

CÂMARA MUNICIPAL DE FELGUEIRAS

PRAÇA DA REPÚBLICA - FELGUEIRAS

ELABORAÇÃO DE PROJETO DE EXECUÇÃO DA BENEFICIAÇÃO / AMPLIAÇÃO
DA USF HYGEIA DA LIXA
(TRAVESSA DO CICLO – LIXA - FELGUEIRAS)

CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS – PROJETO DE AVAC

GEP - A. Matos Ferreira Unip. Ld

1.	GENERALIDADES	3
2.	CONDIÇÕES DE REALIZAÇÃO	5
3.	MARCAÇÃO CE.....	6
4.	CONDIÇÕES A SATISFAZER	6
5.	NÍVEL DE RUÍDO	6
6.	SISTEMA DE AVAC	7
7.	VENTILADORES.....	14
8.	GRELHAS E DIFUSORES	17
9.	CONDUTAS.....	17
10.	TUBAGEM DE GÁS REFRIGERANTE E ACESSÓRIOS	25
11.	CALHAS TÉCNICAS.....	27
12.	SISTEMA AQS.....	27
13.	COMANDO E CONTROLO	27
14.	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS.....	27
15.	PINTURAS.....	31
16.	ENSAIOS.....	31
17.	QUADRO DE INSTRUÇÕES.....	33
18.	CONSIDERAÇÕES VÁRIAS	33
19.	NATUREZA E QUALIDADE DOS MATERIAIS	34
20.	DIVERSOS	34
21.	PLANO DE MANUTENÇÃO	36

CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS

1. GENERALIDADES

A presente empreitada compreende o fornecimento, montagem, arranque, ensaios e afinações da instalação de Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado (AVAC), relativo à empreitada de BENEFICIAÇÃO/AMPLIAÇÃO DA USF HYGEIA DA LIXA, localizado TRAVESSA DO CICLO - LIXA - FELGUEIRAS, cuja execução foi requerido por CAMARA MUNICIPAL DE FELGUEIRAS.

Ao empreiteiro das instalações a que respeita o presente projeto, será fornecida energia elétrica em ponta de cabo livre junto do local onde ficarão instalados os quadros elétricos.

Trabalhos e obrigações compreendidos na empreitada

Antecedendo a execução dos trabalhos e dentro do cronograma de obra agendado serão entregues para aprovação pela fiscalização:

- ✓ Catálogos e normas construtivas de todos os equipamentos que se propõe instalar;
- ✓ Esquemas de comando e listagem dos equipamentos dos quadros elétricos;
- ✓ Esquemas de controlo e listagem dos equipamentos de comando automático/manual da instalação;
- ✓ Plantas, cortes e alçados, com a implantação prevista de todo o equipamento, condutas, tubagens e circuitos elétricos. Serão ainda executados desenhos de pormenor de assentamento e fixação dos equipamentos e tubagens;
- ✓ Amostras dos equipamentos de difusão de ar, radiadores e demais equipamentos com integração arquitetónica.

De acordo com o cronograma aprovado incluem-se fornecimentos, montagens e obrigações descritas a seguir:

- ✓ Fornecimento e montagem das Instalações Mecânicas diversas de acordo com o definido na memória descritiva, condições técnicas, peças desenhadas e medições deste projeto;
- ✓ Fornecimento e montagem das ligações de drenagem de condensados dos diversos equipamentos entre estes e os pontos de esgoto adequados mais próximos;
- ✓ Fornecimento e montagem dos quadros elétricos AVAC e circuitos elétricos relativos a todas as instalações e equipamentos AVAC, deles dependentes. Realização das interligações elétricas de todos os equipamentos AVAC não alimentados dos quadros AVAC., a partir do ponto de ligação deixado nas suas vizinhanças pelas Instalações Elétricas.
- ✓ Fornecimento e montagem de todas as interligações de comando, sinalização e comunicação relativa ao controlo de todos os sistemas e equipamentos das AVAC a partir dos respetivos QE;
- ✓ Fornecimento e montagem de condutas para desenfumagem natural;

- ✓ Realização dos fechos corta-fogo em todas as travessias das condutas e tubagens através das sectorizações com esse fim estabelecidas;
- ✓ Realização das proteções acústicas específicas;
- ✓ Realização de todas as pinturas de proteção e acabamento e marcas de identificação, conforme o referido neste projeto;
- ✓ Legalização de todo o equipamento a instalar e a obtenção das licenças oficiais necessárias à instalação e operacionalidade do equipamento;
- ✓ Disponibilização dos meios e montagem de todas as instalações provisórias destinadas a instalação dos equipamentos, que venham a ser necessárias;
- ✓ Realização de todos os ensaios de acordo com regulamentações em vigor e com o estabelecido neste projeto.

Incluem-se ainda:

- ✓ Desenhos finais pormenorizados, de implantação dos equipamentos de todas as tubagens, condutas e de todos os circuitos;
- ✓ Manual de instruções de funcionamento da instalação e das suas instruções de manutenção e assistência técnica;
- ✓ Instrução do pessoal que vai ficar encarregado da condução das instalações.

Ressalva-se que as medições são apresentadas a título informativo. Nos fornecimentos a apresentar pelos concorrentes, as medições deste projeto podem assim ser corrigidas, ou completadas em alínea(s) autónoma(s), a figurar no final da lista de medições agora apresentadas, caso seja considerado que estas apresentam omissões.

Deverá o instalador no seu próprio interesse e para além do estudo do presente texto, inteirar-se no local da obra dos trabalhos que constituem a sua empreitada. Não será aceite qualquer reclamação evocando falta de conhecimento do local.

A proposta será elaborada com base no que seguidamente se escreve e serão apresentadas no mínimo em dois exemplares.

A proposta deverá conter a discriminação completa das características de todos os equipamentos e materiais, além e de uma forma geral, de toda a documentação e catálogos suscetíveis de permitirem uma apreciação adequada do proposto.

No caso de alguma(s) das condições impostas não puder(em) ser satisfeita(s) deverá aquando da apresentação da proposta tal ser indicado expressamente em documento anexo, obrigando-se caso

contrário a cumpri-las taxativamente.

Na proposta deverão assim ser apresentados os preços unitários compostos para os diversos equipamentos e materiais. Nestes preços estarão incluídos todos os encargos relativos aos custos de transporte, montagem, administração e lucro.

Os preços propostos deverão incluir todos os encargos da execução de trabalhos fora das horas normais de serviço, se vierem a revelar necessários.

Deverá ainda ser incluída a verba correspondente aos ensaios e à manutenção preventiva da instalação durante o período de garantia.

Estes preços servirão de base à valorização de eventuais trabalhos a mais e a menos que vierem a aplicar-se.

A instalação em geral deverá ser garantida pelo período de dois anos após a sua receção provisória contra defeitos de fabrico, deficiências de funcionamento e montagem.

2. CONDIÇÕES DE REALIZAÇÃO

A presente empreitada será realizada inteiramente de acordo com as peças escritas e desenhadas que constituem o projeto que lhe preside e ainda em obediência à regulamentação e legislação vigente e aplicáveis, bem como com as “**boas regras da arte**”.

Deverá ser fornecido e montado todo o equipamento fundamental representado nos vários desenhos e ainda todos os acessórios indispensáveis ao perfeito funcionamento da instalação, mesmo que não tenham sido representados por constituírem pormenores sem cabimento nos desenhos de conjunto que se apresentam.

Excetuar-se-á qualquer alteração constante de alguma alternativa devidamente justificada e esclarecida, eventualmente merecedora de adjudicação e oportunamente apresentada.

Qualquer acerto ou correção que durante a realização da empreitada venha a ser reconhecida indispensável ou aconselhável, só poderá ser executada depois de submetida à apreciação da

Fiscalização da Obra e expressamente acordada a respetiva alteração.

Ao empreiteiro a que diz respeito a presente empreitada, deverá efetuar, no entanto, todas as ligações elétricas e mecânicas aos aparelhos que se propõe fornecer e instalar, incluindo o controlo em colaboração com a disciplina (Gestão técnica de energias), de modo a que o mesmo seja montado, ensaiado e posto a funcionar.

O transporte de todo o equipamento para os locais onde ficarão instalados esta incluindo na presente empreitada pelo que deverá estar previsto quer o transporte terrestre quer os equipamentos.

3. MARCAÇÃO CE

Todos os componentes tais como registos, ventiladores, Unidades de Ar Condicionado, e restante equipamento de ação dinâmica, a fornecer e a instalar no âmbito da presente empreitada, terá obrigatoriamente marcação CE.

4. CONDIÇÕES A SATISFAZER

A instalação deverá satisfazer as condições impostas na Memória Descritiva e Justificativa quando as condições exteriores atingirem os valores indicados.

As características que se passam a indicar para os equipamentos servirão de orientação para a seleção dos diferentes órgãos que constituirão a instalação. Não representam evidentemente uma descrição exaustiva o que aliás seria impossível sem prejudicar a generalidade que importa manter para acessibilidade das várias marcas, ao concurso.

Representarão portanto condições mínimas a satisfazer, isto é, o equipamento proposto deverá, no mínimo, respeitar todas as exigências aqui expressas, devendo o concorrente indicar claramente todas as particularidades do seu equipamento, principalmente as que lhe pareça suscetíveis de representar uma melhoria em relação às generalidades constantes destas Condições e Especificações Técnicas.

5. NÍVEL DE RUÍDO

O nível de ruído, provocado pelos diversos equipamentos eletromecânicos, de transporte, extração,

difusão e rejeição de ar que compõem as instalações a que respeitam o presente projeto, não deverá exceder os valores definidos nas curvas NC indicadas no quadro.

Limites aceitáveis do nível do ruído (curvas NC)	
Escritórios	NC 30 a 35
Consultórios	NC 35
Áreas de serviço	NC 40

As curvas NC são as apresentadas pela ASHRAE na publicação ASHRAE Handbook, Fundamentals Volume, 1989. Qualquer local não definido no quadro anterior, o critério deverá ser o valor mínimo admitido, na publicação ASHRAE Handbook, HVAC Applications Volume, 1991.

Devido ao baixo ruído ambiente do local, o nível de ruído a provocar pelos diversos equipamentos e condutas que compõem as instalações incluídas na presente empreitada, deverá ser o mais reduzido possível, devendo os empreiteiros selecionar equipamentos e órgãos das redes que apresentem um baixo nível de ruído, deverão ser incluídos na empreitada todos os materiais, acessórios e técnicas apropriadas para a redução do ruído provocado pelos componentes da instalação, mesmo que não claramente definidos neste projeto.

Assim, o empreiteiro não poderá escusar-se a tomar as medidas necessárias para a redução do nível de ruído, quando este ultrapasse os valores definidos nas especificações técnicas ou normas ASHRAE, com o argumento que tal não está perfeitamente representado no projeto.

Todos os equipamentos cujo nível de ruído medido nos locais de sua influência, ultrapassar os valores apresentados, terão de ser equipados com sistemas de atenuação. Os custos inerentes a esta solução terão de estar incluídos no valor global desta empreitada.

6. SISTEMA DE AVAC

GENERALIDADES

No âmbito do exposto nos parágrafos anteriores, para a climatização dos espaços com necessidades de conforto térmico, preconizou-se a instalação de um sistema de expansão direta, do tipo Mono-Split a 2 tubos, constituído por Unidades Exteriores e várias unidades interiores do tipo Mural e Cassete de insuflação uniforme ("Round Flow"), com capacidade de aquecimento e arrefecimento de acordo com o espaço a climatizar.

Unidade Exterior – Split

Serão do tipo Split para montagem no exterior, de expansão directa e funcionamento reversível, bomba de calor. Possuem compressor hermético do tipo "swing", apoiado sobre amortecedores de vibrações, permutador fluído frigorígeno/ar em tubo de cobre mecanicamente expandido em alhetas de alumínio, com tratamento anti-corrosivo de superfície. A ventilação é assegurada através de um ventilador do tipo axial, de descarga horizontal, directamente acoplado a motor eléctrico de velocidade variável, de forma a permitir o controlo da pressão de condensação em qualquer regime de funcionamento (em arrefecimento desde +10°C a +46°C Bs e em aquecimento de -15°C a +18°C Bh de temperatura exterior). Fluido frigorígeno **R32**.

O controlo do compressor desta unidade é realizado através da variação de frequência de rotação do mesmo (tecnologia inverter), com controlo de impulsos modulados em amplitude que, por sistema múltiplo de entradas de sinal de diversos sensores da unidade, define a velocidade de rotação mais adequada para o compressor.

Esta unidade possui um temporizador de arranque do compressor, protecção térmica do compressor e ventilador, bem como um sistema electrónico de protecção contra a formação de gelo na serpentina do condensador e controlo das temperaturas e pressões de aspiração e descarga do compressor.

Todos os componentes anteriormente referidos estão protegidos por uma envolvente em chapa galvanizada, devidamente tratada, com pintura de acabamento e grelha de protecção mecânica das pás do ventilador.

Modelo	20
Número de compressores.....	1
Dimensões (A x L x P) mm	550 x 765 x 285
Peso.....	32 kg

Potência Sonora	59 dB(A)
Pressão Sonora (alta)	46 dB(A)
Dimensões tubagem de líquido (diâmetros exteriores)	f6,4 mm
Dimensões tubagem de gás (diâmetros exteriores)	f9,5 mm
Dimensões tubagem de condensados (diâmetros exteriores)	f18 mm
Distância máxima entre unid. exterior e unid. interior	30 m
Diferença de cota máxima entre unid. exterior e unid. interior	20 m
Tensão de alimentação	220-240V/1/50Hz
Disjuntor de Protecção (máximo)	10 A~

Modelo 25

Número de compressores.....	1
Dimensões (A x L x P) mm	550 x 765 x 285
Peso.....	32 kg
Potência Sonora	59 dB(A)
Pressão Sonora (alta)	46 dB(A)
Dimensões tubagem de líquido (diâmetros exteriores)	f6,4 mm
Dimensões tubagem de gás (diâmetros exteriores)	f9,5 mm
Dimensões tubagem de condensados (diâmetros exteriores)	f18 mm
Distância máxima entre unid. exterior e unid. interior	30 m
Diferença de cota máxima entre unid. exterior e unid. interior	20 m
Tensão de alimentação	220-240V/1/50Hz
Disjuntor de Protecção (máximo)	10 A

Modelo 35

Número de compressores.....	1
-----------------------------	---

Dimensões (A x L x P) mm	550 x 765 x 285
Peso	32 kg
Potência Sonora	61 dB(A)
Pressão Sonora (alta)	49 dB(A)
Dimensões tubagem de líquido (diâmetros exteriores)	f6,4 mm
Dimensões tubagem de gás (diâmetros exteriores)	f9,5 mm
Dimensões tubagem de condensados (diâmetros exteriores)	f18 mm
Distância máxima entre unid. exterior e unid. interior	30 m
Diferença de cota máxima entre unid. exterior e unid. interior	20 m
Tensão de alimentação	220-240V/1/50Hz
Disjuntor de Protecção (máximo)	10 A

Unidades Interiores – Cassetes com descarga a 360º

Serão do tipo Cassete com insuflação Uniforme (“360º”), para montagem em tectos falsos, dotadas de permutador fluído frigorígeno/ar, em tubo de cobre alhetado a alumínio, optimizado para a eficiência sazonal. A circulação de ar é conseguida através de ventilador do tipo radial, directamente acoplado a motor eléctrico de duas velocidades. Fluído refrigerante R32.

É dotada de filtro de ar facilmente removível e lavável com montagem no painel decorativo da unidade, tabuleiro de recolha de condensados, bem como o comando por cabo, este de cristal líquido.

Possuem bomba de condensados incorporada de fábrica, permitindo uma elevação do condensado de 500 mm.

Possibilidade de admissão de ar novo (até 20%) através de um kit opcional.

O controlo automático da ventilação garante um fluxo e distribuição da temperatura uniformes.

Possibilidade de fechar uma ou duas vias para fácil instalação em cantos ou encostado a paredes.

Poderá ter como opcional um kit sensor sendo este composto por um sensor de presença e um sensor de pé direito. O sensor de presença detecta as zonas onde existe movimento na sala,

redireccionando as alhetas se necessário para que o caudal de ar não incida nos ocupantes, e se não detectar movimento no espaço ao fim de 15 minutos entra em modo de stand by sendo possível poupar até 27% de energia. O sensor de pé direito faz o varrimento da temperatura da sala redireccionando as alhetas se necessário de forma a homogeneizar a temperatura da sala. Quando escolhido este kit de sensores, o comando terá solicitado por encomenda.

Têm ainda a possibilidade de se optar por um painel de auto limpeza. Com este painel, é feita a limpeza do filtro uma vez por dia de forma automática, diminuindo o consumo devido à acumulação de pó no filtro e evitando também a diminuição de caudal.

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, por forma a facilitar as intervenções de manutenção preventiva e correctiva.

Modelo	35 - cassette
Caudal de ar na velocidade alta/média/baixa	12,5 / 10,6 / 8,7 m ³ /min
Potência Sonora	49 dB(A)
Pressão Sonora (velocidade alta/média/baixa)	31 / 29 / 27 dB(A)
Dimensões (A x L x P) mm	204 x 840 x 840
Peso	18 kg
Alimentação eléctrica	Monofásica: 230V / 1 F / 50 Hz
Dimensões tubagem de líquido / Gás (diâmetros exteriores)	f6,35 / f 9,52 mm
Kit de Entrada de Ar Novo (opcional).....	KDDQ55D140
Painel Decorativo Branco com Alhetas Cinzentas.....	BYCQ140D7W1
Peso do painel	5,4 kg
Dimensões (A x L x P) mm	60 x 950 x 950
Painel Decorativo Branco com Alhetas Brancas	BYCQ140D7W1W
Peso do painel	5,4 kg

Dimensões (A x L x P) mm	60 x 950 x 950
Painel Decorativo de Auto Limpeza	BYCQ140D7GW1
Peso do painel	10,3 kg
Dimensões (A x L x P) mm	145 x 950 x 950
Kit de Sensor	BRYQ140A
Comando por Cabo de Ecrã Plano	BRC1E52A
Comando por Cabo Standard	BRC1D52
Comando por Infravermelhos	BRC7FA532F

Unidades Interiores – Mural

Serão do tipo mural para montagem na parede, à vista, dotadas de permutador fluído frigorígeno/ar, em tubo de cobre alhetado a alumínio, sendo a circulação de ar conseguida por ventilador do tipo tangencial, diretamente acoplado a motor elétrico de cinco velocidades. Fluído frigorígeno R32.

O móvel envolvente é dotado de filtro de ar facilmente removível e lavável, tabuleiro de recolha de condensados, grelha de descarga de ar de posição variável, com função auto swing, possibilitando a orientação do fluxo de ar, bem como receptor de infravermelhos, para comunicação com o comando remoto, este de cristal líquido.

Esta unidade está dotada de sensor de presença de 2 zonas (direcionando o ar para a zona não ocupada, activado ou desativado via comando remoto, função de economia de energia na função “stand-by” (reduzindo o consumo em “stand-by” para 2W), bem como filtro desodorizante foto catalítico, com funções anti-bacterianas e anti-microbianas, auto-regenerável por exposição à luz solar.

Unidade com limites de funcionamento de temperatura exterior de -10°C a 46°C em arrefecimento e de -15°C a 18°C em aquecimento.

O sistema de comando e controlo que equipa esta unidade, permite programação semanal (5 ordens por dia, 7 dias por semana), a comunicação e troca de informação com a respetiva unidade exterior, de tecnologia inverter, possibilitando o auto diagnóstico de avarias por código alfanumérico exibido no cristal líquido do seu comando remoto, por forma a facilitar as intervenções de manutenção preventiva e corretiva.

Modelo 20

Caudal de ar nas velocidades Alta/Média/Baixa/Ultra-baixa 11,1/7,9/6,0/4,4 m³/min
Potência Sonora.....57 dB(A)
Pressão sonora nas velocidades Alta/Média/Silencioso 41/25/19 dB(A)
Dimensões (AxLxP) mm..... 294 x 811 x 272
Peso..... 10 kg
Dimensões tubagem de líquido (diâmetros exteriores) f6,35 mm
Dimensões tubagem de gás (diâmetros exteriores) f9,5 mm
Controlador remoto standard..... comando por infravermelhos

Modelo 25

Caudal de ar nas velocidades Alta/Média/Baixa/Ultra-baixa 11,1/8,1/6,2/4,4 m³/min
Potência Sonora.....57 dB(A)
Pressão sonora nas velocidades Alta/Média/Silencioso 41/25/19 dB(A)
Dimensões (AxLxP) mm..... 294 x 811 x 272
Peso..... 10 kg
Dimensões tubagem de líquido (diâmetros exteriores) f6,35 mm
Dimensões tubagem de gás (diâmetros exteriores) f9,5 mm
Controlador remoto standard..... comando por infravermelhos

Modelo 35

Caudal de ar nas velocidades Alta/Média/Baixa/Ultra-baixa 12,6/8,3/6,4/4,6 m³/min
Potência Sonora.....60 dB(A)
Pressão sonora nas velocidades Alta/Média/Silencioso 45/29/19 dB(A)
Dimensões (AxLxP) mm..... 294 x 811 x 272
Peso..... 10 kg
Dimensões tubagem de líquido (diâmetros exteriores) f6,35 mm

Dimensões tubagem de gás (diâmetros exteriores) f9,5 mm

Controlador remoto standard comando por infravermelhos

AQUECIMENTO INFRAVERMELHOS

Para o aquecimento pontual nos vestiários será utilizado sistema de radiação por infravermelhos. A radiação infravermelha é uma subárea do espectro da luz gerada pelo sol. Este tipo de luz, no entanto, é invisível ao olho humano, que só serve para irradiar calor. Isto significa que os raios infravermelhos, responsáveis pela sensação humana de calor, são os raios positivos e não podem ser comparados com UV ou radiação de microondas ou ainda com raios X. A Energia luminosa infravermelha é benéfica e não causa danos para o organismo.

Infravermelhos						
Designação	Local	Equipamento	SEER / COP	Potencia Arrefecimento	Potencia Aquecimento	Potência Elétrica
			-	(kW)	(kW)	(kW)
IF	Balneários	-	N.A	N. A	2,0	2,0

Será previsto um controlador com os seguintes componentes:

a) Termóstato por Zona de atuação

7. VENTILADORES

GENERALIDADES

As ligações a condutas deverão ser flexíveis, desmontáveis e imputrescíveis, e os apoios dos ventiladores devem, quando for o caso, ser em borracha ou equivalente, sobre maciços, de forma a não se transmitirem quaisquer vibrações ao edifício.

Quando referenciado terão obrigatoriamente associado(s) o(s) dispositivos de atenuação acústica adaptado(s) para assegurar o enquadramento da sua implantação.

Todas as características se referem a ar com 1,2 kg/m³.

A velocidade de rotação dos ventiladores nunca será superior a 1000 rpm. O nível de ruído nos espaços não excederá NC35.

A montagem inclui a fixação dos ventiladores e estrutura metálica quando necessária.

Será instalado junto a cada ventilador um interruptor de corte, do tipo estanque, para serviços de

manutenção e um comutador de três posições, ligado/0/automático.

VENTILADOR DE EXTRACÇÃO – VE/VEIS

Os ventiladores de Caixa ECM, são do tipo Centrífugos In Line (aspiração e descarga em linha) são próprios para ligações em condutas circulares. As caixas são fabricadas em chapa de aço galvanizado, com isolamento térmico e acústico em lá mineral com 25mm espessura. O painel superior dessas caixas é desmontável por 2 fechos. Os ventiladores que equipam as Caixas são do tipo centrífugo. Os motores são de rotor exterior do tipo fechado. A ligação elétrica será feita em bornes existentes na voluta.

O motor elétrico de alto rendimento será de rotor exterior, monofásico (230V-50 Hz) do tipo ECM (comutação eletrónica) de baixo consumo. O motor dispõe de isolamento da classe F e índice de proteção IP 44. Possui proteção integrada de temperatura e sobrecarga. Possui Variação de velocidade eletrónica integrada, com modelação através de potenciómetro integrado, sinal 0-10V externo, Permite funcionar em pressão constante com a utilização do comando adequado.

Caixa de ligações com índice de proteção IP55, situada no exterior da caixa de ventilação com potenciómetro integrado para regulação de caudal de 0 a 100%.

Todos os ventiladores a instalar no exterior serão equipados com os acessórios apropriados para instalação à intempérie e as descargas são protegidas com grelhas anti gotas de chuva e com bico de pato anti insetos.

UNIDADES DE VENTILAÇÃO COM RECUPERAÇÃO DE CALOR – UVRC

Os recuperadores de calor com permutador de contra fluxos em caixa ECM a instalar no exterior terão elevada eficiência em instalações de ventilação em edifícios de serviços.

Poderão ser instalados na horizontal ou na vertical (de acordo com a versão) com sete tamanhos disponíveis para ambas as instalações e com possibilidade de integração de bateria eléctrica ou bateria de água quente. Terão by-pass ao recuperador de forma a possibilitar a realização de free-cooling, controlo e tabuleiro de condensados integrados (verão com bateria).

A sua estrutura será em perfis de alumínio com ângulos em polipropileno reforçado. Os painéis terão revestimento duplo isolado com 25 mm de lã de rocha com classificação M0, serão desmontáveis e

pintados a cinzento RAL 7001.

O sistema de fixação será por rosca roscada integrada na estrutura para a versão horizontal e nos pés transversais para a versão vertical.

Os ventiladores serão do tipo centrífugos à recção e de acoplamento direto. Os motores serão de alto rendimento, do tipo EC (comutação eletrónica), com variação integrada, promovendo um consumo reduzido.

O permutador estático de fluxos opostos (contra fluxos) será em alumínio, terá uma eficiência de 80 a 95% conforme os modelos e as condições de utilização e será certificado pela EUROVENT. Estará montado sobre carris que possibilitam retirar com facilidade para manutenção.

Os filtros F7 serão montados em calha e removíveis lateralmente. Só haverá um nível de filtro por fluxo.

O sistema de controlo será do tipo painel e integrará o quadro elétrico montado e ligado ao recuperador, o controlador integrado no quadro elétrico, as sondas de temperatura necessárias para a regulação e o painel de comando remoto com um cabo de 8 m em versão standard (pode chegar ao 50 m).

Através deste controlador estarão asseguradas as seguintes funções:

Regulação dos caudais de ar

Definição do tipo de controlo de caudal (caudal constante ou variável)

- ✓ - Modulação dos caudais por sonda de presença ou por sonda CO₂ (opcional)
- ✓ - Programação horária
- ✓ - Função Boost (aumento de caudal e/ou temperatura programada durante um determinado período)
- ✓ - Controlo do By-Pass ao recuperador de forma proporcional, garantindo as condições de recuperação mais favoráveis em cada instante, incluindo Free Cooling.
- ✓ - Leitura de 4 temperaturas (ar novo, insuflação, retorno e rejeição)
- ✓ - Regulação da temperatura de insuflação ou temperatura de retorno conforme escolha do utilizador
- ✓ - Regulação de baterias (elétrica, aquecimento a água ou change-over), quando previstas.

- ✓ - Indicação do estado de colmatção dos filtros através de transdutores de pressão
- ✓ - Modo de proteção contra-incêndios (paragem de emergência através de sinal proveniente do SADI)
- ✓ - Proteção dos vários componentes (ventiladores, térmico de baterias elétricas, antigelo baterias e permutador)
- ✓ - Protocolo de comunicação ModBus RTU – RS484 (outros protocolos em opção)

8. GRELHAS E DIFUSORES

Todas as grelhas a instalar no âmbito da presente empreitada. Serão construídos em alumínio acetinado à cor natural (confirmar com arquitetura).

As grelhas de Insuflação/ar novo das condutas de ventilação serão do tipo GAV 21, de dupla deflexão equipadas com alhetas horizontais e verticais moveis, dotadas de registos, plenum e aro de montagem, com as dimensões e características funcionais não inferiores às indicadas nas peças desenhadas.

As grelhas de extração/Retorno das condutas de ventilação serão do tipo GAV 10, equipadas com alhetas horizontais fixas, dotadas de registos, plenum e aro de montagem, com as dimensões e características funcionais não inferiores às indicadas nas peças desenhadas.

As grelhas de Porta serão do tipo GAV 91, equipada com alhetas em alumínio e aro de montagem, com as dimensões e características funcionais não inferiores às indicadas nas peças desenhadas.

As Bocas de Extração serão em aço revestido de pintura epóxi branca tipo válvula de extração circular com forte perda de carga com cone regulável com montagem facilitada através da utilização de um aro de fixação. Serão do modelo BRH 100/125.

9. CONDUTAS

Serão construídas em chapa metálica, galvanizada de classe 02 (Lockforming) com carga de zinco de 275 g/m² e deverão ser fabricadas de acordo com as "boas regras de arte" e norma europeia inglesa DW 142 e ou Americana SMACNA.

A Fiscalização poderá proceder a vistorias durante a fase de preparação e fabricação das mesmas de modo a atestar que os padrões de qualidade são os melhores possíveis.

As condutas deverão ser suportadas em perfis de ferro metalizado a frio e instaladas por apoio simples, não sendo permitido qualquer ligação rígida por meio de rebites, parafusos, soldaduras, etc.

As ligações das condutas às unidades de ventilação deverão ser feitas através de elementos flexíveis de lona reforçada com fibra de vidro ou nylon.

O interior das condutas, visível através de grelhas, terá acabamento final pintado em preto mate.

CONDUTAS RECTANGULARES

Para além do referido no ponto anterior, as espessuras mínimas da chapa são determinadas em função do lado maior das condutas.

Lado maior [mm]	Espessura [mm]
Até 400	0,6
De 401 a 1000	0,8
De 1001 a 1600	1,00
De 1601 a 2130	1,25

LIGAÇÕES LONGITUDINAIS

As ligações longitudinais serão do tipo Pitsburg ou Snap Lock.

REFORÇOS E LIGAÇÕES TRANSVERSAIS

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 poderão ser feitas por Bainhas deslizantes tipo calha “C” (Drive Slip) nas condutas cujo lado maior seja igual ou inferior a 420 mm. Neste caso, toda a periferia da conduta de um lado e outro da calha deverá ser mastigada.
- ✓ As ligações transversais nas condutas cujo lado maior seja entre 421 e 1220 mm serão efetuadas por perfil próprio para o efeito, tipo perfil Mez. Este perfil será de chapa galvanizada de 0,8 mm de espessura, com 20 mm de altura.
- ✓ As ligações transversais cujo lado maior seja entre 1221 e 1520 mm serão efetuadas por perfil próprio para o efeito, tipo Mez. Este perfil será de chapa galvanizada de 1,00 de espessura, com 30 mm de altura.

- ✓ As ligações transversais cujo lado maior seja entre 1521 e 1830 mm serão efetuadas por perfil próprio para o efeito, tipo perfil Mez. Este perfil será de chapa galvanizada de 1,25 mm de espessura, com 30 mm de altura.
- ✓ As ligações transversais cujo lado maior seja entre 1831 e 2130 mm serão efetuadas por perfil próprio para o efeito, tipo perfil Mez. Este perfil será de chapa galvanizada de 1,50 mm de espessura, com 40 mm de altura.

Para assegurar uma perfeita estanquicidade, serão aplicadas entre perfis de ligação transversal, juntas de neopreno bem como grampos de aperto com intervalos máximos de 400 mm.

TUBO SPIRO

As dimensões e tolerâncias devem estar de acordo com as normas ISO 78078 e Eurovent 827206, e as espessuras mínimas da chapa deverão ser as seguintes:

Lado maior [mm]	Espessura [m]
Até 355	0,50
De 400 a 630	0,63
De 710 a 900	0,80
De 1000 a 1250	1,00

ACESSÓRIOS SPIRO

Todos os acessórios até ao Ø 500 mm serão providos de sistema de vedação SPIROSAFE formado por um perfil de duplo lábio em U de borracha homogénea EPDM fixada na boca do acessório por meio de uma cinta de aço.

O controlo dimensional dos acessórios deverá ser constituído por mandril de expansão, a fim de garantir as tolerâncias indicadas nas normas, e assim assegurar a estanquicidade pretendida.

LIGAÇÕES ENTRE TUBOS E ACESSÓRIOS

As ligações entre tubos e acessórios até ao Ø 500 mm serão feitas por encaixe e a fixação por meio de parafusos de aço autorroscantes, nas seguintes quantidades mínimas:

Até Ø 125 2

De Ø 150 a Ø 250 3

De Ø 250 a Ø 500 4

As ligações entre tubos e acessórios nos diâmetros superiores a 500 mm serão feitas por flanges com cinta de aperto rápido

A fixação das flanges aos tubos será feita por meio de parafusos de aço autorroscante.

LIGAÇÕES TRANSVERSAIS

As ligações entre tubos e acessórios serão feitas através de flanges próprias para o efeito, fixadas ao tubo Spiroval por meio de parafusos de aço autorroscantes. A altura das flanges será de 20 ou 30 m, conforme a dimensão do Spiroval, e de acordo com as normas próprias e referidas pelo fabricante Metu System ou equivalente.

SUSPENSÃO DE CONDUTAS

A suspensão de condutas será efetuada por meio de perfil HILTI com braçadeiras individuais próprias para assentamento da tubagem. Os perfis serão fixos às lajes teto por meio de varão roscado, conforme representado nas peças desenhadas.

É obrigatória a interposição da banda de borracha do tipo HILTI ou equivalente entre a braçadeira e as condutas.

Não é permitido qualquer fixação soldada às condutas e o uso das ligações nas tubagens como meio de suporte para o peso das mesmas.

A qualidade das suspensões nunca deverá ser inferior aos suportes HILTI , SIKLA ou equivalente.

SISTEMAS DE SUSPENSÃO

Dimensionamento (suportes sem revestimento).

Utilizar unicamente sistemas de suspensão em aço sem elementos elásticos intermédios. Os suportes devem estar dimensionados de modo que não excedam um esforço teórico de 6 N/mm². Para a fixação dos sistemas de suspensão a lajes de betão, utilizar tacos metálicos para uso comum, sem exceder a máxima carga teórica de tracção por taco de 500 N.

A profundidade de instalação dos tacos é, no mínimo, de 60mm. A distância entre as suspensões em varão roscado e a parede da conduta deverá ser $\leq$ a 150 mm se secções de apoio forem revestidas ou $\leq$ a 50 mm se secções de apoio forem não revestidas.

Espaçamento das suspensões:

- ✓ Tramos da conduta $\leq$ 1250 mm: uma suspensão a uma distância $\leq$ a 50mm da ligação com o tramo anterior.
- ✓ Tramos de conduta entre 1250 mm e 1750 mm: uma suspensão a uma distância $\leq$ a 200mm da ligação com o tramo anterior.
- ✓ Tramos de conduta entre 1750 mm e 2500 mm: uma suspensão em cada extremo do tramo, a uma distância $\leq$ a 200mm da ligação com os tramos contíguos e uma suspensão a meia distância das anteriores.

CIRCUITO DE AR TRATADO

As redes de condutas das unidades interiores de climatização serão isoladas com isolamento do tipo Isover e terão uma espessura mínima de 30 mm de lã de vidro aglutinado, com resinas termoendurecíveis, e uma densidade de 13,5 kg/m³. A face exterior do isolamento será composta por um papel Kraft com forra exterior em papel de alumínio, que serve de suporte como barreira de vapor.

Informações de Ensaio (Ref. Base IT131):

- Respeito pelas Regras do Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização dos Edifícios – RSECE
- Ensaio: Determinação da resistência térmica R (m².h.°C/Kcal) segundo DIN 52611
- R = 1,265 m².h.°C/Kcal ; K = 0,790 Kcal/m².h.°C

Outros Dados (Ref. Base IT131):

- Condutividade térmica aparente λ (W/m.°C): 0,028.
- Resistência Técnica Interna R_j (m².°C/W): 0,115.

Para além do referido nos pontos anteriores todos os plenos incluindo os das grelhas e difusores de climatização serão isoladas termicamente pelo interior, com placas AF / Armaflex ou equivalente 30mm de espessura. A permeabilidade do vapor de água não deverá exceder os 0,4 gramas/m² por dia.

TUBO CIRCULAR FLEXÍVEL

Terá uma composição complexa, com dupla parede de alumínio, reforçado com armadura interior em aço, tipo espiral.

Para ar tratado, deverá ser idêntico ao referido, mas com um revestimento em lã de vidro, com a espessura de 30 mm e uma densidade de 16kg/m³, bem como uma envolvente exterior ao isolamento, de película de alumínio tipo M1.

TUBO CIRCULAR FLEXÍVEL REVESTIMENTO CORTA-FOGO

Este material será aplicado no revestimento de condutas em locais que requeiram tratamento cuidado ao nível corta-fogo, nomeadamente nas condutas de desenfumagem.

O material corta-fogo é composto de ligantes tipo cimento, de fibras minerais e adjuvantes específicos. O material será aplicado sobre as condutas por projeção.

O material corta-fogo para revestimento de condutas será composto por ligantes do tipo fibroso, leve e sem amianto.

Os ligantes serão do tipo cimento, de cargas refractárias, de fibras minerais e adjuvantes específicos.

A densidade do produto aplicado deverá ser de 350 + 50 Kg/m³.

O material deve conferir a adequada resistência ao fogo nas condutas.

Aplicação	Tempo [-]	Espessura [mm]
Condutas Desenfumagem	30 min	25 mm
	60 min	30 mm
	90 min	35 mm
	120 min	40 mm

A aplicação do material será por projeção mecânica no exterior da chapa das condutas.

O material será do tipo DOSSOLAN 3000 ou equivalente.

OUTROS ATENUADORES

Os atenuadores sonoros a implementar serão do tipo dissipativo de secção circular. A caixa do

atenuador deverá ser em aço galvanizado, com método construtivo que elimine a necessidade de perfuração da chapa para aumentar a durabilidade do material e resistência à corrosão. A caixa deverá ter uma espessura mínima de 1,0 mm e ser encerrada por intermédio de junta Pittsburg.

Os septos atenuadores serão constituídos por calhas metálicas, em chapa de aço galvanizado, fixas à caixa por processo de fabricação que não perfure a chapa da caixa. São constituídos por placas de lã de rocha com espessura mínima de 200 mm e densidade adequada à obtenção das atenuações sonoras pretendidas, protegidas duplamente por véu anti-desagregante e chapa perfurada em aço galvanizado. Os septos deverão ter apêndices aerodinâmicos em forma de meia-lua na entrada de cada atenuador, no sentido do escoamento, para redução das perdas de carga e otimização dos consumos energéticos.

A fixação do atenuador sonoro às redes de condutas será efetuada através de flanges de ligação. A secção do atenuador deverá ser tal que garanta velocidades de escoamento no interior dos respetivos canais adequadas, eliminando a possibilidade de geração de ruído aerodinâmico devido a fenómenos de turbulência.

O perfil de atenuação para cada atenuador será tal que garanta o cumprimento dos critérios máximos de ruído de fundo definidos para cada espaço, em função de cada equipamento ruidoso a instalar.

Para efeitos de projeto consideram-se os atenuadores, nas gamas indicadas nas peças desenhadas.

ISOLADORES DE VIBRAÇÃO DE RUÍDO

Os isoladores de vibrações têm de ser selecionados e fornecidos pelo fabricante dos equipamentos em função da atenuação pretendida.

O material dos isoladores de vibração será apropriado para fixação em chassis ou em maciços de betão, por meio de porcas, parafusos e chumbadores.

Os isoladores de vibrações para aplicação nos equipamentos de maior dimensão e massa (Kg) serão do tipo CDM em material resiliente para aplicação nos equipamentos de menores dimensões e massas (Kg) ou para apoio de condutas e tubagens, por forma a evitar as transmissões e propagações

de vibração e ruído.

Os isoladores de vibração e ruído, têm por objetivo evitar a propagação de vibrações e ruído via estrutural, devendo para o efeito ser previsto apoios, revestimentos e outras medidas em materiais elastómeros e/ou isoladores mola/amortecedor.

REGISTOS CORTA-FOGO

Com o objetivo de reforçar e complementar o Projeto de Segurança Contra Riscos de Incêndios, prevê-se a instalação, nas passagens de piso, de registos corta-fogo do tipo unilâmina a instalar nos locais assinalados nos desenhos, destinados ao fecho no caso de incêndio nas instalações de AVAC de modo a constituírem uma barreira perfeita à propagação de fumo frio e quente e ao fogo.

Serão adequados para montagem em paredes e tetos independentemente da sua posição de montagem e da direção de passagem do ar. O fusível térmico pode ser removido para inspeção ou substituição pelo lado exterior.

Deverão possuir marca CE e Certificado de Desempenho.

REGULADOR DE CAUDAL DO AR DINÂMICO

Regulador de caudal de ar rectangular independente da pressão próprio tanto para sistemas de caudal de ar constante (CAV) como variável (VAV) a baixa e média pressão (velocidade do ar entre 2,3 a 13 m/s) com funcionamento autónomo (sem recurso a energia exterior) aplicável quer na insuflação quer na extracção do ar.

Consiste num corpo rectangular com uma lâmina de regulação apoiada em chumaceiras auto-lubrificadas, uma bolsa insuflável em poliuretano resistente à fadiga e uma mola em aço inox incluída no dispositivo mecânico de ajuste e regulação devidamente calibrado.

O ajuste do caudal de ar pretendido é directo – numa escala calibrada – sem recurso a instrumentos auxiliares de medida. Pode ser montado em qualquer posição sendo no entanto necessário prever troços de conduta rectos a montante (1,5 x B, B = largura nominal) e a jusante (0,5 x B) do mesmo.

Próprio para montagem directa em condutas através de ligação flangeadas. Deverá incluir juntas de vedação para garantir a estanquidade regulamentar.

Descrição (aplicação e funcionamento)

Regulador de caudal de ar circular independente da pressão próprio tanto para sistemas de caudal

de ar constante (CAV) como variável (VAV) a baixa velocidade (0,8 a 8 m/s) com funcionamento autónomo (sem recurso a energia exterior) aplicável quer na insuflação quer na extracção do ar.

Consiste num corpo circular com uma lâmina de regulação apoiada em chumaceiras auto-lubrificadas, uma bolsa insuflável em poliuretano resistente à fadiga e uma mola em aço inox incluída no dispositivo mecânico de ajuste e regulação devidamente calibrado.

O ajuste do caudal de ar pretendido é directo – numa escala calibrada – sem recurso a instrumentos auxiliares de medida. Pode ser montado em qualquer posição sendo no entanto necessário prever uma distância mínima de 1 x diâmetro após uma curva ou bifurcação da conduta a montante.

Próprio para montagem directa em condutas circulares com tamanhos normalizados de acordo com DIN EN 1506 ou DIN EN 13180.

Inclui juntas de vedação para garantir a estanquidade regulamentar

10.TUBAGEM DE GÁS REFRIGERANTE E ACESSÓRIOS

TUBAGEM DE COBRE

Deverá ser próprio para o fluido frigorigénio a utilizar, desoxidado e desidratado com a espessura mínima de 0,99mm, interligada com acessórios da mesma natureza.

Neste sentido o Empreiteiro deverá considerar os diâmetros adequados, assumindo total responsabilidade pela compatibilização destes com o tipo de máquina que considera.

Estas redes de tubagem deverão ser isoladas com material de qualidade não inferior ao "Armaflex" ou equivalente, com barreira de vapor e com espessura não inferior a 20 mm, sendo a fixação de toda a tubagem executada com braçadeiras plásticas, revestidas a material isolante, e assente em calha perfurada, fixada por sua vez ao elemento de suspensão.

Deverão ser considerados nos circuitos de refrigerante, o tipo de soldadura e os procedimentos necessários, tais como limpeza, execução eventual de sifões e tês, de modo a assegurar o adequado funcionamento da instalação.

As soldaduras deverão ser executadas com solda, à base de prata (liga com 30%), em atmosférica inerte. A tubagem depois de montada deverá ser posta à carga com azoto a uma pressão de 30 kg ou

45 kg durante 24 horas, em sistemas com fluido refrigerante R-407C, R-410 A ou R32, respetivamente, de acordo com as instruções do fabricante.

No atravessamento das paredes, pavimento ou teto serão instaladas mangas de tubo de aço de um diâmetro superior ao tubo, que se prolongarão 10mm para cada lado da parede. Entre os tubos será instalado um material isolante compressível (conquilhas de lã de vidro ou de outro material com características Idênticas).

As travessias em caso algum irão servir como elemento de suporte à tubagem. Se essa parede separar compartimentos situados em zonas corta-fogo distintas, o material isolante deverá ser incombustível (MO) e corta-fogo 2 horas.

As canalizações depois de isoladas deverão ficar afastadas 5 cm de paredes e tetos, no mínimo. Quando instaladas em caleiras, deverão após aplicação do isolamento, ficar afastadas do pavimento, paredes e tampas 5 cm no mínimo. A altura mínima, entre o pavimento e as tubagens depois de isoladas será de 2 metros.

Na montagem das tubagens, deverá ter-se em consideração as dilatações e contrações a que estas irão estar submetidas, prevendo-se os necessários dispositivos que impeçam a transmissão dos esforços resultantes, aos equipamentos, suportes e canalizações. Para este efeito serão dispostos ao longo da rede de tubagem, pontos fixos e liras, devendo-se evitar na medida do possível a aplicação de juntas de dilatação.

Nos percursos expostos, dever-se-á prever a proteção mecânica da tubagem através de calha perfurada invertida, fixada à calha de apoio da tubagem.

Em caso algum deverão ser colocados nesta calha, cabos elétricos.

Os traçados definitivos deverão ser estudados em obra, de acordo com a ocupação dos locais que se vierem a definir, pelo que o seu dimensionamento deve ser confirmado pelo Empreiteiro face aos novos traçados e equipamentos que propõe.

TUBAGEM DE PVC

As redes destinadas à drenagem dos condensados provenientes das unidades de ar condicionado deverão ser executadas em tubo de PVC com acessórios do mesmo tipo.

As tubagens deverão ser executadas por colagem e ensaiadas à pressão de 4bar. Em todas as redes de condensados onde não seja possível garantir a pendente mínima indicada nas Peças Desenhadas deverá ser incluído no fornecimento e montagem das unidades interiores de ar condicionado o respetivo sistema de bombagem hidráulico.

11.CALHAS TÉCNICAS

Calha técnica em PVC, montada com todos os acessórios para mudanças de direção, derivação, final e fixo por elementos de suportes horizontais.

12.SISTEMA AQS.

O aquecimento das águas sanitárias está afeto à especialidade de hidráulicas.

13.COMANDO E CONTROLO

Na empreitada a que respeita a presente Memória Descritiva, serão instalados: um Quadro Elétrico.

Todos os equipamentos mencionados serão alimentados pelo instalador de climatização.

A qualidade dos materiais a utilizar nos quadros elétricos não deverá ser inferior ao da Hager e os circuitos elétricos serão dimensionados de acordo com as Normas em vigor atendendo aos consumos dos diversos equipamentos.

Para o comando e controlo da instalação de AVAC será previsto um controlador remoto por unidade de climatização.

14.INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS

As cablagens de alimentação, comando, controlo e segurança de todos os equipamentos da instalação de AVAC, assim como os quadros de AVAC (Quando Existe) – distribuídos pelas várias Unidades Funcionais - ligar-se-ão ao quadro elétrico Q.E. GERAL, previsto no “PROJECTO DE

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS”.

Nos desenhos anexos indicam-se os traçados das diferentes redes incluídas no projeto das instalações elétricas as respetivas secções, devendo no entanto o adjudicatário propor à Fiscalização, para aprovação, eventuais alterações relacionadas quer com as características do equipamento a fornecer quer com aspetos de projeto com que não concorde, desde que devidamente justificados.

O adjudicatário será, em todos os casos, absoluta e totalmente responsável pelo bom, eficaz e perfeito funcionamento de todas as instalações que constituem o presente fornecimento e montagem.

Antes da execução das Instalações apresentará, para aprovação da Fiscalização e conforme expresso nas C.T., os desenhos de execução, diligenciando sempre que, se for o caso, para a aprovação das entidades oficiais respetivas.

Incluem-se as seguintes montagens:

Quadros Elétricos que alimentarão, comandarão e controlarão os diferentes equipamentos localizados nas naves, contando o adjudicatário com a energia elétrica disponível no local de montagem de cada um destes quadros.

Os Registos integrados nas redes de condutas de Ventilação serão alimentados a partir dos QE de Instalações Elétricas, que também alimentará o equipamento mecânico.

O adjudicatário deverá estabelecer os necessários contactos com vista à coordenação quer dos locais de montagem quer das potências necessárias.

A partir de cada um daqueles Quadros, proceder-se-á à alimentação, comando, proteção e controle dos diversos equipamentos mecânicos.

Competirá ao adjudicatário a apresentação dos esquemas elétricos para aprovação.

Disjuntores

Serão do tipo magneto-térmico com a intensidade nominal indicada nas peças desenhadas, com poder de corte adequado à corrente de curto-circuito calculada para cada quadro elétrico e com corte de neutro.

Quando indicado, serão equipados com bloco auxiliar para a função de proteção diferencial.

Os disjuntores de calibre inferior a 63A serão modulares, com o poder de corte adequado ao quadro onde estejam instalados e curva de disparo do tipo B, C, D e Z, destinando-se esta a:

- B: Circuitos elétricos em geral;
- C e D: Força-Motriz (Motores);
- Z: Comando e controlo.

Disjuntores para Proteção de Motores

Os disjuntores de proteção de motores serão de categoria de emprego AC3, com os calibres definidos nos esquemas e regulação térmica, para uma corrente de curto-circuito e $\cos\Phi$ 0,7.

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.

Contactores

Na seleção dos contactores atendeu-se às classes de funcionamento que serão AC3 para motores e AC1 para outros fins.

Relés Auxiliares de Comando

Terão contactos instantâneos de acordo com os esquemas elétricos, de tipo industrial, miniatura, extraíveis, para 24Vca e/ou 231 VCA, 4 contactos, 5 A, bobinas de baixo consumo, núcleo em chapa de silício, para montagem em base de fixação em calha DIN.

Relés Térmicos

Todos os motores serão equipados com relés térmicos adequados às características elétricas formalmente expressas nas Peças Desenhadas. Estes relés devem dispor de contacto de defeito para

transmissão ao Sistema de Gestão Técnica.

Bornes de Ligação

Os bornes a utilizar na eletrificação dos quadros, equipados com dispositivo de aperto dos condutores apenas por compressão, apropriados às secções e tipos de cabos a utilizar, para montagem em calha DIN, podem sintetizar-se de acordo com o indicado:

- Bornes de potência;
- Bornes de comando, controlo e sinalização.

Ensaio de Receção

A realizar no local, serão efetuados todos os ensaios julgados convenientes até considerar o equipamento pronto para colocação em serviço.

Ensaio de Compatibilidade

Serão realizados os ensaios de compatibilidade com outros equipamentos e/ou instalações, nomeadamente, Sistema de Segurança – SADI, Sistema de Gestão Técnica e Instalações Elétricas.

Cablagem de Alimentação, Comando e Sinalização

O âmbito das Instalações Elétricas Associadas faz também parte o fornecimento e a montagem de todos os cabos elétricos de baixa tensão, quer sejam cabos de força motriz, quer sejam cabos de comando e sinalização.

Canalizações Elétricas

Os cabos a utilizar são basicamente dos tipos indicados:

- XG;
- LiYCY para comando e sinalização.

A instalação elétrica a estabelecer deverá satisfazer na íntegra o “Regulamento de Segurança de Instalações de Utilização de Energia Elétrica”, decreto-lei n.º 740/70. A montagem dos cabos deverá obedecer aos critérios referidos de seguida.

Sempre que possível os cabos serão instalados, nos caminhos de cabos de chapa galvanizada.

Nos locais onde não haja caminhos de cabos, estes serão instalados em braçadeiras; Se os cabos forem instalados dentro de tubos VD, as braçadeiras terão distância máxima entre si de 1 metro; Se os cabos forem instalados sem tubos VD, as braçadeiras terão distância máxima entre si de 25 cm. Quando houver instalação em roços, os cabos serão sempre protegidos por tubos do tipo VD. Sempre que estes sejam instalados no exterior, deve ser prevista a aplicação de proteção mecânica integral.

Em qualquer dos casos, todos os cabos de alimentação, comando e controlo, deverão ser convenientemente identificados, em ambas as extremidades e nas caixas de derivação, se existirem. Paralelamente aos condutores de alimentação serão estabelecidos condutores de proteção, que ligarão ao barramento de terra dos quadros todas as partes metálicas dos equipamentos suscetíveis de ficar acidentalmente sob tensão.

Ligações à Terras

Todas as estruturas metálicas, nomeadamente suportes de aparelhagem, equipamentos e caminhos de cabos, serão ligados à terra através de cabo do tipo H07V-U1G10.

15.PINTURAS

Todos os equipamentos cujo acabamento denunciar já vestígios de oxidação ou somente danos na sua pintura de proteção, deverão ser convenientemente pintados com quatro demãos de tinta, sendo duas de produto anticorrosivo de primeira qualidade e duas outras de acabamento de cor a escolher pela Fiscalização.

16.ENSAIOS

Antes da receção provisória proceder-se-á ao ensaio de todos os sistemas instalados, sendo da conta do empreiteiro todas as despesas que as experiências venham a acarretar.

Os Ensaio e receção provisória das instalações deverão ser efetuados de acordo com Despacho (extrato) n.º 15793-G/2013 do Decreto -Lei n.º 118/2013 de 20 de agosto.

Serão medidos caudais nas grelhas e difusores com a possível aproximação, e regulados os sistemas até se obterem os valores de projeto ou aceites pela Fiscalização como equivalentes. Serão observados todos os ventiladores e unidades em serviço e medidos os níveis de ruído daqueles que a

Fiscalização para o efeito designar.

Serão medidas a temperatura e a humidade obtidas no interior das salas em simultaneidade com uma temperatura exterior próximo do valor de projeto, para avaliação da capacidade real do sistema.

A velocidade de ar nas grelhas e difusores deverá ser tal que, medido o nível de pressão sonora a 1,5 m desses elementos, não se obtenham valores superiores a 25 dB. Será ensaiado o quadro elétrico quanto à resposta das proteções e a instalação elétrica em geral quanto ao isolamento.

Serão ainda realizados todos os ensaios que à Fiscalização pareçam indispensáveis para apreciação da qualidade e capacidade efetiva da instalação.

Verificando-se a existência dos respetivos componentes nos sistemas do edifício, os seguintes ensaios são de execução obrigatória:

- ✓ Testes de funcionamento das redes de condensados, com vista a verificar o correto funcionamento e a boa execução de todas as zonas sifonadas;
- ✓ Estanquidade das redes de tubagem, sendo que a rede deve manter uma pressão e 1,5 vezes à pressão nominal de serviço durante um período de vinte e quatro horas;
- ✓ Estanquidade da rede de condutas, sendo que as perdas devem ser inferiores a 1,5 l/s.m² da área de conduta, quando sujeitas a uma pressão de 400 Pa. O ensaio deve ser feito, em primeira instância, a 10% da rede, escolhida aleatoriamente e por indicação do projetista. Caso o ensaio da primeira instância não seja satisfatório, o segundo ensaio deve abranger 20% da rede escolhida aleatoriamente e por indicação do projetista, para além das 10% iniciais. Caso o segundo ensaio não seja satisfatório, o ensaio deve ser feito a 100% da rede.
- ✓ Medição dos caudais de água, em cada componente principal do sistema, nomeadamente equipamentos produtores e unidades de tratamento de ar, pelo que devem ser previstos acessórios que permitam a sua medição precisa;
- ✓ Medição dos caudais de ar nas unidades terminais;
- ✓ Medição de temperatura e humidade relativa, no ambiente em cada zona independente funcional;
- ✓ Medição dos consumos elétricos, em situações de funcionamento real, de todos os propulsores de fluidos, nomeadamente água e ar, e máquinas frigoríficas, incluindo unidades evaporadoras e condensadoras;
- ✓ Medição do rendimento de combustão de todas as caldeiras ou sistemas de queima e dos consumos de combustível, caso estas disponham de contadores;

- ✓ Verificação das proteções elétricas em situações de funcionamento, de todos os propulsores de fluidos, em concreto água e ar, de caldeiras eventualmente existentes e de máquinas frigoríficas, com inclusão de unidades evaporadoras e condensadoras;
- ✓ Verificação do sentido de rotação em todos os motores e propulsores de fluidos;
- ✓ Verificação do registo e respetivo bom funcionamento, de todos os pontos de monitorização e controlo;
- ✓ Confirmação do registo de limpeza das redes e respetivos componentes, em cumprimento das condições higiénicas das instalações de Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado (AVAC);
- ✓ Ensaio de níveis de iluminação em pontos de amostragem representativos do funcionamento do edifício;
- ✓ Verificação do consumo de energia elétrica dos circuitos de iluminação, nas seguintes condições.

17.QUADRO DE INSTRUÇÕES

Cumpra ao adjudicatário fornecer e colocar bem visível em local a definir pela fiscalização, um quadro de instruções que permitam ao pessoal uma boa condução de toda a instalação, bem como a manutenção de todo o equipamento de que é objeto esta empreitada.

O adjudicatário deverá por à disposição dos serviços um técnico para instruir e elucidar sobre o funcionamento e conservação de todo o equipamento, o pessoal que para o efeito for designado pela Fiscalização.

Os serviços poderão dispensar esta instrução se em tempo oportuno destacarem para acompanhar a obra o pessoal que futuramente a conduzirá. Nesta hipótese poderá esse pessoal ser ou não agrupado à equipa de Fiscalização.

Quer num quer noutro caso, o adjudicatário deverá prestar todos os esclarecimentos que forem solicitados para o pessoal do dono da obra adquirir um perfeito conhecimento da instalação e das suas exigências quanto à conservação.

18.CONSIDERAÇÕES VÁRIAS

Embora não esteja mencionado no orçamento, competirá ao adjudicatário a montagem e desmontagem de andaimes quando necessário, reservando-se o dono da obra direito de os rejeitar se o reconhecer conveniente em obediência às boas normas de segurança. Os materiais e utensílios a aplicar ou a utilizar na obra, deverão ser arrumados de forma a não obstruir as passagens ou prejudicar os trabalhos de terceiros.

A Fiscalização poderá ordenar a remoção de todos os materiais ou equipamentos cuja localização prejudique direta, ou indiretamente o andamento da obra.

Deverá o adjudicatário solicitar com antecedência o espaço que considerar necessário para o seu estaleiro, o que lhe será cedido em local e com as dimensões que a direção da obra considerar possíveis e razoáveis. No estabelecimento do estaleiro deverão ser respeitadas as necessidades de progressão dos trabalhos estas, podem inclusivamente, exigir antes da conclusão da obra a transplantação do estaleiro.

No final dos trabalhos, o adjudicatário obrigará-se a deixar o local convenientemente limpo.

19.NATUREZA E QUALIDADE DOS MATERIAIS

Independente da marca ou marcas, tipo ou tipos de materiais propostos pelo adjudicatário, a direção da obra reserva-se o direito de os rejeitar, no todo ou em parte, caso as referências sobre o seu comportamento em outras instalações congêneres, não sejam reputadas satisfatórias.

Por outro lado, a Direção da Obra reserva-se também o direito de verificar durante a montagem do equipamento, a natureza e qualidade dos materiais, que serão sempre de primeira categoria, além de poder executar por conta do empreiteiro todos os ensaios que houver por conveniência para comprovação das suas características.

Duas características importantes, referem-se à robustez e tipo de montagem do equipamento, o qual deverá ser facilmente acessível tanto para a sua manutenção habitual como para a sua eventual reparação. Juntamente com a proposta deve o concorrente juntar folhetos técnicos comprovativos das capacidades dos equipamentos oferecidos.

20.DIVERSOS

A Fiscalização reserva-se o direito de introduzir algumas alterações na distribuição do equipamento, quer por vontade da Direção da Obra, quer porque reconheça ser isso conveniente, no sentido de harmonizá-la o melhor possível com os restantes elementos do edifício não incluídos no presente projeto.

Não obstante o cumprimento de todos os artigos constantes das presentes condições especiais, o

adjudicatário é responsável pelo bom funcionamento de todos os órgãos ou dispositivos que compõem as instalações, não podendo a sua interpretação, qualquer que ela seja, justificar as deficiências de funcionamento.

O adjudicatário deve, portanto, considerar como incluídos nesta empreitada todos os trabalhos que, ainda que não discriminados, julgue necessários ou vantajosos para o perfeito funcionamento da instalação.

Entende-se, portanto, que a instalação - conjunto de todos os sistemas e equipamentos - deve ser completamente pronta e posta a funcionar nas melhores condições de segurança e eficiência - depois de executadas todas as experiências no sentido de se atingir integralmente o objetivo em vista.

O adjudicatário sujeitar-se-á às indicações da Fiscalização durante a execução dos trabalhos que serão feitos de harmonia com as instruções que lhe forem dadas.

A obra ou parte da obra que pela Fiscalização for julgada defeituosa, deficientemente executada ou em desacordo com as condições impostas pelo presente projeto, bem como aquele que sofra qualquer avaria durante a construção ou cujos materiais se estejam a comportar anormalmente, será rejeitada e reconstruída pelo empreiteiro sem direito a qualquer indemnização.

Ao adjudicatário incumbe proceder de modo que os trabalhos decorram sem incidentes ou embaraços que prejudiquem o avanço regular da obra e a segurança dos operários, realizando todos os trabalhos e utilizando os acessórios que forem necessários à execução da mesma.

Sendo exigida uma íntima colaboração de todos os empreiteiros intervenientes na obra não poderá ser invocada qualquer impossibilidade no prosseguimento dos trabalhos provocada por terceiros, salvo se, com a antecedência suficiente, à Fiscalização forem solicitadas, por escrito, as providências necessárias.

Igualmente devem ser solicitados por escrito, à Fiscalização, os esclarecimentos necessários em todos os casos suscetíveis de interpretação duvidosa.

O adjudicatário é responsável por todos os danos provocados com a montagem da instalação.

Assim, tudo o que tiver de ser demolido ou desmontado quando já realizado por terceiros, deverá ser repostado nas condições em que se encontrava antes da demolição ou desmontagem, exceto se tratarem de trabalhos realizados por antecipação em relação ao plano geral e se à Fiscalização for dado conhecimento por escrito ou por qualquer outra via com imediata confirmação escrita - durante a realização desses trabalhos impeditivos.

21. PLANO DE MANUTENÇÃO

Deve ser preparada a redação de um PM (Plano de Manutenção), que abranja todas as operações de manutenção preventiva, e sobre cada um dos equipamentos instalados, referindo as particularidades de cada um, nomeadamente as instruções dos respetivos fabricantes e o que as normas indicam como sendo o mais indicado para cada caso, incluindo a periodicidade de cada uma das operações.

O Plano de Manutenção estabelece-se como um requisito regulamentar do RECS (DL 118/2013), obrigatoriamente a implementar pelo D.O., e com existência requerida aquando do arranque operacional dos sistemas instalados.

Deste PM devem ainda constar: Identificação e Localização do edifício; Identificação e contacto do Proprietário assim como do Técnico Responsável; Tipo de atividade do edifício e número de utilizadores fixos e ocasionais; Área climatizada; Potências térmicas totais e os Registos de consumos energéticos e de funcionamento; Famílias de equipamentos e o Inventário e codificação das instalações.

Este PM em como objetivo assegurar que se mantêm ao longo do tempo, todas as suas características aqui projetadas, no que respeita à eficiência energética e condições de Qualidade do Ar Interior, através da nomeação de um Técnico de Manutenção com as qualificações e competências definidas do DL 118/2013.

As operações de manutenção das Instalações de AVAC serão executadas sob a responsabilidade do técnico responsável pela manutenção, executadas por técnicos com as qualificações e competências definidas no DL 118/2013.

Nas zonas técnicas principais deverão estar afixados os esquemas de princípio das instalações.

Em local apropriado e exclusivo para as instalações de AVAC devem estar disponíveis os seguintes elementos para base documental:

- Projeto atualizado (Telas Finais);
- Documentação técnica de equipamentos incluindo catálogos e fichas técnicas com características de seleção e com instruções de funcionamento e de manutenção;
- Informação de emergência – Plano de contingência;
- Manuais de operação das instalações;
- Esquemas de princípio da instalação (afixados nos locais técnicos relevantes);
- Testes e ensaios efetuados durante o comissionamento da instalação;
- Relatórios de inspeções e ensaios anteriores;
- Livro de ocorrências de todas as alterações nas instalações.

Do PM devem constar:

- Identificação do edifício;
- Localização;
- Identificação e contactos do Proprietário;
- Identificação e contactos do Técnico Responsável;
- Tipo de atividade;
- Número médio de utilizadores fixos e ocasionais;
- Área climatizada;
- Potências térmicas totais;
- Inventário e codificação das instalações;
- Famílias de equipamentos;
- Registos de consumos energéticos e de funcionamento.

As fichas técnicas dos equipamentos devem possuir, como mínimo, os seguintes dados:

- Identificação do equipamento em cada sistema e a função a que se destina;
- Dados e características técnicas de cada elemento;
- Componentes simples que o completam;

- Frequência de revisões recomendadas pelo fabricante;
- Características do estado em que se encontram;
- Informação sobre sobresselentes recomendados pelo fabricante;
- Fichas técnicas de funcionamento, comparativas dos dados actuais com os de comissionamento.

Devem com a periodicidade programada ser verificados pelo menos os seguintes itens.

Família 3 - Recuperadores de energia ar-ar	Periodicidade					Observações
	1	3	6	12	24	
Verificar rotinas indicadas na manutenção de QAI						
Inspeção do estado corrosão e oxidação, limpeza e pintura				X		
Limpeza ou substituição de filtros de ar						
Limpeza de placas de permuta térmica			X			
Substituir tambores de permuta térmica			X			
Verificar estado de motores e sistemas de transmissão por correias			X			
Verificação de circuitos e equipamentos elétricos, aperto de terminais						
Verificar funcionamento através dos sinais de comando						
Recolha de dados funcionamento e comparar com projeto						
Determinar rendimentos						

Família 6 – Ar Condicionado	Periodicidade					Observações
	1	3	6	12	24	
Verificação de corrosão, limpeza e estado geral			X			
Verificação de existência de ruídos e vibrações anómalas			X			
Verificação de pontos de lubrificação			X			
Verificação de apertos elétricos e estado de condutores e isolamentos			X			
Verificação de sistemas de encravamento e de proteção			X			
Verificação de condições de funcionamento (água/eletricidade) e comparação com as nominais da ficha de funcionamento relativas à base do projeto			X			

Família 12 - Filtros	Periodicidade					Observações
	1	3	6	12	24	
Verificar rotinas indicadas na manutenção de QAI		x				

Família 16 - Baterias de tratamento de ar	Periodicidade					Observações
	1	3	6	12	24	
Inspeção do estado corrosão e oxidação, limpeza e pintura				X		
Limpeza interior do módulo				X		
Verificar fugas de ar		X				
Verificar estado de limpeza dos purgadores			X			
Verificar estado e funcionamento das válvulas automáticas e filtros		X				
Verificar funcionamento de servomotores				X		
Verificar limpeza e funcionamento de tabuleiros e sifões p/ condensados			X			
Verificar funcionamento de baterias elétricas, cablagem e encravamentos	X					

Família 17 - Unidades de ventilação e Extração	Periodicidade					Observações
	1	3	6	12	24	
Inspeção do estado corrosão e oxidação, limpeza e pintura				X		
Verificação de estanquidade dos painéis			X			
Inspeção do estado corrosão, limpeza e lubrificação dos ventiladores				X		
Verificação de existência de ruídos ou vibrações anómalas		X				
Verificação de alinhamentos e folgas do sistema de transmissão	X					
Verificação de apertos elétricos e estado de condutores e isolamentos				X		
Verificar atuação dos sistemas de encravamento e proteção	X					
Verificação de condições de funcionamento e comparar com projeto	X					
Verificação de consumos dos motores e comparar com nominais	X					

Família 19 - Condutas, elementos de difusão e acessórios	Periodicidade					Observações
	1	3	6	12	24	
Condutas						
Verificação de corrosão e aplicação de isolamento				X		
Inspeção interior e limpeza				X		
Verificação de caudais e comparar com projeto				X		
Registos corta-fogo						
Teste de funcionamento				X		
Verificar que registo fica aberto após inspeção				X		
Registos motorizados						
Verificar corrosão e posição das lâminas				X		
Verificar funcionamento dos servomotores e apertos elétricos				X		

Família 19 - Conduitas, elementos de difusão e acessórios	Periodicidade					Observações
	1	3	6	12	24	
Elementos de difusão, retorno e extração de ar						
Limpeza de superfícies				X		
Verificação de caudais e comparar com projeto				X		

Família 24 - Quadros elétricos	Periodicidade					Observações
	1	3	6	12	24	
Limpeza geral do quadro e reparação de pontos de corrosão				X		
Teste e limpeza de todos os equipamentos componentes do QE		X				
Teste e ajuste de equipamentos de medida		X				
Reaperto de terminais	X					
Medição de terras		X				
Verificação termográfica				X		
Medição de tensão e intensidade de todos os circuitos		X				
Verificação do isolamento elétrico das cablagens de alimentação dos equipamentos				X		

Operações	Medidas a serem tomadas se necessário	Periodicidade				
		1	3	6	12	24
Entradas de ar novo e descargas de ar extraído						
Verificar o estado de contaminação, deterioração e corrosão	Limpar e corrigir				X	
Filtros de ar						
Verificar o estado de contaminação, odores e deterioração	Mudar filtro		X			
Verificação da pressão diferencial	Mudar filtro	X				
Mudança de filtros em caso de filtros não regenerativos, ou limpeza se o filtro o admite						X
Primeiro nível de filtragem					X	
Segundo nível de filtragem						X
Recuperador de calor						
Verificar o estado de contaminação, deterioração e corrosão	Limpar e retificar		X			
Verificar o estado de contaminação, deterioração e corrosão, bem como o funcionamento de tabuleiros de condensados e separadores de gotas	Corrigir		X			
Verificar estado e funcionamento dos sifões	Corrigir		X			

Operações	Medidas a serem tomadas se necessário	Periodicidade				
		1	3	6	12	24
Limpar a bateria de arrefecimento e tabuleiro de condensados				X		
Entrada de ar novo Verificar o estado de contaminação do elemento de entrada, rede mosquiteira ou rede anti-pássaro Substituir as vedações dos filtros	Limpar ou substituir				X X	
Verificar se existem impurezas que obstruam entradas de ar novo ou saídas de ar extraído Limpar os componentes através dos quais o ar secundário circula	Limpar				X X	
Ventiladores Verificar o estado de contaminação, deterioração e corrosão Limpar as partes do ventilador em contacto com o ar bem como a drenagem de eventuais condensados	Limpar e corrigir			X X		

Porto, junho de 2020

O AUTOR DO PROJECTO

José Jorge da Silva Nunes
Engenheiro Mecânico
Insc. O. Engenheiros nº 6373