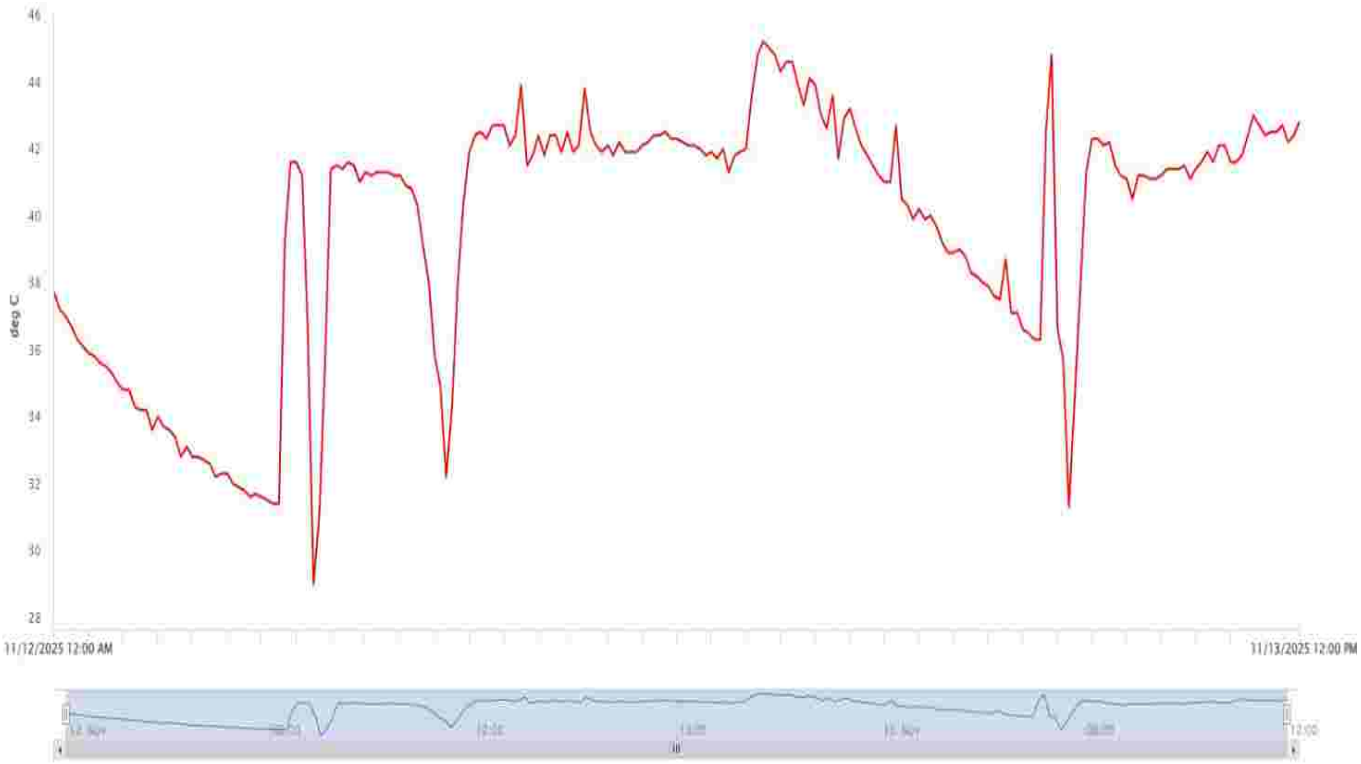

Temp Ida
Chiller 2

| Point Name | Units | Equipment | Space | Min Value | Max Value | Average Value |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Temp Ida | deg C | Chiller 2 | Central Termica | 6 | 10.2 | 8.7 |

# *Metasys*® Trend Export

Created On: November 13, 2025 12:00:18 PM

Period: November 12, 2025 12:00:00 AM - November 13, 2025 12:00:00 PM



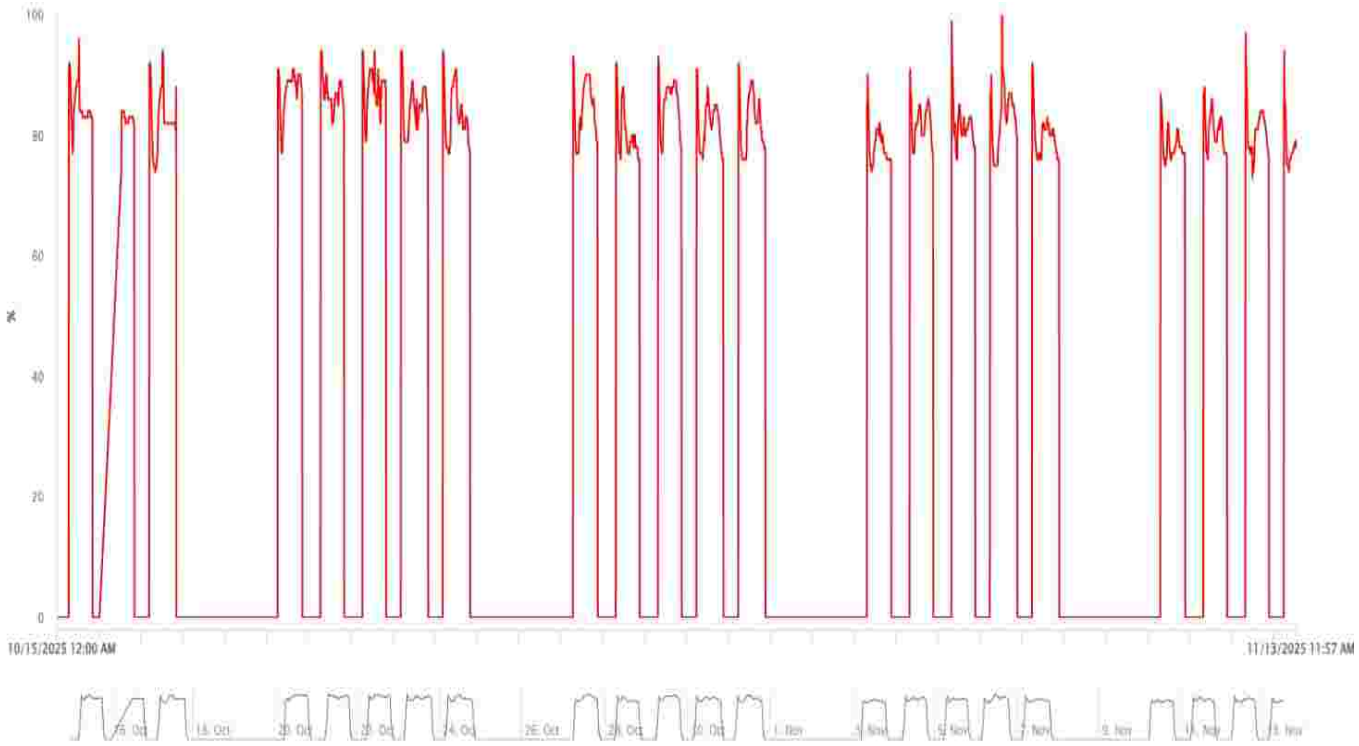

Temp Saida
BCalor

| Point Name | Units | Equipment | Space | Min Value | Max Value | Average Value |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Temp Saida | deg C | BCalor | Central Termica | 29 | 45.2 | 39.7 |

# *Metasys*® Trend Export

Created On: November 13, 2025 11:57:46 AM

Period: October 15, 2025 12:00:00 AM - November 13, 2025 11:57:36 AM



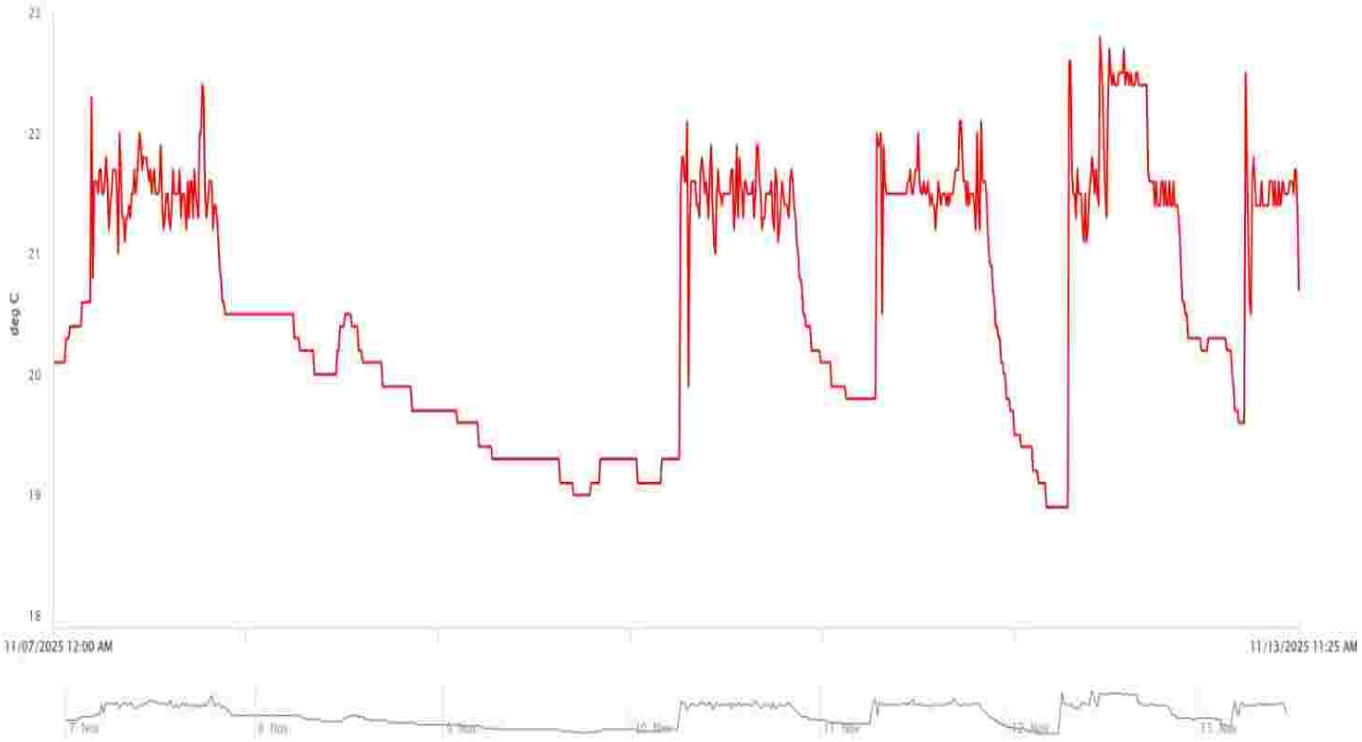

Sinal VI
UTA W2

| Point Name | Units | Equipment | Space | Min Value | Max Value | Average Value |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Sinal VI | % | UTA W2 | UTA W2 | 0 | 100 | 35.7 |

# *Metasys*® Trend Export

Created On: November 13, 2025 11:25:47 AM

Period: November 7, 2025 12:00:00 AM - November 13, 2025 11:25:04 AM




Temperatura...
UTA W2

| Point Name | Units | Equipment | Space | Min Value | Max Value | Average Value |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Temperatura Insuflacao | deg C | UTA W2 | UTA W2 | 18.9 | 22.8 | 20.6 |

# Anexo H – Protocolos de comunicação SACE

O presente anexo disponibiliza uma brochura fornecida pela Johnson onde são detalhados os protocolos de comunicação que o SACE é capaz de integrar, demonstrando o cumprimento da alínea b), subalínea ii), do ponto 6 do Anexo II da Portaria n.º 138-I/2021.

# Application and Data Server (ADS/ADX) Turnkey Computer Systems Catalog Page

2022-05-03 LIT-1901143 Release 12.0



## Background

Application and Data Server (ADS) and Extended Application and Data Server (ADX) Turnkey systems ship ready to connect to your building network. ADS and ADX Turnkey systems are specifically tested to support, and are pre-loaded with, a Microsoft® operating system, Microsoft SQL Server® database software, and the latest release of Metasys ADS or ADX software. To purchase a complete Turnkey system, order both the appropriate hardware and corresponding software licenses.

- **Important:** You must specify the computer name for your ADS or ADX Turnkey when you place your order. Custom, factory-configured computer names provide significant time savings during Turnkey installation and commissioning. If you want to assign a static IP address to your ADS or ADX Turnkey, then also provide that IP address and the subnet mask with your order.

For more information about the features and benefits of ADS and ADX software, refer to the *Application and Data Server (ADS) and Extended Application and Data Server (ADX) Catalog Page (LIT-1900200)*.

## Applications

Use a Turnkey system to simplify new installations of an ADS or ADX to accompany a new or existing installation of Metasys at Release 12.0 or later. For information about when to choose an ADS or ADX, refer to the *Application and Data Server (ADS) and Extended Application and Data Server (ADX) Catalog Page (LIT-1900200)*.

The ADX Turnkey computers come in two varieties: Tower and Rack. Use the tower hardware option for flexibility in installation, and the rack hardware option to conserve space in a server rack.

## Ordering information

Order both hardware and software licenses when you purchase a Turnkey system. See Table 1 for available hardware options, and Table 2 for software licenses. For complete software ordering information, refer to the *Metasys System Software Purchase Options Product Bulletin (LIT-12011703)*.

- **Important:** For an ADX Turnkey system, you require a license for Microsoft SQL Server 2017. For product codes that include both Microsoft SQL Server 2017 and Metasys ADX software licenses, see Table 2. These product codes use core-based licensing for SQL Server and include a license for 4 cores. You must ensure that you adequately license Microsoft SQL Server for the number of cores listed in the technical specifications. In the per-core licensing model, licenses are sold as 2 core packs. If you purchase a 4 core license from Johnson Controls, then you must separately purchase an additional two 2 core license packs for the M4-ADXTK-TWR or an additional six 2 core license packs for the M4-ADXTK-RCK. For more information about purchasing licenses, refer to the *License requirements for servers and SQL Server* section in the *ADS/ADX Commissioning Guide (LIT-1201645)*.



Johnson Controls

**Note:** If you obtain an SQL Server license from somewhere other than Johnson Controls, you can choose between core-based and Server + CAL licensing models. Compare both to determine the most cost-effective option, but also consider possible future expansion.

You must also purchase a Windows Server CAL for each client or device that accesses an ADX Turnkey. These are required to connect to the Microsoft Server OS, and are independent of any CALs that you purchase to license Microsoft SQL Server through a Server + CAL licensing model. For examples of Windows Server CAL purchases, see Table 3. For information about choosing between user and device CALs, and how to purchase CALs, refer to the *Microsoft Windows operating system and SQL Server software license requirements appendix* in the *ADS/ADX Commissioning Guide (LIT-1201645)*.

**Important:** ADS/ADX Turnkeys are not suitable for large sites or many users, such as for customers that require 50-user or 100-user licenses. For the specifications of appropriate hardware, refer to the *Application and Data Server (ADS) and Extended Application and Data Server (ADX) Catalog Page (LIT-1900200)*.

**Table 1: ADS/ADX Turnkey hardware ordering information**

| Product code | Product description |
|---|---|
| M4-ADSTK-PC | Dell OptiPlex XE3 small form factor industrial grade desktop<br>**Installed**: Microsoft Windows 10 IoT Enterprise, Microsoft Defender Antivirus enabled, Microsoft SQL Server 2017 Express, unlicensed Metasys ADS Release 12.0 software, unlicensed Fault Detection software, unlicensed Fault Triage software, unlicensed SCT Release 15.x software and required device packages<br>**Additional requirements**: Metasys ADS license. You do not require a license for SQL Server or Windows Server CALs.<br>**Optional**: See additional software listed in Table 2 |

**Table 1: ADS/ADX Turnkey hardware ordering information**

| Product code | Product description |
|---|---|
| M4-ADXTK-TWR | Dell PowerEdge T440 rack-mountable tower server<br>**Installed**: Microsoft Windows Server 2019, Microsoft Defender Antivirus enabled, unlicensed Microsoft SQL Server 2017, unlicensed Metasys ADX Release 12.0 software, unlicensed Fault Detection software, unlicensed Fault Triage software, unlicensed SCT Release 15.x software and required device packages<br>**Additional requirements**: Metasys ADX license, Microsoft SQL Server 2017 license, Windows Server CALs<br>**Optional**: See additional software listed in Table 2 |
| M4-ADXTK-RCK | Dell PowerEdge R440 rack server<br>**Installed**: Microsoft Windows Server 2019, Microsoft Defender Antivirus enabled, unlicensed Microsoft SQL Server 2017, unlicensed Metasys ADX Release 12.0 software, unlicensed Fault Detection software, unlicensed Fault Triage software, unlicensed SCT Release 15.x software and required device packages<br>**Additional requirements**: Metasys ADX license, Microsoft SQL Server 2017 license, Windows Server CALs, server rails<br>**Optional**: See additional software listed in Table 2 |

**Table 2: Metasys software ordering information and Turnkey hardware compatibility**

| Product code | Description | M4-ADSTK-PC | M4-ADXTK-TWR | M4-ADXTK-RCK |
|---|---|---|---|---|
| MS-ADS05U-0 | ADS 5-user license | ✓ | - | - |
| MS-ADX10U-0 | ADX 10-user license | - | ✓ | ✓ |



Johnson Controls

**Table 2: Metasys software ordering information and Turnkey hardware compatibility**

| Product code | Description | M4-ADSTK-PC | M4-ADXTK-TWR | M4-ADXTK-RCK |
|---|---|---|---|---|
| MS-ADX10SQL | ADX 10-user and Microsoft SQL Server license for 4 cores | - | ✓ | ✓ |
| MS-ADX25U-0 | ADX 25-user license | - | ✓ | ✓ |
| MS-ADX25SQL | ADX 25-user and Microsoft SQL Server license for 4 cores | - | ✓ | ✓ |
| M4-FAULT-0 | License enabling the Fault Detection feature for one Metasys server | ✓ | ✓ | ✓ |
| M4-TRIAGE-0 | License enabling the Fault Triage feature for one Metasys server<br>ⓘ **Note:** M4-FAULT-0 is also required as a pre-requisite. | ✓ | ✓ | ✓ |
| M4-ADFS-0 | License enabling the Active Directory Federation Services | ✓ | ✓ | ✓ |
| M4-FIPS-0 | License enabling Federal Information Processing Standard 140-2 (FIPS 140-2 Level 1 compliance) | ✓ | ✓ | ✓ |
| M4-APIMOCMD-0 | License enabling the Monitoring and Commanding API | ✓ | ✓ | ✓ |
| M4-APIMOCMD-6 | License enabling the upgrade of the Monitoring and Commanding API for existing sites<br>ⓘ **Note:** Existing sites upgrading to Release 12.0 must purchase this upgrade to continue using the API. | ✓ | ✓ | ✓ |
| TL-SCT-0 | System Configuration Tool (SCT), one user license | ✓ | ✓ | ✓ |
| MS-FCP-0 | License enabling Metasys brand field controller package files | ✓ | ✓ | ✓ |
| MS-DP-0 | License enabling Metasys device packages | ✓ | ✓ | ✓ |



Johnson Controls

**Table 2: Metasys software ordering information and Turnkey hardware compatibility**

| Product code | Description | M4-ADSTK-PC | M4-ADXTK-TWR | M4-ADXTK-RCK |
|---|---|---|---|---|
| TL-BUNDLEMS-0 | Tool Bundle Metasys, includes TL-SCT-P, which provides access to both the 14.x and 13.x versions of SCT | ✓ | ✓ | ✓ |
| M4-BACNETSC-0 | License enabling BACnet Secure Connect | ✓ | ✓ | ✓ |

**Important:** SCT 14.1 and later requires that you activate MS-FCP-0 and MS-DP-0. Turnkeys ship with both device packages preinstalled but unlicensed. Licensing these two device packages, a new requirement at SCT 14.1, allows you to add controllers to an SCT archive.

**Note:** Turnkeys include additional software that is bundled with the ADS/ADX server software, including the Metasys UI and the Metasys Database Manager. For further information about included and optional software that relate to an ADS or ADX server, refer to the *Application and Data Server (ADS) and Extended Application and Data Server (ADX) Catalog Page (LIT-1900200)*.

**Table 3: ADX License and CAL Examples**

| ADX Offering | Example number of Windows Server CALs | Example mix of user and device CALs |
|---|---|---|
| ADX 10-user | 5 | 5 CALs = 2 user CALs + 3 device CALs |
| | | 5 CALs = 3 user CALs + 2 device CALs |
| | 10 | 15 CALs = 10 user CALs + 5 device CALs |
| | | 15 CALs = 8 user CALs + 7 device CALs |
| ADX 25-user | 30 | 30 CALs = 25 user CALs + 5 device CALs |
| | | 30 CALs = 10 user CALs + 20 device CALs |

The ADX Turnkey computers come in two varieties: tower and rack. Use the tower hardware option for flexibility in installation, and the rack hardware option to conserve space in a server rack.

## ADS Turnkey technical specifications

**Table 4: ADS Turnkey hardware specifications**

| | |
|---|---|
| **Processor** | Intel® Core™ i7-8700, up to 4.6 GHz, HT, 8 GT/s, 12 MB cache, 65 W; 6 cores |
| **Operating system** | Microsoft Windows 10 IoT Enterprise |
| **Memory** | 16 GB (2 x 8 GB) 2666 MHz DDR4 Memory |
| **Power supply** | 300 W typical 90% Efficient PSU (80 PLUS Gold); ENERGY STAR 7.0/7.1 compliant, Active PFC |
| **RS-232 serial ports** | 1 |
| **USB ports** | 1 x USB 3.1 Gen 2 Type-C<br>5 x USB 3.1 Gen 1 Type-A (one front, four rear)<br>4 x USB 2.0 Type-A (two front including one with PowerShare, two rear) |
| **Ethernet ports** | Integrated Intel I219-LM Ethernet LAN 10/100/1000 |
| **Storage** | 2 x 2.5 in. 500 GB 7200 rpm SATA Hard Disk Drive<br>RAID 1 |
| **Dimensions** | 11.42 in. x 3.7 in. x 11.5 in. (29.0 cm x 9.26 cm x 29.2 cm) |
| **Peripheral devices** | US English keyboard<br>Wired mouse |



Johnson Controls

## ADX Turnkey PowerEdge T440 technical specifications

**Table 5: ADX Turnkey PowerEdge T440 hardware specifications**

| | |
|---|---|
| **Processor** | Intel® Xeon® Silver 4215 2.5 GHz, HT, 9.6 GT/s, 11 MB cache, turbo, 85 W; 8 cores |
| **Operating system** | Microsoft Windows Server 2019 |
| **Memory** | 4 x 8 GB RDIMM, 2666 MT/s, single rank |
| **Power supply** | Dual, hot-plug, redundant power supply (1+1), 750 W |
| **USB ports** | 5 x USB 2.0<br>4 x USB 3.0<br>1 x dedicated iDRAC direct USB |
| **Ethernet ports** | 2 x 1GbE LOM<br>1 x Dedicated iDRAC network port |
| **Storage** | 6 x 300 GB 15K RPM SAS 12 Gbps 512n 2.5 in. hot-plug hard drive<br>RAID 5 |
| **Dimensions** | Tower: 17.37 in. x 8.58 in. x 22.58 in. (44.1 cm x 21.8 cm x 57.4 cm)<br>Rack: 5U |
| **Peripheral devices** | Not included |

## ADX Turnkey PowerEdge R440 technical specifications

**Table 6: ADX Turnkey PowerEdge R440 hardware specifications**

| | |
|---|---|
| **Processor** | 2 x Intel®Xeon® Silver 4215 2.5 GHz, HT, 9.6 GT/s, 11 MB cache, turbo, 85 W; 16 cores in total |
| **Operating system** | Microsoft Windows Server 2019 |
| **Memory** | 4 x 8 GB RDIMM, 2666 MT/s, single rank |
| **Power supply** | Dual, hot plug, redundant power supply (1+1), 550 W |

**Table 6: ADX Turnkey PowerEdge R440 hardware specifications**

| | |
|---|---|
| **USB ports** | 1 x front USB 2.0<br>2 x rear USB 3.0<br>1 x dedicated iDRAC direct USB |
| **Ethernet ports** | 2 x 1 GbE LOM + (optional) LOM Riser 2 x 1 GbE or 2 x 10 GbE SFP+ or 2 x 10 GbE BaseT<br>1 x dedicated iDRAC network port |
| **Storage** | 6 x 300 GB 15K RPM SAS 12 Gbps 512n 2.5 in. hot-plug hard drive<br>RAID 5 |
| **Dimensions** | Rack: 1U |
| **Peripheral devices** | Not included |

## Technical support and repair information

If you experience any technical issues with your ADS or ADX Turnkey system, contact your local Johnson Controls® representative. The representative will work with you to identify the cause of the problem, and then contact the hardware vendor if required.

## Product warranty

This product is covered by a limited warranty, details of which can be found at www.johnsoncontrols.com/buildingswarranty.

## Software terms

**Use of the software that is in (or constitutes) this product, or access to the cloud, or hosted services applicable to this product, if any, is subject to applicable end-user license, open-source software information, and other terms set forth at www.johnsoncontrols.com/techterms.** Your use of this product constitutes an agreement to such terms.

## Patents

Patents: https://jcipat.com



Johnson Controls

## Single point of contact

| APAC | EU | UK | NA/SA |
|---|---|---|---|
| JOHNSON CONTROLS<br>C/O CONTROLS<br>PRODUCT MANAGEMENT<br>NO. 32 CHANGJIANG RD<br>NEW DISTRICT<br>WUXI JIANGSU PROVINCE<br>214028<br>CHINA | JOHNSON CONTROLS<br>VOLTAWEG 20<br>6101 XK ECHT<br>THE NETHERLANDS | JOHNSON CONTROLS<br>TYCO PARK<br>GRIMSHAW LANE<br>MANCHESTER<br>M40 2WL<br>UNITED KINGDOM | JOHNSON CONTROLS<br>5757 N GREEN BAY AVE.<br>GLENDALE, WI 53209<br>USA |

## Contact information

Contact your local branch office:
www.johnsoncontrols.com/locations

Contact Johnson Controls:
www.johnsoncontrols.com/contact-us

© 2022 Johnson Controls. All rights reserved. All specifications and other information shown were current as of document revision date and are subject to change without notice.
www.johnsoncontrols.com

# Anexo I – Classe de Eficiência Energética SACE

Este anexo documenta o processo de determinação da Classe de Eficiência Energética SACE, seguindo a metodologia estabelecida na Norma EN 15232 e detalhada no Manual SCE, aprovado pelo Despacho n.º 6476-H/2021, assegurando a conformidade com os requisitos regulamentares aplicáveis.

# Anexo I – Classe de Eficiência Energética SACE

| Norma EN15232-1: 2017 (Tabela 172 - Classes de eficiência do SACE) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Funções | | | Classes | | | | Situação | Observações |
| | | | D | C | B | A | Atual | |
| **Controlo Automático** | | | | | | | | |
| 1 | Controlo do aquecimento | | | | | | | |
| 1.1 | Controlo da dissipação de calor | | | | | | | |
| | A função de controlo é aplicada à unidade terminal de aquecimento | | | | | | | |
| | 0 | Sem controlo automático | x | | | | | |
| | 1 | Controlo automático centralizado | x | | | | | |
| | 2 | Controlo individual do espaço | x | x | | | | |
| | 3 | Controlo individual do espaço com comunicação | x | x | x | x | A | |
| | 4 | Controlo individual do espaço com comunicação e deteção de presença (não aplicável a sistemas de aquecimento de reação lenta, por exemplo, piso radiante) | x | x | x | x | | Não tem deteção de presença |
| 1.2 | Controlo do aquecimento nos elementos construtivos termoativos | | | | | | | |
| | 0 | Sem controlo automático | x | | | | | |
| | 1 | Controlo automático centralizado | x | | | | | |
| | 2 | Controlo automático centralizado avançado | x | x | x | | | |
| | 3 | Controlo automático centralizado avançado com operação intermitente e/ou controlo do feedback da temperatura do espaço | x | x | x | x | A | |
| 1.3 | Controlo da temperatura de água quente da rede de distribuição (ida | | | | | | | |
| | 0 | Sem controlo automático | x | | | | | |
| | 1 | Controlo de compensação de temperatura exterior | x | x | | | | |
| | 2 | Controlo baseado na procura | x | x | x | x | A | |
| 1.4 | Controlo das bombas de distribuição na rede de aquecimento | | | | | | | |
| | As bombas controladas podem ser instaladas a diferentes níveis na | | | | | | | |
| | 0 | Sem controlo automático | x | | | | | |
| | 1 | Controlo *on/off* | x | x | | | | |
| | 2 | Controlo com vários escalões | x | x | x | | | |
| | 3 | Controlo da bomba de velocidade variável [estimativas da unidade da bomba (interna)] | x | x | x | x | A | |
| | 4 | Controlo da bomba de velocidade variável (com sinal externo) | x | x | x | x | | |
| 1.4.a | Equilíbrio hidráulico da distribuição de aquecimento (incluindo a contribuição do equilíbrio do lado da emissão) | | | | | | | |
| | O equilíbrio hidráulico é aplicado a um emissor ou a um grupo de emissores de calor superior a 10 | | | | | | | |
| | 0 | Sem equilíbrio hidráulico | x | | | | | |
| | 1 | Equilíbrio estático por emissor, sem equilíbrio do grupo de emissores | x | x | | | | |
| | 2 | Equilíbrio estático por emissor e equilíbrio estático do grupo de emissores | x | x | x | | | |
| | 3 | Equilíbrio estático por emissor e equilíbrio dinâmico do grupo de emissores | x | x | x | x | | |
| | 4 | Equilíbrio dinâmico por emissor | x | x | x | x | A | Energy Valve por Prumada e Piso ala E |
| 1.5 | Controlo intermitente de dissipação de calor e/ou distribuição | | | | | | | |
| | Um controlador pode controlar diferentes espaços/zonas com os mesmos padrões de ocupação | | | | | | | |
| | 0 | Sem controlo automático | x | | | | | |
| | 1 | Controlo automático com programa de tempo fixo | x | x | | | | |
| | 2 | Controlo automático com arranque/paragem otimizada | x | x | x | | | |
| | 3 | Controlo baseado na procura | x | x | x | x | A | |
| 1.6 | Controlo do gerador de calor (combustão e redes urbanas de calor) | | | | | | | NA |
| | 0 | Controlo de temperatura constante | x | | | | | |
| | 1 | Controlo de temperatura variável em função da temperatura exterior | x | x | | | | |
| | 2 | Controlo de temperatura variável dependente da carga | x | x | x | x | | |
| 1.7 | Controlo do gerador de calor (bomba de calor) | | | | | | | |
| | 0 | Controlo de temperatura constante | x | | | | | |
| | 1 | Controlo de temperatura variável em função da temperatura exterior | x | x | | | | |
| | 2 | Controlo de temperatura variável dependente da carga | x | x | x | x | A | |

# Anexo I – Classe de Eficiência Energética SACE

| Funções | | | Classes | | | | Situação | Observações |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | D | C | B | A | Atual | |
| 1.8 | Controlo do gerador de calor (unidade exterior) | | | | | | | NA |
| | 0 | Controlo on/off do gerador de calor | x | | | | | |
| | 1 | Controlo com vários escalões do gerador de calor | x | x | x | | | |
| | 2 | Controlo variável do gerador de calor | x | x | x | x | | |
| 1.9 | Sequência de funcionamento dos geradores de calor | | | | | | | NA. Apenas uma Bomba de Calor |
| | 0 | Prioridades baseadas numa lista de prioridades fixa | x | | | | | |
| | 1 | Prioridades baseadas apenas em cargas | x | x | | | | |
| | 2 | Prioridades estabelecidas dinamicamente e baseadas na eficiência e características do gerador de calor | x | x | x | | | |
| | 3 | Sequência baseada na previsão das necessidades de aquecimento (vários parâmetros) | x | x | x | x | | |
| 1.10 | Controlo do funcionamento do armazenamento de energia térmica | | | | | | | NA |
| | 0 | Operação continua de armazenamento | x | | | | | |
| | 1 | Dois sensores de controlo de armazenamento | x | x | x | | | |
| | 2 | Operação baseada na previsão das necessidades de aquecimento | x | x | x | x | | |
| 2 | Controlo do abastecimento de água quente sanitária e água quente d | | | | | | | NA |
| 2.1 | Controlo do aquecimento da água quente armazenada, com aquecimento elétrico direto ou com bomba de calor | | | | | | | NA |
| | 0 | Controlo automático on/off | x | | | | | |
| | 1 | Controlo automático on/off e controlo horário | x | x | | | | |
| | 2 | Controlo automático on/off e controlo horário com vários sensores e com gestão integrada de armazenamento | x | x | x | x | | |
| 2.2 | Controlo do aquecimento da água quente armazenada, com aquecedores de água (excluindo os previstos em 2.1) | | | | | | | NA |
| | 0 | Controlo automático on/off | x | | | | | |
| | 1 | Controlo automático on/off e controlo horário | x | x | | | | |
| | 2 | Controlo automático on/off, controlo horário e de controlo da temperatura de abastecimento baseado nas necessidades ou controlo com vários sensores e com gestão integrada de armazenamento | x | x | x | x | | |
| 2.3 | Controlo de aquecimento da água armazenada, com coletor solar e geração de calor suplementar | | | | | | | NA |
| | 0 | Controlo manual | x | | | | | |
| | 1 | Controlo automático do aquecimento do reservatório solar (prioridade 1) e do aquecimento da água armazenada no reservatório de apoio (prioridade 2) | x | x | | | | |
| | 2 | Controlo automático do aquecimento do reservatório solar (prioridade 1) e do aquecimento da água armazenada no reservatório de apoio (prioridade 2) e controlo da temperatura de oferta baseado nas necessidades ou na gestão integrada de armazenamento | x | x | x | x | | |
| 2.4 | Controlo da bomba de circulação de água quente sanitária e de | | | | | | | NA |
| | 0 | Sem controlo, operação continua | x | | | | | |
| | 1 | Com programação horária | x | x | x | x | | |
| | 2 | Controlo com sensor externo da bomba de velocidade variável | x | x | x | x | | |

# Anexo I – Classe de Eficiência Energética SACE

| Funções | | | Classes | | | | Situação | Observações |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | D | C | B | A | Atual | |
| 3 | Controlo do arrefecimento | | | | | | | |
| 3.1 | Controlo da dissipação de frio | | | | | | | |
| | A função de controlo é aplicada à unidade terminal de arrefecimento (painel de arrefecimento, ventilo-convetor ou unidade interior) ao nível do espaço; para o tipo 1 uma função pode controlar vários espaços | | | | | | | |
| | 0 | Sem controlo automático | x | | | | | |
| | 1 | Controlo automático centralizado | x | | | | | |
| | 2 | Controlo individual do espaço | x | x | | | | |
| | 3 | Controlo individual do espaço com comunicação | x | x | x | x | A | |
| | 4 | Controlo individual do espaço com comunicação e deteção de presença (não aplicável a sistemas de arrefecimento de reação lenta, por exemplo, arrefecimento do piso) | x | x | x | x | | Não tem deteção de presença |
| 3.2 | Controlo do arrefecimento nos elementos construtivos termoativos | | | | | | | |
| | 0 | Sem controlo automático | x | | | | | |
| | 1 | Controlo automático centralizado | x | | | | | |
| | 2 | Controlo automático centralizado avançado | x | x | x | | | |
| | 3 | Controlo automático centralizado avançado com operação intermitente e/ou controlo do feedback da temperatura do espaço | x | x | x | x | A | |
| 3.3 | Controlo da temperatura de água arrefecida da rede de distribuição (i | | | | | | | |
| | Função semelhante pode ser aplicada ao controlo direto de arrefecimento elétrico (por exemplo: unidades compactas de | | | | | | | |
| | 0 | Controlo de temperatura constante | x | | | | | |
| | 1 | Controlo de compensação de temperatura exterior | x | x | | | | |
| | 2 | Controlo baseado na procura | x | x | x | x | A | |
| 3.4 | Controlo das bombas de distribuição na rede de água arrefecida | | | | | | | |
| | As bombas controladas podem ser instaladas a diferentes níveis na | | | | | | | |
| | 0 | Sem controlo automático | x | | | | | |
| | 1 | Controlo *on/off* | x | x | | | | |
| | 2 | Controlo com vários escalões | x | x | x | | | |
| | 3 | Controlo da bomba de velocidade variável [estimativas da unidade da bomba (interna)] | x | x | x | x | | |
| | 4 | Controlo da bomba de velocidade variável (com sinal externo) | x | x | x | x | A | |
| 3.4.a | Equilíbrio hidráulico da distribuição de arrefecimento (incluindo a contribuição do equilíbrio do lado da emissão) | | | | | | | |
| | O equilíbrio hidráulico é aplicado a um grupo de emissores de frio (painel de arrefecimento, ventilo-convetor ou unidade interior) superior a 10, adicionalmente ao equilíbrio estático individual dos | | | | | | | |
| | 0 | Sem equilíbrio hidráulico | x | | | | | |
| | 1 | Equilíbrio estático por emissor, sem equilíbrio do grupo de emissores | x | | | | | |
| | 2 | Equilíbrio estático por emissor e equilíbrio estático do grupo de emissores (por exemplo com válvula de equilíbrio) | x | | | | | |
| | 3 | Equilíbrio estático por emissor e equilíbrio dinâmico do grupo de emissores | x | x | | | | |
| | 4 | Equilíbrio dinâmico por emissor | x | x | x | x | A | |
| 3.5 | Controlo intermitente de dissipação de frio e/ou distribuição | | | | | | | |
| | Um controlador pode controlar diferentes espaços/zonas com os mesmos padrões de ocupação | | | | | | | |
| | 0 | Sem controlo automático | x | | | | | |
| | 1 | Controlo automático com programa de tempo fixo | x | x | | | | |
| | 2 | Controlo automático com arranque/paragem otimizada | x | x | x | | | |
| | 3 | Controlo baseado na procura | x | x | x | x | A | |
| 3.6 | Encravamento/relação entre o controlo na distribuição e/ou nas unidades terminais de aquecimento e arrefecimento | | | | | | | |
| | 0 | Sem encravamento/relação | x | | | | | |
| | 1 | Encravamento/relação parcial (dependente do sistema de AVAC) | x | x | x | | | |
| | 2 | Encravamento/relação total | x | x | x | x | A | |

# Anexo I – Classe de Eficiência Energética SACE

| Funções | | | Classes | | | | Situação | Observações |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | D | C | B | A | Atual | |
| 3.7 | Controlo do chiller | | | | | | | |
| | O objetivo consiste geralmente em maximizar a temperatura da água | | | | | | | |
| | 0 | Controlo de temperatura constante | x | | | | | |
| | 1 | Controlo de temperatura variável em função da temperatura exterior | x | x | x | | | |
| | 2 | Controlo de temperatura variável dependente da carga | x | x | x | x | A | |
| 3.8 | Sequência de funcionamento dos equipamentos produtores de água | | | | | | | |
| | 0 | Prioridades baseadas apenas no tempo de funcionamento | x | | | | | |
| | 1 | Prioridades baseadas apenas em cargas | x | | | | | |
| | 2 | Prioridades estabelecidas dinamicamente e baseadas na eficiência e características do gerador de água arrefecida | x | x | x | | | |
| | 3 | Sequência baseada na previsão das necessidades de arrefecimento | x | x | x | x | A | |
| 3.9 | Controlo do funcionamento do armazenamento de energia térmica | | | | | | | NA |
| | 0 | Operação continua de armazenamento | x | | | | | |
| | 1 | Operação de armazenamento com programação horária | x | x | | | | |
| | 2 | Operação baseada na previsão das necessidades de arrefecimento | x | x | x | x | | |
| 4 | Controlo da ventilação e ar-condicionado | | | | | | - | |
| 4.1 | Controlo do caudal de ar fornecido ao nível do espaço | | | | | | | |
| | 0 | Sem controlo automático | x | x | | | | |
| | 1 | Controlo com horário | x | x | x | | | |
| | 2 | Controlo com base na ocupação | x | x | x | | | |
| | 3 | Controlo com base na necessidade | x | x | x | x | A | |
| 4.2 | Controlo da temperatura do ar do espaço (sistemas tudo-ar) | | | | | | | NA |
| | 0 | Controlo on/off | x | | | | | |
| | 1 | Controlo continuo | x | x | | | | |
| | 2 | Controlo otimizado | x | x | x | x | | |
| 4.3 | Controlo da temperatura do ar do espaço (Sistemas combinados ar- | | | | | | | |
| | 0 | Sem coordenação | x | | | | | |
| | 1 | Com coordenação | x | x | x | x | A | |
| 4.4 | Controlo de caudal do ar novo exterior | | | | | | | |
| | 0 | Proporção fixa de ar novo ou caudal de ar novo constante | x | x | | | | |
| | 1 | Proporção de ar novo por patamares (baixo ou alto) ou caudal de ar novo com programação horária | x | x | x | | | |
| | 2 | Proporção de ar novo por patamares (baixo ou alto) ou caudal de ar novo (ocupação) | x | x | x | | | |
| | 3 | Controlo variável | x | x | x | x | A | |
| 4.5 | Controlo de caudal de ar ou pressão na unidade de tratamento de ar | | | | | | | |
| | 0 | Sem controlo automático | x | | | | | |
| | 1 | Controlo de tempo *on/off* | x | x | | | | |
| | 2 | Controlo com vários escalões | x | x | x | | | |
| | 3 | Controlo automático de caudal ou pressão (sem reset) | x | x | x | x | | |
| | 4 | Controlo automático de caudal ou pressão (com reset) | x | x | x | x | A | O transmissor de Pressão por Caudal tem Easy Offset Zero Calibration |
| 4.6 | Controlo da recuperação de calor: proteção contra o gelo | | | | | | | |
| | 0 | Sem proteção contra o gelo | x | | | | | |
| | 1 | Com proteção contra o gelo | x | x | x | x | A | Controlo incorporado na Bomba de Calor |
| 4.7 | Controlo da recuperação de calor: prevenção do sobreaquecimento | | | | | | | |
| | 0 | Sem proteção contra o gelo | x | | | | | |
| | 1 | Com proteção contra o gelo | x | x | x | x | A | Controlo incorporado na Bomba de Calor |
| 4.8 | Free-cooling mecânico | | | | | | | |
| | 0 | Sem controlo automático | x | | | | | |
| | 1 | Arrefecimento noturno | x | x | | | | |
| | 2 | Free-cooling | x | x | x | | | |
| | 3 | Controlo com base na entalpia | x | x | x | x | A | Free-Cooling e Free-Heating através dos Dampers |

# Anexo I – Classe de Eficiência Energética SACE

| Funções | | | Classes | | | | Situação | Observações |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | D | C | B | A | Atual | |
| 4.9 | Controlo da temperatura do ar na unidade de tratamento do ar | | | | | | - | |
| | 0 | Sem controlo automático | x | | | | - | |
| | 1 | Setpoint constante | x | x | | | C | |
| | 2 | Setpoint variável com compensação de temperatura exterior | x | x | x | | - | |
| | 3 | Setpoint variável com compensação dependente da carga | x | x | x | x | - | |
| 4.10 | Controlo da humidade | | | | | | - | |
| | 0 | Sem controlo automático | x | | | | D | |
| | 1 | Controlo do ponto de orvalho | x | x | | | - | |
| | 2 | Controlo direto da humidade | x | x | x | x | - | |
| 5 | Controlo da iluminação | | | | | | - | |
| 5.1 | Controlo da ocupação | | | | | | - | |
| | 0 | Interruptor manual on/off | x | | | | D | |
| | 1 | Interruptor manual on/off e sinal de desligar automático com varrimento | x | x | | | - | |
| | 2 | Deteção automática (auto on) | x | x | x | x | - | |
| | 3 | Deteção automática (manual on) | x | x | x | x | - | |
| 5.2 | Iluminância/Controlo de luz natural | | | | | | - | |
| | 0 | Manual (central) | x | x | | | - | |
| | 1 | Manual (por espaço/zona) | x | x | | | C | |
| | 2 | Mudança automática | x | x | x | | - | |
| | 3 | Regulação automática | x | x | x | x | - | |
| 6 | Controlo dos dispositivos de proteção solar | | | | | | | |
| | 0 | Operação manual | x | | | | | |
| | 1 | Operação monitorizada com controlo manual | x | | | | | |
| | 2 | Operação monitorizada com controlo automático | x | x | | | | |
| | 3 | Controlo combinado da iluminação/dispositivo de oclusão/AVAC | x | x | x | x | A | Foram instaladas películas nos vidros para obscuração |
| 7 | Sala técnica e gestão do edifício | | | | | | - | |
| 7.1 | Gestão dos Setpoints | | | | | | | |
| | 0 | Setpoints estabelecidos manualmente espaço a espaço individualmente | x | | | | | |
| | 1 | Gestão dos setpoints realizada remotamente a partir da sala técnica | x | x | | | | |
| | 2 | Adaptação a partir de uma sala central (ex.: workstation, aplicação web disponíveis em cada piso, comandos da sala técnica estão excluídos) | x | x | x | | | |
| | 3 | Adaptação a partir de uma sala central (ex.: workstation, aplicação web disponíveis em cada piso, comandos da sala técnica estão excluídos) e frequente ajustamento (reset) e controlo pelos utilizadores | x | x | x | x | A | Os gabinetes têm setpoint local pelo Display e pode ser alterado pela GTC |
| 7.2 | Gestão do período de funcionamento | | | | | | | |
| | 0 | Estabelecido manualmente | x | | | | | |
| | 1 | Estabelecido individualmente seguindo um horário de funcionamento pré-estabelecido incluindo os períodos pré-ocupação | x | x | | | | |
| | 2 | Estabelecido individualmente seguindo um horário de funcionamento pré-estabelecido podendo ser controlado a partir da sala técnica, incluindo os períodos pré-ocupação | x | x | x | x | A | |
| 7.3 | Deteção de falhas de sistemas técnicos do edifício e apoio ao diagnóstico dessas falhas | | | | | | - | |
| | 0 | Sem indicação central de falhas detetadas e alarmes | x | | | | - | |
| | 1 | Com indicação central de falhas detetadas e alarmes | x | x | | | B | |
| | 2 | Com indicação central de falhas detetadas e alarmes/ funções de diagnóstico | x | x | x | x | - | |

# Anexo I – Classe de Eficiência Energética SACE

| Funções | | | Classes | | | | Situação | Observações |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | D | C | B | A | Atual | |
| 7.4 | Relatório com informações sobre o consumo de energia (condições interiores) | | | | | | - | |
| | 0 | Indicação apenas de valores atuais (temperaturas, valores medidos) | x | x | | | C | |
| | 1 | Funções de tendência e determinação do consumo | x | x | x | | - | |
| | 2 | Análise, avaliação de desempenho, benchmarking | x | x | x | x | - | Integração das variáveis do WiseMetering. Por integrar na GTC |
| 7.5 | Produção local de energia e energias renováveis | | | | | | | NA |
| | 0 | Produção variável em função da energia renovável disponível e/ou do funcionamento da cogeração em que a energia produzida em excesso é exportada para a rede | x | x | | | | |
| | 1 | Coordenação da energia renovável e da cogeração no que diz respeito ao perfil da procura local de energia, incluindo a gestão do armazenamento de energia; otimização do consumo próprio | x | x | x | x | | |
| 7.6 | Recuperação de calor e desfasamento das cargas térmicas | | | | | | | NA |
| | 0 | Uso instantâneo da recuperação de calor e desfasamento das cargas térmicas | x | | | | | |
| | 1 | Gestão da utilização da recuperação de calor ou desfasamento das cargas térmicas (incluindo carregamento/descarregamento do armazenamento de energia térmica) | x | x | x | x | | |
| 7.7 | Integração Smart Grid | | | | | | - | Necessário software adicional OpenBlue Johnson Controls |
| | 0 | Sem harmonização entre os sistemas energéticos da rede e o edifício; o edifício é operado independentemente da carga da rede | x | x | | | C | |
| | 1 | Os sistemas de energia dos edifícios são geridos e operados em função da carga da rede; as necessidades de energia são geridas para desfasar as cargas | x | x | x | x | - | |

# Anexo J – Exportação de dados para folha de cálculo

Neste anexo são apresentados exemplos de exportações de dados geradas pela plataforma de gestão de energia WiseMetering, permitindo visualizar como os dados podem ser extraídos, organizados e utilizados em ferramentas externas de cálculo.

# Anexo J - Exportação de dados para folha de cálculo

CBRE Buildings | Edifício Álvaro Pais - Realtime Data
Generated by: Vitor José
At: November 26, 2025 17:51 (Europe/Lisbon)
From: October 25, 2025 00:00, To: November 25, 2025 23:59
Rate: 15 minutes
Exported by WiseMetering

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Sum | 116397830 | 32426532 | 83971298 |
| | | | | Average | 37840,65 | 10541,79 | 27298,86 |
| | | | | Max | 90757,1 | 18441,5 | 73219,5 |
| | | | | Min | 20805,8 | 5780,1 | 14239,1 |
| weekday | day | month | year | time | EA+ Total Edifício AP (Wh) | EA+ Total CGD (Wh) | EA+ Total TelePerformance (Wh) |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 00:00 | 26134,7 | 9083,2 | 17051,5 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 00:15 | 26899,3 | 9057,3 | 17842 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 00:30 | 27207,2 | 9083,4 | 18123,8 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 00:45 | 25952,8 | 8847,2 | 17105,6 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 01:00 | 26488,5 | 9070,2 | 17418,3 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 01:15 | 26114,3 | 8847,2 | 17267,1 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 01:30 | 26142,3 | 9017,8 | 17124,5 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 01:45 | 26240,2 | 8926,1 | 17314,1 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 02:00 | 26000,7 | 9070,2 | 16930,5 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 02:15 | 25878,4 | 8768,6 | 17109,8 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 02:30 | 25483,4 | 8821,3 | 16662,1 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 02:45 | 25706 | 8755,5 | 16950,5 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 03:00 | 25312,6 | 8650,8 | 16661,8 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 03:15 | 25714,8 | 8663,8 | 17051 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 03:30 | 25782 | 8886,8 | 16895,2 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 03:45 | 26345 | 9070,3 | 17274,7 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 04:00 | 25601 | 8834 | 16767 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 04:15 | 25682,8 | 8808,1 | 16874,7 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 04:30 | 25939,6 | 8913,1 | 17026,5 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 04:45 | 25798,6 | 8598,1 | 17200,5 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 05:00 | 25317,4 | 8585,5 | 16731,9 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 05:15 | 26458,2 | 9004,3 | 17453,9 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 05:30 | 26287,2 | 9044 | 17243,2 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 05:45 | 26276,7 | 8965,4 | 17311,3 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 06:00 | 26927,9 | 9253,7 | 17674,2 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 06:15 | 26822,2 | 9214,4 | 17607,8 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 06:30 | 26647,2 | 9109,3 | 17537,9 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 06:45 | 26612,3 | 9280,1 | 17332,2 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 07:00 | 30757,6 | 10944,6 | 19813 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 07:15 | 30927,5 | 10931,4 | 19996,1 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 07:30 | 30756,4 | 11141 | 19615,4 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 07:45 | 31375,2 | 10983,7 | 20391,5 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 08:00 | 31067,8 | 11102 | 19965,8 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 08:15 | 30436,9 | 10642,9 | 19794 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 08:30 | 30731 | 10944,6 | 19786,4 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 08:45 | 31535,4 | 11128 | 20407,4 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 09:00 | 30397,8 | 10944,4 | 19453,4 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 09:15 | 30854,9 | 11075,7 | 19779,2 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 09:30 | 31061,4 | 11088,7 | 19972,7 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 09:45 | 30412,5 | 10629,9 | 19782,6 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 10:00 | 30403,2 | 10564,4 | 19838,8 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 10:15 | 29157,8 | 10158,1 | 18999,7 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 10:30 | 30403,4 | 10472,7 | 19930,7 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 10:45 | 29499,3 | 10236,7 | 19262,6 |

# Anexo J - Exportação de dados para folha de cálculo

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 11:00 | 30645,8 | 10708,4 | 19937,4 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 11:15 | 31112,6 | 10800,6 | 20312 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 11:30 | 30286,3 | 10302,1 | 19984,2 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 11:45 | 30602,2 | 10734,8 | 19867,4 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 12:00 | 31144,8 | 11023,3 | 20121,5 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 12:15 | 30547,5 | 10734,7 | 19812,8 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 12:30 | 31239,5 | 11167,3 | 20072,2 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 12:45 | 29216,1 | 10066,3 | 19149,8 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 13:00 | 29189,8 | 10302,4 | 18887,4 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 13:15 | 28885,2 | 10105,6 | 18779,6 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 13:30 | 28501,1 | 9817,3 | 18683,8 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 13:45 | 28998,8 | 10118,7 | 18880,1 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 14:00 | 29037,5 | 10053,1 | 18984,4 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 14:15 | 30283 | 10695,6 | 19587,4 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 14:30 | 30671,2 | 11036,3 | 19634,9 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 14:45 | 29240,3 | 10197,4 | 19042,9 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 15:00 | 29699,3 | 10459,4 | 19239,9 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 15:15 | 29845,3 | 10617 | 19228,3 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 15:30 | 29366,1 | 10276 | 19090,1 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 15:45 | 29721,2 | 10446,5 | 19274,7 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 16:00 | 30174,4 | 10695,4 | 19479 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 16:15 | 30358,4 | 10761 | 19597,4 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 16:30 | 29317,5 | 10223,5 | 19094 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 16:45 | 29435,4 | 10341,6 | 19093,8 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 17:00 | 31057,3 | 10774,2 | 20283,1 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 17:15 | 29985,8 | 10315,3 | 19670,5 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 17:30 | 30747,3 | 10944,6 | 19802,7 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 17:45 | 28927,5 | 10171,3 | 18756,2 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 18:00 | 30703,6 | 10957,5 | 19746,1 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 18:15 | 30387 | 10800,3 | 19586,7 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 18:30 | 29969,9 | 10643,1 | 19326,8 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 18:45 | 29540,8 | 10341,5 | 19199,3 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 19:00 | 30132,5 | 10499 | 19633,5 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 19:15 | 29148,4 | 10197,4 | 18951 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 19:30 | 30169,7 | 10616,9 | 19552,8 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 19:45 | 28976,4 | 10092,2 | 18884,2 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 20:00 | 25339,8 | 8664,1 | 16675,7 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 20:15 | 25655,6 | 8768,6 | 16887 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 20:30 | 25449 | 8716,4 | 16732,6 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 20:45 | 26029,7 | 8965,3 | 17064,4 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 21:00 | 25314,1 | 8664 | 16650,1 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 21:15 | 25175,7 | 8637,6 | 16538,1 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 21:30 | 24638,1 | 8087,1 | 16551 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 21:45 | 25133,9 | 8663,8 | 16470,1 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 22:00 | 25221,5 | 8545,8 | 16675,7 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 22:15 | 24405,7 | 8231,4 | 16174,3 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 22:30 | 26032,4 | 9004,7 | 17027,7 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 22:45 | 25468,2 | 8663,8 | 16804,4 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 23:00 | 24066,4 | 8034,6 | 16031,8 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 23:15 | 24145,1 | 8100,4 | 16044,7 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 23:30 | 26691,2 | 9083,4 | 17607,8 |
| Sat | 25 | 10 | 2025 | 23:45 | 24755,9 | 8375,3 | 16380,6 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 00:00 | 24066,9 | 8244,5 | 15822,4 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 00:15 | 24725,1 | 8231,5 | 16493,6 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 00:30 | 24551,5 | 8388,5 | 16163 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 00:45 | 24511,2 | 8152,7 | 16358,5 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 01:00 | 25195,5 | 8585,1 | 16610,4 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 01:15 | 25029,5 | 8532,8 | 16496,7 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 01:30 | 24890,2 | 8375,5 | 16514,7 |

# Anexo J - Exportação de dados para folha de cálculo

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 01:45 | 25123,4 | 8362,5 | 16760,9 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 01:00 | 25406,4 | 8676,9 | 16729,5 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 01:15 | 25846,1 | 8729,5 | 17116,6 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 01:30 | 23605,8 | 7811,7 | 15794,1 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 01:45 | 24909,8 | 8480,4 | 16429,4 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 02:00 | 26098,9 | 8926,2 | 17172,7 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 02:15 | 25068,8 | 8454 | 16614,8 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 02:30 | 23894,9 | 7995,4 | 15899,5 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 02:45 | 25272,1 | 8454,1 | 16818 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 03:00 | 25167,5 | 8506,5 | 16661 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 03:15 | 24468,4 | 8218,3 | 16250,1 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 03:30 | 25593,9 | 8532,9 | 17061 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 03:45 | 25007,8 | 8218,1 | 16789,7 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 04:00 | 23935,4 | 7733,4 | 16202 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 04:15 | 24128,1 | 7968,9 | 16159,2 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 04:30 | 24152,7 | 7917 | 16235,7 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 04:45 | 23538,9 | 7969 | 15569,9 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 05:00 | 25049,5 | 8244,5 | 16805 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 05:15 | 23085,4 | 7549,8 | 15535,6 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 05:30 | 24650,3 | 8323,2 | 16327,1 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 05:45 | 23990 | 8113,1 | 15876,9 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 06:00 | 23581,7 | 7523,6 | 16058,1 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 06:15 | 25574 | 8637,7 | 16936,3 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 06:30 | 24325,8 | 8087,2 | 16238,6 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 06:45 | 24938,3 | 8427,9 | 16510,4 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 07:00 | 29148,5 | 10158,1 | 18990,4 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 07:15 | 29611,4 | 10446,4 | 19165 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 07:30 | 28691,1 | 9948,5 | 18742,6 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 07:45 | 29882,1 | 10498,7 | 19383,4 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 08:00 | 29389,6 | 10420,2 | 18969,4 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 08:15 | 29499,3 | 10249,8 | 19249,5 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 08:30 | 30108 | 10616,8 | 19491,2 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 08:45 | 27874,3 | 9673,2 | 18201,1 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 09:00 | 30840,6 | 10800,3 | 20040,3 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 09:15 | 29673,5 | 10472,8 | 19200,7 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 09:30 | 29236,6 | 10302,1 | 18934,5 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 09:45 | 29730,5 | 10407,2 | 19323,3 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 10:00 | 28665,8 | 10105,6 | 18560,2 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 10:15 | 30686,5 | 10774,3 | 19912,2 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 10:30 | 29412,1 | 10485,5 | 18926,6 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 10:45 | 30518,4 | 10721,8 | 19796,6 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 11:00 | 28420,7 | 9790,9 | 18629,8 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 11:15 | 29396,7 | 10132 | 19264,7 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 11:30 | 29981,1 | 10485,7 | 19495,4 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 11:45 | 29588,6 | 10472,8 | 19115,8 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 12:00 | 28316,2 | 9869,6 | 18446,6 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 12:15 | 29810,6 | 10289,3 | 19521,3 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 12:30 | 29026,3 | 10289,1 | 18737,2 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 12:45 | 28963,5 | 10105,7 | 18857,8 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 13:00 | 29192,4 | 10223,5 | 18968,9 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 13:15 | 28964,9 | 10197,4 | 18767,5 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 13:30 | 28500,4 | 10105,8 | 18394,6 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 13:45 | 30277 | 10734,5 | 19542,5 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 14:00 | 28521,2 | 9883 | 18638,2 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 14:15 | 28873,4 | 10144,9 | 18728,5 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 14:30 | 29920,3 | 10590,6 | 19329,7 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 14:45 | 28229,5 | 9882,8 | 18346,7 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 15:00 | 26912,8 | 9358,7 | 17554,1 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 15:15 | 29090,6 | 10262,8 | 18827,8 |

# Anexo J - Exportação de dados para folha de cálculo

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 15:30 | 29248,6 | 10223,7 | 19024,9 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 15:45 | 28390,3 | 9909,1 | 18481,2 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 16:00 | 29355,7 | 10354,6 | 19001,1 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 16:15 | 28799,2 | 10118,7 | 18680,5 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 16:30 | 29029,2 | 10236,7 | 18792,5 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 16:45 | 29787,7 | 10643,1 | 19144,6 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 17:00 | 29479,4 | 10223,5 | 19255,9 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 17:15 | 30055,3 | 10367,9 | 19687,4 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 17:30 | 28894,9 | 10262,9 | 18632 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 17:45 | 28410,7 | 9699,4 | 18711,3 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 18:00 | 29020,1 | 10249,8 | 18770,3 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 18:15 | 29330,5 | 10315,5 | 19015 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 18:30 | 29885,8 | 10603,7 | 19282,1 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 18:45 | 28376,4 | 9909 | 18467,4 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 19:00 | 29408,2 | 10381 | 19027,2 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 19:15 | 29163,1 | 10066,2 | 19096,9 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 19:30 | 29251,9 | 10433,4 | 18818,5 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 19:45 | 29171,2 | 10302,2 | 18869 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 20:00 | 25040,3 | 8611,5 | 16428,8 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 20:15 | 25098,5 | 8637,5 | 16461 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 20:30 | 23865,2 | 8008,6 | 15856,6 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 20:45 | 25613 | 8886,5 | 16726,5 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 21:00 | 25736,5 | 8926,1 | 16810,4 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 21:15 | 24670,7 | 8244,4 | 16426,3 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 21:30 | 24583,9 | 8415 | 16168,9 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 21:45 | 25057 | 8454 | 16603 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 22:00 | 24110,5 | 8270,7 | 15839,8 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 22:15 | 24635,9 | 8388,5 | 16247,4 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 22:30 | 24368 | 8270,8 | 16097,2 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 22:45 | 25496 | 8650,7 | 16845,3 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 23:00 | 23519,2 | 8100,3 | 15418,9 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 23:15 | 24586,6 | 8388,5 | 16198,1 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 23:30 | 25158,4 | 8650,9 | 16507,5 |
| Sun | 26 | 10 | 2025 | 23:45 | 24252,6 | 8414,8 | 15837,8 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 00:00 | 26714,4 | 9253,6 | 17460,8 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 00:15 | 25007,7 | 8467,3 | 16540,4 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 00:30 | 25570,3 | 8899,7 | 16670,6 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 00:45 | 26044,2 | 8939,2 | 17105 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 01:00 | 24142,4 | 8244,3 | 15898,1 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 01:15 | 25638,1 | 8886,9 | 16751,2 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 01:30 | 25733,1 | 8742,5 | 16990,6 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 01:45 | 24811,7 | 8414,7 | 16397 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 02:00 | 22788,1 | 7510,3 | 15277,8 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 02:15 | 23990,5 | 7903,9 | 16086,6 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 02:30 | 23267,9 | 7484 | 15783,9 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 02:45 | 24248,2 | 7956,2 | 16292 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 03:00 | 22895 | 7641,5 | 15253,5 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 03:15 | 23397,2 | 7693,9 | 15703,3 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 03:30 | 23272,2 | 7667,7 | 15604,5 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 03:45 | 22696,7 | 7340,2 | 15356,5 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 04:00 | 23767,6 | 7982,1 | 15785,5 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 04:15 | 23733,1 | 7720,2 | 16012,9 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 04:30 | 23212,8 | 7523,6 | 15689,2 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 04:45 | 24133,5 | 7916,8 | 16216,7 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 05:00 | 22950,1 | 7444,6 | 15505,5 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 05:15 | 24349,7 | 8113,6 | 16236,1 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 05:30 | 24111,4 | 8139,5 | 15971,9 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 05:45 | 23896,5 | 7838 | 16058,5 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 06:00 | 28337,4 | 8546,1 | 19791,3 |

# Anexo J - Exportação de dados para folha de cálculo

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 06:15 | 30858,4 | 8703 | 22155,4 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 06:30 | 36094,1 | 9987,7 | 26106,4 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 06:45 | 37380,2 | 10420,1 | 26960,1 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 07:00 | 45221,9 | 12242,1 | 32979,8 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 07:15 | 47994,7 | 12465,1 | 35529,6 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 07:30 | 51004,1 | 12333,9 | 38670,2 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 07:45 | 50304,8 | 12386,3 | 37918,5 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 08:00 | 56179 | 12648,4 | 43530,6 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 08:15 | 59948,3 | 13028,7 | 46919,6 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 08:30 | 61441,6 | 13461,1 | 47980,5 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 08:45 | 60801,6 | 13552,8 | 47248,8 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 09:00 | 61450,6 | 14208 | 47242,6 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 09:15 | 64189,1 | 14208,3 | 49980,8 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 09:30 | 63878,3 | 14457,5 | 49420,8 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 09:45 | 62635,7 | 14326,1 | 48309,6 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 10:00 | 59413,4 | 14221,2 | 45192,2 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 10:15 | 59606,8 | 14195 | 45411,8 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 10:30 | 59246,2 | 14444,1 | 44802,1 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 10:45 | 58859,1 | 14273,9 | 44585,2 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 11:00 | 61017,1 | 14404,9 | 46612,2 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 11:15 | 60106,9 | 14221,1 | 45885,8 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 11:30 | 59624,8 | 13775,7 | 45849,1 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 11:45 | 60869 | 14326,4 | 46542,6 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 12:00 | 58995,2 | 13919,7 | 45075,5 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 12:15 | 59392,6 | 13828 | 45564,6 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 12:30 | 54868 | 13159,8 | 41708,2 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 12:45 | 58958 | 14050,9 | 44907,1 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 13:00 | 58356,6 | 13985,3 | 44371,3 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 13:15 | 58016 | 13762,5 | 44253,5 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 13:30 | 58914,6 | 13893,8 | 45020,8 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 13:45 | 58231,9 | 13841,1 | 44390,8 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 14:00 | 58219,9 | 14273,8 | 43946,1 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 14:15 | 56053,4 | 14483,3 | 41570,1 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 14:30 | 55846,2 | 13906,8 | 41939,4 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 14:45 | 52201,9 | 14103,4 | 38098,5 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 15:00 | 53327,8 | 14614,5 | 38713,3 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 15:15 | 54189,1 | 14575,1 | 39614 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 15:30 | 54190,4 | 14286,9 | 39903,5 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 15:45 | 54902,2 | 14771,8 | 40130,4 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 16:00 | 52651 | 14247,8 | 38403,2 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 16:15 | 52951,3 | 14325,9 | 38625,4 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 16:30 | 52267,3 | 13736,4 | 38530,9 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 16:45 | 51315,3 | 13264,5 | 38050,8 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 17:00 | 50436,2 | 13225,3 | 37210,9 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 17:15 | 49052 | 12949,7 | 36102,3 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 17:30 | 47205,4 | 12451,9 | 34753,5 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 17:45 | 47006,1 | 12464,9 | 34541,2 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 18:00 | 45019,7 | 11953,8 | 33065,9 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 18:15 | 44133,2 | 11822,7 | 32310,5 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 18:30 | 44365,5 | 12163,6 | 32201,9 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 18:45 | 43079 | 11757,1 | 31321,9 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 19:00 | 37940,8 | 11573,7 | 26367,1 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 19:15 | 38128 | 11613,1 | 26514,9 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 19:30 | 37339,8 | 11363,8 | 25976 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 19:45 | 36980,9 | 11206,8 | 25774,1 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 20:00 | 28319,1 | 8598,2 | 19720,9 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 20:15 | 27440,8 | 8008,4 | 19432,4 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 20:30 | 28260,2 | 8401,7 | 19858,5 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 20:45 | 26920,7 | 7956,1 | 18964,6 |

# Anexo J - Exportação de dados para folha de cálculo

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 21:00 | 26661,5 | 7851,1 | 18810,4 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 21:15 | 26528,6 | 7851,3 | 18677,3 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 21:30 | 27329,5 | 8362,5 | 18967 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 21:45 | 26903,2 | 8087,2 | 18816 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 22:00 | 25529,1 | 7811,8 | 17717,3 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 22:15 | 23445,8 | 7641,4 | 15804,4 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 22:30 | 24738,1 | 7890,7 | 16847,4 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 22:45 | 24280 | 7851,1 | 16428,9 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 23:00 | 24270,7 | 7982,3 | 16288,4 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 23:15 | 23084,9 | 7379,4 | 15705,5 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 23:30 | 25166,4 | 8401,6 | 16764,8 |
| Mon | 27 | 10 | 2025 | 23:45 | 23197,1 | 7575,9 | 15621,2 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 00:00 | 23906,6 | 8021,6 | 15885 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 00:15 | 24453,4 | 8087,2 | 16366,2 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 00:30 | 24468,1 | 8074,1 | 16394 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 00:45 | 23121,2 | 7379,4 | 15741,8 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 01:00 | 24502,3 | 8218 | 16284,3 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 01:15 | 23052,1 | 7392,6 | 15659,5 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 01:30 | 24233 | 7890,6 | 16342,4 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 01:45 | 23273 | 7576,1 | 15696,9 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 02:00 | 23453,2 | 7654,2 | 15799 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 02:15 | 22808,4 | 7536,8 | 15271,6 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 02:30 | 23219,1 | 7562,8 | 15656,3 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 02:45 | 24032,3 | 7864,6 | 16167,7 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 03:00 | 24950,9 | 8270,4 | 16680,5 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 03:15 | 23405,4 | 7720,2 | 15685,2 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 03:30 | 23543,5 | 7628,4 | 15915,1 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 03:45 | 23889,9 | 7956,2 | 15933,7 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 04:00 | 23900,1 | 7851,1 | 16049 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 04:15 | 24241,6 | 8218,2 | 16023,4 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 04:30 | 23498 | 7458 | 16040 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 04:45 | 23677,8 | 7890,4 | 15787,4 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 05:00 | 23921,4 | 7746,6 | 16174,8 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 05:15 | 23115,3 | 7340 | 15775,3 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 05:30 | 25710,2 | 8794,8 | 16915,4 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 05:45 | 24134,1 | 8021,6 | 16112,5 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 06:00 | 28880,7 | 8939,2 | 19941,5 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 06:15 | 32174,4 | 8820,9 | 23353,5 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 06:30 | 34843,1 | 10066,6 | 24776,5 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 06:45 | 38718,6 | 10354,5 | 28364,1 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 07:00 | 50932,9 | 12687,9 | 38245 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 07:15 | 51904,1 | 12150,3 | 39753,8 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 07:30 | 51058,9 | 12700,9 | 38358 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 07:45 | 51599,8 | 12176,8 | 39423 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 08:00 | 56969,9 | 13251,2 | 43718,7 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 08:15 | 60196,5 | 13395,7 | 46800,8 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 08:30 | 62033,9 | 13972,1 | 48061,8 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 08:45 | 63871,5 | 13893,7 | 49977,8 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 09:00 | 64270,6 | 14732,3 | 49538,3 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 09:15 | 64763,6 | 14719,6 | 50044 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 09:30 | 66145,8 | 15178,1 | 50967,7 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 09:45 | 65331,9 | 14850,5 | 50481,4 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 10:00 | 61540,9 | 14522,9 | 47018 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 10:15 | 61264,1 | 14719,2 | 46544,9 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 10:30 | 60617,8 | 14496,7 | 46121,1 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 10:45 | 62446,5 | 14850,4 | 47596,1 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 11:00 | 61706,3 | 14404,7 | 47301,6 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 11:15 | 60889,7 | 14614,7 | 46275 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 11:30 | 62335,4 | 14444,1 | 47891,3 |

# Anexo J - Exportação de dados para folha de cálculo

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 11:45 | 60772,7 | 14378,6 | 46394,1 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 12:00 | 59339,9 | 14444 | 44895,9 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 12:15 | 58559,1 | 14417,9 | 44141,2 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 12:30 | 57106 | 14326,2 | 42779,8 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 12:45 | 59017,7 | 14522,9 | 44494,8 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 13:00 | 56390,9 | 13696,7 | 42694,2 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 13:15 | 57816,5 | 14680,4 | 43136,1 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 13:30 | 56919,1 | 14168,7 | 42750,4 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 13:45 | 60652,2 | 15440,3 | 45211,9 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 14:00 | 59470,3 | 14916 | 44554,3 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 14:15 | 58929,9 | 15833,5 | 43096,4 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 14:30 | 59286,9 | 15846,6 | 43440,3 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 14:45 | 58908,1 | 15964,7 | 42943,4 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 15:00 | 56087,2 | 14955,4 | 41131,8 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 15:15 | 57230,9 | 15282,8 | 41948,1 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 15:30 | 56685 | 14889,7 | 41795,3 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 15:45 | 55969,5 | 14536,1 | 41433,4 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 16:00 | 56285,9 | 15295,9 | 40990 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 16:15 | 54215,5 | 14654,1 | 39561,4 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 16:30 | 54036,7 | 14548,8 | 39487,9 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 16:45 | 54816,2 | 13906,8 | 40909,4 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 17:00 | 54383,6 | 14182 | 40201,6 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 17:15 | 51753,8 | 13959 | 37794,8 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 17:30 | 50886,9 | 13670,8 | 37216,1 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 17:45 | 48627,3 | 12936,9 | 35690,4 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 18:00 | 47149,7 | 12661,5 | 34488,2 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 18:15 | 46704,3 | 12753,4 | 33950,9 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 18:30 | 45661,6 | 12622,2 | 33039,4 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 18:45 | 44624,1 | 12334 | 32290,1 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 19:00 | 40378 | 12137,3 | 28240,7 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 19:15 | 38556,6 | 11639,2 | 26917,4 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 19:30 | 39820,6 | 12215,8 | 27604,8 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 19:45 | 36565,5 | 10695,5 | 25870 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 20:00 | 29790 | 8794,9 | 20995,1 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 20:15 | 28302,2 | 8296,9 | 20005,3 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 20:30 | 28777,7 | 8244,4 | 20533,3 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 20:45 | 27509,1 | 7680,9 | 19828,2 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 21:00 | 26459,7 | 7641,4 | 18818,3 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 21:15 | 26291,1 | 7615,3 | 18675,8 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 21:30 | 25835,4 | 7353 | 18482,4 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 21:45 | 26641,2 | 7903,8 | 18737,4 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 22:00 | 24549,4 | 7431,9 | 17117,5 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 22:15 | 25744,9 | 7850,9 | 17894 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 22:30 | 23638,6 | 7248,3 | 16390,3 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 22:45 | 24652,9 | 7903,7 | 16749,2 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 23:00 | 23938,6 | 7300,9 | 16637,7 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 23:15 | 23997,8 | 7510,4 | 16487,4 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 23:30 | 24038,1 | 7497,4 | 16540,7 |
| Tue | 28 | 10 | 2025 | 23:45 | 23878,3 | 7418,5 | 16459,8 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 00:00 | 24268,8 | 7576 | 16692,8 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 00:15 | 23071,1 | 7038,5 | 16032,6 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 00:30 | 24396,1 | 7562,8 | 16833,3 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 00:45 | 24002,9 | 7340 | 16662,9 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 01:00 | 23690,1 | 7589,3 | 16100,8 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 01:15 | 23422,6 | 7431,7 | 15990,9 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 01:30 | 23873,9 | 7694 | 16179,9 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 01:45 | 22887,9 | 7235 | 15652,9 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 02:00 | 22935,7 | 7261,5 | 15674,2 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 02:15 | 22620,8 | 7405,5 | 15215,3 |

# Anexo J - Exportação de dados para folha de cálculo

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 02:30 | 23599,8 | 7707,1 | 15892,7 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 02:45 | 23512,5 | 7418,9 | 16093,6 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 03:00 | 23458,5 | 7824,7 | 15633,8 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 03:15 | 22369,6 | 7261,5 | 15108,1 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 03:30 | 22335,8 | 7038,4 | 15297,4 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 03:45 | 23230,3 | 7445 | 15785,3 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 04:00 | 22612,7 | 7182,8 | 15429,9 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 04:15 | 23056,4 | 7353,1 | 15703,3 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 04:30 | 23685 | 7418,6 | 16266,4 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 04:45 | 23534,1 | 7851,3 | 15682,8 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 05:00 | 22765,4 | 7235,2 | 15530,2 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 05:15 | 21977,4 | 6933,5 | 15043,9 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 05:30 | 23888,5 | 7772,6 | 16115,9 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 05:45 | 24636,9 | 7812,1 | 16824,8 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 06:00 | 27728,9 | 7772,5 | 19956,4 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 06:15 | 32007,9 | 8532,6 | 23475,3 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 06:30 | 35941,5 | 9227,6 | 26713,9 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 06:45 | 38159,3 | 9751,7 | 28407,6 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 07:00 | 46321,1 | 12058,7 | 34262,4 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 07:15 | 47617,6 | 12006,3 | 35611,3 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 07:30 | 48769,8 | 12150,2 | 36619,6 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 07:45 | 48875,2 | 11940,8 | 36934,4 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 08:00 | 54962,9 | 12360,1 | 42602,8 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 08:15 | 54334,5 | 12530,5 | 41804 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 08:30 | 56646,6 | 13277,5 | 43369,1 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 08:45 | 57106,3 | 13015,4 | 44090,9 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 09:00 | 61558,6 | 13736,5 | 47822,1 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 09:15 | 62977,3 | 13579 | 49398,3 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 09:30 | 63303,4 | 14287 | 49016,4 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 09:45 | 58776,1 | 13919,7 | 44856,4 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 10:00 | 59285,6 | 14077,2 | 45208,4 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 10:15 | 60101,8 | 14444,1 | 45657,7 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 10:30 | 59611,1 | 14103,2 | 45507,9 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 10:45 | 61190,5 | 13828,1 | 47362,4 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 11:00 | 63915 | 14994,8 | 48920,2 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 11:15 | 63324,2 | 14614,4 | 48709,8 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 11:30 | 61714,9 | 14575,4 | 47139,5 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 11:45 | 63374,9 | 14195 | 49179,9 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 12:00 | 60052,7 | 13631,5 | 46421,2 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 12:15 | 60091,6 | 14182 | 45909,6 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 12:30 | 59985 | 13841,1 | 46143,9 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 12:45 | 57417,7 | 13906,7 | 43511 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 13:00 | 57897,4 | 14234,6 | 43662,8 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 13:15 | 55457,6 | 13631,4 | 41826,2 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 13:30 | 54185,8 | 13461,1 | 40724,7 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 13:45 | 56227,1 | 13697,1 | 42530 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 14:00 | 54546,7 | 13644,4 | 40902,3 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 14:15 | 55376,5 | 14051 | 41325,5 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 14:30 | 56033,9 | 14339,3 | 41694,6 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 14:45 | 53348,2 | 13920 | 39428,2 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 15:00 | 52100,7 | 13591,9 | 38508,8 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 15:15 | 54306,4 | 14300,1 | 40006,3 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 15:30 | 54458,4 | 14273,7 | 40184,7 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 15:45 | 55969,7 | 14404,9 | 41564,8 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 16:00 | 54955,5 | 14431 | 40524,5 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 16:15 | 53883,1 | 14562,1 | 39321 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 16:30 | 52411 | 14090,1 | 38320,9 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 16:45 | 54114,7 | 13710 | 40404,7 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 17:00 | 52706,4 | 13644,7 | 39061,7 |

# Anexo J - Exportação de dados para folha de cálculo

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 17:15 | 49623 | 12845,1 | 36777,9 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 17:30 | 49491,6 | 13264,6 | 36227 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 17:45 | 48045,8 | 12595,9 | 35449,9 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 18:00 | 47502,6 | 12727,2 | 34775,4 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 18:15 | 44794 | 11940,5 | 32853,5 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 18:30 | 44714 | 12307,7 | 32406,3 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 18:45 | 42904,8 | 12084,9 | 30819,9 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 19:00 | 40868,9 | 12189,8 | 28679,1 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 19:15 | 39240,3 | 12019,1 | 27221,2 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 19:30 | 39371,4 | 11954 | 27417,4 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 19:45 | 36221,7 | 10747,8 | 25473,9 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 20:00 | 26486,5 | 8650,7 | 17835,8 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 20:15 | 26023,4 | 8048 | 17975,4 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 20:30 | 25436,4 | 8060,7 | 17375,7 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 20:45 | 25391,1 | 7982,4 | 17408,7 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 21:00 | 24200,2 | 7759,3 | 16440,9 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 21:15 | 24726,7 | 7995,6 | 16731,1 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 21:30 | 24616,2 | 7615,1 | 17001,1 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 21:45 | 25232,2 | 8113,4 | 17118,8 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 22:00 | 23493,8 | 7418,8 | 16075 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 22:15 | 24702,2 | 8087,1 | 16615,1 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 22:30 | 24688,4 | 7943 | 16745,4 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 22:45 | 24066,2 | 7746,3 | 16319,9 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 23:00 | 23743,6 | 7589 | 16154,6 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 23:15 | 23263,2 | 7563,1 | 15700,1 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 23:30 | 23257,1 | 7510,4 | 15746,7 |
| Wed | 29 | 10 | 2025 | 23:45 | 22968,7 | 7261,4 | 15707,3 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 00:00 | 23021,5 | 7510,1 | 15511,4 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 00:15 | 23950,6 | 7641,6 | 16309 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 00:30 | 23087,3 | 7471,2 | 15616,1 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 00:45 | 22535,5 | 7261,3 | 15274,2 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 01:00 | 22740,8 | 7117,3 | 15623,5 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 01:15 | 22971,6 | 7562,8 | 15408,8 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 01:30 | 23035,8 | 7143,5 | 15892,3 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 01:45 | 24461,1 | 7720,1 | 16741 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 02:00 | 22342,1 | 7051,7 | 15290,4 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 02:15 | 22839,8 | 7366,2 | 15473,6 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 02:30 | 22004,3 | 6960 | 15044,3 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 02:45 | 21465,9 | 6828,8 | 14637,1 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 03:00 | 23646,2 | 7589,1 | 16057,1 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 03:15 | 21963 | 7104,1 | 14858,9 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 03:30 | 22928,9 | 7208,9 | 15720 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 03:45 | 22614,3 | 7064,7 | 15549,6 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 04:00 | 21748,1 | 6802,8 | 14945,3 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 04:15 | 23851,6 | 7680,9 | 16170,7 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 04:30 | 22834,6 | 7261,3 | 15573,3 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 04:45 | 23206,6 | 7471,1 | 15735,5 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 05:00 | 23105,5 | 7536,6 | 15568,9 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 05:15 | 21842,6 | 6868,3 | 14974,3 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 05:30 | 23790,7 | 7864,3 | 15926,4 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 05:45 | 26176,4 | 8231,2 | 17945,2 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 06:00 | 34167,5 | 9253,7 | 24913,8 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 06:15 | 38143,7 | 9896 | 28247,7 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 06:30 | 38293,8 | 9686,1 | 28607,7 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 06:45 | 40240,7 | 10236,9 | 30003,8 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 07:00 | 46684,9 | 12150,5 | 34534,4 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 07:15 | 45155,9 | 11743,9 | 33412 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 07:30 | 47033 | 11507,9 | 35525,1 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 07:45 | 49649,1 | 12085,1 | 37564 |

# Anexo J - Exportação de dados para folha de cálculo

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 08:00 | 54533,1 | 11809,5 | 42723,6 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 08:15 | 55665,4 | 12950 | 42715,4 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 08:30 | 57058 | 12818,6 | 44239,4 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 08:45 | 58941,9 | 13186 | 45755,9 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 09:00 | 58557,4 | 13107,3 | 45450,1 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 09:15 | 59927,7 | 14142,4 | 45785,3 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 09:30 | 58745,7 | 13526,7 | 45219 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 09:45 | 61185,1 | 13932,8 | 47252,3 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 10:00 | 56563,2 | 13736,7 | 42826,5 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 10:15 | 58034,3 | 13880,3 | 44154 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 10:30 | 60076,3 | 13631,6 | 46444,7 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 10:45 | 58264,1 | 13710 | 44554,1 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 11:00 | 58549 | 13736,5 | 44812,5 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 11:15 | 59601 | 13867,3 | 45733,7 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 11:30 | 60203 | 13906,9 | 46296,1 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 11:45 | 60636,8 | 13945,9 | 46690,9 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 12:00 | 58410,9 | 13788,8 | 44622,1 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 12:15 | 58664,3 | 13736,3 | 44928 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 12:30 | 56936,3 | 13317 | 43619,3 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 12:45 | 56585,5 | 13225,2 | 43360,3 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 13:00 | 56022 | 13710,1 | 42311,9 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 13:15 | 56038,5 | 12910,6 | 43127,9 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 13:30 | 54686,1 | 13474,2 | 41211,9 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 13:45 | 52793 | 13251,3 | 39541,7 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 14:00 | 52083,5 | 13238,3 | 38845,2 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 14:15 | 51831,5 | 13133,6 | 38697,9 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 14:30 | 53133,5 | 13998,2 | 39135,3 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 14:45 | 52587,4 | 13670,9 | 38916,5 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 15:00 | 51802,9 | 13710,1 | 38092,8 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 15:15 | 52735,9 | 14142,6 | 38593,3 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 15:30 | 50969,6 | 13369,4 | 37600,2 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 15:45 | 53624,4 | 13972,4 | 39652 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 16:00 | 50600,3 | 13225,1 | 37375,2 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 16:15 | 51323,7 | 13697,1 | 37626,6 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 16:30 | 50437,9 | 13434,9 | 37003 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 16:45 | 51774,3 | 13382,4 | 38391,9 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 17:00 | 51944,8 | 13788,7 | 38156,1 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 17:15 | 48876,1 | 12805,7 | 36070,4 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 17:30 | 49111,3 | 13028,6 | 36082,7 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 17:45 | 47162,3 | 12478 | 34684,3 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 18:00 | 46373,7 | 12176,7 | 34197 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 18:15 | 45031,5 | 12006,2 | 33025,3 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 18:30 | 44038,6 | 12268,3 | 31770,3 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 18:45 | 41942 | 11730,9 | 30211,1 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 19:00 | 39096,2 | 11914,4 | 27181,8 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 19:15 | 38354,4 | 11665,5 | 26688,9 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 19:30 | 37504,4 | 11547,4 | 25957 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 19:45 | 36113,5 | 10970,7 | 25142,8 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 20:00 | 26905,5 | 8257,7 | 18647,8 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 20:15 | 26669,9 | 8060,9 | 18609 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 20:30 | 25780,3 | 7693,8 | 18086,5 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 20:45 | 26461,1 | 8061 | 18400,1 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 21:00 | 24001,5 | 7431,7 | 16569,8 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 21:15 | 25042,3 | 8139,7 | 16902,6 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 21:30 | 24298,5 | 7562,7 | 16735,8 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 21:45 | 24527,6 | 7903,7 | 16623,9 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 22:00 | 24799,8 | 7733,2 | 17066,6 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 22:15 | 23511,9 | 7340,1 | 16171,8 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 22:30 | 23815,3 | 7759,5 | 16055,8 |

# Anexo J - Exportação de dados para folha de cálculo

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 22:45 | 24208,1 | 7916,7 | 16291,4 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 23:00 | 23170,9 | 7497,2 | 15673,7 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 23:15 | 22833,9 | 7484,2 | 15349,7 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 23:30 | 22792,8 | 7209,3 | 15583,5 |
| Thu | 30 | 10 | 2025 | 23:45 | 23800,1 | 7969,1 | 15831 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 00:00 | 23333,5 | 7405,5 | 15928 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 00:15 | 25050,4 | 8375,5 | 16674,9 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 00:30 | 23497,1 | 7576 | 15921,1 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 00:45 | 21950,7 | 7064,9 | 14885,8 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 01:00 | 22666,6 | 7287,5 | 15379,1 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 01:15 | 23213,2 | 7536,5 | 15676,7 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 01:30 | 23192,7 | 7392,5 | 15800,2 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 01:45 | 23627,1 | 7759,4 | 15867,7 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 02:00 | 21820,6 | 6802,7 | 15017,9 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 02:15 | 20994,1 | 6566,7 | 14427,4 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 02:30 | 23089,2 | 7484,2 | 15605 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 02:45 | 21629,7 | 6946,9 | 14682,8 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 03:00 | 21924,1 | 6946,7 | 14977,4 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 03:15 | 21736,2 | 6986,3 | 14749,9 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 03:30 | 22943,1 | 7300,5 | 15642,6 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 03:45 | 21728,7 | 6920,6 | 14808,1 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 04:00 | 23402,1 | 7746,5 | 15655,6 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 04:15 | 23030,4 | 7209 | 15821,4 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 04:30 | 22899,9 | 7248,1 | 15651,8 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 04:45 | 22901,7 | 7392,5 | 15509,2 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 05:00 | 23897,6 | 7772,6 | 16125 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 05:15 | 22399,6 | 7012,5 | 15387,1 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 05:30 | 23487,1 | 7864,2 | 15622,9 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 05:45 | 24907,4 | 8061 | 16846,4 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 06:00 | 33866,8 | 9502,7 | 24364,1 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 06:15 | 33987,9 | 9581,2 | 24406,7 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 06:30 | 34421,1 | 9699,5 | 24721,6 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 06:45 | 37182,5 | 10197,3 | 26985,2 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 07:00 | 46366,9 | 11783,4 | 34583,5 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 07:15 | 46009,3 | 11665,3 | 34344 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 07:30 | 47698 | 11888,4 | 35809,6 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 07:45 | 46935,7 | 11678,3 | 35257,4 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 08:00 | 50848,4 | 12216 | 38632,4 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 08:15 | 52763,3 | 12570 | 40193,3 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 08:30 | 53259,1 | 12713,7 | 40545,4 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 08:45 | 59347,8 | 13173 | 46174,8 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 09:00 | 60052,8 | 13395,4 | 46657,4 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 09:15 | 60780,1 | 13644,6 | 47135,5 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 09:30 | 65464,8 | 14365,5 | 51099,3 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 09:45 | 64590,3 | 14444,4 | 50145,9 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 10:00 | 81253 | 18441,5 | 62811,5 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 10:15 | 36075,4 | 8441,2 | 27634,2 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 10:30 | 59939,7 | 14037,8 | 45901,9 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 10:45 | 60218,2 | 13998,4 | 46219,8 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 11:00 | 58309,9 | 13670,8 | 44639,1 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 11:15 | 62821,8 | 14103,4 | 48718,4 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 11:30 | 61589 | 13972,2 | 47616,8 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 11:45 | 59905,9 | 13815,1 | 46090,8 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 12:00 | 56815,5 | 13146,5 | 43669 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 12:15 | 55736,2 | 13448 | 42288,2 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 12:30 | 55337,9 | 13697 | 41640,9 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 12:45 | 55481,3 | 13434,9 | 42046,4 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 13:00 | 52903,2 | 13185,9 | 39717,3 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 13:15 | 54443,4 | 13605,1 | 40838,3 |

# Anexo J - Exportação de dados para folha de cálculo

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 13:30 | 52606,4 | 13382,6 | 39223,8 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 13:45 | 52371,5 | 13552,8 | 38818,7 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 14:00 | 52574,8 | 13500,5 | 39074,3 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 14:15 | 53577,6 | 13513,6 | 40064 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 14:30 | 51600 | 13447,8 | 38152,2 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 14:45 | 51784,9 | 13802 | 37982,9 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 15:00 | 52399,4 | 14286,6 | 38112,8 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 15:15 | 51998,4 | 13592,2 | 38406,2 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 15:30 | 51833,4 | 13749,6 | 38083,8 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 15:45 | 52665,3 | 13697 | 38968,3 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 16:00 | 53828,4 | 13946,1 | 39882,3 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 16:15 | 51047,7 | 13552,9 | 37494,8 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 16:30 | 49670,1 | 13408,6 | 36261,5 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 16:45 | 51485,3 | 13264,5 | 38220,8 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 17:00 | 48405,1 | 12294,5 | 36110,6 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 17:15 | 48351,3 | 12727,2 | 35624,1 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 17:30 | 46933,2 | 12255 | 34678,2 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 17:45 | 46821,4 | 12582,9 | 34238,5 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 18:00 | 44855,5 | 12242,2 | 32613,3 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 18:15 | 45609,4 | 12818,9 | 32790,5 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 18:30 | 43538 | 12137,3 | 31400,7 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 18:45 | 43886,6 | 12412,5 | 31474,1 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 19:00 | 38560 | 11717,8 | 26842,2 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 19:15 | 38935,1 | 12150,6 | 26784,5 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 19:30 | 37651,4 | 11547,3 | 26104,1 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 19:45 | 37133,4 | 11495,1 | 25638,3 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 20:00 | 25740,4 | 8362,4 | 17378 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 20:15 | 26101,6 | 8611,4 | 17490,2 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 20:30 | 25314 | 7995,3 | 17318,7 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 20:45 | 25935,7 | 8558,9 | 17376,8 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 21:00 | 24508,9 | 7903,8 | 16605,1 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 21:15 | 23971 | 7838 | 16133 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 21:30 | 23926,6 | 7654,6 | 16272 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 21:45 | 23291,5 | 7287,8 | 16003,7 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 22:00 | 25250 | 8008,4 | 17241,6 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 22:15 | 24231,1 | 7667,6 | 16563,5 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 22:30 | 24015,7 | 7930 | 16085,7 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 22:45 | 22975,2 | 7353 | 15622,2 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 23:00 | 23620,2 | 7785,9 | 15834,3 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 23:15 | 23324,2 | 7549,6 | 15774,6 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 23:30 | 24910,7 | 8388,6 | 16522,1 |
| Fri | 31 | 10 | 2025 | 23:45 | 22827,7 | 7379,4 | 15448,3 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 00:00 | 24078,7 | 7955,9 | 16122,8 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 00:15 | 23517,2 | 7667,8 | 15849,4 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 00:30 | 23810,2 | 7681 | 16129,2 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 00:45 | 23731,9 | 7942,9 | 15789 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 01:00 | 22401,7 | 7235,1 | 15166,6 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 01:15 | 23719,3 | 7772,5 | 15946,8 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 01:30 | 22112,3 | 7091,1 | 15021,2 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 01:45 | 24115,8 | 8008,3 | 16107,5 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 02:00 | 22831,7 | 7353,1 | 15478,6 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 02:15 | 22968,5 | 7406 | 15562,5 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 02:30 | 23187,9 | 7601,8 | 15586,1 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 02:45 | 22959 | 7366,4 | 15592,6 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 03:00 | 23464,8 | 7746,3 | 15718,5 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 03:15 | 22534,8 | 7327 | 15207,8 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 03:30 | 23073,7 | 7549,7 | 15524 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 03:45 | 23046 | 7471,2 | 15574,8 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 04:00 | 23638 | 7759,3 | 15878,7 |

# Anexo J - Exportação de dados para folha de cálculo

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 04:15 | 23564,8 | 7602,2 | 15962,6 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 04:30 | 23416,5 | 7432 | 15984,5 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 04:45 | 23067,6 | 7444,6 | 15623 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 05:00 | 22819,4 | 7104,2 | 15715,2 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 05:15 | 23477,2 | 7641,5 | 15835,7 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 05:30 | 23455,6 | 7825 | 15630,6 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 05:45 | 23189,7 | 7523,6 | 15666,1 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 06:00 | 23590,6 | 7641,6 | 15949 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 06:15 | 22795,4 | 7261,3 | 15534,1 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 06:30 | 23146,5 | 7615,1 | 15531,4 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 06:45 | 23766 | 7903,6 | 15862,4 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 07:00 | 27440,3 | 9502,8 | 17937,5 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 07:15 | 27376,6 | 9175 | 18201,6 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 07:30 | 26945,6 | 9410,9 | 17534,7 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 07:45 | 27479,1 | 9463,6 | 18015,5 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 08:00 | 28242 | 9804,2 | 18437,8 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 08:15 | 27300 | 9306,2 | 17993,8 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 08:30 | 28334,8 | 9777,8 | 18557 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 08:45 | 27858,6 | 9502,8 | 18355,8 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 09:00 | 27844,8 | 9646,9 | 18197,9 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 09:15 | 28172,8 | 9594,4 | 18578,4 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 09:30 | 26664,3 | 9096,4 | 17567,9 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 09:45 | 27738,1 | 9607,6 | 18130,5 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 10:00 | 29248,2 | 9555,2 | 19693 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 10:15 | 30001,7 | 9725,5 | 20276,2 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 10:30 | 28737,3 | 9594,5 | 19142,8 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 10:45 | 30156,9 | 10289,2 | 19867,7 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 11:00 | 30042,1 | 9476,4 | 20565,7 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 11:15 | 31514,9 | 10223,5 | 21291,4 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 11:30 | 30465,9 | 9843,6 | 20622,3 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 11:45 | 30150,7 | 9660,1 | 20490,6 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 12:00 | 31550 | 10131,7 | 21418,3 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 12:15 | 29796,9 | 9686,3 | 20110,6 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 12:30 | 35126,7 | 12268,4 | 22858,3 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 12:45 | 29459 | 9987,7 | 19471,3 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 13:00 | 29097,8 | 10014 | 19083,8 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 13:15 | 28800 | 10000,8 | 18799,2 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 13:30 | 27315,1 | 9306,1 | 18009 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 13:45 | 29673,6 | 10420 | 19253,6 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 14:00 | 27711,2 | 9646,9 | 18064,3 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 14:15 | 29542,4 | 10210,7 | 19331,7 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 14:30 | 29030,7 | 10092,5 | 18938,2 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 14:45 | 27442 | 9463,3 | 17978,7 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 15:00 | 27233,2 | 9358,5 | 17874,7 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 15:15 | 29332,5 | 10171,1 | 19161,4 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 15:30 | 28285,5 | 9751,8 | 18533,7 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 15:45 | 28222,4 | 9633,8 | 18588,6 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 16:00 | 28159,3 | 9463,7 | 18695,6 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 16:15 | 27958 | 9332,2 | 18625,8 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 16:30 | 28687,7 | 9882,9 | 18804,8 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 16:45 | 27886,5 | 9502,5 | 18384 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 17:00 | 27932,5 | 9686,3 | 18246,2 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 17:15 | 27777,1 | 9660,1 | 18117 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 17:30 | 27303,8 | 9397,9 | 17905,9 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 17:45 | 28232 | 9725,5 | 18506,5 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 18:00 | 27460,4 | 9424 | 18036,4 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 18:15 | 28067,3 | 9660,1 | 18407,2 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 18:30 | 27284,2 | 9476,5 | 17807,7 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 18:45 | 27627,2 | 9581,3 | 18045,9 |

# Anexo J - Exportação de dados para folha de cálculo

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 19:00 | 28387,4 | 9804,2 | 18583,2 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 19:15 | 26570,2 | 9122,5 | 17447,7 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 19:30 | 28178,7 | 9712,4 | 18466,3 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 19:45 | 27377,7 | 9345,5 | 18032,2 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 20:00 | 23802,2 | 8034,8 | 15767,4 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 20:15 | 22987,9 | 7536,7 | 15451,2 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 20:30 | 23133,6 | 7562,7 | 15570,9 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 20:45 | 23277,3 | 7589 | 15688,3 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 21:00 | 23463,5 | 7864,6 | 15598,9 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 21:15 | 22961,2 | 7536,6 | 15424,6 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 21:30 | 22828,5 | 7601,9 | 15226,6 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 21:45 | 24121,5 | 8166 | 15955,5 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 22:00 | 23101,2 | 7445 | 15656,2 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 22:15 | 23654,2 | 7759,3 | 15894,9 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 22:30 | 22911,6 | 7589,1 | 15322,5 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 22:45 | 23292,4 | 7838,1 | 15454,3 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 23:00 | 23556,5 | 7785,6 | 15770,9 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 23:15 | 22979,6 | 7405,7 | 15573,9 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 23:30 | 23964,6 | 8021,7 | 15942,9 |
| Sat | 01 | 11 | 2025 | 23:45 | 23693,2 | 7798,6 | 15894,6 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 00:00 | 23270,1 | 7772,6 | 15497,5 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 00:15 | 23449,6 | 7811,9 | 15637,7 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 00:30 | 23086,7 | 7589,1 | 15497,6 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 00:45 | 23433,6 | 7785,8 | 15647,8 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 01:00 | 23410,5 | 7733 | 15677,5 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 01:15 | 23588,8 | 7851,4 | 15737,4 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 01:30 | 22672,2 | 7523,5 | 15148,7 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 01:45 | 22525,2 | 7484,1 | 15041,1 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 02:00 | 24259,5 | 8100,3 | 16159,2 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 02:15 | 23858,6 | 7851,3 | 16007,3 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 02:30 | 23290,7 | 7720 | 15570,7 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 02:45 | 24025,9 | 7877,6 | 16148,3 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 03:00 | 22351,3 | 7300,6 | 15050,7 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 03:15 | 23810 | 7956 | 15854 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 03:30 | 23481,2 | 7549,8 | 15931,4 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 03:45 | 22796,9 | 7444,9 | 15352 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 04:00 | 23924,5 | 8034,7 | 15889,8 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 04:15 | 22111,4 | 7261,4 | 14850 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 04:30 | 23530,6 | 7733,1 | 15797,5 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 04:45 | 22899,8 | 7589,1 | 15310,7 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 05:00 | 23239,4 | 7602,4 | 15637 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 05:15 | 22825,6 | 7615,3 | 15210,3 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 05:30 | 22593,8 | 7379,1 | 15214,7 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 05:45 | 23368 | 7733,4 | 15634,6 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 06:00 | 22360,9 | 7104 | 15256,9 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 06:15 | 23972,3 | 8139,5 | 15832,8 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 06:30 | 23772,2 | 7667,8 | 16104,4 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 06:45 | 24006,2 | 7995,5 | 16010,7 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 07:00 | 28135,8 | 9895,8 | 18240 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 07:15 | 27319,8 | 9358,5 | 17961,3 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 07:30 | 27962,2 | 9686,3 | 18275,9 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 07:45 | 27231,6 | 9424 | 17807,6 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 08:00 | 27931 | 9555,3 | 18375,7 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 08:15 | 27612,6 | 9568,3 | 18044,3 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 08:30 | 27992,2 | 9633,9 | 18358,3 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 08:45 | 28194,9 | 9948,2 | 18246,7 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 09:00 | 27422,1 | 9214,3 | 18207,8 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 09:15 | 26549,8 | 9175,1 | 17374,7 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 09:30 | 28789,6 | 10092,5 | 18697,1 |

# Anexo J - Exportação de dados para folha de cálculo

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 09:45 | 26642,6 | 8978,4 | 17664,2 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 10:00 | 27429,1 | 9450,3 | 17978,8 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 10:15 | 27819,9 | 9358,6 | 18461,3 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 10:30 | 27144 | 8991,5 | 18152,5 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 10:45 | 27515,7 | 9358,6 | 18157,1 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 11:00 | 26853,9 | 9004,8 | 17849,1 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 11:15 | 28244,5 | 9528,7 | 18715,8 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 11:30 | 27000,3 | 9201,4 | 17798,9 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 11:45 | 27418,6 | 9397,8 | 18020,8 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 12:00 | 27780,9 | 9463,3 | 18317,6 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 12:15 | 26276,6 | 8925,9 | 17350,7 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 12:30 | 28420,4 | 9817,4 | 18603 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 12:45 | 27687,6 | 9489,6 | 18198 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 13:00 | 27398,9 | 9280 | 18118,9 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 13:15 | 27888,7 | 9542,1 | 18346,6 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 13:30 | 26664,9 | 8965,4 | 17699,5 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 13:45 | 28238,6 | 9751,7 | 18486,9 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 14:00 | 27518,3 | 9450,1 | 18068,2 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 14:15 | 27071,8 | 9227,5 | 17844,3 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 14:30 | 27412,3 | 9345,4 | 18066,9 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 14:45 | 26707,7 | 9057 | 17650,7 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 15:00 | 27487,2 | 9620,9 | 17866,3 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 15:15 | 27371,4 | 9345,2 | 18026,2 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 15:30 | 26834,9 | 9096,7 | 17738,2 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 15:45 | 27043,4 | 9332,2 | 17711,2 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 16:00 | 27177,2 | 9122,6 | 18054,6 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 16:15 | 27483,1 | 9411 | 18072,1 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 16:30 | 27240,5 | 9345,5 | 17895 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 16:45 | 27129,1 | 9135,6 | 17993,5 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 17:00 | 27331,4 | 9397,9 | 17933,5 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 17:15 | 27018,9 | 9188,2 | 17830,7 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 17:30 | 28008,7 | 9817,3 | 18191,4 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 17:45 | 27266,3 | 9306 | 17960,3 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 18:00 | 26956,3 | 9175,3 | 17781 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 18:15 | 27314,3 | 9345,3 | 17969 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 18:30 | 26862,5 | 9135,7 | 17726,8 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 18:45 | 27929,1 | 9673,1 | 18256 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 19:00 | 27395,6 | 9240,5 | 18155,1 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 19:15 | 27402,5 | 9450,2 | 17952,3 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 19:30 | 28350,5 | 9751,8 | 18598,7 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 19:45 | 26373,8 | 8978,5 | 17395,3 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 20:00 | 23322,2 | 7838,1 | 15484,1 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 20:15 | 23725,8 | 7864,4 | 15861,4 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 20:30 | 22537,2 | 7353 | 15184,2 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 20:45 | 23882,8 | 7943,1 | 15939,7 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 21:00 | 22879,4 | 7523,3 | 15356,1 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 21:15 | 23718,4 | 7943,1 | 15775,3 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 21:30 | 22830,9 | 7523,5 | 15307,4 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 21:45 | 22618,3 | 7457,9 | 15160,4 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 22:00 | 23909,9 | 7903,8 | 16006,1 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 22:15 | 23141,3 | 7575,9 | 15565,4 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 22:30 | 23350,9 | 7720,2 | 15630,7 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 22:45 | 22969,8 | 7654,6 | 15315,2 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 23:00 | 22959,3 | 7366,3 | 15593 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 23:15 | 23257,5 | 7680,8 | 15576,7 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 23:30 | 22632,3 | 7143,3 | 15489 |
| Sun | 02 | 11 | 2025 | 23:45 | 23707,8 | 7825,1 | 15882,7 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 00:00 | 22839,9 | 7445 | 15394,9 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 00:15 | 22731,7 | 7484,1 | 15247,6 |

# Anexo J - Exportação de dados para folha de cálculo

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 00:30 | 23098,2 | 7458 | 15640,2 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 00:45 | 22460,5 | 7326,9 | 15133,6 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 01:00 | 23162 | 7746,4 | 15415,6 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 01:15 | 22321,1 | 7130,3 | 15190,8 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 01:30 | 21232,5 | 6855 | 14377,5 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 01:45 | 21829,3 | 6920,7 | 14908,6 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 02:00 | 20805,8 | 6566,7 | 14239,1 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 02:15 | 21893 | 6894,2 | 14998,8 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 02:30 | 21071,5 | 6737,4 | 14334,1 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 02:45 | 22511,4 | 7104 | 15407,4 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 03:00 | 21735,8 | 6723,9 | 15011,9 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 03:15 | 22222,3 | 6907,5 | 15314,8 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 03:30 | 21326,2 | 6671,6 | 14654,6 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 03:45 | 21566,3 | 6841,9 | 14724,4 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 04:00 | 21678,9 | 7012,3 | 14666,6 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 04:15 | 21198,1 | 6763,5 | 14434,6 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 04:30 | 21744,8 | 6933,6 | 14811,2 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 04:45 | 21295 | 6763,3 | 14531,7 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 05:00 | 21633,2 | 6737,2 | 14896 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 05:15 | 21054,6 | 6697,6 | 14357 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 05:30 | 21582,9 | 7025,7 | 14557,2 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 05:45 | 23336,3 | 7274,5 | 16061,8 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 06:00 | 32558,6 | 9174,9 | 23383,7 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 06:15 | 33238,9 | 8965,6 | 24273,3 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 06:30 | 34416,9 | 9148,6 | 25268,3 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 06:45 | 34881,9 | 9319,2 | 25562,7 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 07:00 | 42187,9 | 11128,2 | 31059,7 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 07:15 | 43636,4 | 10970,5 | 32665,9 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 07:30 | 45027,1 | 11429,5 | 33597,6 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 07:45 | 46443 | 11075,5 | 35367,5 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 08:00 | 52623,3 | 11311,5 | 41311,8 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 08:15 | 52240,2 | 11691,7 | 40548,5 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 08:30 | 54235,6 | 11875,2 | 42360,4 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 08:45 | 55003,3 | 11940,6 | 43062,7 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 09:00 | 56874,4 | 12137,3 | 44737,1 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 09:15 | 58965,9 | 12006,1 | 46959,8 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 09:30 | 58534,7 | 12517,3 | 46017,4 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 09:45 | 56037 | 11848,9 | 44188,1 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 10:00 | 57070,4 | 12307,9 | 44762,5 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 10:15 | 57978,6 | 12373,1 | 45605,5 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 10:30 | 54822,9 | 12110,9 | 42712 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 10:45 | 52002,4 | 12176,8 | 39825,6 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 11:00 | 49912,5 | 12216 | 37696,5 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 11:15 | 51028,5 | 12399,2 | 38629,3 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 11:30 | 51555,8 | 12334,1 | 39221,7 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 11:45 | 50138,4 | 12097,7 | 38040,7 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 12:00 | 49693,8 | 12045,7 | 37648,1 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 12:15 | 52026,2 | 12281,5 | 39744,7 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 12:30 | 50988,6 | 12386,2 | 38602,4 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 12:45 | 50486,5 | 12111 | 38375,5 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 13:00 | 51581,6 | 12281,5 | 39300,1 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 13:15 | 52479,5 | 12320,6 | 40158,9 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 13:30 | 53925,1 | 12229,2 | 41695,9 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 13:45 | 54124,9 | 12438,8 | 41686,1 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 14:00 | 50405,7 | 12491,1 | 37914,6 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 14:15 | 47490 | 12281,4 | 35208,6 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 14:30 | 47639,5 | 12242,1 | 35397,4 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 14:45 | 49013 | 12399,3 | 36613,7 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 15:00 | 48979 | 12504,3 | 36474,7 |

# Anexo J - Exportação de dados para folha de cálculo

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 15:15 | 46112,3 | 12360,2 | 33752,1 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 15:30 | 45939,3 | 12228,9 | 33710,4 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 15:45 | 45492,8 | 12111,2 | 33381,6 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 16:00 | 46549,8 | 12478,1 | 34071,7 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 16:15 | 45132,4 | 12268,4 | 32864 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 16:30 | 44635,6 | 12268,3 | 32367,3 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 16:45 | 44302,2 | 11953,8 | 32348,4 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 17:00 | 42207,4 | 11298,3 | 30909,1 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 17:15 | 43652,1 | 11508,2 | 32143,9 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 17:30 | 43776,3 | 11167,2 | 32609,1 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 17:45 | 44601,3 | 11560,5 | 33040,8 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 18:00 | 43881,9 | 11206,6 | 32675,3 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 18:15 | 43432,1 | 11337,8 | 32094,3 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 18:30 | 40241,3 | 10996,9 | 29244,4 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 18:45 | 38614,4 | 10735 | 27879,4 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 19:00 | 36991,6 | 10957,7 | 26033,9 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 19:15 | 37250 | 11049,3 | 26200,7 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 19:30 | 36513,4 | 10787,1 | 25726,3 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 19:45 | 35087,8 | 10498,9 | 24588,9 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 20:00 | 25168,7 | 7340 | 17828,7 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 20:15 | 25036,3 | 7759,5 | 17276,8 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 20:30 | 24580,8 | 7274,4 | 17306,4 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 20:45 | 24660,8 | 7471,2 | 17189,6 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 21:00 | 23340,6 | 7471,2 | 15869,4 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 21:15 | 23291 | 7326,7 | 15964,3 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 21:30 | 23756,4 | 7563 | 16193,4 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 21:45 | 23009,3 | 7379,4 | 15629,9 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 22:00 | 24218 | 7497,3 | 16720,7 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 22:15 | 24011,7 | 7523,5 | 16488,2 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 22:30 | 23036,5 | 7392,5 | 15644 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 22:45 | 23553,2 | 7615,2 | 15938 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 23:00 | 23005,6 | 7392,5 | 15613,1 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 23:15 | 22792,1 | 7274,3 | 15517,8 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 23:30 | 23100,6 | 7497,4 | 15603,2 |
| Mon | 03 | 11 | 2025 | 23:45 | 23279,2 | 7379,6 | 15899,6 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 00:00 | 23259,1 | 7353 | 15906,1 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 00:15 | 23298,4 | 7471 | 15827,4 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 00:30 | 23142,3 | 7379,6 | 15762,7 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 00:45 | 23455,5 | 7510,2 | 15945,3 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 01:00 | 22671,6 | 7248,4 | 15423,2 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 01:15 | 24016,5 | 7562,8 | 16453,7 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 01:30 | 23016,9 | 7182,7 | 15834,2 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 01:45 | 23241,2 | 7536,7 | 15704,5 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 02:00 | 22222,1 | 7169,7 | 15052,4 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 02:15 | 22764,2 | 7405,5 | 15358,7 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 02:30 | 22546,8 | 7130,4 | 15416,4 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 02:45 | 22894,7 | 7340 | 15554,7 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 03:00 | 22693,2 | 7379,4 | 15313,8 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 03:15 | 22540,1 | 7392,3 | 15147,8 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 03:30 | 22976,1 | 7379,4 | 15596,7 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 03:45 | 22721,6 | 7326,8 | 15394,8 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 04:00 | 23282,3 | 7405,6 | 15876,7 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 04:15 | 22530 | 7300,8 | 15229,2 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 04:30 | 23877,6 | 7366,4 | 16511,2 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 04:45 | 23296,3 | 7274,3 | 16022 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 05:00 | 23304,4 | 7300,8 | 16003,6 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 05:15 | 23300,5 | 7549,8 | 15750,7 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 05:30 | 23028,2 | 7405,5 | 15622,7 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 05:45 | 24992,1 | 8034,6 | 16957,5 |

# Anexo J - Exportação de dados para folha de cálculo

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 06:00 | 35493,8 | 9647 | 25846,8 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 06:15 | 37395,9 | 9830,5 | 27565,4 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 06:30 | 40811,7 | 9620,6 | 31191,1 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 06:45 | 42205,7 | 10276,1 | 31929,6 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 07:00 | 46294,3 | 11586,7 | 34707,6 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 07:15 | 49786,3 | 11730,9 | 38055,4 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 07:30 | 51537,2 | 11980 | 39557,2 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 07:45 | 51894,2 | 12058,6 | 39835,6 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 08:00 | 51601,5 | 11848,9 | 39752,6 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 08:15 | 52963,1 | 12294,6 | 40668,5 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 08:30 | 55545,1 | 12923,8 | 42621,3 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 08:45 | 55868,2 | 13172,7 | 42695,5 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 09:00 | 60727 | 13644,6 | 47082,4 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 09:15 | 59111,3 | 13618,4 | 45492,9 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 09:30 | 60801,2 | 14771,6 | 46029,6 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 09:45 | 64725 | 14798,2 | 49926,8 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 10:00 | 62401 | 14575,1 | 47825,9 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 10:15 | 62247,8 | 14300 | 47947,8 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 10:30 | 60777,6 | 14300 | 46477,6 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 10:45 | 63214,4 | 14483,5 | 48730,9 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 11:00 | 63532,7 | 14417,9 | 49114,8 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 11:15 | 61564,9 | 14601,4 | 46963,5 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 11:30 | 60298,5 | 14339,5 | 45959 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 11:45 | 60286,7 | 14194,7 | 46092 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 12:00 | 58300,9 | 14286,9 | 44014 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 12:15 | 59783,5 | 14116,5 | 45667 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 12:30 | 60825,9 | 14339,2 | 46486,7 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 12:45 | 59668,8 | 14208,3 | 45460,5 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 13:00 | 58201,8 | 14024,7 | 44177,1 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 13:15 | 59871,1 | 13985,2 | 45885,9 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 13:30 | 60274,9 | 14287 | 45987,9 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 13:45 | 61200,6 | 15165,1 | 46035,5 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 14:00 | 61788,6 | 15427,3 | 46361,3 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 14:15 | 61295,6 | 15466,4 | 45829,2 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 14:30 | 59354 | 15558,1 | 43795,9 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 14:45 | 58588,9 | 15885,9 | 42703 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 15:00 | 58579,1 | 15964,5 | 42614,6 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 15:15 | 55989,5 | 15571,6 | 40417,9 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 15:30 | 56365,2 | 15885,8 | 40479,4 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 15:45 | 54938,7 | 15283,1 | 39655,6 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 16:00 | 57962,2 | 15859,6 | 42102,6 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 16:15 | 57804 | 15702,6 | 42101,4 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 16:30 | 56258,2 | 15335,4 | 40922,8 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 16:45 | 54509,7 | 15125,7 | 39384 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 17:00 | 54535,2 | 15020,7 | 39514,5 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 17:15 | 53866,4 | 14811,2 | 39055,2 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 17:30 | 51817 | 14352,5 | 37464,5 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 17:45 | 49892 | 14391,6 | 35500,4 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 18:00 | 47922,2 | 14142,7 | 33779,5 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 18:15 | 46927,7 | 14208,2 | 32719,5 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 18:30 | 45321,4 | 13841,1 | 31480,3 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 18:45 | 46198,2 | 14273,9 | 31924,3 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 19:00 | 42648,5 | 13343,1 | 29305,4 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 19:15 | 44715,7 | 14195 | 30520,7 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 19:30 | 41547,1 | 13198,9 | 28348,2 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 19:45 | 40725,3 | 13120,3 | 27605 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 20:00 | 29119,4 | 9765 | 19354,4 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 20:15 | 28445 | 9646,9 | 18798,1 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 20:30 | 27824,1 | 9161,8 | 18662,3 |

# Anexo J - Exportação de dados para folha de cálculo

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 20:45 | 27794,2 | 9031,1 | 18763,1 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 21:00 | 29515,2 | 10040 | 19475,2 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 21:15 | 27578,4 | 9109,5 | 18468,9 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 21:30 | 28277 | 9227,5 | 19049,5 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 21:45 | 28956,6 | 9777,9 | 19178,7 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 22:00 | 27737,2 | 9162 | 18575,2 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 22:15 | 27856 | 9397,9 | 18458,1 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 22:30 | 28409,4 | 9214,4 | 19195 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 22:45 | 27916,9 | 9568,3 | 18348,6 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 23:00 | 27205,3 | 9306 | 17899,3 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 23:15 | 27682,1 | 9424,1 | 18258 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 23:30 | 26484,1 | 8952,2 | 17531,9 |
| Tue | 04 | 11 | 2025 | 23:45 | 26615,9 | 8926 | 17689,9 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 00:00 | 26612,4 | 8965,3 | 17647,1 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 00:15 | 26355,3 | 8912,9 | 17442,4 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 00:30 | 26820,9 | 9175,2 | 17645,7 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 00:45 | 25287,5 | 8375,3 | 16912,2 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 01:00 | 27407,1 | 9319,2 | 18087,9 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 01:15 | 26243,6 | 8886,9 | 17356,7 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 01:30 | 26475,3 | 9109,2 | 17366,1 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 01:45 | 25607,9 | 8690,3 | 16917,6 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 02:00 | 27347,8 | 9476,3 | 17871,5 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 02:15 | 26366,3 | 8782,1 | 17584,2 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 02:30 | 26293,9 | 8939 | 17354,9 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 02:45 | 26331 | 9096,5 | 17234,5 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 03:00 | 26121,5 | 8991,4 | 17130,1 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 03:15 | 26692,1 | 9279,8 | 17412,3 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 03:30 | 26089,3 | 8847,4 | 17241,9 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 03:45 | 26815,8 | 9293,1 | 17522,7 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 04:00 | 26432,5 | 9122,7 | 17309,8 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 04:15 | 27487,5 | 9148,6 | 18338,9 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 04:30 | 28243,1 | 9109,7 | 19133,4 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 04:45 | 28662,8 | 8886,7 | 19776,1 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 05:00 | 27502,8 | 8624,4 | 18878,4 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 05:15 | 27588,1 | 9070,2 | 18517,9 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 05:30 | 27481,4 | 9319,3 | 18162,1 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 05:45 | 28495,8 | 9319,1 | 19176,7 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 06:00 | 38207 | 11246 | 26961 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 06:15 | 39810,7 | 11167,3 | 28643,4 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 06:30 | 41967 | 11481,9 | 30485,1 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 06:45 | 42156,5 | 11639,2 | 30517,3 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 07:00 | 46952,1 | 13382,4 | 33569,7 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 07:15 | 49994,7 | 13828,2 | 36166,5 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 07:30 | 54373,9 | 13946,1 | 40427,8 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 07:45 | 57387,7 | 14496,5 | 42891,2 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 08:00 | 56923,3 | 15178,2 | 41745,1 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 08:15 | 56676,7 | 15597,5 | 41079,2 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 08:30 | 58551,7 | 15532 | 43019,7 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 08:45 | 59246,4 | 16108,8 | 43137,6 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 09:00 | 62435,5 | 16698,6 | 45736,9 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 09:15 | 64893,5 | 16423,2 | 48470,3 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 09:30 | 65639,7 | 16541,5 | 49098,2 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 09:45 | 66867,2 | 16331,5 | 50535,7 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 10:00 | 68387,5 | 16711,7 | 51675,8 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 10:15 | 65939,1 | 17104,9 | 48834,2 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 10:30 | 64815,4 | 16397,1 | 48418,3 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 10:45 | 65286,4 | 16488,9 | 48797,5 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 11:00 | 62103,4 | 16200,3 | 45903,1 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 11:15 | 59736,1 | 16200,7 | 43535,4 |

# Anexo J - Exportação de dados para folha de cálculo

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 11:30 | 65449,2 | 16816,4 | 48632,8 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 11:45 | 66382 | 17406,4 | 48975,6 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 12:00 | 63275,5 | 16646,1 | 46629,4 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 12:15 | 62714,5 | 16095,7 | 46618,8 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 12:30 | 65285,9 | 16842,7 | 48443,2 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 12:45 | 64346,8 | 16829,7 | 47517,1 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 13:00 | 62289,4 | 15846,6 | 46442,8 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 13:15 | 60801,1 | 15597,5 | 45203,6 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 13:30 | 62545,1 | 16475,6 | 46069,5 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 13:45 | 62120,9 | 15335,6 | 46785,3 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 14:00 | 63536,3 | 16370,9 | 47165,4 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 14:15 | 62159,4 | 16187,4 | 45972 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 14:30 | 61845 | 16016,9 | 45828,1 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 14:45 | 60507,9 | 15991 | 44516,9 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 15:00 | 57333,7 | 15584,5 | 41749,2 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 15:15 | 58675,1 | 16475,6 | 42199,5 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 15:30 | 60020,3 | 15885,9 | 44134,4 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 15:45 | 57954,7 | 15728,7 | 42226 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 16:00 | 59196,5 | 16082,5 | 43114 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 16:15 | 58022,5 | 16370,9 | 41651,6 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 16:30 | 57506,7 | 16292,3 | 41214,4 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 16:45 | 57301,4 | 15492,7 | 41808,7 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 17:00 | 55544,6 | 15256,9 | 40287,7 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 17:15 | 54327,3 | 14811 | 39516,3 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 17:30 | 54027,3 | 14876,6 | 39150,7 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 17:45 | 53499,2 | 14955,4 | 38543,8 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 18:00 | 50415,2 | 14286,9 | 36128,3 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 18:15 | 49514,2 | 13919,8 | 35594,4 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 18:30 | 49713,4 | 14391,5 | 35321,9 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 18:45 | 47170,3 | 13815,2 | 33355,1 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 19:00 | 44689,3 | 14640,7 | 30048,6 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 19:15 | 43896,8 | 14391,7 | 29505,1 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 19:30 | 42865,6 | 14011,5 | 28854,1 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 19:45 | 42297,9 | 14195,1 | 28102,8 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 20:00 | 31530,2 | 11246 | 20284,2 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 20:15 | 29971,9 | 10708,6 | 19263,3 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 20:30 | 30689,7 | 10996,9 | 19692,8 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 20:45 | 28625,5 | 10053,4 | 18572,1 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 21:00 | 30079,5 | 10669,1 | 19410,4 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 21:15 | 28798,6 | 10131,9 | 18666,7 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 21:30 | 29628,4 | 10381,1 | 19247,3 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 21:45 | 27504,4 | 9568 | 17936,4 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 22:00 | 26845,3 | 9188,4 | 17656,9 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 22:15 | 27298,5 | 9581,1 | 17717,4 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 22:30 | 27975,1 | 9371,7 | 18603,4 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 22:45 | 26979,9 | 9148,8 | 17831,1 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 23:00 | 26555,8 | 9332,3 | 17223,5 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 23:15 | 26545,2 | 9109,6 | 17435,6 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 23:30 | 26752,3 | 9057 | 17695,3 |
| Wed | 05 | 11 | 2025 | 23:45 | 27075,8 | 9280 | 17795,8 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 00:00 | 25904 | 8939,1 | 16964,9 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 00:15 | 26945,1 | 9384,8 | 17560,3 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 00:30 | 26925,5 | 9463,4 | 17462,1 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 00:45 | 26782,6 | 9161,9 | 17620,7 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 01:00 | 26644,8 | 9096,3 | 17548,5 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 01:15 | 25024,8 | 8362,4 | 16662,4 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 01:30 | 26501,9 | 9148,8 | 17353,1 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 01:45 | 26201,7 | 9017,7 | 17184 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 02:00 | 25606,5 | 8768,9 | 16837,6 |

# Anexo J - Exportação de dados para folha de cálculo

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 02:15 | 26322,1 | 9149 | 17173,1 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 02:30 | 25780,7 | 8807,8 | 16972,9 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 02:45 | 26379,4 | 9070,3 | 17309,1 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 03:00 | 26246,9 | 8991,4 | 17255,5 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 03:15 | 24977,6 | 8480,4 | 16497,2 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 03:30 | 25999,7 | 9017,9 | 16981,8 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 03:45 | 26718,3 | 9135,6 | 17582,7 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 04:00 | 24887 | 8506,6 | 16380,4 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 04:15 | 26255,4 | 9214,1 | 17041,3 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 04:30 | 25584,3 | 8690,4 | 16893,9 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 04:45 | 26531,3 | 8768,6 | 17762,7 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 05:00 | 25906,5 | 8362,5 | 17544 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 05:15 | 26102,3 | 8598,3 | 17504 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 05:30 | 26052,1 | 8978,5 | 17073,6 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 05:45 | 27187,1 | 8978,2 | 18208,9 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 06:00 | 38985,1 | 10905,2 | 28079,9 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 06:15 | 41924,7 | 11337,9 | 30586,8 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 06:30 | 44135,3 | 10931,3 | 33204 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 06:45 | 46827,5 | 12006,2 | 34821,3 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 07:00 | 50947,1 | 13120,3 | 37826,8 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 07:15 | 55217,2 | 12583 | 42634,2 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 07:30 | 56483,1 | 13474,1 | 43009 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 07:45 | 57277,1 | 12910,5 | 44366,6 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 08:00 | 63688,2 | 13605,4 | 50082,8 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 08:15 | 67679,3 | 13526,7 | 54152,6 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 08:30 | 68044,2 | 13788,8 | 54255,4 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 08:45 | 69857,3 | 14247,3 | 55610 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 09:00 | 71855,7 | 15060,2 | 56795,5 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 09:15 | 69107,2 | 14902,9 | 54204,3 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 09:30 | 71405,1 | 15597,6 | 55807,5 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 09:45 | 69305,5 | 15033,9 | 54271,6 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 10:00 | 65209,9 | 15663,3 | 49546,6 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 10:15 | 62839 | 15099,4 | 47739,6 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 10:30 | 63851,4 | 15217,6 | 48633,8 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 10:45 | 64173,5 | 15086,3 | 49087,2 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 11:00 | 65719,6 | 15309,2 | 50410,4 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 11:15 | 64825,3 | 15885,8 | 48939,5 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 11:30 | 59684,1 | 14955,5 | 44728,6 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 11:45 | 59764,9 | 15518,9 | 44246 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 12:00 | 61676,3 | 15322,2 | 46354,1 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 12:15 | 61220,7 | 15191,3 | 46029,4 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 12:30 | 61868,5 | 15663,1 | 46205,4 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 12:45 | 61147 | 15138,7 | 46008,3 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 13:00 | 62513,4 | 15453,6 | 47059,8 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 13:15 | 59678,1 | 14824,2 | 44853,9 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 13:30 | 60165,9 | 14326,2 | 45839,7 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 13:45 | 61142,9 | 15151,9 | 45991 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 14:00 | 59547,2 | 14824,3 | 44722,9 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 14:15 | 62626,2 | 15531,8 | 47094,4 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 14:30 | 61586,1 | 15178,1 | 46408 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 14:45 | 60200,7 | 14824,4 | 45376,3 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 15:00 | 61794,1 | 15151,9 | 46642,2 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 15:15 | 63549,9 | 15453,4 | 48096,5 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 15:30 | 60358,3 | 14064 | 46294,3 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 15:45 | 60756,7 | 15283,1 | 45473,6 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 16:00 | 58763,4 | 15243,6 | 43519,8 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 16:15 | 60154,2 | 15243,8 | 44910,4 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 16:30 | 59865,2 | 14771,7 | 45093,5 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 16:45 | 57659,5 | 14981,7 | 42677,8 |

# Anexo J - Exportação de dados para folha de cálculo

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 17:00 | 56076,3 | 14666,8 | 41409,5 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 17:15 | 55385,7 | 14208,2 | 41177,5 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 17:30 | 56241,2 | 14470,3 | 41770,9 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 17:45 | 55725,2 | 14404,8 | 41320,4 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 18:00 | 51283,6 | 13723,4 | 37560,2 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 18:15 | 50697,6 | 14391,6 | 36306 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 18:30 | 48321 | 13749,3 | 34571,7 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 18:45 | 47977,9 | 13539,9 | 34438 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 19:00 | 43645,1 | 13841,1 | 29804 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 19:15 | 42086 | 13317 | 28769 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 19:30 | 42509,3 | 13683,8 | 28825,5 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 19:45 | 39491,8 | 12373,4 | 27118,4 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 20:00 | 30619,3 | 10236,5 | 20382,8 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 20:15 | 30129,4 | 9935,5 | 20193,9 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 20:30 | 29396,6 | 9594,5 | 19802,1 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 20:45 | 30234,3 | 9764,5 | 20469,8 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 21:00 | 28028,8 | 9306,3 | 18722,5 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 21:15 | 27715 | 9122,6 | 18592,4 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 21:30 | 27232,6 | 9004,7 | 18227,9 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 21:45 | 27475,8 | 9240,4 | 18235,4 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 22:00 | 26870,2 | 8965,5 | 17904,7 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 22:15 | 26888,5 | 8873,6 | 18014,9 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 22:30 | 25959,5 | 8768,6 | 17190,9 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 22:45 | 26097,2 | 8939,2 | 17158 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 23:00 | 26827,4 | 9175 | 17652,4 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 23:15 | 26468,2 | 8978,4 | 17489,8 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 23:30 | 26468,2 | 9031,1 | 17437,1 |
| Thu | 06 | 11 | 2025 | 23:45 | 26141,7 | 8991,4 | 17150,3 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 00:00 | 26442,8 | 8860,4 | 17582,4 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 00:15 | 26722,3 | 9371,6 | 17350,7 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 00:30 | 27204,5 | 9240,8 | 17963,7 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 00:45 | 26881,2 | 9436,9 | 17444,3 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 01:00 | 27122,3 | 9293,1 | 17829,2 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 01:15 | 27953,7 | 9515,8 | 18437,9 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 01:30 | 26322,6 | 9031 | 17291,6 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 01:45 | 26015,8 | 8703,2 | 17312,6 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 02:00 | 25779 | 8952,1 | 16826,9 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 02:15 | 25080,6 | 8467,4 | 16613,2 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 02:30 | 26241,5 | 8952,1 | 17289,4 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 02:45 | 25876,9 | 8873,6 | 17003,3 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 03:00 | 25902 | 8742,6 | 17159,4 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 03:15 | 26547,7 | 8978,1 | 17569,6 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 03:30 | 24924,2 | 8388,8 | 16535,4 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 03:45 | 26781,4 | 9280 | 17501,4 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 04:00 | 25824,4 | 8768,7 | 17055,7 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 04:15 | 26382,8 | 8912,9 | 17469,9 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 04:30 | 25990,2 | 8912,7 | 17077,5 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 04:45 | 25650,5 | 8690,2 | 16960,3 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 05:00 | 27005,8 | 8690 | 18315,8 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 05:15 | 26728,6 | 8795 | 17933,6 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 05:30 | 26831,3 | 9306 | 17525,3 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 05:45 | 28273,4 | 9568,3 | 18705,1 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 06:00 | 39405,4 | 11495,1 | 27910,3 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 06:15 | 41864,2 | 11508,1 | 30356,1 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 06:30 | 41824,9 | 11757,2 | 30067,7 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 06:45 | 45799,4 | 12084,8 | 33714,6 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 07:00 | 50937,8 | 13526,5 | 37411,3 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 07:15 | 52195,3 | 13605,4 | 38589,9 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 07:30 | 54165,6 | 14208,3 | 39957,3 |

# Anexo J - Exportação de dados para folha de cálculo

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 07:45 | 57028,6 | 13959,2 | 43069,4 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 08:00 | 61777,1 | 14155,5 | 47621,6 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 08:15 | 63314,5 | 14405 | 48909,5 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 08:30 | 63109,6 | 14522,7 | 48586,9 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 08:45 | 63626,3 | 13762,6 | 49863,7 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 09:00 | 67384,2 | 14168,8 | 53215,4 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 09:15 | 71903,5 | 16869 | 55034,5 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 09:30 | 69152 | 16580,7 | 52571,3 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 09:45 | 67318,5 | 15899 | 51419,5 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 10:00 | 65455,4 | 15427,1 | 50028,3 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 10:15 | 65939,3 | 15872,9 | 50066,4 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 10:30 | 65998,4 | 16003,8 | 49994,6 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 10:45 | 69064,4 | 16449,5 | 52614,9 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 11:00 | 67019,6 | 16711,7 | 50307,9 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 11:15 | 64189 | 16200,6 | 47988,4 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 11:30 | 65262,9 | 16816,5 | 48446,4 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 11:45 | 62453,6 | 15466,5 | 46987,1 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 12:00 | 62713,2 | 16161,3 | 46551,9 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 12:15 | 64403,7 | 16318,3 | 48085,4 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 12:30 | 59675,1 | 15781,1 | 43894 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 12:45 | 60458,8 | 16056,4 | 44402,4 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 13:00 | 59338,3 | 15715,5 | 43622,8 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 13:15 | 59434,5 | 15820,3 | 43614,2 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 13:30 | 59383,6 | 15846,7 | 43536,9 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 13:45 | 55448,7 | 14627,5 | 40821,2 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 14:00 | 55287,6 | 14772 | 40515,6 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 14:15 | 58471,8 | 16003,9 | 42467,9 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 14:30 | 59413,1 | 16279,1 | 43134 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 14:45 | 57634,1 | 16187,4 | 41446,7 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 15:00 | 57036,5 | 15702,5 | 41334 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 15:15 | 57408 | 15649,8 | 41758,2 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 15:30 | 57220,9 | 15768,2 | 41452,7 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 15:45 | 57028,5 | 15702,3 | 41326,2 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 16:00 | 57136,4 | 16069,5 | 41066,9 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 16:15 | 54839,6 | 15387,7 | 39451,9 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 16:30 | 56223,4 | 16213,7 | 40009,7 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 16:45 | 56682,3 | 15479,5 | 41202,8 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 17:00 | 56162,6 | 15440,4 | 40722,2 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 17:15 | 54200 | 15086,3 | 39113,7 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 17:30 | 52923,4 | 15138,9 | 37784,5 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 17:45 | 52602 | 15518,8 | 37083,2 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 18:00 | 49317,6 | 14378,6 | 34939 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 18:15 | 50116,5 | 14981,5 | 35135 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 18:30 | 48814,9 | 14876,6 | 33938,3 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 18:45 | 47586,6 | 14418 | 33168,6 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 19:00 | 44480 | 15034,1 | 29445,9 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 19:15 | 42431,7 | 13815 | 28616,7 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 19:30 | 43682,6 | 14771,8 | 28910,8 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 19:45 | 42982,1 | 14640,7 | 28341,4 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 20:00 | 30221,1 | 10577,5 | 19643,6 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 20:15 | 32205,1 | 11246 | 20959,1 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 20:30 | 30614,8 | 10603,8 | 20011 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 20:45 | 31628,5 | 11232,8 | 20395,7 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 21:00 | 29097,8 | 9948,2 | 19149,6 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 21:15 | 30080,2 | 10590,7 | 19489,5 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 21:30 | 29738,5 | 10590,8 | 19147,7 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 21:45 | 29031,2 | 9974,6 | 19056,6 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 22:00 | 29842,2 | 10577,3 | 19264,9 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 22:15 | 28300,4 | 9843,7 | 18456,7 |

# Anexo J - Exportação de dados para folha de cálculo

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 22:30 | 29964,8 | 10682,2 | 19282,6 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 22:45 | 28264,8 | 9895,9 | 18368,9 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 23:00 | 28556,1 | 10315,4 | 18240,7 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 23:15 | 29257,6 | 10459,5 | 18798,1 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 23:30 | 28424,9 | 9922,3 | 18502,6 |
| Fri | 07 | 11 | 2025 | 23:45 | 29007,1 | 10328,5 | 18678,6 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 00:00 | 27793,6 | 9686,2 | 18107,4 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 00:15 | 29065,2 | 10459,5 | 18605,7 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 00:30 | 28327 | 9909,1 | 18417,9 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 00:45 | 29623,2 | 10380,8 | 19242,4 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 01:00 | 27871,8 | 9882,9 | 17988,9 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 01:15 | 28113,2 | 9922,2 | 18191 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 01:30 | 28287,3 | 10171,1 | 18116,2 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 01:45 | 27298 | 9633,7 | 17664,3 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 02:00 | 29130,9 | 10328,6 | 18802,3 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 02:15 | 29103,3 | 10367,7 | 18735,6 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 02:30 | 28725,5 | 10459,6 | 18265,9 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 02:45 | 26395,2 | 9135,6 | 17259,6 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 03:00 | 27983,8 | 10013,9 | 17969,9 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 03:15 | 27276,7 | 9555,2 | 17721,5 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 03:30 | 27355,2 | 9633,9 | 17721,3 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 03:45 | 28008,5 | 9895,9 | 18112,6 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 04:00 | 26138,1 | 9083,4 | 17054,7 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 04:15 | 28324,7 | 10039,9 | 18284,8 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 04:30 | 28275 | 9935,3 | 18339,7 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 04:45 | 26673,9 | 9319,3 | 17354,6 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 05:00 | 27525,3 | 9646,9 | 17878,4 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 05:15 | 25889,1 | 8689,9 | 17199,2 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 05:30 | 27911,3 | 9856,8 | 18054,5 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 05:45 | 27253,8 | 9502,6 | 17751,2 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 06:00 | 27303,1 | 9620,8 | 17682,3 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 06:15 | 27907,8 | 9882,8 | 18025 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 06:30 | 25865,1 | 8742,6 | 17122,5 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 06:45 | 29288,7 | 10616,9 | 18671,8 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 07:00 | 33287,6 | 12150,4 | 21137,2 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 07:15 | 32537,4 | 11914,3 | 20623,1 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 07:30 | 31519,4 | 11298,4 | 20221 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 07:45 | 33797,9 | 12229 | 21568,9 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 08:00 | 33795,9 | 12360,2 | 21435,7 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 08:15 | 32235,1 | 11704,5 | 20530,6 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 08:30 | 33234,5 | 12189,9 | 21044,6 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 08:45 | 31978,3 | 11639,1 | 20339,2 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 09:00 | 33620,3 | 12386,2 | 21234,1 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 09:15 | 34177,6 | 12425,7 | 21751,9 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 09:30 | 32030,2 | 11626,1 | 20404,1 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 09:45 | 33209,4 | 12242 | 20967,4 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 10:00 | 34102,4 | 12320,8 | 21781,6 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 10:15 | 33121,8 | 11967 | 21154,8 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 10:30 | 33110,7 | 11914,4 | 21196,3 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 10:45 | 33159,3 | 11626 | 21533,3 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 11:00 | 31671,1 | 11102 | 20569,1 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 11:15 | 31009,8 | 10918,3 | 20091,5 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 11:30 | 30894,6 | 10761 | 20133,6 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 11:45 | 32540,4 | 11534,4 | 21006 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 12:00 | 31447,7 | 10970,5 | 20477,2 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 12:15 | 31608,8 | 11101,8 | 20507 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 12:30 | 30040,7 | 10367,8 | 19672,9 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 12:45 | 29972,9 | 10551,2 | 19421,7 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 13:00 | 30211,1 | 10498,9 | 19712,2 |

# Anexo J - Exportação de dados para folha de cálculo

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 13:15 | 31025 | 11010,1 | 20014,9 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 13:30 | 29475 | 10367,7 | 19107,3 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 13:45 | 30578,5 | 10839,7 | 19738,8 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 14:00 | 29765,7 | 10315,5 | 19450,2 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 14:15 | 30746,8 | 10813,3 | 19933,5 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 14:30 | 31011,4 | 10997 | 20014,4 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 14:45 | 30661,3 | 10472,7 | 20188,6 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 15:00 | 31306,6 | 11285,4 | 20021,2 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 15:15 | 29440,2 | 10341,7 | 19098,5 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 15:30 | 31716,8 | 11219,6 | 20497,2 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 15:45 | 30541,1 | 10643 | 19898,1 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 16:00 | 30644,1 | 10865,8 | 19778,3 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 16:15 | 30690,4 | 10905,3 | 19785,1 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 16:30 | 29504 | 10249,8 | 19254,2 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 16:45 | 31382,1 | 11128,1 | 20254 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 17:00 | 29472,5 | 10328,4 | 19144,1 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 17:15 | 30357,8 | 10852,8 | 19505 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 17:30 | 30760,5 | 10839,6 | 19920,9 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 17:45 | 29384,8 | 10197,5 | 19187,3 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 18:00 | 31597,1 | 11088,6 | 20508,5 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 18:15 | 30916,9 | 10760,9 | 20156 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 18:30 | 29585,7 | 10197,5 | 19388,2 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 18:45 | 32029,9 | 11246 | 20783,9 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 19:00 | 30474,5 | 10708,6 | 19765,9 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 19:15 | 31316,3 | 11101,7 | 20214,6 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 19:30 | 30331,8 | 10656,1 | 19675,7 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 19:45 | 28564,1 | 10000,8 | 18563,3 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 20:00 | 26979,9 | 9397,9 | 17582 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 20:15 | 25561,9 | 8690,2 | 16871,7 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 20:30 | 26215,7 | 9240,6 | 16975,1 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 20:45 | 24813 | 8480,2 | 16332,8 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 21:00 | 25500,9 | 8755,7 | 16745,2 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 21:15 | 25790,7 | 8886,6 | 16904,1 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 21:30 | 25594,8 | 8808,2 | 16786,6 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 21:45 | 25869,4 | 8794,7 | 17074,7 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 22:00 | 25764,2 | 8834,3 | 16929,9 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 22:15 | 25309,3 | 8362,4 | 16946,9 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 22:30 | 26629,7 | 9135,8 | 17493,9 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 22:45 | 24630,1 | 8270,7 | 16359,4 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 23:00 | 25927,7 | 8834,2 | 17093,5 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 23:15 | 24900,9 | 8454,2 | 16446,7 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 23:30 | 25452,3 | 8690 | 16762,3 |
| Sat | 08 | 11 | 2025 | 23:45 | 25863,1 | 8821,1 | 17042 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 00:00 | 25167,4 | 8532,9 | 16634,5 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 00:15 | 25962,5 | 8886,6 | 17075,9 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 00:30 | 25304,9 | 8519,8 | 16785,1 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 00:45 | 24085,6 | 7837,9 | 16247,7 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 01:00 | 25685,3 | 8663,9 | 17021,4 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 01:15 | 24299,2 | 8113,4 | 16185,8 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 01:30 | 24749,1 | 8087,2 | 16661,9 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 01:45 | 24900,9 | 8532,9 | 16368 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 02:00 | 24515,6 | 8165,7 | 16349,9 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 02:15 | 25966,7 | 9070,3 | 16896,4 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 02:30 | 25093,7 | 8480,1 | 16613,6 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 02:45 | 26855,1 | 9253,8 | 17601,3 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 03:00 | 25515,6 | 8768,7 | 16746,9 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 03:15 | 25198,3 | 8506,5 | 16691,8 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 03:30 | 26503,1 | 9083,3 | 17419,8 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 03:45 | 25324,6 | 8677,1 | 16647,5 |

# Anexo J - Exportação de dados para folha de cálculo

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 04:00 | 26011,5 | 8912,9 | 17098,6 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 04:15 | 25462,4 | 8768,6 | 16693,8 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 04:30 | 25392,7 | 8690,2 | 16702,5 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 04:45 | 26668,9 | 9148,6 | 17520,3 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 05:00 | 25210 | 8519,8 | 16690,2 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 05:15 | 25272,1 | 8546 | 16726,1 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 05:30 | 25643,8 | 8834,1 | 16809,7 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 05:45 | 24224,1 | 8034,7 | 16189,4 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 06:00 | 26739,4 | 9240,6 | 17498,8 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 06:15 | 23844,4 | 8008,6 | 15835,8 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 06:30 | 26050,1 | 9135,6 | 16914,5 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 06:45 | 26028,4 | 8703,3 | 17325,1 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 07:00 | 29266,9 | 10302,2 | 18964,7 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 07:15 | 30036,8 | 10498,9 | 19537,9 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 07:30 | 29770,3 | 10315,2 | 19455,1 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 07:45 | 29994 | 10643,2 | 19350,8 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 08:00 | 30397,6 | 10708,4 | 19689,2 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 08:15 | 29265,3 | 10197,5 | 19067,8 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 08:30 | 30107,7 | 10695,5 | 19412,2 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 08:45 | 29813,5 | 10498,9 | 19314,6 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 09:00 | 29774,6 | 10564,4 | 19210,2 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 09:15 | 28728 | 10105,7 | 18622,3 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 09:30 | 30080,8 | 10564,6 | 19516,2 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 09:45 | 28616,3 | 10026,7 | 18589,6 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 10:00 | 30376,3 | 10603,7 | 19772,6 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 10:15 | 29462,4 | 10118,9 | 19343,5 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 10:30 | 30648,5 | 10695,4 | 19953,1 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 10:45 | 29069,9 | 9987,7 | 19082,2 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 11:00 | 31320,1 | 10983,7 | 20336,4 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 11:15 | 30337,4 | 10682,4 | 19655 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 11:30 | 30466,7 | 10957,7 | 19509 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 11:45 | 30693,3 | 10866 | 19827,3 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 12:00 | 31235,2 | 11062,5 | 20172,7 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 12:15 | 30101,9 | 10538,1 | 19563,8 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 12:30 | 30947,3 | 10983,9 | 19963,4 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 12:45 | 29829,6 | 10328,4 | 19501,2 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 13:00 | 29685 | 10577,6 | 19107,4 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 13:15 | 30561,9 | 10682,2 | 19879,7 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 13:30 | 30196,2 | 10839,8 | 19356,4 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 13:45 | 29662,7 | 10380,7 | 19282 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 14:00 | 30773,1 | 11036,3 | 19736,8 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 14:15 | 29692,3 | 10380,9 | 19311,4 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 14:30 | 30701,7 | 10839,8 | 19861,9 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 14:45 | 30027,1 | 10498,7 | 19528,4 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 15:00 | 30375,8 | 10708,6 | 19667,2 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 15:15 | 30471,9 | 10892,1 | 19579,8 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 15:30 | 29665,7 | 10276 | 19389,7 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 15:45 | 30219,6 | 10826,8 | 19392,8 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 16:00 | 29407,3 | 10289,1 | 19118,2 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 16:15 | 30393 | 10695,4 | 19697,6 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 16:30 | 30388,8 | 10485,8 | 19903 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 16:45 | 29254,5 | 10341,6 | 18912,9 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 17:00 | 30498,7 | 10774 | 19724,7 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 17:15 | 29895 | 10433,4 | 19461,6 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 17:30 | 30365,9 | 10826,5 | 19539,4 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 17:45 | 30107,1 | 10747,8 | 19359,3 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 18:00 | 29924,6 | 10381,1 | 19543,5 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 18:15 | 30266,7 | 10629,8 | 19636,9 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 18:30 | 29624,8 | 10341,6 | 19283,2 |

# Anexo J - Exportação de dados para folha de cálculo

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 18:45 | 30415,5 | 10708,7 | 19706,8 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 19:00 | 29558,9 | 10341,5 | 19217,4 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 19:15 | 29978,9 | 10747,8 | 19231,1 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 19:30 | 30401,4 | 10708,7 | 19692,7 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 19:45 | 28951,5 | 10197,4 | 18754,1 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 20:00 | 26517,5 | 9161,8 | 17355,7 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 20:15 | 26110,5 | 8899,9 | 17210,6 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 20:30 | 26080,7 | 9227,5 | 16853,2 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 20:45 | 25404,6 | 8886,8 | 16517,8 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 21:00 | 25900,6 | 8794,9 | 17105,7 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 21:15 | 25690,6 | 8899,7 | 16790,9 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 21:30 | 25168,4 | 8637,7 | 16530,7 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 21:45 | 25900,6 | 8978,4 | 16922,2 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 22:00 | 26157 | 9057 | 17100 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 22:15 | 25340,4 | 8703,2 | 16637,2 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 22:30 | 26515,1 | 8991,5 | 17523,6 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 22:45 | 25701 | 8572,2 | 17128,8 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 23:00 | 26162,9 | 9096,4 | 17066,5 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 23:15 | 25870,2 | 8978,5 | 16891,7 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 23:30 | 25434,5 | 8519,6 | 16914,9 |
| Sun | 09 | 11 | 2025 | 23:45 | 25542,6 | 8585,1 | 16957,5 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 00:00 | 25578,8 | 8650,9 | 16927,9 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 00:15 | 24955,1 | 8585,1 | 16370 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 00:30 | 25308,4 | 8650,8 | 16657,6 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 00:45 | 24873 | 8375,4 | 16497,6 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 01:00 | 25537,6 | 8742,6 | 16795 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 01:15 | 26479,7 | 9096,4 | 17383,3 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 01:30 | 24243,7 | 8179 | 16064,7 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 01:45 | 26111 | 9057 | 17054 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 02:00 | 23848,6 | 8113,3 | 15735,3 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 02:15 | 26080,6 | 8808,1 | 17272,5 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 02:30 | 24600 | 8362,4 | 16237,6 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 02:45 | 26177 | 8952 | 17225 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 03:00 | 24973,7 | 8310,1 | 16663,6 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 03:15 | 25976,8 | 8913 | 17063,8 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 03:30 | 24654,4 | 8165,7 | 16488,7 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 03:45 | 25900,2 | 8899,8 | 17000,4 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 04:00 | 24845,2 | 8441,1 | 16404,1 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 04:15 | 26276,2 | 9201,1 | 17075,1 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 04:30 | 25439,7 | 8388,7 | 17051 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 04:45 | 26197,2 | 9083,4 | 17113,8 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 05:00 | 24890,8 | 8506,5 | 16384,3 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 05:15 | 25367,7 | 8598,3 | 16769,4 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 05:30 | 25500 | 8781,8 | 16718,2 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 05:45 | 28675,8 | 9686,4 | 18989,4 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 06:00 | 39368,9 | 11429,3 | 27939,6 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 06:15 | 39064,6 | 11128,1 | 27936,5 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 06:30 | 40153,1 | 11298,3 | 28854,8 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 06:45 | 42158,4 | 11757,2 | 30401,2 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 07:00 | 50551,9 | 12661,6 | 37890,3 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 07:15 | 54412,8 | 13133,5 | 41279,3 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 07:30 | 54771,1 | 13316,8 | 41454,3 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 07:45 | 56843,5 | 13579 | 43264,5 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 08:00 | 62625,3 | 13644,7 | 48980,6 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 08:15 | 64538,6 | 14470,4 | 50068,2 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 08:30 | 64102,4 | 14457,2 | 49645,2 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 08:45 | 65059,7 | 14588,3 | 50471,4 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 09:00 | 68700,2 | 14640,9 | 54059,3 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 09:15 | 71621 | 15125,6 | 56495,4 |

# Anexo J - Exportação de dados para folha de cálculo

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 09:30 | 71174,4 | 15532 | 55642,4 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 09:45 | 69990,5 | 15309 | 54681,5 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 10:00 | 67853,1 | 16148,2 | 51704,9 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 10:15 | 66687,2 | 16095,7 | 50591,5 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 10:30 | 69513 | 15885,8 | 53627,2 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 10:45 | 69439,7 | 16724,8 | 52714,9 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 11:00 | 71269,8 | 16279,3 | 54990,5 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 11:15 | 70353,9 | 16082,6 | 54271,3 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 11:30 | 71639,4 | 16698,5 | 54940,9 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 11:45 | 70269 | 16292,2 | 53976,8 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 12:00 | 69227,6 | 15610,5 | 53617,1 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 12:15 | 66969,2 | 15742 | 51227,2 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 12:30 | 64680,1 | 15807,1 | 48873 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 12:45 | 61956 | 14889,9 | 47066,1 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 13:00 | 63771,5 | 14942,2 | 48829,3 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 13:15 | 61522,8 | 14915,9 | 46606,9 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 13:30 | 61337,2 | 15099,6 | 46237,6 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 13:45 | 59990,6 | 15676,1 | 44314,5 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 14:00 | 57883,8 | 15859,8 | 42024 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 14:15 | 57934,3 | 15781,2 | 42153,1 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 14:30 | 58802,4 | 16029,9 | 42772,5 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 14:45 | 58257 | 16200,5 | 42056,5 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 15:00 | 59259 | 16371,1 | 42887,9 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 15:15 | 57815,1 | 15518,8 | 42296,3 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 15:30 | 57581,2 | 15021 | 42560,2 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 15:45 | 58518,5 | 15925 | 42593,5 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 16:00 | 56617,6 | 15283 | 41334,6 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 16:15 | 56666,6 | 14942,2 | 41724,4 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 16:30 | 54506,6 | 15020,8 | 39485,8 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 16:45 | 57736,5 | 15060,3 | 42676,2 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 17:00 | 54815,1 | 14417,9 | 40397,2 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 17:15 | 54318,6 | 14391,8 | 39926,8 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 17:30 | 53482,2 | 14221,4 | 39260,8 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 17:45 | 51791,4 | 14090,1 | 37701,3 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 18:00 | 50410,1 | 13919,9 | 36490,2 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 18:15 | 49904,8 | 13710,2 | 36194,6 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 18:30 | 47507,8 | 13657,7 | 33850,1 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 18:45 | 45780 | 12976 | 32804 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 19:00 | 42224,4 | 13225,1 | 28999,3 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 19:15 | 40680,8 | 12976,2 | 27704,6 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 19:30 | 40131,3 | 12792,6 | 27338,7 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 19:45 | 38930,6 | 12399,5 | 26531,1 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 20:00 | 29316,5 | 9437,1 | 19879,4 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 20:15 | 30185,9 | 10092,6 | 20093,3 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 20:30 | 28623,9 | 9214,3 | 19409,6 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 20:45 | 28016,4 | 8991,5 | 19024,9 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 21:00 | 27050 | 9030,8 | 18019,2 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 21:15 | 27291,2 | 9162,2 | 18129 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 21:30 | 26884,9 | 8965,2 | 17919,7 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 21:45 | 26623,8 | 8873,5 | 17750,3 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 22:00 | 26289,3 | 8637,8 | 17651,5 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 22:15 | 26254,3 | 8663,7 | 17590,6 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 22:30 | 27732,8 | 9188,2 | 18544,6 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 22:45 | 27293,7 | 9161,9 | 18131,8 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 23:00 | 26944 | 9214,5 | 17729,5 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 23:15 | 25393,1 | 8493,4 | 16899,7 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 23:30 | 27966,8 | 9358,5 | 18608,3 |
| Mon | 10 | 11 | 2025 | 23:45 | 25657,1 | 8703,2 | 16953,9 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 00:00 | 27133 | 9017,7 | 18115,3 |

# Anexo J - Exportação de dados para folha de cálculo

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 00:15 | 26135,9 | 8808,1 | 17327,8 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 00:30 | 26705,7 | 8952,3 | 17753,4 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 00:45 | 26112,4 | 8781,8 | 17330,6 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 01:00 | 26693,8 | 9096,3 | 17597,5 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 01:15 | 26107,7 | 8847,3 | 17260,4 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 01:30 | 26283,5 | 8965,5 | 17318 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 01:45 | 25097,7 | 8270,5 | 16827,2 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 02:00 | 26231,3 | 8886,9 | 17344,4 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 02:15 | 24380 | 8113,2 | 16266,8 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 02:30 | 26035 | 8781,9 | 17253,1 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 02:45 | 27181 | 9384,7 | 17796,3 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 03:00 | 24207,2 | 7877,4 | 16329,8 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 03:15 | 25046,1 | 8454 | 16592,1 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 03:30 | 25785,7 | 8690,2 | 17095,5 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 03:45 | 25062,9 | 8427,9 | 16635 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 04:00 | 25384 | 8546 | 16838 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 04:15 | 24956,1 | 8388,6 | 16567,5 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 04:30 | 26282,4 | 8860,6 | 17421,8 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 04:45 | 25688,2 | 8598 | 17090,2 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 05:00 | 25777,5 | 8519,9 | 17257,6 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 05:15 | 25802,4 | 8663,9 | 17138,5 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 05:30 | 25971,6 | 8781,7 | 17189,9 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 05:45 | 28436,1 | 9502,7 | 18933,4 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 06:00 | 38561 | 10983,6 | 27577,4 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 06:15 | 37323,4 | 10551,7 | 26771,7 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 06:30 | 40033 | 11455,7 | 28577,3 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 06:45 | 43967,3 | 11612,8 | 32354,5 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 07:00 | 49694,8 | 13041,7 | 36653,1 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 07:15 | 51584,2 | 13343,1 | 38241,1 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 07:30 | 50019,4 | 13185,9 | 36833,5 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 07:45 | 52101,3 | 13343 | 38758,3 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 08:00 | 56257,2 | 14116,4 | 42140,8 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 08:15 | 58529,9 | 14601,6 | 43928,3 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 08:30 | 58483,3 | 15125,6 | 43357,7 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 08:45 | 60231,2 | 15047,2 | 45184 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 09:00 | 62530,5 | 15283 | 47247,5 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 09:15 | 62114,3 | 15020,9 | 47093,4 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 09:30 | 63031,4 | 15335,4 | 47696 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 09:45 | 61428,5 | 15230,4 | 46198,1 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 10:00 | 61456,9 | 16279,2 | 45177,7 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 10:15 | 60977,7 | 15754,8 | 45222,9 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 10:30 | 66913,6 | 16357,8 | 50555,8 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 10:45 | 64722,9 | 16279,1 | 48443,8 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 11:00 | 63605,3 | 15768,1 | 47837,2 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 11:15 | 64374,4 | 15885,8 | 48488,6 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 11:30 | 64329,9 | 16161,2 | 48168,7 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 11:45 | 64552,8 | 15689,3 | 48863,5 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 12:00 | 62347,1 | 15283 | 47064,1 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 12:15 | 60764,8 | 15256,8 | 45508 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 12:30 | 59145,9 | 15125,8 | 44020,1 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 12:45 | 59855,2 | 15204,2 | 44651 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 13:00 | 58899,8 | 14916,1 | 43983,7 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 13:15 | 59235,6 | 15230,5 | 44005,1 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 13:30 | 59192 | 15047,1 | 44144,9 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 13:45 | 59883 | 15283,1 | 44599,9 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 14:00 | 58240,4 | 15584,4 | 42656 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 14:15 | 59831 | 15453,3 | 44377,7 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 14:30 | 59533 | 15597,6 | 43935,4 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 14:45 | 57538 | 15505,8 | 42032,2 |

# Anexo J - Exportação de dados para folha de cálculo

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 15:00 | 58374,4 | 15374,9 | 42999,5 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 15:15 | 59321,1 | 15794 | 43527,1 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 15:30 | 58277,4 | 15820,5 | 42456,9 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 15:45 | 57755,4 | 15820,4 | 41935 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 16:00 | 56587,1 | 15597,6 | 40989,5 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 16:15 | 54504 | 14889,5 | 39614,5 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 16:30 | 53860,2 | 14850,6 | 39009,6 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 16:45 | 55065,6 | 14535,9 | 40529,7 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 17:00 | 54255 | 14522,8 | 39732,2 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 17:15 | 52967,8 | 14208,2 | 38759,6 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 17:30 | 52515 | 14247,5 | 38267,5 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 17:45 | 50923,7 | 13815,2 | 37108,5 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 18:00 | 50148,4 | 13801,9 | 36346,5 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 18:15 | 48789,5 | 13696,8 | 35092,7 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 18:30 | 48364,4 | 13579 | 34785,4 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 18:45 | 45330,2 | 12819 | 32511,2 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 19:00 | 42622,3 | 13159,7 | 29462,6 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 19:15 | 42930,1 | 13395,5 | 29534,6 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 19:30 | 41836,8 | 12949,8 | 28887 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 19:45 | 39814 | 12268,4 | 27545,6 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 20:00 | 30821,3 | 9660 | 21161,3 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 20:15 | 31000,7 | 9764,9 | 21235,8 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 20:30 | 31368,2 | 9686,1 | 21682,1 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 20:45 | 30207,3 | 9319,2 | 20888,1 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 21:00 | 27551,6 | 8926,2 | 18625,4 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 21:15 | 26808,8 | 9004,5 | 17804,3 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 21:30 | 26792,1 | 8978,6 | 17813,5 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 21:45 | 26894,5 | 9083,2 | 17811,3 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 22:00 | 26209,3 | 8598,4 | 17610,9 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 22:15 | 27073,9 | 8965,2 | 18108,7 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 22:30 | 25524,3 | 8703,2 | 16821,1 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 22:45 | 26374,6 | 8978,6 | 17396 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 23:00 | 25576,1 | 8598,1 | 16978 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 23:15 | 25650,5 | 8716,4 | 16934,1 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 23:30 | 25950 | 8808 | 17142 |
| Tue | 11 | 11 | 2025 | 23:45 | 26122,1 | 8821,3 | 17300,8 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 00:00 | 25387,9 | 8624,5 | 16763,4 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 00:15 | 26553,4 | 8965,2 | 17588,2 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 00:30 | 24135,6 | 8205,2 | 15930,4 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 00:45 | 26147,3 | 9083,2 | 17064,1 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 01:00 | 26223,1 | 8821,2 | 17401,9 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 01:15 | 25300,9 | 8650,6 | 16650,3 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 01:30 | 26323,1 | 8873,5 | 17449,6 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 01:45 | 26003,2 | 8598,4 | 17404,8 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 02:00 | 25969,5 | 8873,5 | 17096 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 02:15 | 26279,9 | 9083,6 | 17196,3 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 02:30 | 25045,6 | 8467,1 | 16578,5 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 02:45 | 27042,5 | 9345,4 | 17697,1 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 03:00 | 26067,9 | 9057 | 17010,9 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 03:15 | 25214 | 8545,9 | 16668,1 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 03:30 | 25708,5 | 8900 | 16808,5 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 03:45 | 25885,7 | 8965,1 | 16920,6 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 04:00 | 26658 | 9227,4 | 17430,6 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 04:15 | 26247,5 | 8952,4 | 17295,1 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 04:30 | 25090 | 8572,2 | 16517,8 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 04:45 | 27215,9 | 9214,4 | 18001,5 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 05:00 | 27039,7 | 9227,5 | 17812,2 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 05:15 | 26654,2 | 9135,6 | 17518,6 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 05:30 | 25682,9 | 8755,5 | 16927,4 |

# Anexo J - Exportação de dados para folha de cálculo

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 05:45 | 27694,6 | 9201,3 | 18493,3 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 06:00 | 38545,4 | 11049,4 | 27496 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 06:15 | 38817,1 | 10931,5 | 27885,6 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 06:30 | 41684,4 | 11324,5 | 30359,9 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 06:45 | 43223,7 | 11311,5 | 31912,2 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 07:00 | 50559,8 | 13264,7 | 37295,1 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 07:15 | 51305,9 | 13605 | 37700,9 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 07:30 | 50843,1 | 13172,9 | 37670,2 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 07:45 | 54499,7 | 13670,8 | 40828,9 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 08:00 | 56960,6 | 13618,4 | 43342,2 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 08:15 | 56550,9 | 14168,8 | 42382,1 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 08:30 | 62050,1 | 15020,9 | 47029,2 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 08:45 | 61517,3 | 14181,8 | 47335,5 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 09:00 | 62612,4 | 14771,9 | 47840,5 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 09:15 | 66357,6 | 15060,1 | 51297,5 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 09:30 | 64655,6 | 15532,1 | 49123,5 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 09:45 | 66106,8 | 15741,8 | 50365 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 10:00 | 62469,7 | 15270 | 47199,7 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 10:15 | 61779,3 | 15610,6 | 46168,7 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 10:30 | 63337,6 | 15518,9 | 47818,7 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 10:45 | 66989,5 | 16187,4 | 50802,1 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 11:00 | 65304,6 | 15545,1 | 49759,5 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 11:15 | 67022,7 | 15269,8 | 51752,9 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 11:30 | 68194,4 | 15597,7 | 52596,7 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 11:45 | 67954,6 | 15387,8 | 52566,8 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 12:00 | 66434,8 | 15532,2 | 50902,6 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 12:15 | 65537,3 | 15453,2 | 50084,1 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 12:30 | 63323,3 | 15099,5 | 48223,8 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 12:45 | 64224,2 | 15518,9 | 48705,3 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 13:00 | 61877 | 15034 | 46843 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 13:15 | 62336,5 | 14719,3 | 47617,2 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 13:30 | 61725,4 | 15296,3 | 46429,1 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 13:45 | 60775,5 | 15217,4 | 45558,1 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 14:00 | 62550,4 | 14955,4 | 47595 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 14:15 | 59544,1 | 14614,5 | 44929,6 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 14:30 | 59086,9 | 15361,5 | 43725,4 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 14:45 | 58731,4 | 15230,6 | 43500,8 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 15:00 | 57492,6 | 15099,6 | 42393 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 15:15 | 58532,2 | 15243,7 | 43288,5 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 15:30 | 57724,5 | 14431 | 43293,5 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 15:45 | 60674,7 | 15177,9 | 45496,8 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 16:00 | 58858,1 | 15204,6 | 43653,5 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 16:15 | 57284,6 | 14627,4 | 42657,2 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 16:30 | 57610,3 | 15073,5 | 42536,8 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 16:45 | 58692,5 | 15256,7 | 43435,8 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 17:00 | 57691,5 | 14509,7 | 43181,8 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 17:15 | 56178,8 | 14811,1 | 41367,7 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 17:30 | 55073,2 | 14378,5 | 40694,7 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 17:45 | 51862 | 13841,3 | 38020,7 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 18:00 | 51172,2 | 14470,4 | 36701,8 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 18:15 | 49241,5 | 13736,3 | 35505,2 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 18:30 | 46161,2 | 12989,1 | 33172,1 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 18:45 | 46925,1 | 13657,7 | 33267,4 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 19:00 | 41546,5 | 12766,4 | 28780,1 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 19:15 | 41204,9 | 12714,1 | 28490,8 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 19:30 | 40874,9 | 12910,7 | 27964,2 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 19:45 | 37972,7 | 11953,6 | 26019,1 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 20:00 | 29679,9 | 9214,4 | 20465,5 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 20:15 | 29795 | 9345,5 | 20449,5 |

# Anexo J - Exportação de dados para folha de cálculo

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 20:30 | 29774,7 | 9279,9 | 20494,8 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 20:45 | 30707,1 | 9738,6 | 20968,5 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 21:00 | 27402 | 8991,7 | 18410,3 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 21:15 | 26246,1 | 8886,8 | 17359,3 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 21:30 | 26845,4 | 9109,4 | 17736 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 21:45 | 26696,1 | 8991,4 | 17704,7 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 22:00 | 25945,8 | 8690,1 | 17255,7 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 22:15 | 26147,1 | 8952,2 | 17194,9 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 22:30 | 26653,3 | 8847,4 | 17805,9 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 22:45 | 26035,6 | 8821,1 | 17214,5 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 23:00 | 24602,5 | 8270,6 | 16331,9 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 23:15 | 26314 | 9135,8 | 17178,2 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 23:30 | 26367,9 | 9017,7 | 17350,2 |
| Wed | 12 | 11 | 2025 | 23:45 | 25360,2 | 8349,2 | 17011 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 00:00 | 26008,6 | 8598,4 | 17410,2 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 00:15 | 24024,2 | 7929,9 | 16094,3 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 00:30 | 26366,4 | 8860,5 | 17505,9 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 00:45 | 24083,8 | 8073,9 | 16009,9 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 01:00 | 25222,4 | 8480,4 | 16742 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 01:15 | 24922 | 8454,1 | 16467,9 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 01:30 | 24653,3 | 8231,4 | 16421,9 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 01:45 | 25801,4 | 8519,6 | 17281,8 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 02:00 | 23979,1 | 7956,1 | 16023 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 02:15 | 25813,1 | 8821,4 | 16991,7 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 02:30 | 26078,9 | 8965,2 | 17113,7 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 02:45 | 25331,3 | 8467,2 | 16864,1 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 03:00 | 25285,8 | 8506,6 | 16779,2 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 03:15 | 24656,3 | 8336,2 | 16320,1 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 03:30 | 26837,8 | 9397,9 | 17439,9 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 03:45 | 25826,9 | 8860,4 | 16966,5 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 04:00 | 24464 | 8322,9 | 16141,1 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 04:15 | 26203,4 | 9096,4 | 17107 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 04:30 | 26158,9 | 8703,2 | 17455,7 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 04:45 | 24897,9 | 8205,3 | 16692,6 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 05:00 | 25900,2 | 8873,5 | 17026,7 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 05:15 | 24530,1 | 8152,7 | 16377,4 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 05:30 | 25315,5 | 8585,2 | 16730,3 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 05:45 | 28105 | 9345,5 | 18759,5 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 06:00 | 39121,5 | 11010 | 28111,5 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 06:15 | 37605,7 | 10485,8 | 27119,9 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 06:30 | 39696,2 | 10380,9 | 29315,3 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 06:45 | 43248,1 | 11416,3 | 31831,8 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 07:00 | 49068,4 | 12595,9 | 36472,5 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 07:15 | 52463,8 | 12976,2 | 39487,6 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 07:30 | 51062,1 | 13343,1 | 37719 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 07:45 | 52834,2 | 13513,6 | 39320,6 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 08:00 | 57711,4 | 13382,5 | 44328,9 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 08:15 | 61117,6 | 14234,3 | 46883,3 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 08:30 | 61612,8 | 14326,2 | 47286,6 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 08:45 | 61513,4 | 14640,9 | 46872,5 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 09:00 | 64188,8 | 14706 | 49482,8 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 09:15 | 65885,5 | 15138,9 | 50746,6 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 09:30 | 67440,8 | 15138,9 | 52301,9 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 09:45 | 67130,6 | 14889,8 | 52240,8 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 10:00 | 67028,6 | 15741,7 | 51286,9 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 10:15 | 64721,7 | 15374,7 | 49347 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 10:30 | 61705 | 15217,6 | 46487,4 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 10:45 | 64049,7 | 15676,1 | 48373,6 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 11:00 | 64237,7 | 15833,6 | 48404,1 |

# Anexo J - Exportação de dados para folha de cálculo

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 11:15 | 64376,9 | 15662,9 | 48714 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 11:30 | 65514,4 | 15715,7 | 49798,7 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 11:45 | 65027,9 | 15492,7 | 49535,2 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 12:00 | 65223,4 | 15702,3 | 49521,1 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 12:15 | 65346,4 | 15597,7 | 49748,7 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 12:30 | 63210,6 | 15335,5 | 47875,1 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 12:45 | 63641 | 16331,5 | 47309,5 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 13:00 | 62746,6 | 15964,5 | 46782,1 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 13:15 | 61861,5 | 16161,1 | 45700,4 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 13:30 | 63663,8 | 16672,4 | 46991,4 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 13:45 | 60577 | 15899,1 | 44677,9 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 14:00 | 62287,6 | 16397,2 | 45890,4 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 14:15 | 60831,5 | 16108,7 | 44722,8 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 14:30 | 60730,2 | 16947,6 | 43782,6 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 14:45 | 57939,8 | 15886 | 42053,8 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 15:00 | 58550,8 | 16292,2 | 42258,6 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 15:15 | 59072,4 | 16777,2 | 42295,2 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 15:30 | 59745,9 | 16226,9 | 43519 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 15:45 | 59250,5 | 16082,3 | 43168,2 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 16:00 | 57274,8 | 15702,4 | 41572,4 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 16:15 | 57078,5 | 16004 | 41074,5 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 16:30 | 56785 | 15650 | 41135 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 16:45 | 57440,4 | 15676,3 | 41764,1 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 17:00 | 56123,5 | 15151,9 | 40971,6 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 17:15 | 54739,8 | 14522,5 | 40217,3 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 17:30 | 54421,2 | 14955,5 | 39465,7 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 17:45 | 53763,2 | 15060,2 | 38703 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 18:00 | 51212,5 | 14155,9 | 37056,6 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 18:15 | 52509,8 | 14627,5 | 37882,3 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 18:30 | 49948,9 | 14129,5 | 35819,4 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 18:45 | 48748 | 13933 | 34815 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 19:00 | 44696 | 13814,9 | 30881,1 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 19:15 | 45624,3 | 14431,1 | 31193,2 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 19:30 | 42681,4 | 13408,5 | 29272,9 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 19:45 | 42144,9 | 13303,9 | 28841 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 20:00 | 33615,1 | 10669,3 | 22945,8 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 20:15 | 32446,1 | 10262,9 | 22183,2 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 20:30 | 32826 | 10223,8 | 22602,2 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 20:45 | 32707,5 | 10551,3 | 22156,2 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 21:00 | 29691,7 | 9922 | 19769,7 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 21:15 | 28991,7 | 9712,4 | 19279,3 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 21:30 | 28684,9 | 9620,8 | 19064,1 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 21:45 | 30366,5 | 10210,3 | 20156,2 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 22:00 | 27697,8 | 9240,7 | 18457,1 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 22:15 | 29724,4 | 10079,5 | 19644,9 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 22:30 | 28948,9 | 9896 | 19052,9 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 22:45 | 28150,4 | 9476,3 | 18674,1 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 23:00 | 28292,6 | 9856,6 | 18436 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 23:15 | 27885,7 | 9463,6 | 18422,1 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 23:30 | 29328,3 | 10236,6 | 19091,7 |
| Thu | 13 | 11 | 2025 | 23:45 | 27441 | 9463,4 | 17977,6 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 00:00 | 27839,7 | 9673,1 | 18166,6 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 00:15 | 28629,1 | 9935,4 | 18693,7 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 00:30 | 28305,8 | 9384,7 | 18921,1 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 00:45 | 28649,2 | 9843,4 | 18805,8 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 01:00 | 26625,1 | 9017,8 | 17607,3 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 01:15 | 28633,6 | 10040,1 | 18593,5 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 01:30 | 27395,7 | 9227,6 | 18168,1 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 01:45 | 28039,1 | 9646,7 | 18392,4 |

# Anexo J - Exportação de dados para folha de cálculo

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 02:00 | 27922 | 9594,5 | 18327,5 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 02:15 | 27541 | 9306,2 | 18234,8 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 02:30 | 28610,7 | 10105,6 | 18505,1 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 02:45 | 26799 | 9031 | 17768 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 03:00 | 28148,5 | 9699,2 | 18449,3 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 03:15 | 27972,5 | 9856,7 | 18115,8 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 03:30 | 27180,3 | 9240,5 | 17939,8 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 03:45 | 28679,8 | 10013,9 | 18665,9 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 04:00 | 27032,2 | 9109,6 | 17922,6 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 04:15 | 28187,2 | 9790,8 | 18396,4 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 04:30 | 28634,9 | 9922,4 | 18712,5 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 04:45 | 27231,1 | 9214,3 | 18016,8 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 05:00 | 28106,9 | 9712,6 | 18394,3 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 05:15 | 26833,5 | 9057 | 17776,5 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 05:30 | 30119 | 10315,3 | 19803,7 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 05:45 | 30595,1 | 10262,9 | 20332,2 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 06:00 | 41120,1 | 11796,5 | 29323,6 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 06:15 | 43342,6 | 12189,8 | 31152,8 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 06:30 | 43280,7 | 11809,4 | 31471,3 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 06:45 | 48426,7 | 12491,1 | 35935,6 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 07:00 | 51020,7 | 13435 | 37585,7 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 07:15 | 54929,1 | 14208,4 | 40720,7 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 07:30 | 56977,6 | 14496,5 | 42481,1 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 07:45 | 55610,3 | 14037,6 | 41572,7 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 08:00 | 62073 | 14850,6 | 47222,4 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 08:15 | 59823,4 | 14024,7 | 45798,7 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 08:30 | 64780,1 | 15702,4 | 49077,7 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 08:45 | 64216,8 | 15938,5 | 48278,3 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 09:00 | 68112,9 | 15309,1 | 52803,8 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 09:15 | 71565,8 | 16239,8 | 55326 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 09:30 | 69344,9 | 15702,4 | 53642,5 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 09:45 | 69965,4 | 16554,4 | 53411 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 10:00 | 64966,1 | 15820,4 | 49145,7 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 10:15 | 67248,1 | 16501,9 | 50746,2 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 10:30 | 67684,8 | 16292,2 | 51392,6 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 10:45 | 66899,4 | 16305,4 | 50594 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 11:00 | 68655,4 | 17026,4 | 51629 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 11:15 | 65939,3 | 16043,1 | 49896,2 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 11:30 | 66767,9 | 16816,7 | 49951,2 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 11:45 | 65760,5 | 16528,1 | 49232,4 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 12:00 | 61211,6 | 15781,1 | 45430,5 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 12:15 | 61079,1 | 16475,8 | 44603,3 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 12:30 | 58480,3 | 15230,5 | 43249,8 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 12:45 | 59735,6 | 16226,6 | 43509 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 13:00 | 59411,6 | 16121,9 | 43289,7 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 13:15 | 58343 | 15427 | 42916 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 13:30 | 59400,7 | 15414,2 | 43986,5 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 13:45 | 59582,5 | 15165 | 44417,5 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 14:00 | 63125,4 | 16305,3 | 46820,1 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 14:15 | 60189,3 | 15794,3 | 44395 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 14:30 | 60280,3 | 16331,4 | 43948,9 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 14:45 | 59048,7 | 16082,7 | 42966 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 15:00 | 58309,2 | 16069,5 | 42239,7 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 15:15 | 59507,4 | 16646,3 | 42861,1 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 15:30 | 57772,6 | 15597,3 | 42175,3 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 15:45 | 58884,3 | 16541,4 | 42342,9 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 16:00 | 55140,1 | 15767,8 | 39372,3 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 16:15 | 56206 | 15833,6 | 40372,4 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 16:30 | 56190,4 | 15283,1 | 40907,3 |

# Anexo J - Exportação de dados para folha de cálculo

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 16:45 | 55446,4 | 14889,7 | 40556,7 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 17:00 | 56329,7 | 15859,8 | 40469,9 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 17:15 | 52560,1 | 14260,4 | 38299,7 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 17:30 | 54276,7 | 15086,5 | 39190,2 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 17:45 | 53325,3 | 15151,9 | 38173,4 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 18:00 | 51047,7 | 14260,7 | 36787 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 18:15 | 51060 | 14994,6 | 36065,4 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 18:30 | 47871 | 13684 | 34187 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 18:45 | 45569 | 13500,3 | 32068,7 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 19:00 | 41993,9 | 13644,5 | 28349,4 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 19:15 | 40686,8 | 12976,3 | 27710,5 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 19:30 | 43130,2 | 14116,4 | 29013,8 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 19:45 | 38844,4 | 12438,7 | 26405,7 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 20:00 | 29227,9 | 9974,7 | 19253,2 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 20:15 | 28810,8 | 9725,4 | 19085,4 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 20:30 | 28832,3 | 9751,9 | 19080,4 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 20:45 | 30404,4 | 10420,1 | 19984,3 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 21:00 | 27655,5 | 9437,3 | 18218,2 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 21:15 | 28356,4 | 10066,2 | 18290,2 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 21:30 | 27608,7 | 9529 | 18079,7 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 21:45 | 27879,1 | 9463,4 | 18415,7 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 22:00 | 27687,2 | 9620,6 | 18066,6 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 22:15 | 26873 | 9253,7 | 17619,3 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 22:30 | 28365 | 10001 | 18364 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 22:45 | 28279 | 9974,3 | 18304,7 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 23:00 | 27835,9 | 9778,1 | 18057,8 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 23:15 | 27180,1 | 9358,6 | 17821,5 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 23:30 | 27998,3 | 9856,5 | 18141,8 |
| Fri | 14 | 11 | 2025 | 23:45 | 27870,9 | 9712,5 | 18158,4 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 00:00 | 26457 | 9057,1 | 17399,9 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 00:15 | 28186,8 | 10013,9 | 18172,9 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 00:30 | 28193 | 10027,1 | 18165,9 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 00:45 | 27873,7 | 9659,9 | 18213,8 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 01:00 | 27905,3 | 9738,6 | 18166,7 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 01:15 | 26504,7 | 9148,8 | 17355,9 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 01:30 | 29501,4 | 10381 | 19120,4 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 01:45 | 27173,8 | 9620,5 | 17553,3 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 02:00 | 28314,5 | 9987,8 | 18326,7 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 02:15 | 28507,3 | 10118,7 | 18388,6 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 02:30 | 26725,4 | 9424,3 | 17301,1 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 02:45 | 28894,8 | 10223,5 | 18671,3 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 03:00 | 27338 | 9410,9 | 17927,1 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 03:15 | 28485,2 | 10171,3 | 18313,9 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 03:30 | 27972,4 | 9751,6 | 18220,8 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 03:45 | 27154,5 | 9542,1 | 17612,4 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 04:00 | 29049,8 | 10276 | 18773,8 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 04:15 | 27050,4 | 9529,1 | 17521,3 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 04:30 | 27601,6 | 9725,6 | 17876 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 04:45 | 27453,6 | 9489,5 | 17964,1 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 05:00 | 26924,8 | 9397,8 | 17527 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 05:15 | 27744,7 | 9647 | 18097,7 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 05:30 | 27013,7 | 9397,7 | 17616 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 05:45 | 27339,1 | 9502,8 | 17836,3 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 06:00 | 28596,1 | 9935,3 | 18660,8 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 06:15 | 27152,3 | 9489,6 | 17662,7 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 06:30 | 26224,5 | 8925,9 | 17298,6 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 06:45 | 29007,1 | 10328,4 | 18678,7 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 07:00 | 32968,9 | 11888,4 | 21080,5 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 07:15 | 31863,2 | 11219,7 | 20643,5 |

# Anexo J - Exportação de dados para folha de cálculo

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 07:30 | 32654,1 | 11822,7 | 20831,4 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 07:45 | 30949 | 10905,3 | 20043,7 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 08:00 | 32121,7 | 11678,6 | 20443,1 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 08:15 | 32307,7 | 11783,2 | 20524,5 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 08:30 | 31433,5 | 11036,4 | 20397,1 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 08:45 | 32874,9 | 11796,3 | 21078,6 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 09:00 | 30161,9 | 10407 | 19754,9 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 09:15 | 33751,2 | 11953,7 | 21797,5 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 09:30 | 32714,4 | 11416,5 | 21297,9 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 09:45 | 31741,4 | 11115 | 20626,4 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 10:00 | 33295,8 | 11665,4 | 21630,4 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 10:15 | 31256,8 | 10852,7 | 20404,1 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 10:30 | 32771,4 | 11390,2 | 21381,2 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 10:45 | 34278,3 | 12058,7 | 22219,6 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 11:00 | 31608,6 | 10944,5 | 20664,1 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 11:15 | 33038,7 | 11770,4 | 21268,3 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 11:30 | 30392,8 | 10118,8 | 20274 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 11:45 | 31251,1 | 10551,2 | 20699,9 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 12:00 | 30830,3 | 10459,6 | 20370,7 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 12:15 | 30849,5 | 10328,3 | 20521,2 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 12:30 | 30612,5 | 10577,6 | 20034,9 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 12:45 | 31255,2 | 10695,5 | 20559,7 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 13:00 | 31224,7 | 10734,7 | 20490 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 13:15 | 29980,2 | 10302,3 | 19677,9 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 13:30 | 30516,8 | 10695,4 | 19821,4 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 13:45 | 31083,8 | 10616,9 | 20466,9 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 14:00 | 29947,1 | 10420 | 19527,1 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 14:15 | 31273,2 | 11036,5 | 20236,7 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 14:30 | 29852,3 | 10197,4 | 19654,9 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 14:45 | 30901,2 | 10721,7 | 20179,5 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 15:00 | 30417 | 10603,6 | 19813,4 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 15:15 | 30577,8 | 10380,9 | 20196,9 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 15:30 | 30953,9 | 10682,4 | 20271,5 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 15:45 | 31310,5 | 10485,8 | 20824,7 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 16:00 | 30734,9 | 10066,3 | 20668,6 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 16:15 | 30857,4 | 10433,4 | 20424 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 16:30 | 29849,1 | 10001 | 19848,1 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 16:45 | 30303,3 | 9948,2 | 20355,1 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 17:00 | 30871,4 | 10433,1 | 20438,3 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 17:15 | 29846,3 | 10066,7 | 19779,6 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 17:30 | 30141,2 | 10380,7 | 19760,5 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 17:45 | 29823 | 9830,4 | 19992,6 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 18:00 | 30274,6 | 10328,5 | 19946,1 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 18:15 | 30578 | 10040,2 | 20537,8 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 18:30 | 30100,7 | 10197,3 | 19903,4 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 18:45 | 30068,9 | 10263,1 | 19805,8 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 19:00 | 30125,1 | 10131,6 | 19993,5 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 19:15 | 30874,3 | 10459,6 | 20414,7 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 19:30 | 29993,6 | 10040,2 | 19953,4 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 19:45 | 29909,4 | 10157,9 | 19751,5 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 20:00 | 25750,1 | 8585,2 | 17164,9 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 20:15 | 24902,6 | 8375,8 | 16526,8 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 20:30 | 25863,7 | 8519,6 | 17344,1 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 20:45 | 24854,3 | 8270,4 | 16583,9 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 21:00 | 25527,9 | 8493,6 | 17034,3 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 21:15 | 24803,2 | 8310 | 16493,2 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 21:30 | 24706,1 | 8270,6 | 16435,5 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 21:45 | 24697,4 | 8257,5 | 16439,9 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 22:00 | 25129,1 | 8336,2 | 16792,9 |

# Anexo J - Exportação de dados para folha de cálculo

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 22:15 | 25429,2 | 8375,5 | 17053,7 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 22:30 | 24642,1 | 8034,9 | 16607,2 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 22:45 | 24279,5 | 7956 | 16323,5 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 23:00 | 24584,2 | 8362,4 | 16221,8 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 23:15 | 23955,2 | 7798,7 | 16156,5 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 23:30 | 25801,1 | 8598,6 | 17202,5 |
| Sat | 15 | 11 | 2025 | 23:45 | 23987,6 | 7785,6 | 16202 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 00:00 | 23925,2 | 7890,3 | 16034,9 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 00:15 | 24694,7 | 8061 | 16633,7 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 00:30 | 24007,1 | 7982,2 | 16024,9 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 00:45 | 24856,3 | 8310,1 | 16546,2 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 01:00 | 25193,7 | 8060,7 | 17133 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 01:15 | 24323,7 | 7877,5 | 16446,2 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 01:30 | 24490,2 | 8126,6 | 16363,6 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 01:45 | 23745,6 | 7628,2 | 16117,4 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 02:00 | 25409,9 | 8323,3 | 17086,6 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 02:15 | 24274,1 | 7772,4 | 16501,7 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 02:30 | 24044,8 | 7969,3 | 16075,5 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 02:45 | 25090,8 | 8323 | 16767,8 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 03:00 | 23445,8 | 7563 | 15882,8 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 03:15 | 25197,2 | 8362,5 | 16834,7 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 03:30 | 24224,6 | 7719,9 | 16504,7 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 03:45 | 24075,2 | 8060,9 | 16014,3 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 04:00 | 23778,1 | 7851,3 | 15926,8 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 04:15 | 23335,2 | 7615,3 | 15719,9 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 04:30 | 24532,8 | 8021,5 | 16511,3 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 04:45 | 24419,7 | 8100,2 | 16319,5 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 05:00 | 24183 | 7772,8 | 16410,2 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 05:15 | 24716,8 | 8126,3 | 16590,5 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 05:30 | 23404,1 | 7746,5 | 15657,6 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 05:45 | 25236,8 | 8467,2 | 16769,6 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 06:00 | 23889,8 | 7798,8 | 16091 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 06:15 | 25524,4 | 8506,5 | 17017,9 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 06:30 | 23864,8 | 7785,6 | 16079,2 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 06:45 | 25697,6 | 8677,2 | 17020,4 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 07:00 | 28563,3 | 9830,2 | 18733,1 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 07:15 | 29026,2 | 10079,5 | 18946,7 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 07:30 | 29149,7 | 10158,1 | 18991,6 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 07:45 | 29765,9 | 10210,3 | 19555,6 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 08:00 | 29025,7 | 9974,8 | 19050,9 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 08:15 | 29786,6 | 10485,7 | 19300,9 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 08:30 | 28243 | 9856,4 | 18386,6 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 08:45 | 30732,1 | 10761,2 | 19970,9 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 09:00 | 28615,9 | 9948,4 | 18667,5 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 09:15 | 28488,6 | 9791,1 | 18697,5 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 09:30 | 29200,5 | 10040,1 | 19160,4 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 09:45 | 29543 | 10354,7 | 19188,3 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 10:00 | 29161,6 | 10223,6 | 18938 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 10:15 | 29067,7 | 9987,7 | 19080 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 10:30 | 30950,5 | 10485,7 | 20464,8 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 10:45 | 29090,4 | 9896 | 19194,4 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 11:00 | 30098,8 | 10551,2 | 19547,6 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 11:15 | 29259,6 | 10171,3 | 19088,3 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 11:30 | 30210,5 | 10393,9 | 19816,6 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 11:45 | 28905,9 | 10079,5 | 18826,4 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 12:00 | 29188,4 | 10223,6 | 18964,8 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 12:15 | 29325,3 | 10184,5 | 19140,8 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 12:30 | 29521,2 | 10170,9 | 19350,3 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 12:45 | 29246,2 | 9974,6 | 19271,6 |

# Anexo J - Exportação de dados para folha de cálculo

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 13:00 | 29347,1 | 10315,4 | 19031,7 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 13:15 | 28760,2 | 9791,2 | 18969 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 13:30 | 29579,3 | 10354,4 | 19224,9 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 13:45 | 29403,1 | 10171,4 | 19231,7 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 14:00 | 28695,1 | 10066,3 | 18628,8 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 14:15 | 30272,1 | 10590,8 | 19681,3 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 14:30 | 28953,2 | 10013,8 | 18939,4 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 14:45 | 30912,7 | 10852,7 | 20060 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 15:00 | 29070,1 | 10197,4 | 18872,7 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 15:15 | 30260,1 | 10512,1 | 19748 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 15:30 | 29911,5 | 10538 | 19373,5 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 15:45 | 29369,4 | 10184,4 | 19185 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 16:00 | 30664,3 | 10629,9 | 20034,4 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 16:15 | 30313,6 | 10420,2 | 19893,4 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 16:30 | 30006,1 | 10446,4 | 19559,7 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 16:45 | 30105,8 | 10695,5 | 19410,3 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 17:00 | 29685,6 | 10328,6 | 19357 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 17:15 | 30079,9 | 10734,6 | 19345,3 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 17:30 | 29751,1 | 10276,2 | 19474,9 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 17:45 | 30360,1 | 10695,3 | 19664,8 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 18:00 | 30022,2 | 10551,5 | 19470,7 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 18:15 | 29577,8 | 10380,6 | 19197,2 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 18:30 | 30105 | 10538,5 | 19566,5 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 18:45 | 29726,7 | 10328,4 | 19398,3 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 19:00 | 29826,1 | 10485,8 | 19340,3 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 19:15 | 29588,9 | 10380,9 | 19208 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 19:30 | 29463,4 | 10236,7 | 19226,7 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 19:45 | 29332,5 | 10210,6 | 19121,9 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 20:00 | 25508 | 8558,9 | 16949,1 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 20:15 | 25949,3 | 8925,9 | 17023,4 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 20:30 | 24724,6 | 8297 | 16427,6 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 20:45 | 23870,4 | 7825 | 16045,4 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 21:00 | 24987,8 | 8467,2 | 16520,6 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 21:15 | 23560,9 | 7707 | 15853,9 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 21:30 | 24479 | 8165,8 | 16313,2 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 21:45 | 23935,7 | 7956 | 15979,7 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 22:00 | 24137,9 | 7798,9 | 16339 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 22:15 | 24833,4 | 8441,1 | 16392,3 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 22:30 | 23227,3 | 7379,3 | 15848 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 22:45 | 24853 | 8257,6 | 16595,4 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 23:00 | 24248 | 8008,4 | 16239,6 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 23:15 | 23937,9 | 7772,6 | 16165,3 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 23:30 | 24769,8 | 8192 | 16577,8 |
| Sun | 16 | 11 | 2025 | 23:45 | 23055,8 | 7497,3 | 15558,5 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 00:00 | 24756,1 | 8257,7 | 16498,4 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 00:15 | 23642 | 7641,2 | 16000,8 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 00:30 | 24538,6 | 8336,1 | 16202,5 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 00:45 | 23703,9 | 7798,9 | 15905 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 01:00 | 24239 | 7956,2 | 16282,8 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 01:15 | 24240,4 | 7969,1 | 16271,3 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 01:30 | 24496,1 | 8231,3 | 16264,8 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 01:45 | 23720,4 | 7694 | 16026,4 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 02:00 | 24719,3 | 8388,6 | 16330,7 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 02:15 | 23082,7 | 7471,1 | 15611,6 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 02:30 | 25571,1 | 8742,6 | 16828,5 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 02:45 | 23390,7 | 7497,3 | 15893,4 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 03:00 | 24026,9 | 8139,7 | 15887,2 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 03:15 | 23979,8 | 7693,6 | 16286,2 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 03:30 | 23237,3 | 7615,4 | 15621,9 |

# Anexo J - Exportação de dados para folha de cálculo

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 03:45 | 23991,6 | 7956 | 16035,6 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 04:00 | 23730,3 | 7602,4 | 16127,9 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 04:15 | 24387 | 7772,4 | 16614,6 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 04:30 | 23462,9 | 7746,4 | 15716,5 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 04:45 | 23476,7 | 7615,3 | 15861,4 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 05:00 | 23726,8 | 7824,9 | 15901,9 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 05:15 | 23265,7 | 7589 | 15676,7 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 05:30 | 24633,5 | 8152,8 | 16480,7 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 05:45 | 26944,2 | 8703,1 | 18241,1 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 06:00 | 38402,5 | 9804,2 | 28598,3 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 06:15 | 40721,2 | 10708,7 | 30012,5 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 06:30 | 40196,8 | 9594,5 | 30602,3 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 06:45 | 46301 | 10970,6 | 35330,4 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 07:00 | 49245,6 | 11822,8 | 37422,8 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 07:15 | 54765,5 | 12530,4 | 42235,1 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 07:30 | 54808,1 | 12268,4 | 42539,7 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 07:45 | 55248,4 | 12399,3 | 42849,1 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 08:00 | 63488,7 | 12714 | 50774,7 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 08:15 | 67301,7 | 13330,1 | 53971,6 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 08:30 | 67700,1 | 13592,3 | 54107,8 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 08:45 | 71272,6 | 14313 | 56959,6 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 09:00 | 70987,6 | 13998,2 | 56989,4 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 09:15 | 77482,2 | 15008 | 62474,2 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 09:30 | 75227,4 | 14417,8 | 60809,6 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 09:45 | 73883,9 | 15086,6 | 58797,3 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 10:00 | 72345,4 | 15125,6 | 57219,8 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 10:15 | 71579,4 | 14745,6 | 56833,8 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 10:30 | 68466,3 | 14994,5 | 53471,8 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 10:45 | 65617,7 | 14352,5 | 51265,2 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 11:00 | 68294,8 | 14968,4 | 53326,4 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 11:15 | 67078 | 14680 | 52398 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 11:30 | 66008,6 | 14719,4 | 51289,2 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 11:45 | 65557,5 | 14798,2 | 50759,3 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 12:00 | 62305,7 | 14326,2 | 47979,5 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 12:15 | 63165,9 | 14837,3 | 48328,6 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 12:30 | 61534 | 13972,2 | 47561,8 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 12:45 | 61585,5 | 14929,1 | 46656,4 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 13:00 | 58505,2 | 13880,4 | 44624,8 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 13:15 | 60864,3 | 14378,8 | 46485,5 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 13:30 | 58983,7 | 14444,1 | 44539,6 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 13:45 | 58456,7 | 14417,8 | 44038,9 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 14:00 | 58781,6 | 14902,9 | 43878,7 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 14:15 | 58973,7 | 14706,2 | 44267,5 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 14:30 | 57528,2 | 14903 | 42625,2 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 14:45 | 58126,7 | 14614,7 | 43512 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 15:00 | 60339,2 | 14889,5 | 45449,7 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 15:15 | 56301,8 | 14536,1 | 41765,7 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 15:30 | 57594,1 | 14155,6 | 43438,5 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 15:45 | 57957,7 | 14522,9 | 43434,8 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 16:00 | 58734,6 | 14470,3 | 44264,3 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 16:15 | 57668,8 | 14221,2 | 43447,6 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 16:30 | 58734 | 14601,4 | 44132,6 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 16:45 | 58692,4 | 13880,6 | 44811,8 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 17:00 | 58770,1 | 14182,2 | 44587,9 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 17:15 | 57609,7 | 13605 | 44004,7 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 17:30 | 55650,4 | 13434,9 | 42215,5 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 17:45 | 53812,4 | 13644,6 | 40167,8 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 18:00 | 52235,6 | 12936,9 | 39298,7 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 18:15 | 51212,7 | 13146,5 | 38066,2 |

# Anexo J - Exportação de dados para folha de cálculo

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 18:30 | 50159,6 | 12858,2 | 37301,4 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 18:45 | 48231,7 | 12674,7 | 35557 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 19:00 | 42215,9 | 12386,3 | 29829,6 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 19:15 | 40755,2 | 12058,5 | 28696,7 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 19:30 | 41109,1 | 12347 | 28762,1 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 19:45 | 38151,5 | 11193,5 | 26958 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 20:00 | 29398,4 | 8952,3 | 20446,1 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 20:15 | 28631,1 | 8585,2 | 20045,9 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 20:30 | 28007,5 | 8362,5 | 19645 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 20:45 | 27929,1 | 8768,6 | 19160,5 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 21:00 | 25854,8 | 8139,6 | 17715,2 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 21:15 | 27353,2 | 8755,6 | 18597,6 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 21:30 | 25211,2 | 8008,5 | 17202,7 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 21:45 | 25327,7 | 8309,9 | 17017,8 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 22:00 | 26741,4 | 8454,3 | 18287,1 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 22:15 | 24394,7 | 7667,6 | 16727,1 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 22:30 | 26160,1 | 8533 | 17627,1 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 22:45 | 25244 | 8178,8 | 17065,2 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 23:00 | 24648,2 | 8178,8 | 16469,4 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 23:15 | 25591,4 | 8349,2 | 17242,2 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 23:30 | 23770,4 | 7641,5 | 16128,9 |
| Mon | 17 | 11 | 2025 | 23:45 | 25765,5 | 8598,5 | 17167 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 00:00 | 24001,9 | 7995,3 | 16006,6 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 00:15 | 25384,5 | 8323,2 | 17061,3 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 00:30 | 25319,7 | 8296,8 | 17022,9 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 00:45 | 23576,4 | 7785,7 | 15790,7 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 01:00 | 24925 | 8257,4 | 16667,6 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 01:15 | 24599,6 | 7877,5 | 16722,1 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 01:30 | 25299,3 | 8336,2 | 16963,1 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 01:45 | 24732,3 | 7838 | 16894,3 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 02:00 | 23245,5 | 7536,7 | 15708,8 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 02:15 | 24926,3 | 8205 | 16721,3 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 02:30 | 23356,2 | 7536,6 | 15819,6 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 02:45 | 24984,2 | 8283,8 | 16700,4 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 03:00 | 24033 | 7799 | 16234 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 03:15 | 23719,1 | 7667,6 | 16051,5 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 03:30 | 24775 | 8021,7 | 16753,3 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 03:45 | 22581,6 | 7156,5 | 15425,1 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 04:00 | 25364,4 | 8310,1 | 17054,3 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 04:15 | 23840,1 | 7785,5 | 16054,6 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 04:30 | 23957,1 | 7785,8 | 16171,3 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 04:45 | 25531,4 | 8034,7 | 17496,7 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 05:00 | 24302,6 | 7313,8 | 16988,8 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 05:15 | 26110,3 | 7995,2 | 18115,1 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 05:30 | 25552,6 | 7812 | 17740,6 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 05:45 | 28728,1 | 8886,7 | 19841,4 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 06:00 | 40569,8 | 10144,9 | 30424,9 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 06:15 | 40567,6 | 10236,7 | 30330,9 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 06:30 | 42621,8 | 10236,8 | 32385 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 06:45 | 43149,3 | 10341,6 | 32807,7 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 07:00 | 48121,1 | 12582,8 | 35538,3 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 07:15 | 47073,6 | 12242,2 | 34831,4 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 07:30 | 47932,4 | 12137,4 | 35795 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 07:45 | 50456,4 | 12714 | 37742,4 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 08:00 | 54379,9 | 12621,9 | 41758 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 08:15 | 55759 | 12976,4 | 42782,6 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 08:30 | 54889,5 | 12740 | 42149,5 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 08:45 | 54045,4 | 13068 | 40977,4 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 09:00 | 53592,6 | 13120,3 | 40472,3 |

# Anexo J - Exportação de dados para folha de cálculo

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 09:15 | 50495,3 | 12635,2 | 37860,1 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 09:30 | 49347,4 | 12950,1 | 36397,3 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 09:45 | 48971,5 | 12766,4 | 36205,1 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 10:00 | 46382,5 | 12792,6 | 33589,9 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 10:15 | 47173 | 13094,2 | 34078,8 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 10:30 | 44888,7 | 12268,3 | 32620,4 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 10:45 | 46548,9 | 12779,5 | 33769,4 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 11:00 | 47912,2 | 12517,3 | 35394,9 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 11:15 | 49433,2 | 13015,5 | 36417,7 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 11:30 | 46476,3 | 12032,4 | 34443,9 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 11:45 | 47060,8 | 11888,2 | 35172,6 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 12:00 | 46324,1 | 11901,3 | 34422,8 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 12:15 | 45649,2 | 11862,1 | 33787,1 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 12:30 | 46783,2 | 12189,8 | 34593,4 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 12:45 | 46918,1 | 12241,9 | 34676,2 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 13:00 | 45535,9 | 11993,1 | 33542,8 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 13:15 | 46519,1 | 12071,8 | 34447,3 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 13:30 | 44358 | 11599,9 | 32758,1 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 13:45 | 43667,9 | 11822,6 | 31845,3 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 14:00 | 43355,8 | 11848,9 | 31506,9 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 14:15 | 41346,8 | 11652,4 | 29694,4 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 14:30 | 41551,1 | 11482 | 30069,1 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 14:45 | 39272,7 | 11049,3 | 28223,4 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 15:00 | 38655,8 | 10459,5 | 28196,3 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 15:15 | 37764,8 | 10302,3 | 27462,5 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 15:30 | 41047,4 | 11704,6 | 29342,8 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 15:45 | 41542,8 | 12111,2 | 29431,6 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 16:00 | 40492,2 | 11901,1 | 28591,1 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 16:15 | 40133,3 | 11836,1 | 28297,2 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 16:30 | 41215,7 | 11861,9 | 29353,8 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 16:45 | 44311,2 | 11927,8 | 32383,4 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 17:00 | 46000,9 | 12058,3 | 33942,6 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 17:15 | 46209,1 | 11953,8 | 34255,3 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 17:30 | 46374,4 | 11914,5 | 34459,9 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 17:45 | 45485,3 | 11495,2 | 33990,1 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 18:00 | 44630,7 | 11376,9 | 33253,8 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 18:15 | 44464,4 | 11416,4 | 33048 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 18:30 | 43574,4 | 11364 | 32210,4 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 18:45 | 42346,6 | 11377 | 30969,6 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 19:00 | 36165,2 | 10708,6 | 25456,6 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 19:15 | 36004,1 | 10944,4 | 25059,7 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 19:30 | 36403,8 | 10839,6 | 25564,2 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 19:45 | 33592,1 | 10131,9 | 23460,2 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 20:00 | 24785 | 7641,6 | 17143,4 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 20:15 | 25179,9 | 7654,4 | 17525,5 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 20:30 | 23875,5 | 7300,8 | 16574,7 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 20:45 | 24063,8 | 7431,8 | 16632 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 21:00 | 23069,6 | 7064,8 | 16004,8 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 21:15 | 24037,7 | 7366,2 | 16671,5 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 21:30 | 24026,6 | 7353,2 | 16673,4 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 21:45 | 24759,1 | 7392,5 | 17366,6 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 22:00 | 24615,7 | 7287,6 | 17328,1 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 22:15 | 24018,8 | 7169,6 | 16849,2 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 22:30 | 23330,7 | 7051,8 | 16278,9 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 22:45 | 23063,4 | 7431,7 | 15631,7 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 23:00 | 22659,1 | 7313,9 | 15345,2 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 23:15 | 23069,9 | 7405,4 | 15664,5 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 23:30 | 22387,3 | 7012,4 | 15374,9 |
| Tue | 18 | 11 | 2025 | 23:45 | 23274 | 7431,8 | 15842,2 |

# Anexo J - Exportação de dados para folha de cálculo

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 00:00 | 24604,9 | 7405,5 | 17199,4 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 00:15 | 23705,5 | 7313,8 | 16391,7 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 00:30 | 23756,3 | 7327 | 16429,3 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 00:45 | 23917,6 | 7340,1 | 16577,5 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 01:00 | 23814,4 | 7235,1 | 16579,3 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 01:15 | 23637,3 | 7248,3 | 16389 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 01:30 | 24174,4 | 7195,8 | 16978,6 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 01:45 | 22936,1 | 6920,6 | 16015,5 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 02:00 | 21539,1 | 6697,8 | 14841,3 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 02:15 | 21939,2 | 6671,5 | 15267,7 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 02:30 | 23082 | 6855,1 | 16226,9 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 02:45 | 21453,4 | 6344 | 15109,4 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 03:00 | 23153,8 | 6999,1 | 16154,7 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 03:15 | 21661,8 | 6265,4 | 15396,4 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 03:30 | 23107,9 | 6999,1 | 16108,8 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 03:45 | 22871,8 | 6671,6 | 16200,2 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 04:00 | 23133,5 | 6841,9 | 16291,6 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 04:15 | 22575,8 | 6475 | 16100,8 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 04:30 | 22328 | 6658,5 | 15669,5 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 04:45 | 23391,4 | 6946,8 | 16444,6 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 05:00 | 22174,4 | 6448,7 | 15725,7 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 05:15 | 23799 | 7091 | 16708 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 05:30 | 22688,2 | 6710,9 | 15977,3 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 05:45 | 26652 | 7798,8 | 18853,2 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 06:00 | 38970,6 | 9057 | 29913,6 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 06:15 | 41029,3 | 9752 | 31277,3 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 06:30 | 41553,8 | 8886,5 | 32667,3 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 06:45 | 44764,9 | 10118,8 | 34646,1 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 07:00 | 47220,1 | 11101,8 | 36118,3 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 07:15 | 51363 | 11730,9 | 39632,1 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 07:30 | 53584,9 | 11206,7 | 42378,2 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 07:45 | 55460,3 | 11809,5 | 43650,8 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 08:00 | 63076,7 | 11822,8 | 51253,9 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 08:15 | 66913,6 | 12595,8 | 54317,8 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 08:30 | 68634,3 | 12740,5 | 55893,8 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 08:45 | 67524,4 | 12648,2 | 54876,2 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 09:00 | 73836,15 | 13566,2 | 60269,95 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 09:15 | 77160,25 | 13460,9 | 63699,35 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 09:30 | 79019,2 | 13474,3 | 65544,9 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 09:45 | 77914,2 | 13932,9 | 63981,3 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 10:00 | 73743,3 | 13906,9 | 59836,4 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 10:15 | 69868 | 13867,3 | 56000,7 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 10:30 | 71557,3 | 14051 | 57506,3 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 10:45 | 74323,2 | 13998,2 | 60325 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 11:00 | 73906,9 | 13867,6 | 60039,3 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 11:15 | 70755,2 | 13775,7 | 56979,5 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 11:30 | 69722,5 | 14221,4 | 55501,1 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 11:45 | 70762 | 13605,1 | 57156,9 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 12:00 | 66374,3 | 13893,7 | 52480,6 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 12:15 | 66133,5 | 13906,7 | 52226,8 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 12:30 | 63725,2 | 13697 | 50028,2 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 12:45 | 62344,2 | 13815,2 | 48529 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 13:00 | 61084,3 | 13028,3 | 48056 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 13:15 | 61102,4 | 13369,4 | 47733 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 13:30 | 60802,9 | 13238,3 | 47564,6 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 13:45 | 60607,3 | 13002,4 | 47604,9 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 14:00 | 60115,3 | 12884,4 | 47230,9 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 14:15 | 57031,6 | 12714 | 44317,6 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 14:30 | 56891 | 13094 | 43797 |

# Anexo J - Exportação de dados para folha de cálculo

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 14:45 | 55221 | 13146,8 | 42074,2 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 15:00 | 57075 | 13120 | 43955 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 15:15 | 56643,6 | 13290,8 | 43352,8 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 15:30 | 56450,4 | 13133,4 | 43317 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 15:45 | 56869,9 | 13067,8 | 43802,1 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 16:00 | 56909,7 | 12897,4 | 44012,3 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 16:15 | 55927,8 | 13304 | 42623,8 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 16:30 | 56490,8 | 13290,5 | 43200,3 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 16:45 | 59288,7 | 13343,3 | 45945,4 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 17:00 | 58547 | 13002,4 | 45544,6 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 17:15 | 59410,8 | 12792,5 | 46618,3 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 17:30 | 58054,7 | 12648,6 | 45406,1 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 17:45 | 56877,6 | 12281,5 | 44596,1 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 18:00 | 53929,7 | 12202,7 | 41727 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 18:15 | 51976,3 | 12242 | 39734,3 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 18:30 | 47526,9 | 11953,8 | 35573,1 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 18:45 | 45752 | 11704,7 | 34047,3 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 19:00 | 39727,9 | 11573,8 | 28154,1 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 19:15 | 39849,1 | 11494,9 | 28354,2 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 19:30 | 38892,6 | 11272,2 | 27620,4 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 19:45 | 36073,5 | 10590,8 | 25482,7 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 20:00 | 26385,3 | 8113,3 | 18272 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 20:15 | 25765,5 | 7811,8 | 17953,7 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 20:30 | 27508,2 | 7903,7 | 19604,5 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 20:45 | 27282,9 | 7877,2 | 19405,7 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 21:00 | 24385,2 | 7287,8 | 17097,4 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 21:15 | 24639 | 7313,8 | 17325,2 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 21:30 | 24248,8 | 7090,9 | 17157,9 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 21:45 | 23763,1 | 7104,2 | 16658,9 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 22:00 | 23363 | 6750,1 | 16612,9 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 22:15 | 24464,1 | 7169,7 | 17294,4 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 22:30 | 22909,4 | 6684,7 | 16224,7 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 22:45 | 24579,2 | 7287,6 | 17291,6 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 23:00 | 22947,1 | 6763,3 | 16183,8 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 23:15 | 23328,3 | 6933,7 | 16394,6 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 23:30 | 23371,3 | 6855,2 | 16516,1 |
| Wed | 19 | 11 | 2025 | 23:45 | 23391,3 | 6946,6 | 16444,7 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 00:00 | 22500 | 6606,1 | 15893,9 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 00:15 | 22912,8 | 6632,4 | 16280,4 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 00:30 | 23957,7 | 7090,8 | 16866,9 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 00:45 | 23030,8 | 6566,8 | 16464 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 01:00 | 23434,5 | 6763,2 | 16671,3 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 01:15 | 22171,2 | 6370,3 | 15800,9 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 01:30 | 22867,9 | 6619 | 16248,9 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 01:45 | 23069,1 | 6658,4 | 16410,7 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 02:00 | 22806,1 | 6396,6 | 16409,5 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 02:15 | 22881,6 | 6645,1 | 16236,5 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 02:30 | 22334,6 | 6383,3 | 15951,3 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 02:45 | 23704,8 | 6933,7 | 16771,1 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 03:00 | 22525 | 6356,9 | 16168,1 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 03:15 | 23162,7 | 6776,5 | 16386,2 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 03:30 | 22849,4 | 6383,2 | 16466,2 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 03:45 | 23187,3 | 6802,6 | 16384,7 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 04:00 | 22360,7 | 6448,7 | 15912 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 04:15 | 22918,3 | 6697,8 | 16220,5 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 04:30 | 23230,9 | 6579,9 | 16651 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 04:45 | 22401,8 | 6383 | 16018,8 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 05:00 | 23131,4 | 6737,2 | 16394,2 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 05:15 | 23032,8 | 6435,6 | 16597,2 |

# Anexo J - Exportação de dados para folha de cálculo

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 05:30 | 24665,7 | 7366,3 | 17299,4 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 05:45 | 26413 | 7392,5 | 19020,5 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 06:00 | 39316,7 | 9201,4 | 30115,3 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 06:15 | 40106,1 | 9279,7 | 30826,4 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 06:30 | 41439,3 | 9135,8 | 32303,5 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 06:45 | 43460,7 | 9358,5 | 34102,2 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 07:00 | 51232,1 | 11311,5 | 39920,6 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 07:15 | 53309,6 | 11193,7 | 42115,9 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 07:30 | 54926,4 | 11429,4 | 43497 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 07:45 | 55226,8 | 11232,7 | 43994,1 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 08:00 | 62349,6 | 11495 | 50854,6 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 08:15 | 62330,3 | 12032,6 | 50297,7 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 08:30 | 63647,2 | 12346,8 | 51300,4 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 08:45 | 65747,1 | 12438,8 | 53308,3 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 09:00 | 69828,1 | 12818,9 | 57009,2 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 09:15 | 69615,4 | 12425,6 | 57189,8 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 09:30 | 72733,9 | 12648,4 | 60085,5 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 09:45 | 71189,1 | 12936,8 | 58252,3 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 10:00 | 68420,9 | 12622,3 | 55798,6 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 10:15 | 68186,8 | 12963,1 | 55223,7 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 10:30 | 66801,6 | 12530,4 | 54271,2 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 10:45 | 66582,5 | 12740,2 | 53842,3 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 11:00 | 68482,6 | 12307,8 | 56174,8 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 11:15 | 67529,4 | 12713,8 | 54815,6 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 11:30 | 68275,3 | 12582,9 | 55692,4 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 11:45 | 66418,6 | 12438,7 | 53979,9 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 12:00 | 64947,3 | 12333,9 | 52613,4 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 12:15 | 63648,4 | 12504,4 | 51144 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 12:30 | 62008,9 | 12347 | 49661,9 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 12:45 | 63351,4 | 12320,7 | 51030,7 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 13:00 | 63112,6 | 12386,3 | 50726,3 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 13:15 | 64215,7 | 12438,8 | 51776,9 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 13:30 | 57757 | 12097,8 | 45659,2 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 13:45 | 58472,5 | 12622,4 | 45850,1 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 14:00 | 58803 | 12346,9 | 46456,1 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 14:15 | 58916 | 12635,4 | 46280,6 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 14:30 | 62451,3 | 12884,4 | 49566,9 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 14:45 | 59408,3 | 12713,9 | 46694,4 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 15:00 | 58010,3 | 12989,3 | 45021 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 15:15 | 59524,1 | 12818,7 | 46705,4 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 15:30 | 58879,9 | 12727,1 | 46152,8 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 15:45 | 58592,5 | 12766,5 | 45826 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 16:00 | 59861,3 | 12845 | 47016,3 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 16:15 | 58836,3 | 12766,4 | 46069,9 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 16:30 | 59523 | 12334 | 47189 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 16:45 | 62059,7 | 12491 | 49568,7 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 17:00 | 59707,5 | 12111,2 | 47596,3 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 17:15 | 56619,2 | 11521,2 | 45098 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 17:30 | 58112,3 | 11927,5 | 46184,8 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 17:45 | 55892,1 | 11573,6 | 44318,5 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 18:00 | 53516 | 11508,2 | 42007,8 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 18:15 | 54037,3 | 11848,7 | 42188,6 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 18:30 | 51274,6 | 11468,9 | 39805,7 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 18:45 | 49653,5 | 11573,9 | 38079,6 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 19:00 | 42143,1 | 11363,9 | 30779,2 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 19:15 | 42562,7 | 11639,1 | 30923,6 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 19:30 | 41439,4 | 11075,7 | 30363,7 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 19:45 | 38571,6 | 10498,7 | 28072,9 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 20:00 | 29004,1 | 8388,6 | 20615,5 |

# Anexo J - Exportação de dados para folha de cálculo

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 20:15 | 27470,7 | 7982,3 | 19488,4 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 20:30 | 26531,8 | 7916,9 | 18614,9 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 20:45 | 26729,8 | 8100,2 | 18629,6 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 21:00 | 25483,9 | 7300,7 | 18183,2 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 21:15 | 25958,6 | 7641,4 | 18317,2 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 21:30 | 24741,7 | 7130,3 | 17611,4 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 21:45 | 25369 | 7235,3 | 18133,7 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 22:00 | 24715,4 | 7261,2 | 17454,2 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 22:15 | 24238 | 7156,7 | 17081,3 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 22:30 | 23617,7 | 7051,7 | 16566 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 22:45 | 23252,9 | 6907,5 | 16345,4 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 23:00 | 24335,7 | 7392,5 | 16943,2 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 23:15 | 23271,1 | 6815,7 | 16455,4 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 23:30 | 23877,1 | 6999,4 | 16877,7 |
| Thu | 20 | 11 | 2025 | 23:45 | 23892 | 7077,6 | 16814,4 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 00:00 | 23206,9 | 6697,8 | 16509,1 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 00:15 | 24124,6 | 7091 | 17033,6 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 00:30 | 23696,6 | 6933,7 | 16762,9 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 00:45 | 23598,6 | 6671,7 | 16926,9 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 01:00 | 23716,4 | 6907,4 | 16809 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 01:15 | 24178,6 | 7012,5 | 17166,1 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 01:30 | 23562,8 | 6933,6 | 16629,2 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 01:45 | 22996,5 | 6579,9 | 16416,6 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 02:00 | 23434,2 | 6868,3 | 16565,9 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 02:15 | 23655,2 | 6854,8 | 16800,4 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 02:30 | 23863,7 | 6842 | 17021,7 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 02:45 | 23386,6 | 6632,2 | 16754,4 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 03:00 | 24067,6 | 7222 | 16845,6 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 03:15 | 23273,9 | 6698 | 16575,9 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 03:30 | 24600,1 | 7287,5 | 17312,6 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 03:45 | 23713,2 | 6907,4 | 16805,8 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 04:00 | 23284,6 | 6697,8 | 16586,8 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 04:15 | 24031,7 | 7117,3 | 16914,4 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 04:30 | 23321,2 | 6658,4 | 16662,8 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 04:45 | 24747,2 | 7209 | 17538,2 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 05:00 | 23854,3 | 6606 | 17248,3 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 05:15 | 23743,1 | 7051,6 | 16691,5 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 05:30 | 24587,6 | 7300,7 | 17286,9 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 05:45 | 26722,9 | 7431,8 | 19291,1 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 06:00 | 40804,4 | 9398 | 31406,4 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 06:15 | 40325,8 | 9161,8 | 31164 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 06:30 | 43405,9 | 9502,6 | 33903,3 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 06:45 | 44428,7 | 9620,8 | 34807,9 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 07:00 | 52674,6 | 11600,1 | 41074,5 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 07:15 | 57375,9 | 11757 | 45618,9 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 07:30 | 59994,8 | 12006,2 | 47988,6 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 07:45 | 59894,3 | 11940,7 | 47953,6 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 08:00 | 64130,1 | 11927,4 | 52202,7 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 08:15 | 65302,5 | 12255,2 | 53047,3 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 08:30 | 68802,5 | 12478,3 | 56324,2 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 08:45 | 68523,4 | 12845,1 | 55678,3 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 09:00 | 72326,9 | 12910,6 | 59416,3 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 09:15 | 72308,5 | 12975,8 | 59332,7 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 09:30 | 70852,5 | 13146,6 | 57705,9 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 09:45 | 90757,1 | 17537,6 | 73219,5 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 10:00 | 40668,8 | 8034,7 | 32634,1 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 10:15 | 68625,1 | 12963 | 55662,1 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 10:30 | 69550,2 | 13277,5 | 56272,7 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 10:45 | 69604,7 | 13133,6 | 56471,1 |

# Anexo J - Exportação de dados para folha de cálculo

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 11:00 | 71157 | 13041,4 | 58115,6 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 11:15 | 69313,2 | 13330,3 | 55982,9 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 11:30 | 69694,2 | 13330 | 56364,2 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 11:45 | 67450,9 | 13277,5 | 54173,4 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 12:00 | 63637,9 | 12962,9 | 50675 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 12:15 | 61733,7 | 12871,4 | 48862,3 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 12:30 | 64288,5 | 12962,9 | 51325,6 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 12:45 | 61754,3 | 12936,8 | 48817,5 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 13:00 | 63911,4 | 12897,5 | 51013,9 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 13:15 | 62184 | 12543,7 | 49640,3 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 13:30 | 60095,1 | 12333,9 | 47761,2 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 13:45 | 58551,3 | 12661,6 | 45889,7 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 14:00 | 57459,3 | 12137,2 | 45322,1 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 14:15 | 59899,2 | 12976 | 46923,2 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 14:30 | 58660,1 | 12701 | 45959,1 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 14:45 | 56192,6 | 12582,8 | 43609,8 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 15:00 | 56156,6 | 12871,5 | 43285,1 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 15:15 | 57729 | 12071,5 | 45657,5 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 15:30 | 60144,1 | 12740,2 | 47403,9 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 15:45 | 58693 | 12543,6 | 46149,4 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 16:00 | 57912,2 | 12648,7 | 45263,5 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 16:15 | 57656,3 | 12857,9 | 44798,4 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 16:30 | 55235,3 | 12320,9 | 42914,4 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 16:45 | 58849,4 | 12661,5 | 46187,9 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 17:00 | 57940,3 | 12163,4 | 45776,9 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 17:15 | 57784,9 | 12150,5 | 45634,4 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 17:30 | 56538,6 | 11717,7 | 44820,9 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 17:45 | 54692 | 11298,6 | 43393,4 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 18:00 | 51592,7 | 11442,6 | 40150,1 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 18:15 | 49594 | 10813,3 | 38780,7 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 18:30 | 47842,7 | 11193,4 | 36649,3 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 18:45 | 46814,5 | 11193,8 | 35620,7 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 19:00 | 38111,5 | 11075,5 | 27036 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 19:15 | 39149,8 | 11377,1 | 27772,7 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 19:30 | 38707 | 11193,5 | 27513,5 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 19:45 | 37105,2 | 10761,1 | 26344,1 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 20:00 | 26721,9 | 7916,7 | 18805,2 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 20:15 | 25493,7 | 7235,2 | 18258,5 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 20:30 | 25271 | 7169,4 | 18101,6 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 20:45 | 24355,6 | 6868,4 | 17487,2 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 21:00 | 24553,1 | 6868,1 | 17685 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 21:15 | 24581,4 | 7169,6 | 17411,8 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 21:30 | 23432 | 6684,8 | 16747,2 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 21:45 | 24148 | 7222 | 16926 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 22:00 | 24028,9 | 7064,7 | 16964,2 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 22:15 | 23027,2 | 6789,7 | 16237,5 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 22:30 | 24062 | 7143,4 | 16918,6 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 22:45 | 22657,6 | 6475 | 16182,6 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 23:00 | 23999,4 | 7117,1 | 16882,3 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 23:15 | 23945,6 | 7143,5 | 16802,1 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 23:30 | 22766,6 | 6488,1 | 16278,5 |
| Fri | 21 | 11 | 2025 | 23:45 | 24064,6 | 7104,1 | 16960,5 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 00:00 | 22784 | 6514,1 | 16269,9 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 00:15 | 23918 | 7012,4 | 16905,6 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 00:30 | 22831,2 | 6579,7 | 16251,5 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 00:45 | 23042,1 | 6645,5 | 16396,6 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 01:00 | 22681,5 | 6422,5 | 16259 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 01:15 | 23112,3 | 6566,8 | 16545,5 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 01:30 | 22654,6 | 6409,4 | 16245,2 |

# Anexo J - Exportação de dados para folha de cálculo

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 01:45 | 23547,4 | 6448,6 | 17098,8 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 02:00 | 23299,1 | 6632,5 | 16666,6 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 02:15 | 23262,2 | 6527,2 | 16735 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 02:30 | 22806,7 | 6396,4 | 16410,3 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 02:45 | 22233,8 | 6225,9 | 16007,9 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 03:00 | 22914,9 | 6330,7 | 16584,2 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 03:15 | 22691,8 | 6186,5 | 16505,3 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 03:30 | 22626,4 | 6225,9 | 16400,5 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 03:45 | 22749,6 | 6396,5 | 16353,1 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 04:00 | 22490,1 | 6134,1 | 16356 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 04:15 | 22572,4 | 6239,2 | 16333,2 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 04:30 | 23503,1 | 6474,9 | 17028,2 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 04:45 | 22743,9 | 6160,3 | 16583,6 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 05:00 | 23033,7 | 6343,8 | 16689,9 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 05:15 | 23201,8 | 6435,7 | 16766,1 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 05:30 | 23441,2 | 6435,7 | 17005,5 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 05:45 | 23958,9 | 6658,4 | 17300,5 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 06:00 | 23351,5 | 6540,5 | 16811 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 06:15 | 24503,6 | 6946,9 | 17556,7 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 06:30 | 23781,3 | 6501,2 | 17280,1 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 06:45 | 24104,8 | 6881,2 | 17223,6 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 07:00 | 27681 | 8349,3 | 19331,7 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 07:15 | 28619,7 | 8637,6 | 19982,1 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 07:30 | 27565,5 | 8192 | 19373,5 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 07:45 | 28118,7 | 8467,2 | 19651,5 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 08:00 | 27530,8 | 8257,7 | 19273,1 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 08:15 | 28035,3 | 8454 | 19581,3 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 08:30 | 28557,1 | 8559,1 | 19998 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 08:45 | 28445,5 | 8401,6 | 20043,9 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 09:00 | 28175,9 | 8388,7 | 19787,2 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 09:15 | 30344,6 | 8270,6 | 22074 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 09:30 | 28213,5 | 8349,3 | 19864,2 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 09:45 | 29449,9 | 8493,5 | 20956,4 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 10:00 | 30783,9 | 8270,4 | 22513,5 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 10:15 | 31973,7 | 8152,8 | 23820,9 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 10:30 | 31633,8 | 8244,5 | 23389,3 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 10:45 | 29846,5 | 8297 | 21549,5 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 11:00 | 28526,7 | 8100,1 | 20426,6 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 11:15 | 29467,1 | 8323,1 | 21144 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 11:30 | 29052,2 | 8257,5 | 20794,7 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 11:45 | 28243,9 | 8454,2 | 19789,7 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 12:00 | 28051,4 | 8192 | 19859,4 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 12:15 | 27240,9 | 8257,4 | 18983,5 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 12:30 | 28033,1 | 8165,9 | 19867,2 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 12:45 | 28022,7 | 8362,4 | 19660,3 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 13:00 | 27487,9 | 8296,9 | 19191 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 13:15 | 27614,7 | 8257,4 | 19357,3 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 13:30 | 27719,6 | 8296,8 | 19422,8 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 13:45 | 27728,9 | 8074,1 | 19654,8 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 14:00 | 28177 | 8401,9 | 19775,1 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 14:15 | 28180,1 | 8322,9 | 19857,2 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 14:30 | 27092,4 | 8113,5 | 18978,9 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 14:45 | 28470,5 | 8467,1 | 20003,4 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 15:00 | 27567 | 8336,2 | 19230,8 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 15:15 | 27451,1 | 8008,5 | 19442,6 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 15:30 | 28874,1 | 8663,8 | 20210,3 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 15:45 | 28180,8 | 8414,9 | 19765,9 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 16:00 | 27893,5 | 8401,8 | 19491,7 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 16:15 | 28772,5 | 8558,9 | 20213,6 |

# Anexo J - Exportação de dados para folha de cálculo

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 16:30 | 28072,2 | 8257,7 | 19814,5 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 16:45 | 28719,5 | 8860,3 | 19859,2 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 17:00 | 27886,1 | 8126,6 | 19759,5 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 17:15 | 28645,2 | 8637,5 | 20007,7 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 17:30 | 27923,7 | 8231,4 | 19692,3 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 17:45 | 28507 | 8428,1 | 20078,9 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 18:00 | 28913,9 | 8703 | 20210,9 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 18:15 | 27602,8 | 8165,9 | 19436,9 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 18:30 | 28007,7 | 8441 | 19566,7 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 18:45 | 28007 | 8559 | 19448 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 19:00 | 27856,6 | 8323 | 19533,6 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 19:15 | 27901,2 | 8323,1 | 19578,1 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 19:30 | 27742,2 | 8506,4 | 19235,8 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 19:45 | 27752,8 | 8310 | 19442,8 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 20:00 | 23962,2 | 6684,7 | 17277,5 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 20:15 | 24192 | 6894,4 | 17297,6 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 20:30 | 23742,8 | 6606,1 | 17136,7 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 20:45 | 23564,7 | 6357 | 17207,7 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 21:00 | 23892,3 | 6750,2 | 17142,1 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 21:15 | 23515,1 | 6356,9 | 17158,2 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 21:30 | 23747,5 | 6684,8 | 17062,7 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 21:45 | 23682,2 | 6750 | 16932,2 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 22:00 | 23573,8 | 6449 | 17124,8 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 22:15 | 23698 | 6605,9 | 17092,1 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 22:30 | 23098 | 6514,4 | 16583,6 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 22:45 | 23583,9 | 6527,4 | 17056,5 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 23:00 | 22786,7 | 6265,1 | 16521,6 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 23:15 | 24775,6 | 6894,3 | 17881,3 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 23:30 | 23477,2 | 6357,1 | 17120,1 |
| Sat | 22 | 11 | 2025 | 23:45 | 23455,3 | 6619,1 | 16836,2 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 00:00 | 23712 | 6330,7 | 17381,3 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 00:15 | 22906 | 6344 | 16562 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 00:30 | 22627,4 | 6252,2 | 16375,2 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 00:45 | 23226 | 6474,8 | 16751,2 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 01:00 | 24060,7 | 6579,9 | 17480,8 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 01:15 | 22571,5 | 6212,9 | 16358,6 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 01:30 | 23454,7 | 6461,8 | 16992,9 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 01:45 | 23141,4 | 6278,3 | 16863,1 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 02:00 | 23351,5 | 6619,3 | 16732,2 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 02:15 | 22711,8 | 6042 | 16669,8 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 02:30 | 23878,9 | 6501,5 | 17377,4 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 02:45 | 23140 | 6317,6 | 16822,4 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 03:00 | 24162 | 6422,5 | 17739,5 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 03:15 | 23001,2 | 6317,7 | 16683,5 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 03:30 | 23139,9 | 6409,6 | 16730,3 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 03:45 | 23009,9 | 6068,7 | 16941,2 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 04:00 | 23169,7 | 6304,2 | 16865,5 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 04:15 | 22600,5 | 6016,4 | 16584,1 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 04:30 | 23908 | 6605,8 | 17302,2 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 04:45 | 23235,2 | 6330,9 | 16904,3 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 05:00 | 22975,9 | 6003,2 | 16972,7 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 05:15 | 23490,7 | 6304,7 | 17186 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 05:30 | 23091,2 | 6225,7 | 16865,5 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 05:45 | 24023,6 | 6606,2 | 17417,4 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 06:00 | 23216 | 6055,3 | 17160,7 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 06:15 | 23848,4 | 6658,6 | 17189,8 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 06:30 | 23130,1 | 6186,5 | 16943,6 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 06:45 | 24092,1 | 6710,9 | 17381,2 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 07:00 | 27402,9 | 8152,7 | 19250,2 |

# Anexo J - Exportação de dados para folha de cálculo

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 07:15 | 27638,9 | 7995,5 | 19643,4 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 07:30 | 28509,3 | 8519,6 | 19989,7 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 07:45 | 27529,4 | 8165,7 | 19363,7 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 08:00 | 28242,5 | 8388,6 | 19853,9 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 08:15 | 27423,7 | 8021,6 | 19402,1 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 08:30 | 27651,9 | 8165,8 | 19486,1 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 08:45 | 26984,7 | 7838,1 | 19146,6 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 09:00 | 27819,2 | 8218,3 | 19600,9 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 09:15 | 27114,3 | 7916,8 | 19197,5 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 09:30 | 28146,3 | 8205,2 | 19941,1 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 09:45 | 27624,2 | 8231,2 | 19393 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 10:00 | 27167,8 | 7982,1 | 19185,7 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 10:15 | 28143,4 | 8061 | 20082,4 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 10:30 | 27741,5 | 8244,5 | 19497 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 10:45 | 26660,4 | 7811,9 | 18848,5 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 11:00 | 27279,4 | 7956 | 19323,4 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 11:15 | 26849,9 | 7759,6 | 19090,3 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 11:30 | 27396,4 | 8165,8 | 19230,6 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 11:45 | 27193,5 | 7929,9 | 19263,6 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 12:00 | 27098,7 | 8034,5 | 19064,2 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 12:15 | 27233,1 | 8139,7 | 19093,4 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 12:30 | 27218,1 | 8087,3 | 19130,8 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 12:45 | 26731,2 | 7785,4 | 18945,8 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 13:00 | 27302,7 | 7877,5 | 19425,2 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 13:15 | 26570,9 | 7877,4 | 18693,5 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 13:30 | 27248,3 | 8100,3 | 19148 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 13:45 | 26466,3 | 7916,7 | 18549,6 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 14:00 | 27061,3 | 8060,9 | 19000,4 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 14:15 | 26251,4 | 7680,7 | 18570,7 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 14:30 | 26421,3 | 7799 | 18622,3 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 14:45 | 27224 | 8257,4 | 18966,6 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 15:00 | 26694 | 8021,6 | 18672,4 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 15:15 | 27388,5 | 8139,8 | 19248,7 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 15:30 | 26443,4 | 7877,3 | 18566,1 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 15:45 | 27125,1 | 8139,6 | 18985,5 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 16:00 | 25810,4 | 7667,7 | 18142,7 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 16:15 | 27967,5 | 8558,9 | 19408,6 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 16:30 | 26418,7 | 7903,7 | 18515 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 16:45 | 26998,4 | 7969,2 | 19029,2 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 17:00 | 27058,3 | 8205,1 | 18853,2 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 17:15 | 26810,5 | 7864,3 | 18946,2 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 17:30 | 26509,1 | 8244,4 | 18264,7 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 17:45 | 26110,2 | 7785,7 | 18324,5 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 18:00 | 27977,8 | 8441 | 19536,8 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 18:15 | 26157,7 | 7929,8 | 18227,9 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 18:30 | 27466,9 | 8415 | 19051,9 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 18:45 | 25972,4 | 7824,9 | 18147,5 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 19:00 | 27877,3 | 8441,1 | 19436,2 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 19:15 | 26016,3 | 7851,3 | 18165 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 19:30 | 26404,2 | 8231,2 | 18173 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 19:45 | 25702,4 | 7549,8 | 18152,6 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 20:00 | 23060,7 | 6750,2 | 16310,5 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 20:15 | 21589,3 | 6042,4 | 15546,9 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 20:30 | 22502,3 | 6370,1 | 16132,2 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 20:45 | 22094,7 | 6199,6 | 15895,1 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 21:00 | 22334,3 | 6330,9 | 16003,4 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 21:15 | 21970,9 | 6107,9 | 15863 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 21:30 | 22300,3 | 6409,4 | 15890,9 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 21:45 | 21756,5 | 6095 | 15661,5 |

# Anexo J - Exportação de dados para folha de cálculo

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 22:00 | 22517,9 | 6422,5 | 16095,4 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 22:15 | 21345,5 | 5950,7 | 15394,8 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 22:30 | 22678,2 | 6527,3 | 16150,9 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 22:45 | 21002,8 | 5780,1 | 15222,7 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 23:00 | 22300,3 | 6186,8 | 16113,5 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 23:15 | 22310,2 | 6068,5 | 16241,7 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 23:30 | 22487,9 | 6239,2 | 16248,7 |
| Sun | 23 | 11 | 2025 | 23:45 | 21652,2 | 6055,6 | 15596,6 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 00:00 | 22402,5 | 6448,8 | 15953,7 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 00:15 | 21515,3 | 5924,3 | 15591 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 00:30 | 21024,2 | 5832,4 | 15191,8 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 00:45 | 22138 | 6278,5 | 15859,5 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 01:00 | 21454,3 | 6029,4 | 15424,9 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 01:15 | 21785,9 | 5898,2 | 15887,7 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 01:30 | 22319,8 | 6409,5 | 15910,3 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 01:45 | 21282 | 5845,8 | 15436,2 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 02:00 | 21574,7 | 5924,4 | 15650,3 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 02:15 | 21648,2 | 6173,5 | 15474,7 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 02:30 | 21056,3 | 5885,1 | 15171,2 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 02:45 | 22408,4 | 6239,1 | 16169,3 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 03:00 | 21336 | 5898,1 | 15437,9 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 03:15 | 22198,2 | 6095,1 | 16103,1 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 03:30 | 22654,5 | 6251,9 | 16402,6 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 03:45 | 21470,9 | 5859,1 | 15611,8 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 04:00 | 21461,4 | 5872 | 15589,4 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 04:15 | 21962,3 | 6212,8 | 15749,5 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 04:30 | 21916,8 | 6226 | 15690,8 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 04:45 | 21529,9 | 5911,2 | 15618,7 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 05:00 | 21731,7 | 6068,8 | 15662,9 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 05:15 | 21299,8 | 5924,2 | 15375,6 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 05:30 | 22916,8 | 6462 | 16454,8 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 05:45 | 25265,4 | 7209 | 18056,4 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 06:00 | 37894,7 | 8218,2 | 29676,5 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 06:15 | 40541,2 | 8375,4 | 32165,8 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 06:30 | 42866,9 | 8978,5 | 33888,4 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 06:45 | 43280,8 | 8886,7 | 34394,1 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 07:00 | 49247,2 | 10105,6 | 39141,6 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 07:15 | 56286,9 | 10669,3 | 45617,6 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 07:30 | 57091,8 | 10669,1 | 46422,7 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 07:45 | 55040,7 | 10892,1 | 44148,6 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 08:00 | 60925,7 | 10866 | 50059,7 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 08:15 | 61428,9 | 11259 | 50169,9 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 08:30 | 66977,7 | 12268,4 | 54709,3 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 08:45 | 68148,9 | 12084,8 | 56064,1 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 09:00 | 70833,3 | 12517,4 | 58315,9 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 09:15 | 70784,8 | 12622,3 | 58162,5 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 09:30 | 72617,6 | 12805,7 | 59811,9 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 09:45 | 71272,9 | 12884,4 | 58388,5 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 10:00 | 70375,8 | 13146,5 | 57229,3 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 10:15 | 69605,6 | 12962,9 | 56642,7 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 10:30 | 69533,9 | 12792,7 | 56741,2 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 10:45 | 70455,4 | 13356,2 | 57099,2 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 11:00 | 69883,4 | 13067,9 | 56815,5 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 11:15 | 71243 | 13238,4 | 58004,6 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 11:30 | 70863,5 | 12989,1 | 57874,4 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 11:45 | 69478 | 12910,5 | 56567,5 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 12:00 | 65293,6 | 13068 | 52225,6 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 12:15 | 65359,9 | 12923,6 | 52436,3 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 12:30 | 65571,3 | 12556,7 | 53014,6 |

# Anexo J - Exportação de dados para folha de cálculo

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 12:45 | 64177,6 | 12910,7 | 51266,9 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 13:00 | 66047,3 | 12596,1 | 53451,2 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 13:15 | 63307,7 | 12517,2 | 50790,5 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 13:30 | 62644,7 | 12465 | 50179,7 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 13:45 | 62368,4 | 12687,9 | 49680,5 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 14:00 | 63255,1 | 12989,1 | 50266 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 14:15 | 59696,4 | 13133,5 | 46562,9 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 14:30 | 59274,7 | 13159,6 | 46115,1 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 14:45 | 60515 | 13906,7 | 46608,3 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 15:00 | 61070,6 | 14037,9 | 47032,7 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 15:15 | 62570,2 | 14155,8 | 48414,4 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 15:30 | 64531,9 | 14181,9 | 50350 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 15:45 | 66688,8 | 14208,1 | 52480,7 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 16:00 | 64454,2 | 14313,2 | 50141 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 16:15 | 63089,5 | 13815,1 | 49274,4 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 16:30 | 61930,7 | 14588,1 | 47342,6 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 16:45 | 59216,8 | 13867,5 | 45349,3 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 17:00 | 58157,1 | 13815 | 44342,1 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 17:15 | 56181,6 | 13238,3 | 42943,3 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 17:30 | 54111,8 | 12897,5 | 41214,3 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 17:45 | 53911,5 | 13002,3 | 40909,2 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 18:00 | 51013,5 | 12517,3 | 38496,2 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 18:15 | 49813,5 | 12071,7 | 37741,8 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 18:30 | 48486,2 | 12268,4 | 36217,8 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 18:45 | 46886,3 | 11927,6 | 34958,7 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 19:00 | 40715,3 | 12071,7 | 28643,6 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 19:15 | 39913,2 | 11888,3 | 28024,9 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 19:30 | 38667,5 | 11363,8 | 27303,7 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 19:45 | 38496,1 | 11744,1 | 26752 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 20:00 | 27161,1 | 8703,3 | 18457,8 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 20:15 | 27279,3 | 8401,7 | 18877,6 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 20:30 | 26695,7 | 8349,2 | 18346,5 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 20:45 | 25966,4 | 7864,5 | 18101,9 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 21:00 | 26094 | 8349,1 | 17744,9 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 21:15 | 25417,9 | 8008,5 | 17409,4 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 21:30 | 25937,4 | 8375,4 | 17562 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 21:45 | 25182,3 | 7969,3 | 17213 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 22:00 | 25561,1 | 7877,4 | 17683,7 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 22:15 | 25015 | 7838,3 | 17176,7 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 22:30 | 26015,3 | 8087 | 17928,3 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 22:45 | 24630,1 | 7680,8 | 16949,3 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 23:00 | 25135,5 | 8113,2 | 17022,3 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 23:15 | 25414,9 | 8074,3 | 17340,6 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 23:30 | 25564,9 | 7864,3 | 17700,6 |
| Mon | 24 | 11 | 2025 | 23:45 | 26424,8 | 8152,7 | 18272,1 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 00:00 | 25141,9 | 7431,8 | 17710,1 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 00:15 | 26019,9 | 8047,7 | 17972,2 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 00:30 | 25624,7 | 7707 | 17917,7 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 00:45 | 25667,3 | 7484,2 | 18183,1 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 01:00 | 25252,9 | 7615,3 | 17637,6 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 01:15 | 24622,8 | 7300,8 | 17322 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 01:30 | 26369,9 | 7851,2 | 18518,7 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 01:45 | 25741,4 | 7615,3 | 18126,1 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 02:00 | 25051,5 | 7693,9 | 17357,6 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 02:15 | 24880,8 | 7562,8 | 17318 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 02:30 | 23377,1 | 7012,4 | 16364,7 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 02:45 | 25698,4 | 7838,2 | 17860,2 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 03:00 | 24468,5 | 7300,6 | 17167,9 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 03:15 | 25266,4 | 7680,8 | 17585,6 |

# Anexo J - Exportação de dados para folha de cálculo

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 03:30 | 24836,2 | 7510,3 | 17325,9 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 03:45 | 23961,8 | 6960 | 17001,8 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 04:00 | 24045,4 | 7143,4 | 16902 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 04:15 | 22524,6 | 6475,2 | 16049,4 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 04:30 | 24007,5 | 6973 | 17034,5 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 04:45 | 22942,6 | 6356,9 | 16585,7 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 05:00 | 22516,7 | 6094,7 | 16422 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 05:15 | 22504,7 | 6239,2 | 16265,5 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 05:30 | 22352,9 | 6160,4 | 16192,5 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 05:45 | 25296,6 | 6920,4 | 18376,2 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 06:00 | 40436,1 | 9227,7 | 31208,4 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 06:15 | 42081,3 | 8808 | 33273,3 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 06:30 | 43132,4 | 8899,8 | 34232,6 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 06:45 | 43659,4 | 9070,1 | 34589,3 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 07:00 | 51714,8 | 10813,3 | 40901,5 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 07:15 | 53963,1 | 10918,4 | 43044,7 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 07:30 | 54350 | 11049,4 | 43300,6 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 07:45 | 55907,2 | 10800,4 | 45106,8 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 08:00 | 61760,8 | 11009,9 | 50750,9 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 08:15 | 62754,9 | 11731 | 51023,9 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 08:30 | 68217,4 | 11613,1 | 56604,3 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 08:45 | 71446 | 12255,2 | 59190,8 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 09:00 | 71805,4 | 12504,1 | 59301,3 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 09:15 | 72913,7 | 12897,7 | 60016 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 09:30 | 73535,2 | 13015,2 | 60520 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 09:45 | 71803 | 13172,8 | 58630,2 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 10:00 | 69862,3 | 12425,8 | 57436,5 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 10:15 | 71236,7 | 12635,2 | 58601,5 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 10:30 | 71865,2 | 12740,3 | 59124,9 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 10:45 | 72629,4 | 12687,8 | 59941,6 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 11:00 | 69383,2 | 12569,6 | 56813,6 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 11:15 | 69342,7 | 12832,1 | 56510,6 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 11:30 | 68436,6 | 12347 | 56089,6 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 11:45 | 70168,1 | 13094 | 57074,1 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 12:00 | 68318,2 | 12845,1 | 55473,1 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 12:15 | 66301,6 | 12583 | 53718,6 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 12:30 | 66090,3 | 12674,7 | 53415,6 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 12:45 | 65100,2 | 12294,3 | 52805,9 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 13:00 | 66385,6 | 12111,2 | 54274,4 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 13:15 | 64421,4 | 12242,1 | 52179,3 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 13:30 | 61913,8 | 12333,9 | 49579,9 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 13:45 | 59407 | 12294,6 | 47112,4 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 14:00 | 60852,8 | 12530,4 | 48322,4 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 14:15 | 59810,2 | 12229 | 47581,2 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 14:30 | 57415,8 | 12674,7 | 44741,1 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 14:45 | 54886,2 | 12884,3 | 42001,9 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 15:00 | 54757,6 | 12687,9 | 42069,7 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 15:15 | 54487,5 | 12648,5 | 41839 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 15:30 | 53629,6 | 13054,6 | 40575 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 15:45 | 52666 | 12609,2 | 40056,8 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 16:00 | 52469,5 | 12268,4 | 40201,1 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 16:15 | 55677,3 | 12333,8 | 43343,5 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 16:30 | 58306,8 | 12530,5 | 45776,3 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 16:45 | 59075 | 12609,1 | 46465,9 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 17:00 | 56537,4 | 12268,3 | 44269,1 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 17:15 | 55788,5 | 11993,1 | 43795,4 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 17:30 | 54501,6 | 11390,2 | 43111,4 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 17:45 | 53648 | 11495,1 | 42152,9 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 18:00 | 50595,3 | 11495,1 | 39100,2 |

# Anexo J - Exportação de dados para folha de cálculo

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 18:15 | 48277 | 10669,1 | 37607,9 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 18:30 | 47591,9 | 10996,9 | 36595 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 18:45 | 46099,3 | 10839,6 | 35259,7 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 19:00 | 37593,9 | 10092,6 | 27501,3 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 19:15 | 38533 | 10511,9 | 28021,1 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 19:30 | 38260,5 | 10551,3 | 27709,2 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 19:45 | 36761,1 | 10066,3 | 26694,8 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 20:00 | 25883,8 | 7156,8 | 18727 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 20:15 | 26700,9 | 7457,9 | 19243 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 20:30 | 25059,5 | 6907,6 | 18151,9 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 20:45 | 25702,6 | 7261,3 | 18441,3 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 21:00 | 23550,7 | 6356,9 | 17193,8 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 21:15 | 23456,3 | 6317,6 | 17138,7 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 21:30 | 23852,2 | 6566,7 | 17285,5 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 21:45 | 22412,9 | 6068,7 | 16344,2 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 22:00 | 23307,5 | 6488,1 | 16819,4 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 22:15 | 21731,5 | 6134,1 | 15597,4 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 22:30 | 22793,6 | 6501,2 | 16292,4 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 22:45 | 21377,1 | 5898,3 | 15478,8 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 23:00 | 21977,5 | 6226 | 15751,5 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 23:15 | 22425,9 | 6527,3 | 15898,6 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 23:30 | 23311,5 | 6763,4 | 16548,1 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 23:45 | 23372 | 6724,1 | 16647,9 |

# Anexo J - Exportação de dados para folha de cálculo

CBRE Buildings | Edifício Álvaro Pais - Realtime Data
Generated by: Vitor José
At: November 26, 2025 17:47 (Europe/Lisbon)
From: November 25, 2025 00:00, To: November 25, 2025 23:59
Rate: 15 minutes
Exported by WiseMetering

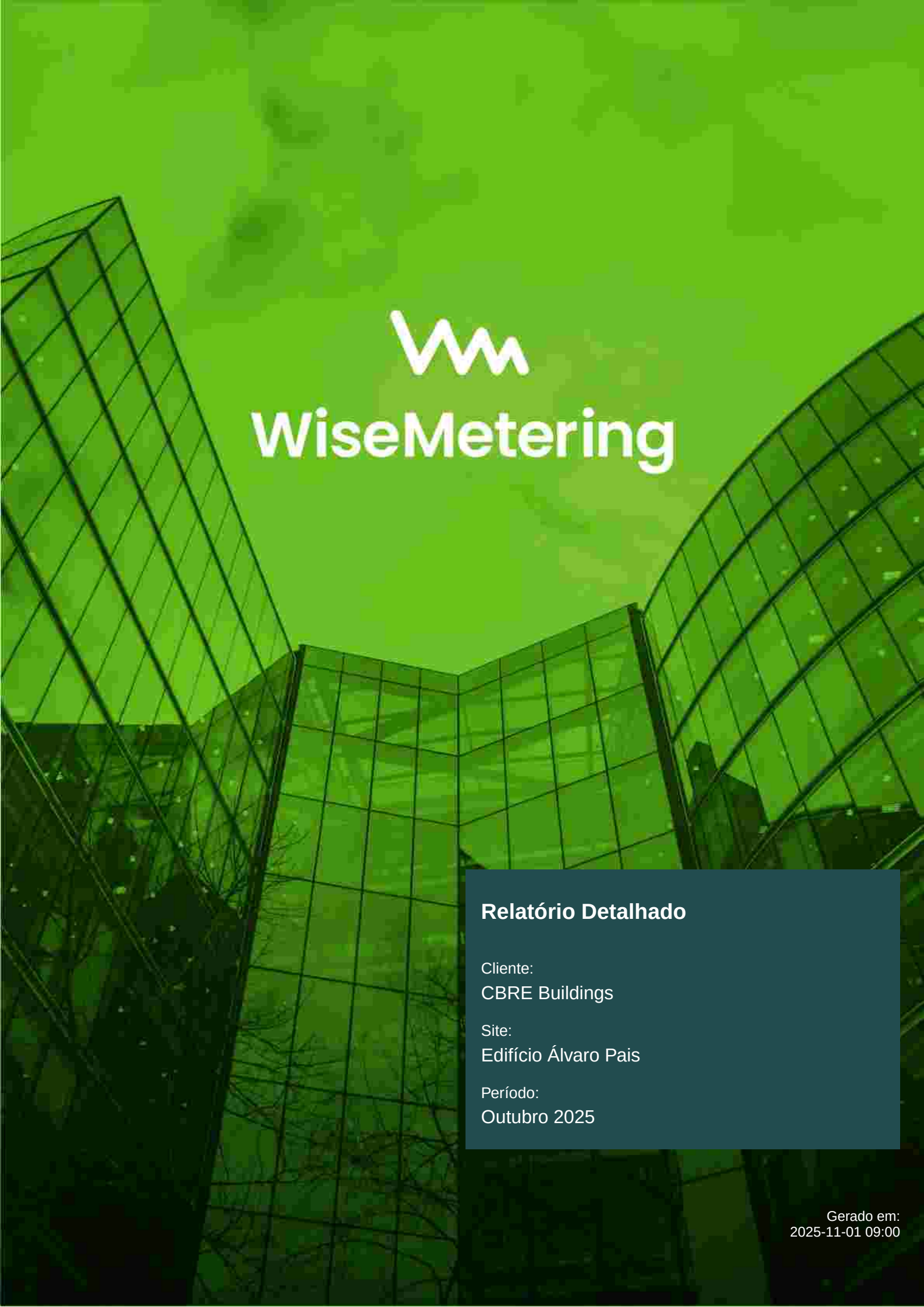
| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Sum | 15,12 | 4,5 | 10,42 | 0 | 0,17 | 0,03 |
| | | | | Average | 0,1575 | 0,046875 | 0,10854 | 0 | 0,0017708 | 0,0003125 |
| | | | | Max | 0,51 | 0,24 | 0,36 | 0 | 0,07 | 0,01 |
| | | | | Min | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| weekday | day | month | year | time | Water Consumos Mensais Edifício (m³) | Water Rede Água Potável Centro Cultural (m³) | Water Rede Água Potável Pisos 1-6 (m³) | Water Rede Água Potável Pisos 7-12 (m³) | Water Rede Lavagem P-5 a P-2 (Pq. Estacionamento) (m³) | Water Rega Exterior (m³) |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 00:00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 00:15 | 0,01 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 00:30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 00:45 | 0,01 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 01:00 | 0,02 | 0 | 0,02 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 01:15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 01:30 | 0,01 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 01:45 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 02:00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 02:15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 02:30 | 0,01 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 02:45 | 0,01 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 03:00 | 0,01 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 03:15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 03:30 | 0,01 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 03:45 | 0,01 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 04:00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 04:15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 04:30 | 0,01 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 04:45 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 05:00 | 0,01 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 05:15 | 0,02 | 0 | 0,02 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 05:30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 05:45 | 0,04 | 0,03 | 0,01 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 06:00 | 0,08 | 0,03 | 0,05 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 06:15 | 0,12 | 0,02 | 0,1 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 06:30 | 0,04 | 0,03 | 0,01 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 06:45 | 0,04 | 0,01 | 0,03 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 07:00 | 0,11 | 0,03 | 0,08 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 07:15 | 0,14 | 0,11 | 0,03 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 07:30 | 0,14 | 0,05 | 0,09 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 07:45 | 0,24 | 0,08 | 0,16 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 08:00 | 0,18 | 0,07 | 0,1 | 0 | 0,01 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 08:15 | 0,27 | 0,03 | 0,24 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 08:30 | 0,22 | 0,04 | 0,17 | 0 | 0 | 0,01 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 08:45 | 0,38 | 0,12 | 0,26 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 09:00 | 0,26 | 0,13 | 0,13 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 09:15 | 0,37 | 0,06 | 0,3 | 0 | 0 | 0,01 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 09:30 | 0,27 | 0,04 | 0,23 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 09:45 | 0,45 | 0,13 | 0,32 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 10:00 | 0,31 | 0,1 | 0,21 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 10:15 | 0,24 | 0,05 | 0,19 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 10:30 | 0,26 | 0,03 | 0,23 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 10:45 | 0,41 | 0,1 | 0,31 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 11:00 | 0,41 | 0,12 | 0,28 | 0 | 0,01 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 11:15 | 0,35 | 0,13 | 0,22 | 0 | 0 | 0 |

# Anexo J - Exportação de dados para folha de cálculo

| weekday | day | month | year | time | Water Consumos Mensais Edifício (m³) | Water Rede Água Potável Centro Cultural (m³) | Water Rede Água Potável Pisos 1-6 (m³) | Water Rede Água Potável Pisos 7-12 (m³) | Water Rede Lavagem P-5 a P-2 (Pq. Estacionamento) (m³) | Water Rega Exterior (m³) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 11:30 | 0,42 | 0,12 | 0,3 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 11:45 | 0,48 | 0,17 | 0,31 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 12:00 | 0,51 | 0,15 | 0,36 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 12:15 | 0,38 | 0,1 | 0,28 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 12:30 | 0,34 | 0,09 | 0,25 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 12:45 | 0,23 | 0,09 | 0,14 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 13:00 | 0,27 | 0,09 | 0,18 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 13:15 | 0,44 | 0,15 | 0,27 | 0 | 0,02 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 13:30 | 0,47 | 0,19 | 0,25 | 0 | 0,03 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 13:45 | 0,49 | 0,24 | 0,25 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 14:00 | 0,47 | 0,16 | 0,24 | 0 | 0,07 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 14:15 | 0,35 | 0,09 | 0,26 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 14:30 | 0,25 | 0,05 | 0,19 | 0 | 0,01 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 14:45 | 0,27 | 0,03 | 0,23 | 0 | 0,01 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 15:00 | 0,29 | 0,05 | 0,24 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 15:15 | 0,22 | 0,08 | 0,14 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 15:30 | 0,37 | 0,14 | 0,23 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 15:45 | 0,33 | 0,15 | 0,18 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 16:00 | 0,47 | 0,21 | 0,25 | 0 | 0 | 0,01 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 16:15 | 0,39 | 0,15 | 0,23 | 0 | 0,01 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 16:30 | 0,39 | 0,13 | 0,26 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 16:45 | 0,32 | 0,09 | 0,23 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 17:00 | 0,25 | 0,06 | 0,19 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 17:15 | 0,23 | 0,01 | 0,22 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 17:30 | 0,14 | 0 | 0,14 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 17:45 | 0,13 | 0 | 0,13 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 18:00 | 0,06 | 0 | 0,06 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 18:15 | 0,12 | 0 | 0,12 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 18:30 | 0,07 | 0,01 | 0,06 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 18:45 | 0,06 | 0,03 | 0,03 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 19:00 | 0,09 | 0,03 | 0,06 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 19:15 | 0,05 | 0 | 0,05 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 19:30 | 0,02 | 0 | 0,02 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 19:45 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 20:00 | 0,03 | 0,02 | 0,01 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 20:15 | 0,02 | 0 | 0,02 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 20:30 | 0,02 | 0 | 0,02 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 20:45 | 0,02 | 0 | 0,02 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 21:00 | 0,01 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 21:15 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 21:30 | 0,01 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 21:45 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 22:00 | 0,01 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 22:15 | 0,01 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 22:30 | 0,01 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 22:45 | 0,01 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 23:00 | 0,04 | 0,03 | 0,01 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 23:15 | 0,03 | 0,03 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 23:30 | 0,01 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 |
| Tue | 25 | 11 | 2025 | 23:45 | 0,01 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 |

# Anexo K – Relatórios WiseMetering

O presente anexo disponibiliza exemplos de relatórios automáticos produzidos pela plataforma de gestão energética WiseMetering, permitindo visualizar o tipo de informação, métricas e análises disponibilizadas aos utilizadores para acompanhamento e controlo dos consumos.




# Relatório Detalhado

Cliente:
CBRE Buildings

Site:
Edifício Álvaro Pais

Período:
Outubro 2025

Gerado em:
2025-11-01 09:00

# 1

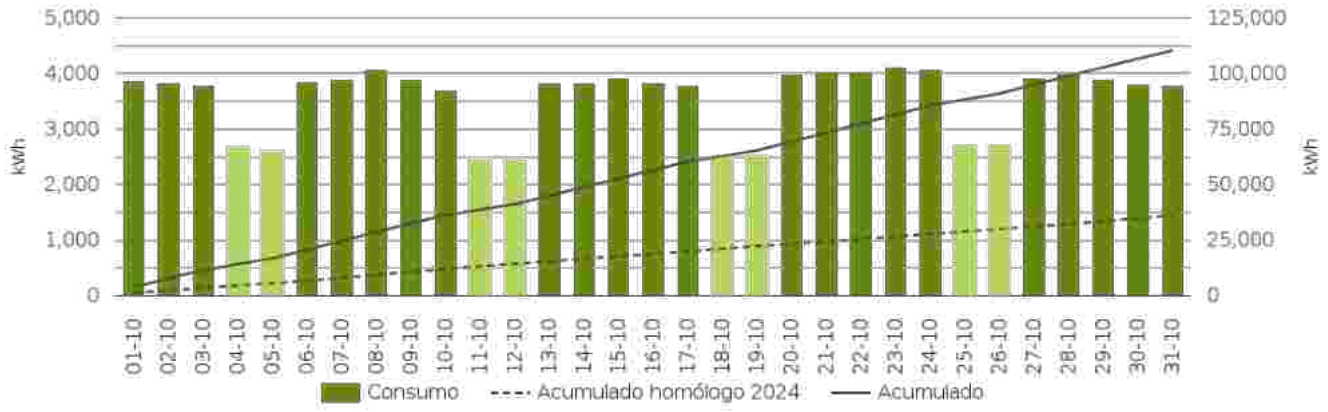
# Utilities

# Relatório Detalhado

Outubro 2025

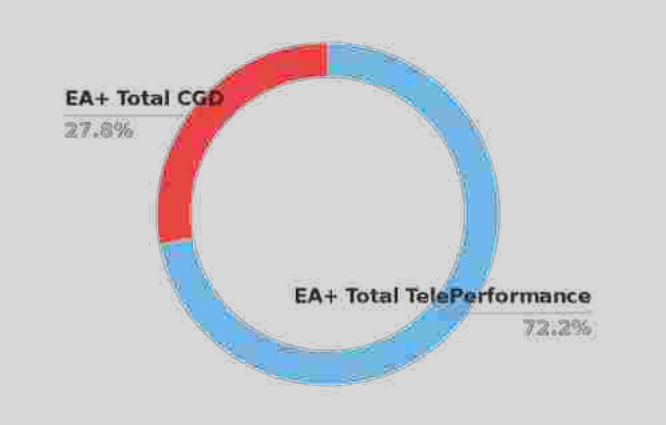
# Eletricidade

## Consumo

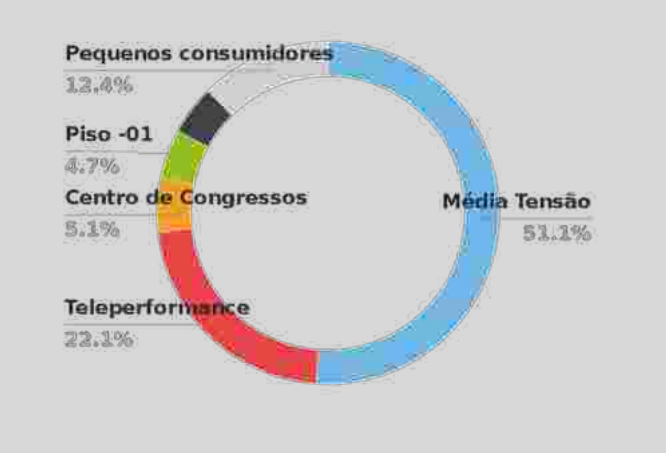


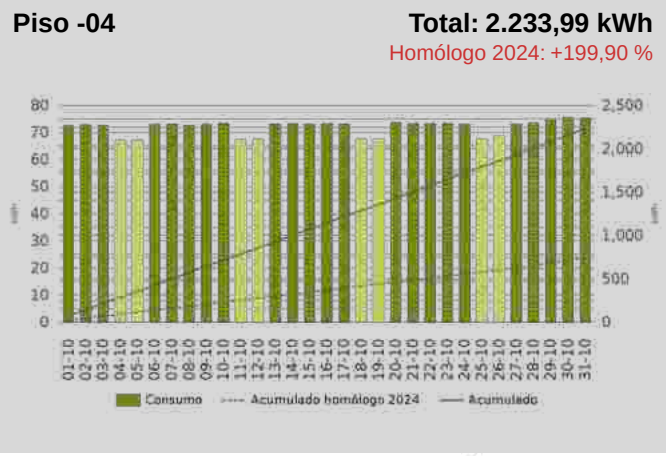

| | Consumo | Desvio homólogo 2024 | Média (por dia) |
|---|---|---|---|
| Mês | **110.422,26 kWh** | **+206,66 %** | **3.562,01 kWh** |
| Year-to-Date | 712.599,46 kWh | -62,64 % | 2.344,08 kWh |

### Consumo por componente




### Consumo por zona



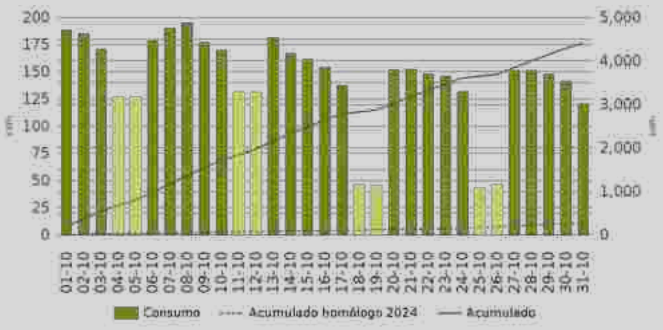



# Relatório Detalhado

Outubro 2025

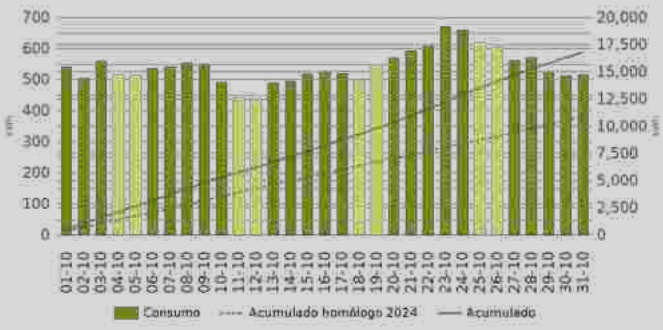
**Piso 01** — **Total: 4.410,37 kWh**

Homólogo 2024: +1.554,56 %



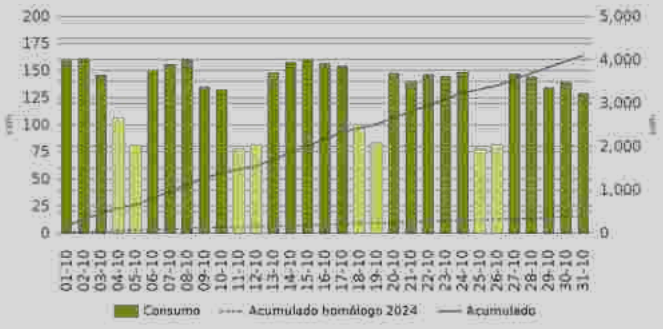

**Piso -01** — **Total: 16.819,48 kWh**

Homólogo 2024: +54,24 %



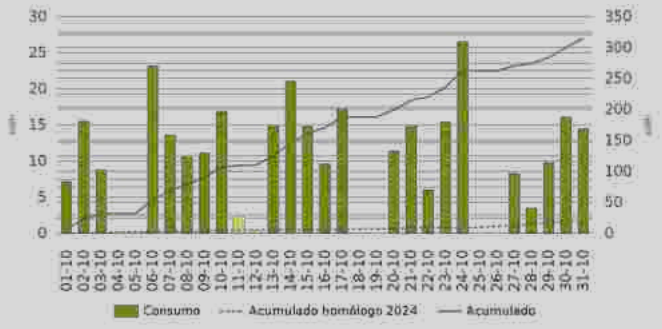

**Piso 03** — **Total: 4.096,67 kWh**

Homólogo 2024: +929,89 %



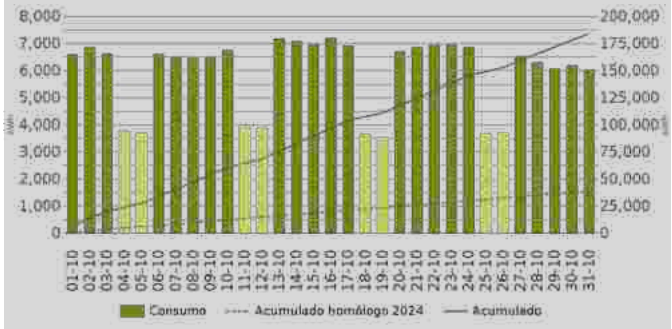

**Piso -03** — **Total: 314,49 kWh**

Homólogo 2024: +1.506,03 %



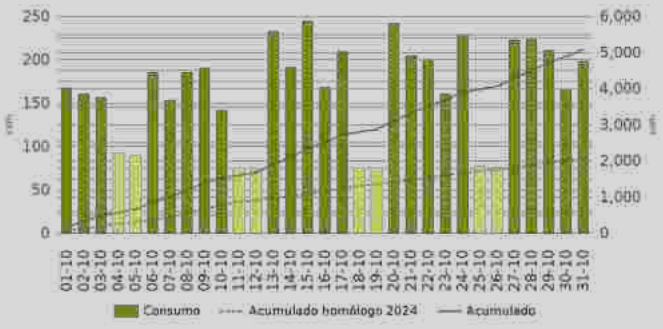

**Média Tensão** — **Total: 184.087,00 kWh**

Homólogo 2024: +372,48 %




**Piso -02** — **Total: 5.087,43 kWh**

Homólogo 2024: +146,41 %

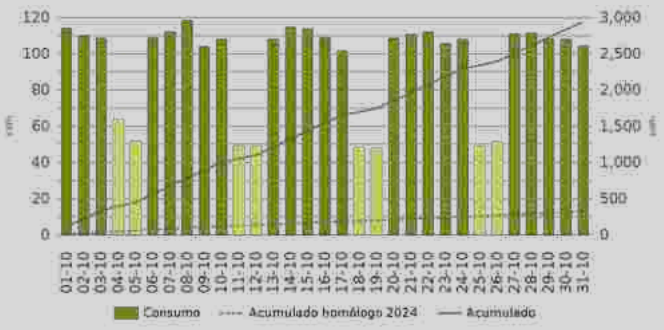


# Relatório Detalhado

Outubro 2025

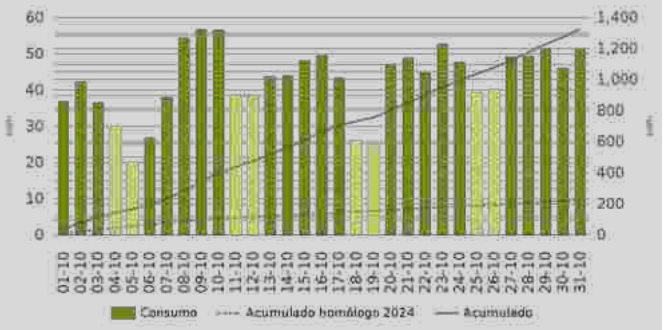
**Piso 05** **Total: 2.936,30 kWh**

Homólogo 2024: +824,11 %



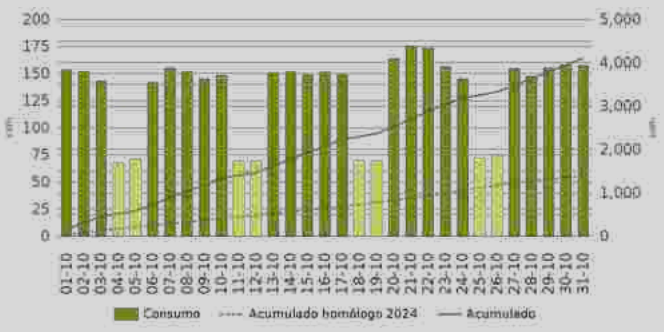

**Piso 10** **Total: 1.324,86 kWh**

Homólogo 2024: +488,22 %



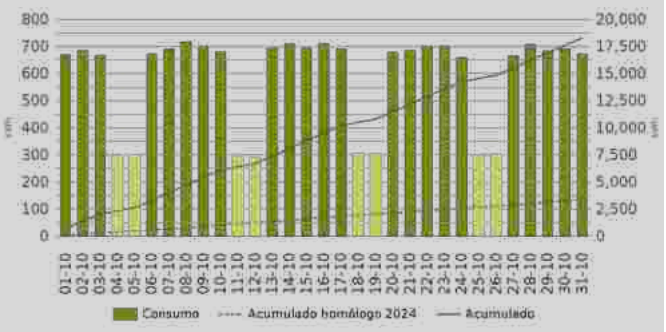

**Piso 00** **Total: 4.106,45 kWh**

Homólogo 2024: +194,83 %



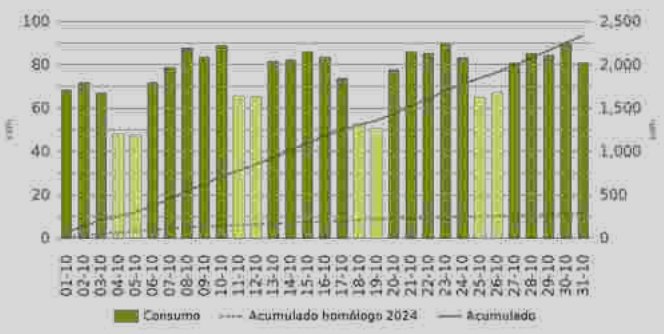

**Centro de Congressos** **Total: 18.288,00 kWh**

Homólogo 2024: +442,95 %



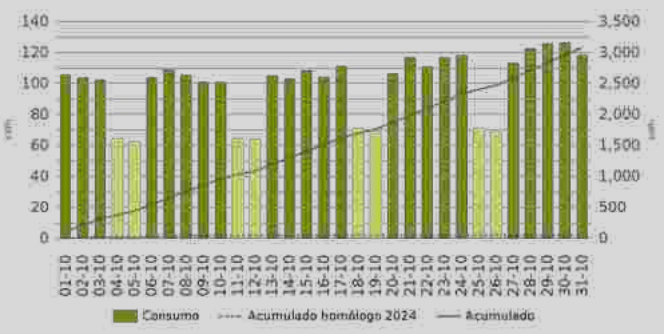

**Piso 09** **Total: 2.336,18 kWh**

Homólogo 2024: +718,76 %




**Piso 08** **Total: 3.077,52 kWh**

Homólogo 2024: +6.473,24 %

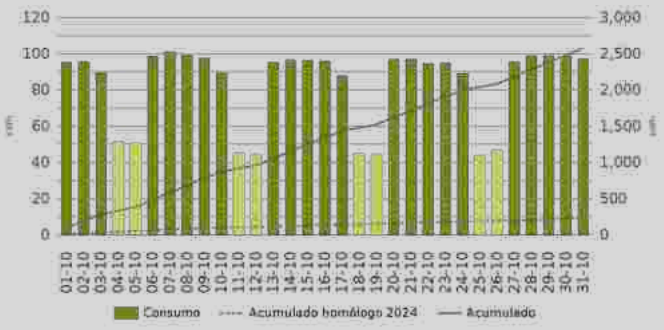


# Relatório Detalhado

Outubro 2025

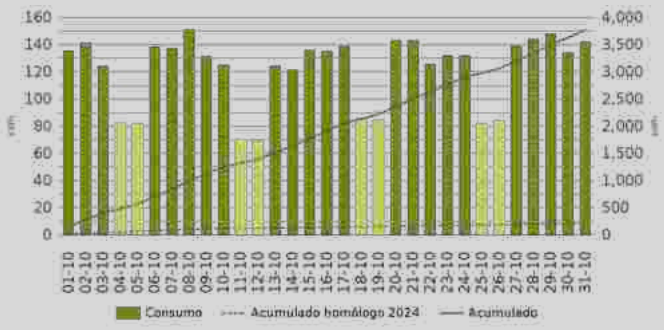
**Piso 07** **Total: 2.577,29 kWh**

Homólogo 2024: +1.034,44 %



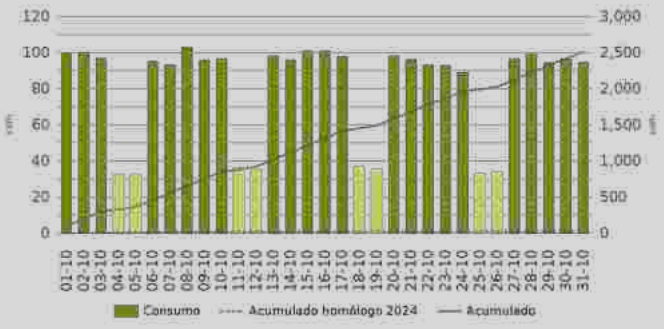

**Piso 06** **Total: 3.771,52 kWh**

Homólogo 2024: +1.696,38 %



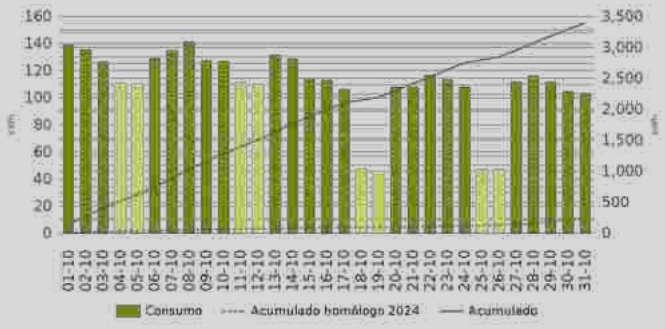

**Piso 04** **Total: 2.509,32 kWh**

Homólogo 2024: +6.781,27 %



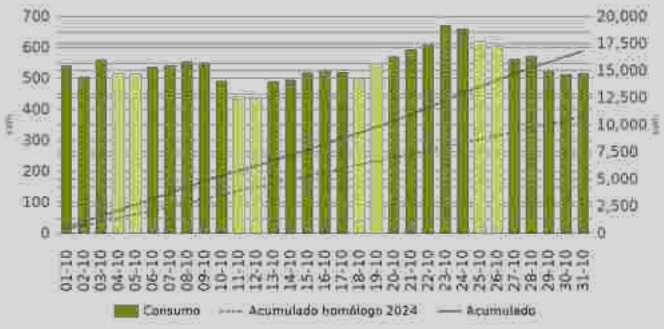

**Piso 02** **Total: 3.392,86 kWh**

Homólogo 2024: +1.288,15 %



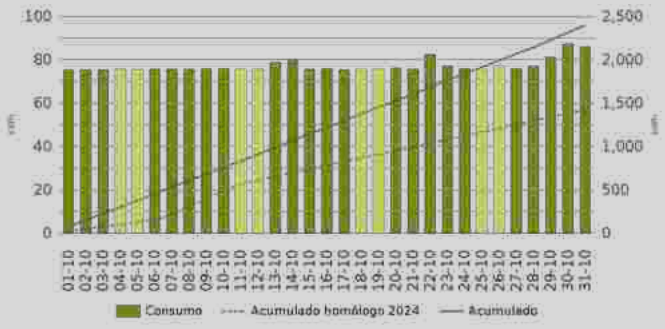

**Zona Nascente Piso -1** **Total: 16.819,47 kWh**

Homólogo 2024: +55,51 %




**Piso -05** **Total: 2.400,47 kWh**

Homólogo 2024: +68,42 %

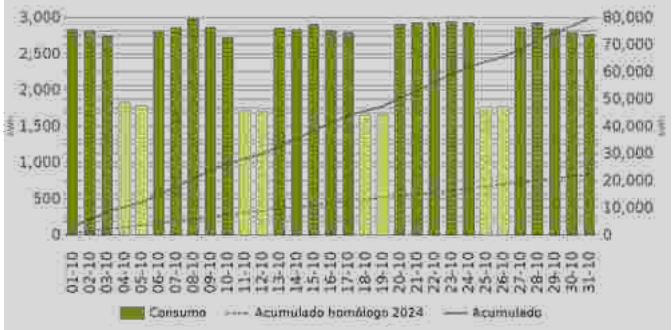


# Relatório Detalhado

Outubro 2025

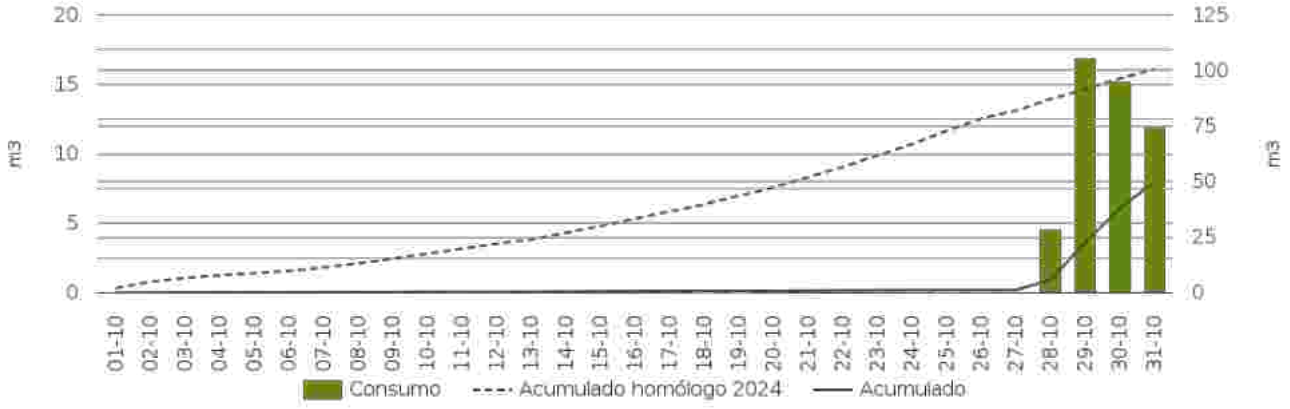
**Teleperformance** **Total: 79.683,22 kWh**

Homólogo 2024: +257,85 %



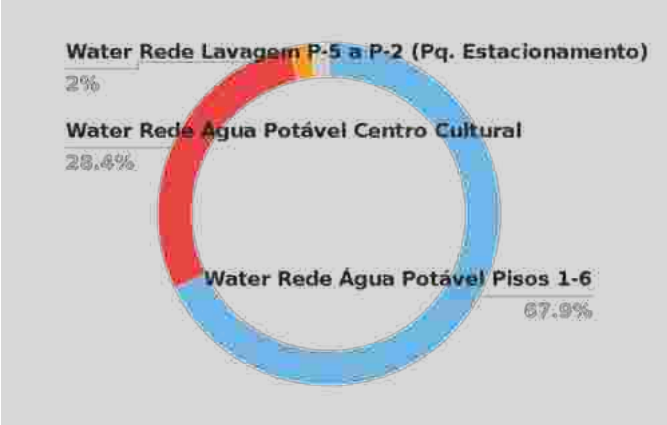
# Água

## Consumo




| | Consumo | Desvio homólogo 2024 | Média (por dia) |
|---|---|---|---|
| Mês | **49,93 m3** | **-50,35 %** | **1,61 m3** |
| Year-to-Date | 476,18 m3 | -86,93 % | 1,57 m3 |

### Consumo por componente

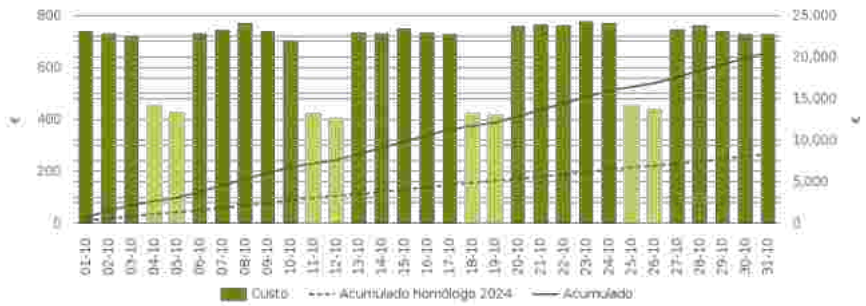


# 2

# Cost Analysis

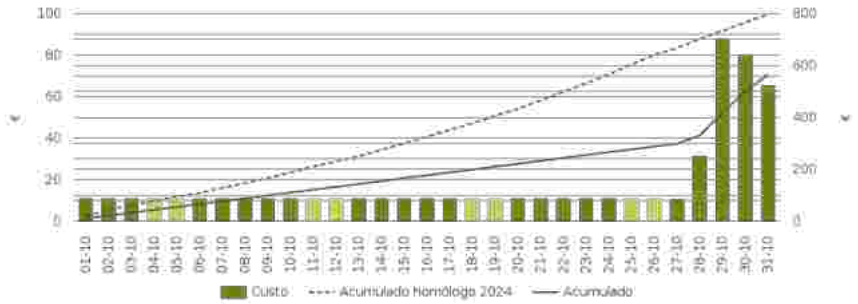
# Custos

## Eletricidade




| Mês | Year-to-Date |
|---|---|
| **20.556,78 €** | **140.752,68 €** |
| Custo | |
| **+146,90 %** | **-57,51 %** |
| Desvio homólogo 2024 | |
| **663,12 €** | **463,00 €** |
| Média (por dia) | |

## Água




| Mês | Year-to-Date |
|---|---|
| **564,63 €** | **5.475,66 €** |
| Custo | |
| **-29,03 %** | **-72,52 %** |
| Desvio homólogo 2024 | |
| **18,21 €** | **18,01 €** |
| Média (por dia) | |

Nota: Os custos apresentados incluem IVA

# 3

# Alarm Events

# Alarmes

## Eletricidade

**Não existem alarmes a reportar**

## Água

**Não existem alarmes a reportar**

## Outros

**Não existem alarmes a reportar**

**Nota: por cada alarme, apenas são apresentados os últimos três eventos ocorridos no período deste relatório.**

# 4

# Markers

# Markers

**Não existem medidas a reportar**