

“EMPREITADA DE REFORMULAÇÃO DA CLIMATIZAÇÃO E VENTILAÇÃO DO CENTRO CULTURAL DE CASCAIS ”

Especificações Técnicas do Concurso Público



1. CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS

1.1 Objeto da Empreitada

A empreitada de Instalações de Climatização e Ventilação em estudo compreende o fornecimento, montagem e ensaios de todos os materiais e equipamentos em conformidade com o presente Caderno de Encargos, Mapa de Medições e Peças Desenhadas.

Nenhuma das indicações poderá ser alterada sem prévia autorização da fiscalização ou do dono de obra. As instalações serão entregues prontas a funcionar dentro das devidas condições de segurança.

1.2 Trabalhos Incluídos na Empreitada

1.2.1 Eletricidade

Estão incluídas na presente empreitada para além dos materiais e trabalhos que constituem as Instalações de Climatização e Ventilação todas as instalações elétricas de comando e controlo entre os diversos elementos construtivos dos sistemas, para um perfeito funcionamento das instalações.

Os cabos elétricos serão entubados em VD ou assentes em esteira metálica.

1.2.2 Isolamentos Térmicos e Acústicos

Estão incluídos os isolamentos térmicos das redes aeráulicas e hidráulicas.

1.2.3 Portas de Visita

Todas as condutas aeráulicas serão providas de portas de visita acessíveis, instaladas em conformidade com a norma EN 12097.

1.2.4 Acabamentos e Pinturas

Todos os materiais metálicos, à exceção do aço inox, quando instalados no exterior deverão ser pintados com duas demãos de primário e tinta de acabamento em conformidade com as indicações da fiscalização e na cor a indicar por esta entidade.

Exigir-se-ão tintas de alta qualidade e métodos de pintura adequados.

1.2.5 Montagens

O transporte, carga, descarga e assentamento de máquinas a fornecer ou utilizar na montagem estão incluídos na empreitada.

1.2.6 Ensaios

Faz parte da empreitada a realização dos ensaios especificados a seguir, e outros que a fiscalização entender por bem mandar executar, nomeadamente ensaios de materiais e aparelhagem. Poderá ainda a fiscalização pedir certificados de ensaios de materiais ao adjudicatário para comprovação da sua qualidade.

Se durante os ensaios ou no prazo de garantia se notarem ruídos ou interferências estranhas ao perfeito funcionamento do equipamento a instalar, o adjudicatário obriga-se a eliminar aqueles sem qualquer encargo para o dono da obra.

1.2.6.1 Generalidades

Os ensaios terão lugar depois de concluídas as instalações, e antes da receção provisória da obra. Serão elaborados mapas de ensaios para registos dos valores obtidos, sendo que a receção provisória só terá lugar após o resultado dos mesmos ser satisfatório. Nessa altura os mapas de ensaio deverão ser preenchidos e rubricados pela Fiscalização.

Serão por conta do adjudicatário toda a aparelhagem e materiais necessários à realização dos mesmos, à exceção da energia elétrica para o funcionamento dos equipamentos.

É ainda da responsabilidade do Adjudicatário efetuar os ensaios, limpeza e a identificação de todos os equipamentos, canalizações e acessórios das instalações de AVAC em conformidade com as presentes especificações.

São de execução obrigatória, no mínimo, para os componentes que compõem a instalação, os ensaios definidos no Despacho (extrato) n.º 15793-G/2013.

Todos os custos inerentes à realização dos ensaios necessários, incluindo a instrumentação e as calibrações de instrumentos, serão por conta do adjudicatário.

De igual modo, é da sua responsabilidade a aquisição e fornecimento de todos os equipamentos, materiais e meios humanos necessários à sua realização. Durante a execução da obra e antes da receção provisória, o adjudicatário procederá aos ensaios na presença de um delegado da fiscalização, para demonstrar que os equipamentos e montagens satisfazem as condições definidas.

Todos os ensaios poderão ser repetidos a pedido da fiscalização, antes ou depois da receção provisória, sempre que esta considere que aqueles não foram realizados de forma adequada, ou que, aquando da sua realização, não estavam reunidas as condições necessárias para que os resultados encontrados sejam representativos do pretendido.

Fixam-se, desde já, os ensaios que se descrevem a seguir, sem prejuízo de outros que a Fiscalização entenda realizar.

É obrigatório o registo de todos os ensaios e medições realizados, bem como das condições em que tais foram realizados.

O registo de todos os dados recolhidos será elaborado em quadros que reflitam adequadamente o teor dos ensaios e medições realizados.

Todo o equipamento a utilizar para a realização dos ensaios e medições mencionados neste estudo e de outros que entretanto se entendam por bem realizar, devem obedecer aos seguintes requisitos:

- Serem adequados para o efeito;
- Estarem em bom estado de conservação e funcionamento;
- Possuírem certificados de acordo com as Normas aplicáveis;
- Estarem devidamente aferidos, com a indicação precisa da última data de aferição, e, quando aplicável, mediante a apresentação do certificado de aferição pela entidade competente para o efeito.

1.2.6.2 Ventiladores e UTA's

Serão feitas as seguintes verificações em ventiladores e UTA's:

- Caudal de ar;
- Velocidade de rotação do ventilador;
- Velocidade de descarga do ar;
- Pressão estática externa;
- Níveis de ruído.

1.2.6.3 Equipamento de controlo e comando

Será verificado o funcionamento e a atuação de todos os equipamentos de controlo.

1.2.6.4 Motores elétricos

Será medida a intensidade de corrente absorvida em cada motor, sendo os valores obtidos comparados com os indicados nas respetivas chapas características. Deverão ser verificados os respetivos dispositivos de proteção, como os relés térmicos, e se necessário ajustá-los para os valores medidos.

1.2.6.5 Ensaios Aeráulicos

Os ensaios de estanqueidade das redes de condutas aeráulicas serão realizados a uma pressão estática de 400 Pa sendo as perdas de caudal máximas admissíveis de 1,5 l/s.m² de área de condutas.

O ensaio será realizado, em primeira instância, a 10% da rede, escolhida aleatoriamente pela Fiscalização. Caso o ensaio da primeira instância não seja satisfatório, o ensaio da segunda instância deverá ser realizado em 20% da rede, também escolhida aleatoriamente, para além dos 10% iniciais. Caso esta segunda instância também não satisfaça o critério pretendido, todos os ensaios seguintes deverão ser realizados a 100% da rede aeráulica.

Todos os equipamentos e materiais necessários à realização destes ensaios serão fornecidos pelo adjudicatário.

1.2.6.1 Distribuição de ar

Serão feitas as seguintes medições em locais a escolher pela fiscalização:

- Temperatura do ar à saída das grelhas e difusores;
- Velocidade do ar à saída das grelhas e difusores;
- Temperatura do ar, no mínimo, em quatro pontos do local climatizado, a uma altura média de 1,60 m;
- Temperatura do ar no exterior, no instante das outras medições de temperatura;
- Velocidade do ar no interior de condutas;
- Níveis de ruído;
- Velocidades do ar nas zonas de ocupação, que não deverão ultrapassar 0,20 m/s.

1.2.7 Diversos

Serão da conta do adjudicatário o fornecimento e montagem de apoios anti-vibráteis para os equipamentos, bem como os acessórios necessários à fixação de tubagens, condutas, etc.

Todos os equipamentos de elevação necessários às montagens, como sendo andaimes, escadas, etc., deverão ser fornecidos pelo adjudicatário.

Está ainda incluída nesta empreitada a ligação da rede de condensados ao ponto de esgotos mais próximo, bem como as próprias redes de drenagem de condensados.

1.3 Disposições Regulamentares

Para além do cumprimento das condições técnicas especiais, estabelecidas no Caderno de Encargos, o empreiteiro executará as suas instalações de acordo com as disposições regulamentares em vigor à data de execução, sendo o adjudicatário responsável pela total eficiência de todos os órgãos ou dispositivos que compõem a instalação, não podendo a sua interpretação, qualquer que seja, justificar deficiência de funcionamento.

As instalações compreendem-se completas e prontas a funcionar nas melhores condições de eficiência e segurança após efetuadas todas as experiências. Assim, o adjudicatário deverá incluir todos os dispositivos necessários ao perfeito funcionamento dos equipamentos instalados, mesmo que não explicitados ou pormenorizados no projeto.

A fiscalização reserva-se o direito de, antes ou durante a execução da obra, introduzir as modificações que julgar úteis ou convenientes, sem que o empreiteiro se possa recusar a cumpri-las. Igualmente poderá mandar proceder à desmontagem de qualquer peça ou órgão ou ainda não deixar proceder à montagem, por conveniência, mas sempre dentro dos princípios de justiça e muita compreensão.

1.4 Elementos a Fornecer pelo Empreiteiro

1.4.1 Após a Assinatura do Contrato

No prazo a definir, aquando da assinatura do contrato, ficará o adjudicatário obrigado a submeter à apreciação do dono da obra, a pormenorização de todos os trabalhos a efetuar, particularmente no que respeita a esquemas de ligação e montagem.

Simultaneamente apresentará o seu programa de trabalhos a executar e que compreendem a presente empreitada.

1.4.2 Antes da Receção Provisória

1.4.2.1 Desenhos

Após a montagem, e antes da receção provisória, o empreiteiro fornecerá uma coleção completa de desenhos em papel, das instalações e montagens definitivamente realizadas, incluindo os esquemas de instalações elétricas e de águas e esgotos relacionadas com a presente empreitada.

1.4.2.2 Livro de instruções

O empreiteiro deverá fornecer antes da receção provisória um exemplar de um livro de instruções necessárias ao funcionamento e manutenção de todos os equipamentos e instalações.

1.4.2.3 Plano de Manutenção Preventiva

O equipamento instalado deverá ser incluído no Plano de Manutenção Preventiva existente, onde deverão constar pelo menos os seguintes itens:

- Descrição detalhada dos procedimentos de manutenção preventiva dos equipamentos instalados;
- Descrição detalhada da otimização da QAI;
- Periodicidade das operações de manutenção preventiva e de limpeza;
- Nível de qualificação profissional dos técnicos que as devem executar;
- Registo das operações de manutenção com indicação dos técnicos que as realizaram;
- Registo dos resultados das operações de manutenção;
- Registo das análises periódicas da QAI e do técnico(s) que a realizou;
- Técnico que realizou análises periódicas de QAI;
- Esquemas de principio das instalações;
- Cópia do projeto;
- Instruções de funcionamento;
- Registo de ensaios realizados;

- Documentação técnica dos equipamentos;
- Informação de condução e planos de contingência;
- Livro de ocorrências.

1.5 Pessoal Técnico e Operário

Todos os trabalhos incluídos na presente empreitada deverão ser feitos por pessoal especializado, constando da equipa pelo menos um técnico de instalação e manutenção de nível 3 (TIM III), sendo da exclusiva responsabilidade do adjudicatário todas as obrigações relativas à mão-de-obra e técnicos empregados na empreitada, reservando-se porém o dono da obra do direito de mandar suspender o pessoal técnico e operário que entender não possuir as habilitações suficientes, ou cuja permanência no local que julgar conveniente para a disciplina e bom andamento dos trabalhos.

1.6 Características da Tensão da Rede

Os equipamentos que utilizem energia elétrica serão alimentados em corrente alterna de 230/400V - 50 Hz.

1.7 Características Elétricas e Construtivas do Equipamento

1.7.1 Requisitos Regulamentares

Todos os equipamentos que constam deste projeto cumprem todos os requisitos regulamentares em vigor. Caso a fiscalização pretenda a instalação de outros equipamentos, estes deverão cumprir os seguintes requisitos mínimos regulamentares:

A unidade ar/água com ciclo de compressão prevista neste estudo (CH 2) apresenta uma classe de eficiência energética D e portanto não cumpre o requisito mínimo de eficiência indicados na Portaria 17-A/2016, Tabela I.13 (Classe B).

Com efeito, os ventiladores de alta pressão estática que equipam a unidade prejudicam a classificação energética da mesma, mas é uma condição necessária para permitir a implantação da unidade no interior do edifício.

A portaria 17-A/2016 não prevê esta configuração, sendo que os valores da eficiência energética que constam da tabela I.17 são para unidades instaladas no exterior, equipadas com ventiladores de baixa pressão estática.

1.7.2 Motores

Os motores dos diversos equipamentos deverão absorver à rede uma intensidade de arranque tão baixa quanto possível.

Todos os motores para propulsão dos fluidos de transporte, nomeadamente das eletrobombas e dos ventiladores, deverão ter classificação mínima IE2 ou IE3 ($P \geq 7,5$ kW, sem variação), conforme a potência dos mesmos, de acordo com o definido na Portaria n.º 17-A/2016 de 4 de Fevereiro.

1.7.3 Qualidade

Todos os materiais a empregar, sem exceção, serão de primeira qualidade, pelo que, à fiscalização, é reservado o direito de verificar, quer durante a construção, quer durante a montagem, a natureza e qualidade dos materiais a aplicar e mandá-los ensaiar para comprovação da sua qualidade, a expensas do adjudicatário.

Fica, pois, claramente expresso que a aplicação de todos e qualquer material está sujeito à prévia aprovação do dono da obra.

1.8 Contagem de Energia Elétrica

Todos os equipamentos com potência elétrica instalada superior a 12 kW deverão dispor de meios de registo individual para contagem dos consumos de energia, a instalar no quadro elétrico a partir do qual é alimentado o respetivo equipamento.

1.9 Assistência Técnica e Responsabilidade

1.9.1 Assistência Técnica

Durante todo o período de garantia, o empreiteiro deverá fornecer, gratuitamente, toda a assistência técnica necessária aos equipamentos, fazendo, para além disso, a instrução de pessoal no funcionamento dos equipamentos e medidas de emergência.

1.9.2 Responsabilidade

Tanto no ato da proposta como após a escolha dos equipamentos, o empreiteiro apresentará declarações dos fabricantes ou representantes dos equipamentos e materiais em como estes se responsabilizam pela boa execução da montagem.

Nota: Pretende-se com este termo de responsabilidade que esta não se dilua entre o fabricante e o instalador. O fabricante terá que dar todo o apoio na montagem e fiscalização da mesma, e se encontrar deficiências naquela deverá alertar a fiscalização da obra para que estas sejam corrigidas.

1.10 Estruturas e Ferragens de Suspensão e Apoio

Fazem parte da empreitada o fornecimento e montagem de todas as estruturas e ferragens para suspensão e apoio de equipamentos e materiais.

1.11 Isolamento Acústico e Contra Vibrações

Todos os equipamentos móveis incluídos na presente empreitada, nomeadamente compressores e ventiladores, bem como outros equipamentos suscetíveis de originar ruídos e vibrações, deverão ter um funcionamento muito silencioso e equilibrado.

Para minimizar, na origem, a produção de ruídos e vibrações, todos aqueles equipamentos deverão ser instalados tendo em conta o seu adequado isolamento ou tratamento acústico.



CÂMARA MUNICIPAL

“EMPREITADA DE REFORMULAÇÃO DA CLIMATIZAÇÃO VENTILAÇÃO DO
CENTRO CULTURAL DE CASCAIS”

O dimensionamento dos maciços e espessura dos elementos resilientes de apoio dos equipamentos referidos serão definidos pelo Empreiteiro, em função dos equipamentos propostos.

2. CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS

2.1 Unidade Produtora de Água Arrefecida/Aquecida – CH 2

2.1.1 Generalidades

Esta unidade será do tipo ar/água, reversível, tendo por função a produção de água arrefecida (a 7 °C) ou aquecida (a 45 °C) para complementar a potência térmica necessária no edifício, e será provida de ventiladores centrífugos de alta pressão estática para permitir a sua montagem no interior. Será localizada na central térmica, no piso -1, junto ao “chiller” existente.

A alimentação elétrica será executada a partir do quadro QAVAC na mesma sala (piso -1).



2.1.2 Características Construtivas

O desempenho térmico e a eficiência energética das unidades previstas deve ser estabelecido de acordo com as indicações da EUROVENT e deve constar da lista de equipamentos certificados. Quanto aos níveis acústicos, estes devem ser estabelecidos de acordo com a norma internacional ISO 3746.

As unidades deverão cumprir as seguintes diretivas europeias:

- Diretiva da maquinaria 98/37/CE, modificada
- Diretiva de baixa tensão 73/23/CE, modificada
- Diretiva de compatibilidade electromagnética 89/336/CEE, modificada e com as recomendações aplicáveis das normas europeias
- Segurança de máquinas, equipamento elétrico de máquinas, regulamentos gerais: EN 60204-1
- Emissões electromagnéticas : EN 50081-1
- Emissões electromagnéticas conduzidas: EN 50081-2
- Imunidade electromagnética: EN 50082-2
- Diretiva de Pressão do equipamento 97/23/CE

A estrutura da unidade será executada em aço galvanizado com pintura por sistema electrostático sobre cada elemento individual, com espessura mínima de 50 µm.

Será equipada com dois circuitos frigoríficos a R-410A, cada um com dois compressores herméticos do tipo scroll e uma válvula termostáticas do tipo mecânico.

A comutação de ciclo (aquecimento ou arrefecimento) será realizada por meio de uma válvula de 4 vias instalada em cada um dos circuitos frigoríficos.

Cada compressor será equipado com duas válvulas de seccionamento (opção a considerar), uma na aspiração e outra na descarga.

O permutador de calor para a água será de placas em chapa de aço inoxidável, do tipo brazado, isolado termicamente por placas de espuma elastomérica, e provido de resistência elétrica para proteção anti-congelação.

O permutador de calor para o ar será constituído por tubos de cobre com alhetas de alumínio, com tratamento epoxy (opção a considerar). A unidade será equipada com seis ventiladores centrífugos de pás recuadas, tipo “plug-fan”, acionados por motores do tipo EC. A descarga far-se-á na vertical, através de condutas instaladas para o efeito.

O comando que equipa a unidade deverá permitir a seleção de todas as funções da mesma.

Deverá estar equipada com todos os acessórios necessários ao seu bom funcionamento, designadamente, entre outros:

- Relé de verificação de sequência de fases;
- Fluxostato no circuito hidráulico;
- Pressostato de segurança de baixa pressão com rearme automático;
- Pressostato de segurança de alta pressão com rearme manual;
- Resistências para aquecimento do óleo;
- Temporização de anti-rearme;
- Quadro elétrico integrado, alojando todos os dispositivos de proteção e comando aos vários componentes da unidade;
- Pannel de comando integrado do tipo eletrónico com microprocessador.

2.1.3 Características de Funcionamento

A unidade a instalar será da marca *Climaveneta*, modelo NX-CN/A/0804, ou equivalente, e deverá apresentar, entre outras, as seguintes características:

- Potência nominal de arrefecimento: 187,2 kW ($T_{ar} = 35\text{ }^{\circ}\text{C}$, $T_{\text{água}} = 7 / 12\text{ }^{\circ}\text{C}$)
- Potência nominal de aquecimento: 199,6 kW ($T_{ar} = 7\text{ }^{\circ}\text{C-BS} / 6\text{ }^{\circ}\text{C-BH}$, $T_{\text{água}} = 45 / 40\text{ }^{\circ}\text{C}$)
- Potência elétrica nominal absorvida (Arref./Aquec.): 70,82 / 71,33 kW (3N ~ 400 V)
- EER / COP: 2,64 / 2,80
- SEER / SCOP: 4,06 / 3,56
- Caudal de ar nominal: 70992 m³/h – 30 Pa
- Dimensões (alt. x larg. x prof.): 2100 x 5670 x 1260 mm;
- Peso (em vazio): 2480 kg

2.1.4 Controlo

Esta unidade será equipada com o módulo de interface KIPlink baseado em tecnologia Wi-Fi e que permite a sua operação e monitorização com recurso a um computador, a um smartphone ou a um tablet.

Entre outros, deve permitir as seguintes operações:

- Ligar/desligar;
- Programação horária de funcionamento;
- Programação do setpoint de arrefecimento e do setpoint de aquecimento;
- Seleção de ciclo (Verão / Inverno);
- Visualização da temperatura da água (ida e retorno);
- Visualização da temperatura de condensação e de evaporação;
- Visualização da pressão nos circuitos de baixa e de alta pressão;

O comando que integra a unidade permitirá ainda, além das operações mencionadas, programar e visualizar operações avançadas (nível instalador).

Normalmente o seu funcionamento coincidirá com o período de ocupação do edifício, por programação horária. Sempre que a unidade for habilitada, a electrobomba circuladora correspondente ao ciclo de funcionamento seleccionado deverá estar ligada – BF2 ou BQ2.

Esta unidade deverá dispor de um contador de energia elétrica, a instalar no quadro elétrico QAVAC a partir do qual será alimentada.

2.2 Unidade de Tratamento de Ar – UTA 5

2.2.1 Generalidades

Esta unidade terá duas secções: uma secção de insuflação e uma secção de extração, e destina-se a promover o tratamento do ar na sala constituída pelo átrio interior do edifício. Será localizada na central térmica do piso -1, sendo prevista a remoção da unidade UTA 5 existente.

Será de construção modular, de configuração sobreposta, instalada sobre apoios anti-vibráticos, e será tanto mais compacta quanto possível, de forma a ocupar o espaço assinalado com o mínimo de atravancamentos, garantindo ainda a sua perfeita acessibilidade aos órgãos que a compõem.

Esta unidade terá um quadro de controlo integrado, com controlador do tipo microprocessador, e a sua alimentação elétrica será executada a partir do quadro QAVAC na central térmica.

Apenas serão aceites unidades com certificação EUROVENT, com características termodinâmicas em cumprimento com a norma EN 13053 e características mecânicas de acordo com a norma EN1886, não inferiores a:

Resistência mecânica:	D2
Estanqueidade (-400/+700 Pa):	L3/L3
Bypass aos filtros:	F9
Transmissão térmica:	T2
Factor de pontes térmica:	TB3

A unidade será fabricada em local certificado pelas normas ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 e ISO 18001:2007.

A quantidade de ar novo admitido na UTA 5 será controlado por um sensor de qualidade do ar (CO₂) a instalar na sala, sendo ajustados automaticamente os respectivos registos de caudal.

2.2.2 Características Construtivas

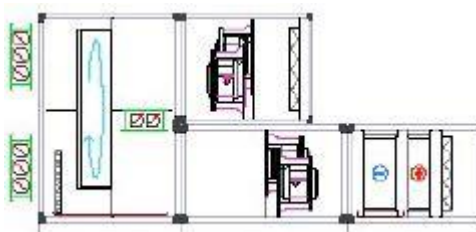
A estrutura da unidade será constituída por perfis de alumínio extrudido com corte térmico, montada com três cantos e juntas "Ómega" em vidro reforçado a nylon. Será construída num único bloco ou com um número de secções com fácil montagem de acordo com a sua transportabilidade e/ou manuseio. Todas as secções da unidade devem estar equipadas com uma base perimetral para garantir o seu manuseamento e a ventilação dos painéis de fundo de modo a que estes não fiquem sujeitos a corrosão após a instalação da unidade. Ambos os módulos da UTA serão dotados de portas de acesso, manuseadas por manípulos com chave de fecho.

O interior da unidade será liso, sem ressaltos dos perfis, e a fixação dos painéis será feita sem parafusos aparentes pelo interior da unidade, através da utilização de perfis com dupla câmara para alojamento dos parafusos.

Os painéis duplos serão executados em chapa de aço galvanizada e terão uma espessura mínima de 50 mm com isolamento em lã mineral de densidade 70 kg/m³.

Esta unidade será constituída por:

- Secções de admissão de ar (insuflação e retorno);
- Secção de filtração;
- Secções de recuperação de calor (insuflação e extracção);
- Secção de aquecimento e arrefecimento;
- Secções de ventilação (insuflação e extracção).



2.2.2.1 Secções de Admissão de Ar

A admissão de ar no módulo de insuflação e no módulo de extracção serão ambas providas de um pré-filtro de manta M5, de acordo com a classificação definida na norma EN 779.

No painel exterior deverá ser instalado um pressostato diferencial para ar, para cada um dos filtros, para sinalização do estado de colmatção dos mesmos.

A secção de admissão de ar novo exterior deverá ser provida de uma viseira com malha anti-pássaro, bem como a extremidade da conduta de exaustão de ar (rejeição) acoplada à unidade.

Ambas as vias de admissão de ar e de exaustão de ar serão providas de um registo de caudal motorizado, sendo de funcionamento oposto.

2.2.2.2 Secção de Filtragem

A jusante da secção de ventilação no módulo de insuflação será instalado um filtro plano F7, de acordo com a classificação definida na norma EN 779.

No painel exterior deverá ser instalado um pressostato diferencial para ar, para sinalização do seu estado de colmatção.

2.2.2.3 Secção de Recuperação de Calor

A UTA 5 será equipada com um permutador de calor do tipo roda térmica, com eficiência térmica mínima de 70%, para promover a troca de calor sensível entre o ar de retorno e o ar novo, e ainda de humidade quando ocorrer condensação, e consequentemente reduzir o consumo energético.

A roda térmica será acionada por um motor elétrico de acoplamento indireto por correia trapezoidal.

Na base da roda térmica será instalado um tabuleiro em aço inoxidável para a recolha dos condensados, e o seu dreno será ligado a um sifão com dimensões adequadas para garantir uma altura manométrica superior à pressão no interior da unidade.

Esta secção será ainda provida de um registo de caudal motorizado, para a função de “bypass” entre a via de retorno e a via de insuflação. O motor será controlado de forma inversa ao do motor do registo de caudal de admissão de ar novo.

2.2.2.4 Secção de Aquecimento/Arrefecimento

As baterias de aquecimento e de arrefecimento (4 tubos) serão do tipo permutador água/ar, em tubos de cobre com alhetas em alumínio, providas de purgadores de ar manuais.

Estes permutador será montado em calhas para que possam ser facilmente extraídos, e deverá ser garantida uma perfeita vedação à passagem do ar. Os painéis deste módulo devem ser removíveis e deverão ter um dispositivo de fixação com vedação, estável e segura.

O permutador de arrefecimento será provido de um tabuleiro em aço inoxidável na sua base para a recolha dos condensados. O seu dreno deverá ser ligado a um sifão com dimensões adequadas para garantir uma altura manométrica superior à pressão no interior da unidade.

A velocidade máxima do ar admissível neste módulo de baterias será de 2,5 m/s.

Serão instaladas juntas anti-vibráteis nas tubagens de ligação às baterias.

2.2.2.5 Secções de Ventilação (Insuflação e Retorno)

As secções de ventilação, para a insuflação e para o retorno do ar, serão constituídas cada uma por dois ventiladores do tipo “plug-fan”, com impulsor radial de alta eficiência e transmissão direta por motor elétrico inverter de comutação digital tipo EC, com controlo eletrónico integrado. Cada secção será dotada de porta de acesso, manuseada por manípulos com chave de fecho.

Os ventiladores serão devidamente equilibrados de acordo com a norma DIN ISO 1940, e a sua estrutura será executada em perfis de aço galvanizado.

Os motores serão trifásicos de comutação digital tipo EC, com eficiência IE4, com as seguintes funcionalidades:

Compatibilidade EMC;

Arranque suave;

Controlo PID;

Velocidade controlável 0~100% (entrada de sinal de 0~10Vcc);

Contacto para sinalização externa de alarme;

Sinalização de falta de fase;

Ligação Modbus RTU

Este módulo será equipado de fábrica com dois transdutores de pressão diferencial (saída de sinal de 0-10Vcc) para o controlo do caudal de ar em cada ventilador, de forma a ser constante independentemente do estado de colmatção dos filtros. Serão ainda instalados dois pressostatos diferenciais para ar, no painel exterior, de forma a sinalizar a falta de caudal do respetivo circuito aeráulico no quadro elétrico.

Todas as condutas de ligação à unidade devem ser acopladas por ligação flexível em material imputrescível.

2.2.2.6 Quadro Elétrico

A unidade será provida de um quadro elétrico que alojará os variadores de velocidade para comando dos ventiladores, e será equipado com um interruptor geral na porta, com segurança no caso de abertura indevida da porta, assim como uma botoneira de corte de emergência.

2.2.3 Requisitos construtivos para adequada QAI

- A limpeza deve ser facilitada prevendo espaços vazios nos módulos, de forma a que todos os componentes estejam acessíveis.

- Ambos os filtros terão um pressostato diferencial, para alarme de filtro sujo, ajustado para a respetiva pressão de colmatção.
- A unidade deve dispor de sifões de descarga dos condensados, dimensionados com altura manométrica adequada de forma a impedir a entrada/saída de ar.
- O escoamento dos tabuleiros de condensados deve ser total, de modo a não haver água depositada. A UTA deve estar perfeitamente nivelada.

2.2.4 Dimensionamento da UTA

A unidade preconizada neste estudo é da marca Arfit, modelo TTP210, ou equivalente, e deverá ter, entre outras, as seguintes características:

- Caudal de insuflação: 24000 m³/h – 390 Pa
- Caudal de extração: 24000 m³/h – 370 Pa
- Caudal de ar novo nominal: 5000 m³/h
- Recuperação de calor no Inverno ($T_{ext}=4,0\text{ }^{\circ}\text{C} - T_{int}=20\text{ }^{\circ}\text{C}$, AN=5000m³/h): 23,14 kW
- Eficiência de recuperação no Inverno: 77%
- Recuperação de calor no Verão ($T_{ext}=39\text{ }^{\circ}\text{C} - T_{int}=25\text{ }^{\circ}\text{C}$, AN=5000m³/h): 18,23 kW
- Potência térmica da bateria de arrefecimento: 130,0 Kw
- Potência térmica da bateria de aquecimento: 70,0 kW
- Potência dos motores – Insuflação/Extracção (3N~400V): 2x (5,4/5,0) kW
- Potência eléct. absorvida em “free-cooling” - Insuflação/Extracção: 9,32/6,14 kW
- SPF_v (filtro limpo) – Insuflação/Extracção: 1340/980 W/m³.s⁻¹
- Dimensões (comp. x larg. x alt.): 3695 x 3260 x 2110 mm;
- Peso (em vazio): 2799 kg

Os valores apresentados para a pressão estática disponível (PED) deverão ser confirmados pelo adjudicatário em função do traçado final das redes aeráulicas de acoplamento às existentes.

2.2.5 Controlo da Unidade

Normalmente o seu funcionamento coincidirá com o período de ocupação do edifício, por programação horária do controlador da UTA.

Na sala, junto ao sensor de qualidade do ar, será instalado um comando remoto com sensor de temperatura integrado, que permitirá a função de Ligar/Desligar e a regulação da temperatura.

O controlo da temperatura na sala será realizado por modulação das electrobombas circuladoras dos circuitos de água arrefecida (BF4) e de água aquecida (BQ4), as quais são de caudal variável. O controlo da velocidade das bombas será realizado pelo controlador da UTA 5, com sinais de saída de 0 a 10 Vcc.

2.3 Electrobombas circuladoras

2.3.1 Generalidades

As electrobombas circuladoras instaladas nos circuitos hidráulicos de climatização, na central térmica, serão de elevada eficiência energética, do tipo ‘em-linha’, com corpo em ferro fundido de ligações flangeadas, providas de um invólucro isolante em polipropileno expandido resistente ao choque (EPP).

Deverão cumprir a diretiva ErP 2018, apresentando um índice de eficiência energética $EEL \leq 0,23$.

As bombas do circuito primário, BF2 e BQ2, que ligam a unidade CH2 aos coletores de distribuição, serão de caudal constante, de rotor seco, equipadas com motor trifásico e impulsor em aço inoxidável.

As bombas do circuito secundário, BF4 e BQ4, que ligam a UTA5, serão de caudal variável, de rotor imerso, equipadas com motor monofásico e impulsor em material compósito (30% fibra de vidro). Serão ainda providas de transdutor de pressão diferencial e sensor de temperatura.

As bombas BF4 e BQ4 deverão possuir caixa de bornes com ligações, entre outras, para um sinal analógico externo de 0 a 10 Vcc. Conforme referido atrás, a velocidade destas bombas será comandada pelo controlador da UTA 5.

Todas as eletrobombas serão providas de um manómetro de pressão diferencial para fácil leitura da perda de carga no respetivo circuito.

A ligação das bombas à tubagem deverá ser executada por intermédio de elementos elásticos de modo a não haver transmissão de vibração e ruídos à tubagem, sendo que as ligações serão roscadas.

2.3.2 Dimensionamento dos Circuladores

Estes circuladores serão da marca *Grundfos*, **ou equivalente**, com os seguintes modelos e características técnicas:

Refª.	Modelo	Caudal	Alt. Manométrica	Pot. Absorvida	μ / EEI	Circuito
BF2	TP 80-60/4	34660 l/h	50,8 kPa	750 W	82,5%	CH2 - AF
BQ2	TP 80-60/4	34660 l/h	50,8 kPa	750 W	82,5%	CH2 - AQ
BF4	MAGNA3 50-180F	22400 l/h	70,0 kPa	23 – 764 W	0,18	UTA5 - AF
BQ4	MAGNA3 40-80F	12090 l/h	40,8 kPa	17 – 267 W	0,19	UTA5 - AQ

Os circuladores da gama MAGNA3 integram um painel de controlo com visor TFT e apresentam as seguintes funcionalidades:

- AUTOADAPT;
- FLOWADAPT e FLOWLIMIT
- Funcionamento em caudal constante, incluindo curva máxima e curva mínima;
- Modo de controlo de pressão proporcional;
- Modo de controlo de pressão constante;
- Modo de controlo de temperatura constante;
- Proteção contra funcionamento em seco da bomba – esta reinicia automaticamente até ao enchimento do circuito;

2.4 Depósito de Inércia - DI

Será instalado um depósito de inércia para o circuito hidráulico de distribuição de água aquecida/arrefecida para as unidades terminais (ventiloconvectores e UTA's), que terá por função garantir o volante térmico da instalação, minimizando assim o número de arranques da unidade CH 2.

Será de construção em aço com galvanização a quente, isolado termicamente por poliuretano injetado ($\lambda=0,023$ W/m.K) com 80 mm de espessura e revestimento exterior em chapa de aço galvanizada com acabamento termolacado.

Este depósito será da marca *SICC*, ou equivalente, modelo 218 Extra 1500, com as seguintes características técnicas

Capacidade	1500 l
Conexões (F)	4x 3" + 2x 1" 1/4 + 2x 1/2"
Dimensões (alt.xdiâm.)	2505xØ990 mm
Peso em vazio	213 kg

2.5 Redes Hidráulicas

2.5.1 Redes hidráulicas de aquecimento/arrefecimento

As redes hidráulicas de distribuição de água aquecida e de água arrefecida serão executadas em tubo de polipropileno reticulado (PP-R) com alma em fibra, indicando-se como marca de referência a *Aquatherm*, série Climatherm Faser. Todos os acessórios serão também em PP-R, com ligações por termofusão.

As redes serão isoladas termicamente por conquilhas de espuma elastomérica, sendo que no caso das redes de água arrefecida o isolamento deverá ser provido de barreira anti-vapor. As espessuras mínimas do isolamento são indicadas no ponto 3.5.3.

2.5.2 Suportes

Os suportes das tubagens serão executados em perfilados metálicos devidamente metalizados e deverão possibilitar a natural dilatação daquelas, devendo ser utilizadas abraçadeiras isofónicas. Entre os suportes e as tubagens, exceptuando os pontos fixos que seja necessário estabelecer, deverá ser intercalada uma espessura adequada de isolante térmico na forma de espuma elastomérica, de modo a evitar-se a ocorrência de significativas pontes térmicas.

2.5.3 Isolamento Térmico e Acabamentos

As redes de água aquecida e de água arrefecida deverão ser isoladas termicamente, sendo utilizado sempre que possível conquilhas de espuma elastomérica com barreira anti-vapor, sendo indicada a marca de referência *K-FLEX*, da série EC nas redes de água aquecida e da série ST (barreira anti-vapor) nas redes de água arrefecida, com condutividade térmica de 0,037 W/m.K à temperatura de 20 °C. Quando não for possível a aplicação de conquilhas, utilizar-se-ão pranchas do mesmo material.

As espessuras mínimas do isolamento a utilizar estão indicadas nas Peças Desenhadas conforme indicado nos quadros seguintes:

Circuitos de água arrefecida		
Diâmetro exterior [mm]	Espessura [mm]	
	Interior	Exterior
D < 35	20	30
35 < D ≤ 60	30	40
60 < D ≤ 90	30	50
90 < D ≤ 140	40	60

Circuitos de água aquecida		
Diâmetro exterior [mm]	Espessura [mm]	
	Interior	Exterior
$D < 35$	20	30
$35 < D \leq 60$	30	40
$60 < D \leq 90$	30	40
$90 < D \leq 140$	30	40

Se forem utilizados isolamentos com condutividade térmica diferente da especificada ($\lambda_{ref} = 0,037 \text{ W/m.K}$, a 20°C), a espessura deverá ser corrigida na proporção directa do respectivo valor de condutibilidade (λ) em relação ao valor de referência (λ_{ref}).

Chama-se a atenção do adjudicatário para os trabalhos de isolamento da tubagem, que só deverão ser executados por pessoal altamente especializado, não devendo ser interrompido nos locais de colocação das abraçadeiras.

Antes da colocação do isolamento térmico, os circuitos serão submetidos a um ensaio de pressão hidráulica a 5 kg/cm^2 durante 24 horas.

2.6 Vasos de Expansão

Está prevista a instalação de um vaso de expansão no circuito de aquecimento/arrefecimento que será do tipo fechado com membrana pressurizada por azoto, com capacidade de 80 litros.

Será de fabrico em aço inoxidável com membrana de EPDM.

O vaso de expansão será da marca *Reflex*, ou equivalente.

2.7 Válvulas e Acessórios Hidráulicos

Todas as válvulas ou acessórios serão roscados até ao diâmetro de 2” (DN 50), e serão flangeados para diâmetros superiores. Os diâmetros das válvulas e acessórios serão o mesmo da tubagem onde serão inseridos.

2.7.1 Válvulas de seccionamento

As válvulas de seccionamento serão roscadas até ao diâmetro de 2”, sendo neste caso em latão cromado com macho esférico, e nos diâmetros superiores serão flangeadas (tipo ‘wafer’), do tipo borboleta, com corpo em ferro fundido e vedante EPDM.

Apresenta-se como referência a marca *Interapp*.

2.7.2 Válvulas reguladoras de caudal

As válvulas reguladoras de caudal serão do tipo estáticas totalmente construídas em bronze, da marca *Tour & Andersen (TA)*, ou equivalente.

2.7.3 Válvulas de retenção

As válvulas de retenção serão do tipo disco e mola e de construção em bronze até ao diâmetro de 2”, e para diâmetros superiores serão do tipo bi-partida com corpo em ferro fundido e discos em aço inox, para instalação entre flanges (tipo “wafer”).

2.7.4 Válvulas de segurança

As válvulas de segurança serão calibradas para 3,0 Bar e serão da marca *Caleffi*, ou equivalente.

Devem permitir o escoamento normal de água até que a pressão atinja o valor calibrado, e a ligação de escape das válvulas deverá ser feito por um esgoto visível com descarga no ponto de esgoto mais próximo.

2.7.5 Filtros de água

Os filtros de água serão do tipo via ‘Y’, roscados até ao diâmetro de 2”, sendo neste caso com corpo em bronze, e nos diâmetros superiores serão flangeados com corpo em ferro fundido. Os filtros serão de malha em aço inox.

2.7.6 Purgadores de Ar Automáticos

Os purgadores de ar automáticos serão da marca *Caleffi*, ou equivalente, roscados a 1/2”, e serão providos de válvulas automáticas de isolamento.

2.7.7 Termómetros e Manómetros

Serão de montagem radial, de grande sensibilidade e possuirão quadrantes com diâmetro de 80 mm, de fácil leitura. Os termómetros serão inseridos em bainhas com comprimento tanto maior quanto possível em função do elemento (tubo ou depósito) onde estão instalados.

Os manómetros serão providos de válvula de seccionamento.

Os termómetros terão uma escala de temperatura entre 0 a 120 °C e os manómetros uma escala de pressão entre 0 a 6 Bar.

2.7.8 Juntas Anti-vibráteis

Serão de borracha neoprene com extremidades em ferro galvanizado, roscadas para diâmetros até 2” e flangeadas para diâmetros superiores.

2.8 Redes Aeráulicas

As condutas aeráulicas serão todas executadas em chapa de aço galvanizada, com zincagem não inferior a 275 g/m², de acordo com as normas SMACNA.

A espessura da chapa das condutas não poderá ser inferior aos seguintes valores:

Condutas Rectangulares	
Face maior [mm]	Espessura da chapa [mm]
até 400	0,60
de 401 a 1000	0,80
de 1001 a 1600	1,00

de 1601 a 2130	1,25
----------------	------

Condutas Rectangulares	
Diâmetro das condutas [mm]	Espessura da chapa [mm]
até 355	0,50
de 400 a 630	0,63
de 710 a 900	0,80
de 1000 a 1250	1,00

As condutas de insuflação e de retorno/extracção acopladas à UTA 5 serão isoladas termicamente pelo exterior com manta de lã de vidro ou de rocha munida de barreira de vapor, com espessura mínima de 50 mm (traçado em local técnico), do tipo ISOAIR 30, da marca Isover, ou equivalente, com condutividade térmica máxima de 0,040 W/m.K à temperatura de 20 °C.

Se forem utilizados isolamentos com condutividade térmica diferente da especificada ($\lambda_{ref} = 0,040 \text{ W/m.K}$, a 20 °C), a espessura deverá ser corrigida na proporção direta do respetivo valor de condutibilidade (λ) em relação ao valor de referência (λ_{ref}).

As condutas cujo lado maior seja igual ou superior a 480 mm deverão ser providos de vincos de reforço transversais (Typical Beads) ou em cruz, tipo Ponta de Diamante.

As ligações transversais das condutas serão efetuadas por perfil próprio para o efeito, tipo ME2. Este perfil será em chapa galvanizada de 0,8 mm de espessura, com 20 mm de altura.

Nas condutas não serão aceites quaisquer materiais plásticos, de amianto, ou outros que sejam inflamáveis, tóxicos, esfareláveis, prejudiciais à saúde ou suscetíveis de causar fumos opacos ou negros em caso de incêndio.

As dimensões das condutas, medidas interiormente, vão indicadas nas Peças Desenhadas e devem ser respeitadas.

A ligação das condutas aos ventiladores, ou outro qualquer dispositivo produtor de vibrações, será feito por meio de juntas flexíveis, de materiais imputrescíveis à base de fibra de vidro revestida a neoprene, ou outro material equivalente. As juntas deverão ser feitas em material estanque ao ar e terão um comprimento mínimo de 5 cm. A sua fixação far-se-á por aparafusamento.

2.9 Portas de Visita

2.10 Unidades Terminais Aerúlicas

As unidades terminais aerúlicas, nomeadamente as grelhas de pavimento na sala do átrio interior estão ilustradas nas Peças Desenhadas com indicação das suas dimensões.

2.10.1 Grelhas de Pavimento

As grelhas de pavimento destinam-se a substituir os difusores de pavimento instalados no chão falso da sala do átrio interior, e serão de construção em alumínio anodizado à cor natural, com lâminas fixas inclinadas a 15º, próprias para substituir placas de 600x600 mm.

Os registos de regulação de caudal serão de lâminas opostas de fabrico em chapa galvanizada, com fixação à grelha e ajustáveis pela parte frontal.

Estas grelhas serão da marca *Trox*, modelo AFP-AG-565x565.

2.11 Instalações Elétricas

Relativamente à parte elétrica das Instalações, mencionam-se a seguir as suas especificações genéricas.

2.11.1 Instalações Incluídas

Fazem parte da empreitada todas as instalações elétricas de alimentação e comando dos equipamentos a que se refere este projeto.

2.11.2 Canalizações

2.11.2.1 Cabos e Condutores

Todas as canalizações constantes desta empreitada utilizarão condutores ou cabos rígidos de cobre macio, isolados e protegidos por bainhas de policloreto de vinílico (PVC) nas cores regulamentares, do tipo A05VV, ou XV quando instalados no exterior.

2.11.2.2 Caminhos de Cabos

Os caminhos de cabos serão do tipo esteira, de construção em chapa galvanizada a quente, estampada e quinada. Nos traçados exteriores as esteiras deverão ser providas de tampa de protecção, de mesmo material.

Nos percursos fora das esteiras os cabos eléctricos serão enfiados em tubo VD.

Poderão ser utilizados os caminhos de cabos previstos no Projecto de Instalações Eléctricas.

2.11.2.3 Abraçadeiras

As abraçadeiras a utilizar na instalação para fixar o tubo VD serão estabelecidas convenientemente espaçadas, de acordo com o disposto no Artº. 216 do RSUUE.

Para a fixação de cabos nos caminhos de cabos, serão utilizadas abraçadeiras plásticas de fita e serrilha, de construção reforçada, resistentes ao envelhecimento e auto-extinguíveis.

2.11.2.4 Bucins

Os bucins a utilizar terão corpo em material termoplástico, anilhas e anel vedante em neoprene ou borracha e serão fixados através de porca com anilha vedante.