

**CPJ – CENTRO PROTOCOLAR DA JUSTIÇA**  
Remodelação Interior do Edifício Sede do CPJ  
LISBOA  
**PROJETO DE EXECUÇÃO**



**MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA**

Projecto de instalações equipamentos e sistemas de aquecimento, ventilação  
e ar condicionado

**Janeiro de 2025**

**Índice:**

1. CONDIÇÕES GERAIS .....	2
1.1. INTRODUÇÃO .....	2
1.2. OBJETIVOS .....	2
2. CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS .....	2
2.1. SOLUÇÕES ADOTADAS .....	2
2.1.1. LOCAIS E TIPOS DE INSTALAÇÕES .....	3
2.1.1.1. GABINETES DA ALA ESTE .....	3
2.1.1.2. GABINETES DA ALA OESTE .....	3
2.1.1.3. BASTIDOR .....	3
2.1.1.4. COZINHA .....	3
2.1.1.5. SALA DE REUNIÕES .....	4
2.1.1.6. SANITÁRIOS .....	4
2.1.1.7. SISTEMA DE CONTROLO E COMANDO .....	4
2.2. TRABALHOS COMPLEMENTARES .....	4
2.3. CRITÉRIOS DIMENSIONAMENTO DOS SISTEMAS DE AQUECIMENTO .....	5
2.3.1. CONDIÇÕES HIGROMÉTRICAS .....	5
2.3.2. CARGAS TÉRMICAS .....	5
2.4. EQUIPAMENTOS PRINCIPAIS .....	6
2.4.1. UNIDADES EXTERIORES – EXPANSÃO DIRETA .....	6
2.4.2. UNIDADES INTERIORES – TIPO MURAL .....	7
2.4.3. UNIDADES INTERIORES – TIPO MURAL (BASTIDOR) .....	8
2.4.4. UNIDADES INTERIORES – TIPO MURAL (COZINHA E SALA DE REUNIÕES) .....	8
2.4.5. VENTILADORES EM LINHA .....	9
2.5. DIMENSIONAMENTO DA REDE DE CONDUTAS AERÁULICAS .....	9
2.5.1. CONDUTAS STANDARD .....	9
2.5.2. ISOLAMENTO DE CONDUTAS .....	10
2.6. GRELHAS E ACESSÓRIOS .....	11
2.7. NÍVEIS SONOROS .....	11
3. INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS .....	11
4. ENQUADRAMENTO DO PROJETO .....	16
5. ÍNDICE DE PEÇAS DESENHADAS .....	17

## **1. CONDIÇÕES GERAIS**

### **1.1. INTRODUÇÃO**

A presente memória descritiva refere-se ao Estudo Prévio para a remodelação interior do edifício do Centro Protocolar da Justiça, localizado na Rua de São Domingos de Benfica, nº 16 em Lisboa.

Este Estudo Prévio foi baseado nas reuniões de trabalho realizadas e na visita ao local, que permitiram aferir alguns aspetos de organização interior, que serão referidos nos pontos seguintes deste documento.

### **1.2. OBJETIVOS**

O presente projecto, proporcionará a execução de diversos trabalhos, nomeadamente:

- Instalação de sistema de climatização VRF para os gabinetes de permanência.
- Instalação de sistemas de climatização MonoSplit, para os espaços com ocupação diferenciada.
- Instalação de ventilador de extração geral dos sanitários.
- Instalações de redes de condutas desde as unidades e ventiladores aos pontos de insuflação e extração de ar, assim como das mesmas ao exterior.
- As cablagens e toda a restante instalação elétrica, associados aos equipamentos previstos no presente projecto, as ligações internas destes e entre órgãos de comando e controlo externos, serão executados pelo presente adjudicatário, para o efeito serão seguidas e respeitadas as condições impostas no referido projecto de instalações elétricas, designadamente normas e restante legislação em vigor referente à especialidade.
- Trabalhos diversos associados à execução da instalação, descritos nas condições técnicas e mapas de quantidades de trabalho.

Os equipamentos de proteção, comando e automatização entre componentes da instalação estão integrados no quadro elétrico incluído no projecto de instalações elétricas.

Para o efeito serão seguidas e respeitadas as condições impostas no referido projecto de instalações elétricas, designadamente normas e restante legislação em vigor.

## **2. CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS**

### **2.1. SOLUÇÕES ADOTADAS**

As soluções de projecto desenvolvidas no presente trabalho, foram definidas de acordo com o tipo de instalações a que o espaço se destina.

Não poderão ser alteradas as opções de projecto sem prévia alteração do Dono de Obra e equipa de projecto. Poderão ser efetuados alguns ajustamentos em fase de instalação, designadamente alterações pontuais de passagem de tubagens ou condutas, ajustes no posicionamento de equipamentos devido aos atravancamentos ou eventuais reposicionamentos, sendo em qualquer dos casos sujeitos a autorização prévia da Fiscalização.

Os equipamentos a instalar devem promover o aquecimento, ventilação necessária para garantir a qualidade do ar interior de todos os espaços. Apenas são previstos equipamentos de ar condicionado em áreas técnicas de alojamento de equipamento informático e eletrónico.

Alguns equipamentos serão instalados em locais técnicos próprios que devem estar devidamente infraestruturados, obedecendo a instalação dos mesmos equipamentos a rigorosos procedimentos de montagem, com o objetivo de ser garantida a qualidade de obra, devendo ser tratada a componente associada da segurança, em função da especificidade de cada equipamento e respetiva instalação.

Para o efeito deverá ser executado pela Entidade Executante, um projecto de montagem de instalação, com inserção de todos os equipamentos e redes com as dimensões reais de implantação e afastamentos para acesso operacional, circulação e manutenção.

#### 2.1.1. LOCAIS E TIPOS DE INSTALAÇÕES

De modo a ser possível compreender com particularidade as soluções de projecto para cada um dos locais, são seguidamente descritos os aspetos essenciais respetivos, tornando relevantes os pormenores de conceção mais significativos.

##### 2.1.1.1. GABINETES DA ALA ESTE

A climatização destes espaços será efetuada por insuflação de ar através da instalação de diversas unidades interiores, com unidade exterior (UE1), tipo VRF e unidades interiores do tipo mural, com localização indicada nas peças desenhadas.

A insuflação de ar novo é efetuada a partir de uma rede de condutas acima do teto falso, com descarga na grelha colocada junto da entrada de cada quarto.

Os valores dos índices de renovação de ar foram calculados de acordo com as normas vigentes.

O retorno à unidade é efetuado diretamente na unidade mural no espaço. Aquando da não ocupação do espaço, manterá a ventilação regulamentar de ar novo, mesmo com a unidade desligada. Sendo esse ar aspirado pela rede de extração geral dos gabinetes, ventilador esse que estará com o seu funcionamento encravado com o ventilador de ar novo.

##### 2.1.1.2. GABINETES DA ALA OESTE

A climatização destes espaços será efetuada por insuflação de ar através da instalação de diversas unidades interiores, com unidade exterior (UE2), tipo VRF e unidades interiores do tipo mural, com localização indicada nas peças desenhadas.

A insuflação de ar novo é efetuada a partir de uma rede de condutas acima do teto falso, com descarga na grelha colocada junto da entrada de cada quarto.

Os valores dos índices de renovação de ar foram calculados de acordo com as normas vigentes.

O retorno à unidade é efetuado diretamente na unidade mural no espaço. Aquando da não ocupação do espaço, manterá a ventilação regulamentar de ar novo, mesmo com a unidade desligada. Sendo esse ar aspirado pela rede de extração geral dos gabinetes, ventilador esse que estará com o seu funcionamento encravado com o ventilador de ar novo.

##### 2.1.1.3. BASTIDOR

A climatização (arrefecimento) deste espaço será efetuada por insuflação de ar através da instalação MonoSplit (UE3), com unidade interior do tipo mural e com unidade exterior condensadora com localização indicada nas peças desenhadas.

O retorno à unidade é efetuado diretamente na unidade mural no espaço. A ventilação do espaço será independente do funcionamento da unidade climatização, mesmo com a unidade desligada. Sendo esse ar aspirado pela rede de extração geral dos gabinetes, ventilador esse que estará com o seu funcionamento encravado com o ventilador de ar novo.

##### 2.1.1.4. COZINHA

A climatização deste espaço será efetuada por insuflação de ar através da instalação MonoSplit (UE4), com unidade interior do tipo mural e com unidade exterior condensadora com localização indicada nas peças desenhadas.

O retorno à unidade é efetuado diretamente na unidade mural no espaço. A ventilação do espaço será independente do funcionamento da unidade climatização, mesmo com a unidade desligada. Sendo esse ar aspirado pela rede de extração geral dos gabinetes, ventilador esse que estará com o seu funcionamento enclavado com o ventilador de ar novo.

#### 2.1.1.5. SALA DE REUNIÕES

A climatização deste espaço será efetuada por insuflação de ar através da instalação de diversas unidades interiores, com unidade exterior (UE5), tipo MonoSplit e unidade interior do tipo mural, com localização indicada nas peças desenhadas.

A insuflação de ar novo é efetuada a partir de uma rede de condutas acima do teto falso, com descarga nas grelhas colocadas do lado do corredor.

Os valores dos índices de renovação de ar foram calculados de acordo com as normas vigentes.

O retorno à unidade é efetuado diretamente na unidade mural no espaço. Aquando da não ocupação do espaço, manterá a ventilação regulamentar de ar novo, mesmo com a unidade desligada. Sendo esse ar aspirado pela rede de extração geral dos gabinetes, ventilador esse que estará com o seu funcionamento enclavado com o ventilador de ar novo.

#### 2.1.1.6. SANITÁRIOS

Os sanitários, serão apenas sujeitos à extração de ar, através de ventilador próprio em linha para conduta, a instalar junto ao tecto real (ver plantas), com índices de renovação dentro dos valores tidos como normais para o tipo de espaço em causa, calculados a partir dos índices regulamentares e nunca inferiores a estes. A depressão dar-se-á por intermédio de grelhas de porta que possibilitem a entrada dos caudais de ar de compensação necessários, ou por aberturas ou frestas em alternativa e sempre que não haja colocação de grelhas.

#### 2.1.1.7. SISTEMA DE CONTROLO E COMANDO

As unidades serão comandadas a partir de termóstato eletrónico equipado com sondas de ambiente e de retorno que constituem parte integrante da unidade respetiva.

Os equipamentos de proteção, comando e automatização entre componentes da instalação estão integrados no quadro elétrico incluído no projecto de instalações elétricas.

### 2.2. TRABALHOS COMPLEMENTARES

Todas as instalações deverão dispor de acessos técnicos, nomeadamente às unidades, filtros, registos de caudal, condutas e outros acessórios com necessidade de acesso para operacionalidade ou manutenção. Em caso de dúvida, deverá a Entidade Executante da especialidade definir a localização destes acessos e respetivas dimensões com a direção e fiscalização de obra.

### 2.3. CRITÉRIOS DIMENSIONAMENTO DOS SISTEMAS DE AQUECIMENTO

O dimensionamento dos equipamentos principais e redes de fluidos, foi efetuado tomando como base de estudo, a regulamentação específica, normas e documentação técnica da equipa projetista, conjugando todos os parâmetros equacionáveis no sentido das melhores opções, tendo em vista a obtenção de resultados que satisfaçam as melhores condições possíveis.

#### 2.3.1. CONDIÇÕES HIGROMÉTRICAS

<b>CONDIÇÕES TERMO-HIGROMÉTRICAS EXTERIORES – GRANDE LISBOA</b>	
<b>Verão – V2</b>	
Mês de Projecto	Julho
Temperatura (seca) exterior	31,20 °C
Humidade relativa	40 % +/- 10 %
<b>Inverno – I1</b>	
Mês de Projecto	Janeiro
Temperatura seca exterior, Inverno	5,50 °C
Humidade relativa	80 % +/- 10 %

<b>CONDIÇÕES TERMO-HIGROMÉTRICAS INTERIORES</b>	
<b>Verão</b>	
Temperatura nas zonas consideradas de conforto	24 ± 1 °C
Humidade relativa (zonas de conforto)	50 ± 10 %
Temperatura nas zonas de trabalho/serviço	26 ± 1 °C
<b>Inverno</b>	
Temperatura (Zonas consideradas de conforto)	20 ± 1 °C
Temperatura (zonas de trabalho/serviço)	18 ± 1 °C

Os valores apresentados, são regulamentares e tidos como valores médios aplicáveis, praticados em locais do mesmo tipo, fundamentados e testados na experiência adquirida, nomeadamente em edifícios similares.

Não está previsto o controlo específico da humidade relativa nas zonas comuns de conforto, apesar de constituir dado de cálculo psicrométrico.

#### 2.3.2. CARGAS TÉRMICAS

Na elaboração dos cálculos de cargas térmicas foram tomados os valores descritos anteriormente e ainda:

<b>AR NOVO E RENOVAÇÕES DE AR PREVISTAS</b>	
Gabinetes	24 m³/h.ocupante
Sanitários	90 m³/h.aparelho

O dimensionamento dos equipamentos de climatização e ventilação, foi baseado nas características do espaço, tipo de ocupação e atividade, dimensões de áreas de conforto, exposição solar, área de envidraçados, localização e tipo de frequência.

Na elaboração do presente projecto foram observados os regulamentos e legislação aplicável, designadamente o **DL n.º 101-D/2020 de 7 de dezembro** (Estabelece os requisitos aplicáveis a edifícios

para a melhoria do seu desempenho energético), pelo **despacho n.º 6476-A/2021 de 1 de julho** e pela **Portarias 138-I/2021 de 1 de julho** associadas a esta temática.

Na elaboração de cálculos térmicos de dimensionamento de equipamentos e de simulação de consumos de energia, foram utilizadas ferramentas de cálculo certificadas pelas entidades competentes, para edifícios, do tipo multizona, utilizadas ferramentas de cálculo e dimensionamento desenvolvidas pela equipa projetista e ainda diversa bibliografia da especialidade. As opções de projecto traduzem ainda a experiência da equipa projetista em climatização e ventilação em edifícios de carácter semelhante.

## **2.4. EQUIPAMENTOS PRINCIPAIS**

Em função dos valores obtidos e do desenvolvimento do projecto, foram definidos os seguintes equipamentos principais:

### 2.4.1. UNIDADES EXTERIORES – EXPANSÃO DIRETA

As unidades exteriores referenciadas, são unidades de expansão direta de volume de fluido frigorigénio variável do tipo INVERTER, tecnologia Bomba de Calor, operando com o fluido frigorigénio R410A. Os componentes mecânicos da unidade exterior encontram-se protegidos através de uma carcaça de chapa galvanizada, com tratamento EPOXY, com pintura de acabamento e grelha de proteção das pás dos ventiladores.

As unidades em referência são concebidas de acordo com a Diretiva Europeia ROHS (2002/95/CE), restringindo a utilização de substâncias nocivas em equipamentos elétricos e eletrónicos, tais como chumbo, cádmio, cromo hexavalente, mercúrio, bifenil polibrominado e difenileter polibrominado.

O permutador de calor da unidade exterior é do tipo fluido frigorigénio/ar em tubo de cobre alhetado a alumínio, com tratamento de revestimento hidrófilo "Black Fin", garantindo desta forma uma adequada proteção anti corrosão mesmo nas condições mais adversas.

O escoamento de ar no permutador é garantido através de um ventilador do tipo axial de descarga horizontal, acoplados a um motor elétrico de velocidade variável de forma a efetuar um controlo da pressão de condensação ou evaporação para as condições exteriores de funcionamento em Arrefecimento de -5 °C a 43 °C e Aquecimento de -20 °C a 18 °C.

Para modulação das cargas, a unidade exterior é dotada de um compressor INVERTER do tipo "Scroll". O controlo do compressor é efetuado através da aquisição como dados de input, os valores obtidos pelos diversos sensores e controlando na saída a quantidade de caudal mássico de gás frigorigénio através da variação de velocidade de rotação do compressor, garantindo desta forma um consumo elétrico ajustado às reais necessidades de climatização.

O designado sistema inverter permite uma variação da velocidade do compressor através da variação de frequência de input, em conformidade com Normas Europeias de Segurança e Interferências Elétricas (89/392/EEC e 73/23/EEC).

A unidade exterior é dotada de um arrancador suave (Soft start) do compressor de forma a evitar os denominados picos de arranque. Relativamente à proteção dos componentes mecânicos, a unidade exterior é dotada de um pressostato de alta pressão, proteção térmica do compressor, controlo do caudal fluido frigorigénio através da variação da abertura válvula de expansão linear (LEV) em função do sobreaquecimento na aspiração do compressor ou subarrefecimento após descarga do compressor. O controlo de pressões de funcionamento é função da variação do funcionamento do ventilador e compressor de acordo com o modo de funcionamento da instalação.

O controlo de retorno de óleo aos compressores ocorre a cada 6 horas de funcionamento, com a duração de 3 minutos, com todas as LEV das unidades interiores parcialmente abertas e os ventiladores parados, possibilitando desta forma uma correta lubrificação em qualquer variação de carga.

O somatório da potência térmica das unidades interiores instaladas deverá estar compreendido entre 50



e 160% da potência térmica da unidade exterior associada.

A unidade exterior e as unidades interiores são dotadas da função autodiagnóstico de avarias facilitando as intervenções de manutenção de carácter corretivo.

Designação	Tipo de unidade	Função	Cargas térmicas cálculo	
			Pot. Arref. (kW)	Pot. Aquec. (kW)
UE 1	Unidade exterior	Climatização da ala este	12,10	12,50
UE 2	Unidade exterior	Climatização da ala oeste	12,10	12,50

Os equipamentos que serviram de base ao projecto foram as unidades exteriores condensadoras da marca LG, modelo ARUN040LSS0, ou equivalente de outras marcas, mantendo as mesmas características de projecto.

#### 2.4.2. UNIDADES INTERIORES – TIPO MURAL

As unidades interiores são designadas por murais, de instalação em superfícies verticais, respeitando as distâncias mínimas para uma permuta de calor eficiente. São unidades dotadas de um permutador Fluido Refrigerante/Ar em tubo de cobre alhetado a alumínio, com revestimento hidrofóbico, garantindo desta forma uma adequada proteção anti corrosão e sendo a circulação de ar conseguida por ventilador do tipo tangencial, diretamente acoplado a motor elétrico de 4 velocidades na situação de arrefecimento.

Em termos de filtragem, as unidades vêm equipadas com pré-filtro lavável e antifúngico e ionizador.

As unidades permitem a utilização de um comando infravermelhos ou comando remoto por cabo na placa da unidade interior, pelo que através do mesmo é possível o autodiagnóstico de avarias por código alfanumérico exibido no visor, possibilitando as intervenções de manutenção corretiva. As unidades têm a possibilidade de controlo através de smartphone via Wi-Fi.

Os equipamentos que serviram de base ao projecto foram as unidades murais da marca LG, modelos ARNU....GSJC4, ou equivalente de outras marcas, mantendo as características de projecto.

Designação	Tipo de unidade	Local	Cargas térmicas cálculo	
			Pot. Arref. (kW)	Pot. Aquec. (kW)
UE1 – Ala este				
UIM 1.1	Unidade interior tipo mural	05 – Gabinete direção	1,60	1,80
UIM 1.2	Unidade interior tipo mural	07 – Gabinete	1,60	1,80
UIM 1.3	Unidade interior tipo mural	08 – Gabinete	1,60	1,80
UIM 1.4	Unidade interior tipo mural	09 – Gabinete	1,60	1,80
UIM 1.5	Unidade interior tipo mural	10 – Gabinete	1,60	1,80
UIM 1.6	Unidade interior tipo mural	11 – Gabinete	1,60	1,80
UE2 – Ala oeste				
UIM 2.1	Unidade interior tipo mural	02 – Gabinete	2,20	2,50
UIM 2.2	Unidade interior tipo mural	03 – Gabinete	1,60	1,80
UIM 2.3	Unidade interior tipo mural	18 – Gabinete	1,60	1,80
UIM 2.4	Unidade interior tipo mural	17 – Gabinete	1,60	1,80
UIM 2.5	Unidade interior tipo mural	16 – Gabinete	1,60	1,80
UIM 2.6	Unidade interior tipo mural	15 – Gabinete	1,60	1,80



#### 2.4.3. UNIDADES INTERIORES – TIPO MURAL (BASTIDOR)

As unidades interiores para os espaços dos bastidores serão designadas por murais (apenas arrefecimento), de instalação em superfícies verticais, respeitando as distâncias mínimas para uma permuta de calor eficiente. São unidades dotadas de um permutador Fluido Refrigerante/Ar em tubo de cobre alhetado a alumínio, com revestimento hidrofóbico, garantindo desta forma uma adequada proteção anti corrosão e sendo a circulação de ar conseguida por ventilador do tipo tangencial, diretamente acoplado a motor elétrico de 4 velocidades na situação de arrefecimento.

Em termos de filtragem, as unidades vêm equipadas com pré-filtro lavável e antifúngico e ionizador.

As unidades permitem a utilização de um comando infravermelhos ou comando remoto por cabo na placa da unidade interior, pelo que através do mesmo é possível o autodiagnóstico de avarias por código alfanumérico exibido no visor, possibilitando as intervenções de manutenção corretiva. As unidades têm a possibilidade de controlo através de smartphone via Wi-Fi.

*O equipamento que serviu de base ao projecto foi a seleção de um equipamento existente no local, que esteja em boas condições de funcionamento e que se adeque ao espaço e sistema requerido.*

**Unidade Monosplit da marca LG, modelo S09ET UA3 (Espaço do bastidor).**

Designação	Tipo de unidade	Local	Cargas térmicas cálculo	
			Pot. Arref. (kW)	Pot. Aquec. (kW)
Split 1 + UE3	Unidade interior tipo mural	Zona técnica - Bastidor	2,50	- - -

#### 2.4.4. UNIDADES INTERIORES – TIPO MURAL (COZINHA E SALA DE REUNIÕES)

As unidades interiores para os espaços com perfil de ocupação diferenciado serão designadas por murais, de instalação em superfícies verticais, respeitando as distâncias mínimas para uma permuta de calor eficiente. São unidades dotadas de um permutador Fluido Refrigerante/Ar em tubo de cobre alhetado a alumínio, com revestimento hidrofóbico, garantindo desta forma uma adequada proteção anti corrosão e sendo a circulação de ar conseguida por ventilador do tipo tangencial, diretamente acoplado a motor elétrico.

Em termos de filtragem, as unidades vêm equipadas com pré-filtro lavável e antifúngico e ionizador.

As unidades permitem a utilização de um comando infravermelhos ou comando remoto por cabo na placa da unidade interior, pelo que através do mesmo é possível o autodiagnóstico de avarias por código alfanumérico exibido no visor, possibilitando as intervenções de manutenção corretiva. As unidades têm a possibilidade de controlo através de smartphone via Wi-Fi.

*Os equipamentos que serviram de base ao projecto foram a seleção de equipamentos existentes no local, que estejam em boas condições de funcionamento e que se adeque aos espaços e sistemas requeridos.*

**Unidade Monosplit da marca Mitsubishi Electric, modelo MUZ-HJ25VA (Espaço da cozinha).**

**Unidade Monosplit da marca Panasonic, modelo CU-E15HBEA (Espaço da sala de reuniões).**

Designação	Tipo de unidade	Local	Cargas térmicas cálculo	
			Pot. Arref. (kW)	Pot. Aquec. (kW)
Split 2 + UE4	Unidade interior tipo mural	Cozinha	2,50	3,15
Split 3 + UE5	Unidade interior tipo mural	Sala de reuniões	4,10	5,10

### 2.4.5. VENTILADORES EM LINHA

Estão previstos ventiladores de extração, do tipo em linha, de montagem interior, conforme análise às partes desenhadas.

A máxima velocidade de rotação admissível no eixo do motor é de 1500 rpm.

Por razões de segurança, todos os ventiladores, sem exceção, possuirão botoneira de corte do tipo estanque, instalada de forma visível e adequada sobre a estrutura, em caixa de proteção.

Os ventiladores deverão possuir as seguintes características de acordo com as referências respetivas:

Ref.	Função	Localização	Caudal (m <sup>3</sup> /h)	Pot. Prev. (kW)	δp (Pa)
VES 1	Extração sanitários	Sanitários (tecto)	180	0,05	50
VES 2	Extração sanitários	Sanitários (tecto)	180	0,05	50
VES 3	Extração sanitários	Sanitários (tecto)	180	0,05	50

δp → Pressão estática exterior disponível estimada, devendo ser ajustada em função dos traçados definitivos.

Para base do projecto os equipamentos escolhidos foram os ventiladores da marca S&P modelo TD-SILENT ECOWATT ou equivalente, desde que sejam mantidas as características de projecto.

As interligações entre unidades deste tipo e as condutas respetivas, far-se-á sempre por intermédio de ligações flexíveis estanques. As partes metálicas deverão ser interligadas de forma equipotencial às condutas e tubagens que a ela sejam fixadas.

## 2.5. DIMENSIONAMENTO DA REDE DE CONDUTAS AERÁULICAS

Neste dimensionamento de condutas foi adotado o método de perda de carga constante, o que implica uma diminuição de velocidade progressiva de escoamento das condutas principais para os ramais divergentes e terminais.

Para as condutas principais de insuflação, retorno e extração, as velocidades máximas de circulação praticadas serão de 4,50 a 6,00 m/s, para uma perda de carga linear de 0,60 a 1,50 Pa/m.

Os valores apresentados são tidos como valores médios praticados em locais do mesmo tipo, fundamentados e testados na experiência adquirida, nomeadamente em edifícios similares.

Para complementaridade de objetivos de redução de perdas de carga e consequentemente de ruído, bem como de consumos de energia associados, torna-se necessário e indispensável que a construção e montagem de condutas e acessórios, cumpra rigorosamente as normas e especificações técnicas.

### 2.5.1. CONDUTAS STANDARD

Todas as condutas de insuflação e extração, que não possuem características corta-fogo serão de construção em chapa de aço galvanizado com secções retangulares ou circular espiraladas, possuindo espessuras e tipo de interligação, de acordo com o seguinte quadro:

Secção	Retangular			Circular		
Ref. Dimensional	Lado maior			Diâmetro		
Dimensões (mm)	< 300	300 / 500	> 500	< 200	200 / 500	> 500
Espessuras	26 BG	24 BG	22 BG	0,40 mm	0,60 mm	0,80 mm
Tip. Ligação	Cint.	Cint.	Flange	União rígida		

As condutas estão assinaladas nas partes desenhadas com a referência, respetivas dimensões e desenvolvimentos, e terão resistência mecânica e resistência ao choque em função das dimensões previstas.

No fornecimento, estão incluídos todos os acessórios, de fixação, suporte e acoplamento por meio de juntas estanques.

As condutas em chapa de aço, possuirão interligações à rede de terra com cabos de 6 mm<sup>2</sup>.

De modo a preservar a limpeza do interior das condutas, estas deverão vir de fábrica tamponadas nos extremos, devendo assim ser mantidas quando armazenados em obra, sendo que os troços montados que aguardem desenvolvimento, assim como os equipamentos já instalados, deverão todos eles ser igualmente protegidos.

O transporte das unidades de climatização e outros equipamentos de ventilação deverá ser feito com tamponamento eficaz das aberturas.

Deverá ser garantida a limpeza interior de componentes construídos no local (por ex., condutas em alvenaria, "plenos", etc.), impedindo a libertação de resíduos ou poeiras dos próprios materiais de construção.

A rede de condutas deverá dispor de condições de inspeção de acordo com a norma EN 12097 com vista a garantir os requisitos de higiene e limpeza de condutas. Para o efeito, deverão ser previstas portas de inspeção, devendo estar a ser distribuídas de modo a possibilitar a inspeção e a ação de limpeza da totalidade da rede, estas deverão estar espaçadas de 5,0m e com distância máxima às curvas e grelhas de 2,5m.

#### 2.5.2. ISOLAMENTO DE CONDUTAS

As condutas, serão isoladas pelo exterior, com lã de rocha ou lã mineral com espessura mínima indicada abaixo na tabela 15 e recobrimento a tela de alumínio, tipo IBR ou equivalente. Deverá ficar assegurado que o isolamento proporcione complementarmente uma correta atenuação acústica.

**Tabela 15 — Espessuras mínimas de isolamento para condutas e acessórios (mm)**

Condutas e acessórios	
Ar quente	Ar frio
20	30

**Tabela extraída da Portaria 138-I/2021 de 1 de julho**

Sempre que as condutas se situem em locais técnicos e atravessamentos de elementos de construção civil, mesmo no caso de montagem no interior de tetos falsos, os isolamentos deverão possuir proteção mecânica em chapa de aço galvanizado, capa de alumínio, chapa de PVC ou qualquer material equivalente.

O isolamento será aplicado de modo que seja garantido o total recobrimento da conduta respetiva por fixação direta à conduta por meio de elementos aderentes e selagem exterior entre faces de isolamento que deverão ser sobrepostas para garantia de continuidade.

Os suportes e suspensões não deverão danificar o isolamento. Nos pontos de fixação ou suspensão as montagens dos acessórios de suporte, serão efetuadas de forma indireta, sendo o contacto entre o suporte e a conduta efetuado por abraçadeira de material não metálico ou não abrasivo.

## 2.6. GRELHAS E ACESSÓRIOS

Relativamente aos dispositivos terminais como grelhas, difusores, válvulas e outro tipo de equipamento de descarga e aspiração de ar, não devem ser alteradas as secções e áreas úteis respetivas, dado que obedeceram a critérios de velocidade de escoamento e a níveis de ruído na seleção de projecto, salvaguardando aspetos relacionados com ruído de atravessamento e perfil de lâminas de construção.

## 2.7. NÍVEIS SONOROS

No dimensionamento e definição de sistemas e equipamentos foram ponderadas com relevância as questões ligadas ao conforto acústico, tendo-se em consideração a legislação existente neste âmbito. No entanto é importante referir que, a seleção de equipamentos e de acessórios, bem como de uma forma geral, a localização de componentes produtores de ruído aéreo ou de percussão, deverá merecer especial atenção.

Estão em causa o posicionamento e tipo de suspensão, de apoio, de fixação ou de interligação de equipamentos e acessórios.

As suspensões devem ser sempre executadas por intermédio de apoios ou suspensões anti vibráteis, equipadas com materiais e dispositivos redutores de ruído, quer sob o efeito aéreo, quer sob o efeito de percussão.

Para os devidos efeitos deverão ser tomadas medidas que conduzam, em plena operacionalidade das instalações, a um valor máximo de nível sonoro de 35 dB (A) no interior dos espaços habitáveis.

Assim, na interligação dos equipamentos de ventilação e as redes aerúlica, bem como no seu desenvolvimento ao longo dos percursos no edifício, deverão ser instalados acessórios e tomadas medidas especiais de montagem, de modo a eliminar os ruídos aéreos e de percussão.

## 3. INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS

Os equipamentos de protecção, comando e automatização são componentes da instalação que estão integrados no quadro eléctrico incluído no projecto de instalações eléctricas.

As interligações entre o quadro, os equipamentos, ligações internas destes e entre órgãos de comando e controlo externos, serão executados pelo presente adjudicatário.

Para o efeito serão seguidas e respeitadas as condições impostas no referido projecto de instalações eléctricas, designadamente normas e restante legislação em vigor referente à especialidade.

Para efeitos de coordenação e compatibilização técnica, deverá o adjudicatário, em coordenação com a fiscalização, solicitar elementos que lhe permitam assegurar as condições de interligação à instalação eléctrica global e prever potências e demais detalhes de execução previstos para as suas próprias instalações.

Estão incluídas no presente projecto, todas as interligações, ensaios e ajustes de comando e controlo relativos ao sistema de gestão técnica centralizada, designadamente as interligações ao equipamento de campo, em coordenação com a equipa de trabalho da gestão técnica.

### Quadros eléctricos

Neste artigo está incluído o fornecimento e montagem de todos os quadros eléctricos das instalações mecânicas, para alimentação, protecção e comando de todos os equipamentos.

Os quadros eléctricos devem satisfazer o disposto na **Secção 801.2 e no Anexo V da parte 4 das R.T.I.E.B.T.**, e nas normas NP EN 60529, EN 50102 e EN 50102/A1, quanto à classe de protecção.

Os quadros eléctricos serão obrigatoriamente normalizados de classe de isolamento II, com o índice mínimo de protecção indicado nos esquemas eléctricos dos respectivos quadros, sendo que o IK deverá ser de 09.

A entidade executante deve apresentar esboços da disposição da aparelhagem e dimensões aproximadas à fiscalização da obra antes do início da execução dos quadros eléctricos.

A não apresentação pode implicar por parte da fiscalização a não aceitação dos referidos quadros.

Os quadros serão do tipo capsulado, fixo às paredes ou embutido, dotado de painéis frontais com dispositivos de fecho.

Será prevista uma bolsa plástica, a localizar no interior da porta do quadro, destinada a receber o esquema, conforme foi executado.

As ligações no interior dos quadros deverão ser realizadas com condutores rígidos do tipo H07V-U/R para os circuitos de potência. Nos circuitos de comando, sinalização e medição poderão ser empregues condutores flexíveis do tipo H05V-K e H07V-K.

Todos os condutores internos de ligação serão referenciados por etiquetas plásticas do tipo PA da Weidmuller ou equivalente.

Os quadros serão dimensionados, considerando um mínimo de 20% de espaço de reserva.

Todos os circuitos de saída dos quadros, serão identificados por etiquetas em trafilite gravada, colocadas por cima ou por baixo de cada órgão de comando ou protecção. De um modo geral, as etiquetas têm inscrições feitas a branco em fundo negro, com excepção das utilizadas em circuitos de alimentação a equipamentos especiais como informática, em terão fundo vermelho.

Os quadros deverão ser dotados de ligadores de massa, aos quais, serão ligados os condutores de protecção.

**Todos os quadros deverão conter pelo menos 20% de espaço de reserva**

#### **Pormenores construtivos**

Os quadros serão do tipo modulares, pré-fabricados, do tipo capsulado ou do tipo compartimentado, constituídos por uma robusta estrutura de perfilados metálicos, soldados e ou aparafusados entre si de modo a garantir uma rigidez perfeita aos esforços resultantes da manobra da aparelhagem. De um modo geral os quadros serão fixados à parede. Sempre que as suas dimensões o imponham, serão equipados com rodapé e assentes no chão.

A estrutura de perfilados será revestida por chapa de aço electrozincado tipo zincor quinada mecanicamente de espessura conveniente com o mínimo de 1,5 mm. Para não haver deformação no decorrer das operações normais de funcionamento, os painéis deverão ser convenientemente contraventados e desempenados.

Os painéis frontais serão amovíveis dotados de rasgos para acesso aos comandos dos aparelhos e terão a respectiva identificação dos circuitos de saída em trafilite preta gravada a branco. Os painéis serão fixados por meio de parafusos junto dos respectivos órgãos de manobra e protecção.

Cada quadro será provido de uma porta de chapa igual à dos painéis com charneiras verticais e fechaduras do tipo cilíndrico de boa qualidade.

Os perfilados metálicos e as soldaduras das chapas serão metalizadas a zinco por projecção.

Os parafusos e outros elementos de fixação serão galvanizados. Os quadros serão protegidos contra a corrosão com primário anti-corrosivo e seguidamente pintados com duas demãos de tinta de esmalte de cor standard RAL 7035.

Toda a aparelhagem será instalada em estruturas metálicas robustas formando chassis extraíveis independentes da caixa devidamente dimensionadas.

Todo o equipamento deverá ser acessível pela parte frontal do quadro, incluindo os bornes e terminais / ligadores. Serão instaladas bolsas porta documentos no interior da porta do quadro para colocação dos esquemas eléctricos.

Deverão igualmente possuir as seguintes características:

- Deverão resistir ao fogo segundo a IEC 60695-2-1 750°/5 s.
- Ter um fundo versátil caracterizado por perfis rígidos onde se poderão instalar acessórios de cablagem que facilitarão a passagem dos cabos ou construção de barramentos.
- Serão equipados de painéis isolantes individuais por fila e de fixação rápida por parafusos de 1/4 de volta, facilitando trabalhos posteriores de manutenção.
- Deverão possuir porta opaca ou transparente equipada de fecho com punho munido de porta etiqueta para identificação do quadro.

Estes quadros irão conter, além da aparelhagem de protecção, manobra e medida, sinalizadores indicativos de fase, assim como a respectiva protecção.

O material que constitui o quadro deve ser resistente à propagação da chama (segundo a IEC 60695-2-1) e para utilização sob a temperatura entre -5°C e 70°C e deverá ainda sofrer tratamento contra a corrosão, poeiras e humidade.

Nas tampas do quadro deverão ser instaladas etiquetas individuais, indicando a utilização dos circuitos. As etiquetas deverão ser de material laminado, tipo trafolite, gravadas com a designação dos locais servidos por cada circuito, sendo fixadas por parafusos cadmiados. Outra forma de identificar os circuitos será utilizar a face das próprias protecções para suportar as etiquetas identificativas de modo que quando se retirem as tampas do quadro, os circuitos permaneçam identificados.

As tampas do quadro deverão ser fixas através de parafusos de 1/4 de volta de modo a facilitar a sua montagem e desmontagem.

Os barramentos serão de cobre, com dimensões normalizadas para as correntes de serviço iguais às correntes nominais dos aparelhos de corte geral. Estes não deverão provocar uma elevação de temperatura superior a 20° C quando em regime permanente.

A arrumação dos barramentos deve ser tal que o barramento do neutro seja o mais próximo da face anterior.

Na electrificação interior, os condutores poderão ser rígidos ou flexíveis e nunca poderão ter secção inferior à da saída a que se destinam.

O espaço, compreendido entre a aparelhagem e a régua de bornes, deve ser tal que permita o fácil acesso ao trabalho de manutenção.

Todos os condutores deverão ligar a uma régua de bornes terminais à excepção do cabo de alimentação do interruptor de entrada que poderá ser directamente ligado à barra de entrada, a montante do interruptor.

O condutor neutro e o de protecção deverão ser identificados com as cores azul e verde/amarelo respectivamente.

Todos os bornes de sinalização e comando deverão estar suficientemente agrupados e sem qualquer possibilidade de serem confundidos com os bornes de energia.

Recomenda-se que os condutores de todos os circuitos sejam numerados com etiquetas PVC pré-cortadas de modo que se possa associar imediatamente os condutores de neutro aos respectivos condutores de fase aquando de uma eventual operação de reparação ou manutenção.

Recomenda-se também que os condutores de fase sejam facilmente identificáveis por letras ou números, ou pelas respectivas cores: preto, e cinzento.

Os ligadores de terra devem ficar situados abaixo dos ligadores de neutro e estarem electricamente ligados à massa do QE.

As partes activas dos aparelhos montados no quadro, deverão ser convenientemente isoladas do invólucro do quadro.

### **Caminho de cabos**

Caminho de cabos para instalações de "correntes fortes", em chapa de aço pré-galvanizada, metálico em perfurado, sem tampa, para instalação em sobre elementos de suspensão ao tecto ou fixação a parede, incluindo fornecimento, montagem, fixações, abertura de roços e atravessamentos e todos os acessórios necessários, com as seguintes dimensões:

A largura dos caminhos de cabos deverá permitir 20% de espaço de reserva.

Os caminhos de cabos metálicos serão ligados à terra através de condutor H07V-R1G16mm<sup>2</sup>.

Nas uniões dever-se-ão efectuar "Shunt" para uma perfeita continuidade.

Deverá a entidade executante fazer aprovar, antes da sua montagem, pela Fiscalização, o sistema de fixação e suspensão dos caminhos de cabos.

Marca: Obo Bettermann ou equivalente

### **Tubagem**

Os tubos instalados no exterior (equipamentos e iluminação exterior) serão em PEAD, com os diâmetros indicados nas peças desenhadas.

Os tubos utilizados no interior deverão ser do tipo VD quando embebidos em paredes e do tipo Jotagris ou equivalente (protecção mecânica  $\geq$  M7), quando embebidos em betão ou no pavimento.

Quando em baixadas nas paredes, em roços abertos nas alvenarias e tapados posteriormente com argamassa, deverão seguir linhas paralelas verticais e horizontais, não sendo permitida a sua colocação em diagonal.

Quando embebidos em roço, deverão ficar recolhidos em relação à superfície das paredes cerca de 3cm e serem envolvidos em argamassa de cimento da mesma composição do reboco.

A ligação dos tubos entre si será feita por uniões de plástico apropriadas, devidamente coladas por meio de cola do tipo celulósico.

Os acessórios a usar (curvas, uniões, boquilhas) deverão ser ligados por meio de colas adequadas e deverão obedecer à Publicação CEE26.

No dimensionamento dos tubos de protecção e das caixas de derivação deve-se prever uma reserva de 25% da sua capacidade.

### **Caixas e dispositivos de ligação**

As caixas de aparelhagem simples, de duplo fundo e de applique, deverão ser de polipropileno de cor branca, com os respectivos acessórios.

As caixas de derivação e de passagem serão fabricadas em PVC rígido, ser do tipo estanque com grau de protecção mínimo de IP44.

As caixas de derivação duplas e triplas, de uma maneira geral, as caixas justapostas levarão tampa única.



As tampas das caixas serão fixadas por meio de parafusos de latão cromados ou cadmiados.

As dimensões mínimas serão de 100x100mm de polipropileno com tampa de polietileno com parafusos para placa de montagem.

Acima de 250x200mm serão de poliéster armado com fibra de vidro e sistema de fixação similar.

Caixa terminal quadrada embutida, em polipropileno cor branca, para tomadas de usos gerais e força motriz, aplicada em paredes com tampa de desencaixe com a ajuda de ferramenta, graus de protecção IP 55 e IK 07, incluindo fornecimento, buçins, ligadores de encaixe, acessórios e aparelhagem, considerando a abertura e tapamento de roços, acessórios de fixação e montagem.

Caixa de derivação quadrada saliente, em polipropileno cor branca, para iluminação normal, iluminação de segurança e tomadas de usos gerais e força motriz, aplicada em caminho de cabos ou paredes com tampa de desencaixe com a ajuda de ferramenta, graus de protecção IP 55 e IK 07, incluindo fornecimento, buçins, ligadores de encaixe, acessórios de fixação e montagem.

### **Cabos elétricos**

As características dos condutores e cabos a utilizar estão indicados nas peças desenhadas, devendo ser de uma marca cujos materiais estejam certificados.

Os cabos a utilizar serão do tipo XZ1 (frt, zh)-U/R (0,6/1 KV) e XZ1 (frt, zh)-U/R (0,6/1 KV), conforme indicado nas peças desenhadas.

Os condutores isolados deverão ser do tipo H07V, e serão identificados por meio de coloração da superfície exterior do respectivo isolamento, com as cores seguintes:

- Condutores de fase..... castanho – preto - cinzento
- Condutor neutro..... azul
- Condutor de protecção.....verde/amarelo

Não são permitidos derivações/uniões de cabos dentro dos caminhos de cabos.

As canalizações distribuídas através de caminhos de cabos serão agrupadas através de abraçadeiras, conforme a sua utilização. Cada grupo será sinalizado através de etiquetas que identifiquem os circuitos correspondentes.

#### 4. ENQUADRAMENTO DO PROJETO

O projecto de instalações de climatização e ventilação foi elaborado e desenvolvido com base nos seguintes princípios:

- Indicações por parte do dono de obra de forma a manter a imagem do edifício.
- Condições interiores de espaço, para implantação de equipamentos.
- Layout dos espaços, de acordo com a operacionalidade da unidade.
- Condições de ventilação em termos de interligações, caudais, movimentação de ar, pontos de interligação ao exterior e outros necessários ao projeto.
- Outras condições técnicas designadamente no que se refere a infraestruturas de alimentação elétrica.

Foi igualmente observada toda a legislação aplicável em vigor designadamente:

O DL n.º 101-D/2020 de 7 de dezembro (Estabelece os requisitos aplicáveis a edifícios para a melhoria do seu desempenho energético), pelo despacho n.º 6476-A/2021 de 1 de julho e pelas portarias 138-G/-H/-I associadas a este regulamento.

Vila Nova de Gaia, janeiro de 2025

O técnico:

---

Jorge Penêda Machado, (Eng.º Mecânico)

## **5. ÍNDICE DE PEÇAS DESENHADAS**

**773.10.10.24.MEC.001.00** – Plantas do piso 0: implantação da rede aerúlica e equipamentos;

**773.10.10.24.MEC.002.00** – Plantas do piso 0: implantação da rede de climatização e equipamentos;