

RECUPERAÇÃO DE EDIFÍCIO DE SERVIÇOS
TORRE DO RELÓGIO - MORA

CLIMATIZAÇÃO E VENTILAÇÃO

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

Projeto de Execução | 669-16219196 | rev.00
Lisboa, 19 de Março de 2020

A3A
Arquitectos
Associados



WA
Engenharia
e Consultoria

ÍNDICE

A. MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA	5
A.1. INTRODUÇÃO	5
A.2. ENQUADRAMENTO LEGAL	6
A.3. CARACTERIZAÇÃO DO EDIFÍCIO	6
A.4. CRITÉRIOS DE PROJECTO	7
A.4.1. CONDIÇÕES TERMO-HIGROMÉTRICAS	7
A.4.2. CONDIÇÕES DE PROJECTO INTERIORES	7
A.4.3. ZONEAMENTO CLIMÁTICO	7
A.4.4. PARÂMETROS DE VENTILAÇÃO	8
A.5. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS DE VENTILAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO PRECONIZADOS	9
A.6. SISTEMAS CORTA-FOGO	10
A.7. PEÇAS DESENHADAS	10
A.8. DIVERSOS	10
B. CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS	11
B.1. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	12
B.2. ESTRUTURAS E FERRAGENS DE APOIO E SUSPENSÃO	12
B.3. LIMPEZAS	13
B.4. ACABAMENTO E PINTURAS	13
B.5. CONDIÇÕES DE FORNECIMENTO	14
B.6. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PREÇOS	15
B.7. CONDIÇÕES DE FORNECIMENTO	15
B.8. VISITA AO LOCAL DA OBRA	16
B.9. CARACTERÍSTICAS GERAIS DA EMPREITADA	16
B.10. COORDENADAÇÃO COM OUTRAS EMPREITADAS	17
B.11. CONTROLO DE QUALIDADE	18

B.12.	DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA	18
B.13.	ENSAIOS E TESTES DE FUNCIONAMENTO	20
B.14.	RECEPÇÃO PROVISÓRIA DA INSTALAÇÃO	21
B.15.	AVISOS E PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO E NUMERAÇÃO	22
B.16.	PEÇAS DE RESERVA	22
B.17.	PROCESSOS DE TRABALHO	22
B.18.	GARANTIA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA	23
B.19.	MÃO-DE-OBRA	23
B.20.	SEGURANÇA NO TRABALHO	23
B.21.	FORMAÇÃO	24
C.	CONDIÇÕES TÉCNICAS.....	25
C.1.	SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO DO TIPO VRV.....	25
C.1.1.	UNIDADE EXTERIOR.....	25
C.1.2.	UNIDADES INTERIOR	27
C.1.3.	SISTEMA DE CONTROLO	27
C.1.3.1.	DIVERSOS.....	28
C.2.	VENTILADORES	30
C.2.1.	VENTILADORES CENTRÍFUGOS	30
C.2.2.	VENTILADORES “IN-LINE” CENTRÍFUGOS	30
C.3.	CAIXA DE FILTRAGEM.....	31
C.4.	CONDUTAS	31
C.4.1.	CONDUTAS EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO	31
C.4.2.	PORTAS DE VISITA.....	35
C.5.	EQUIPAMENTOS TERMINAIS DE DIFUSÃO.....	35
C.5.1.	GRELHAS LINEARES DE INSUFLAÇÃO / RETORNO.....	36
C.5.2.	GRELHAS DE INSUFLAÇÃO	37
C.5.3.	GRELHAS DE EXTRACÇÃO	38

T 210 174 686 wa-ec.pt



WA Projeto



WA Consultoria



WA Luminotecnia



WA Energia



C.5.4. GRELHAS DE TRANSFERÊNCIA	39
C.5.5. VÁLVULAS DE EXTRACÇÃO	39
C.5.6. REGISTO ANTI-RETORNO	39
C.5.7. GRELHAS DE EXTERIOR.....	40
C.6. REGISTO CORTA-FOGO TÉRMICO	40
C.7. ISOLADORES DE VIBRAÇÕES.....	41
C.8. UNIÕES FLEXÍVEIS	42
C.9. DISPOSIÇÕES ESPECIAIS	42
C.9.1. ENSAIOS DE PRESSÃO	43
C.9.2. TESTES PRELIMINARES DE ESTANQUIDADE E DE RESISTÊNCIA MECÂNICA DOS CIRCUITOS FRIGORÍGENOS:	44
C.9.3. ENSAIOS DE TEMPERATURA.....	45
C.9.4. MAPAS DE ENSAIOS	45
C.9.5. REQUISITOS DOS ENSAIOS.....	45
C.9.6. LIMPEZA	47
C.9.7. IDENTIFICAÇÃO.....	47
C.9.8. ACABAMENTOS	48
TÉCNICO RESPONSÁVEL PELO PROJETO	48



A. MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

A.1. INTRODUÇÃO

A presente memória descritiva e justificativa diz respeito ao projeto de **Instalações de Climatização e Ventilação** referente à obra de requalificação do edifício de serviços designado por Torre do Relógio, localizado no município de Mora.

Em geral, serão previstos sistemas de ventilação, climatização e quando aplicável exaustão de fumos, de forma a garantir as condições de ventilação e oxigenação dos espaços, permitindo ainda condições de condução e exploração otimizadas preservando os espaços relativamente a intervenções de manutenção.

Na definição e no desenvolvimento das soluções serão devidamente ponderados os aspectos relativos à componente energética, às limitações físicas dos espaços em análise, à funcionalidade, às condições de manutenção e fiabilidade das instalações e, naturalmente, à sua viabilidade económica, bem como a Qualidade do Ar Interior (QAI), garantindo as taxas efectivas de renovação de ar, as velocidades de escoamento de ar e níveis de filtragem.

Foi tomada em consideração toda a tecnologia de fabrico dos equipamentos, no sentido da obtenção de condições de manobra fáceis e seguras. Procurámos estabelecer critérios e níveis de fiabilidade que permitam assegurar uma exploração fácil e fiável das instalações e subsistemas envolvidos, coerentes com o valor dos equipamentos que servem e a importância do serviço que prestam.

Procuramos nas páginas seguintes, definir com o máximo rigor os parâmetros do presente projeto, a conceção das instalações, o nível de qualidade dos materiais, as exigências de montagem e ainda os trabalhos complementares das restantes especialidades, no sentido de se atingir a integração indispensável de todas as disciplinas que constituem o Projeto.

Todos os aspetos suscetíveis de interferir com a Arquitetura foram cuidadosamente acautelados, minimizando-se tanto quanto possível as situações de conflito nos percursos e localizações de redes.

Finalmente, referimos que as marcas e modelos dos equipamentos, indicados neste Projeto, têm como único objetivo a orientação da obra, no sentido de se definir um parâmetro de tipo e qualidade dos materiais exigíveis, não constituindo, por si, uma limitação à apresentação de outras marcas e modelos.

Qualquer alteração à filosofia bem como à escolha de equipamentos que não possuam as características pretendidas neste caderno de encargos, será da inteira responsabilidade do dono de obra ou da sua fiscalização.

A.2. ENQUADRAMENTO LEGAL

A distribuição da rede foi baseada no preconizado nos Regulamentos em vigor. Os trabalhos deverão ser executados de acordo com as Peças Escritas e Desenhadas e as boas regras de execução de trabalhos desta natureza, de modo a que as instalações sejam entregues completas e prontas a funcionar nas melhores condições. Destacam-se assim os seguintes documentos:

- Decreto-Lei n.º 95/2019 de 2019-06-18 que procede à sexta alteração do Decreto-Lei n.º 118/2013 de 2013-08-20 – Certificação Energética de Edifícios;
- Portaria nº42/2019 de 2019-01-30 que procede à segunda alteração à Portaria nº349-D/2013;
- Lei n.º 58/2013 de 2013-08-20 – Certificação Energética de Edifícios;
- NP 1037 – Normas Portuguesas para os sistemas de Ventilação;
- DL 9/2007, de 13 de Janeiro – Regulamento Geral sobre o Ruído;
- Decreto-Lei n.º 224/2015 de 9 de Outubro que procede à primeira alteração ao DL 220/2008 – Regime Jurídico de Segurança Contra Incêndios em Edifícios (RJSCIE);
- Portaria nº 1532/2008 de 29 de Dezembro – Regulamento Técnico de Segurança Contra Incêndios em Edifícios (RTSCIE);

Serão ainda consideradas as determinações do Dono da Obra.

A.3. CARACTERIZAÇÃO DO EDIFÍCIO

O lote tem uma área total de 350 m², sendo a área de implantação de 240 m².

O edifício tem a seguinte constituição:

- Piso 0 – 3 salas de atividades, I.S. públicas, átrio, zona de circulação e sala de arrumos.
- Piso 1 – 3 salas de atividades, átrio, biblioteca e sala de arrumos
- Piso 2 – átrio do piso, arquivo, salas de arrumos e sala da torre.

A.4. CRITÉRIOS DE PROJECTO

A.4.1. CONDIÇÕES TERMO-HIGROMÉTRICAS

As condições termo-higrométricas interiores e exteriores adoptadas no cálculo e dimensionamento dos sistemas de AVAC foram as seguintes:

DADOS CLIMÁTICOS	VERÃO ⁽¹⁾	INVERNO ⁽¹⁾
- Temperatura seca	36°C	1 °C
- Humidade relativa	40 %	80 %
- Amplitude Térmica	16°C	

(1) – Para uma probabilidade acumulada de ocorrência de 97,5% para o Verão e de 2,5% para o Inverno.

Nota: Os valores climáticos indicados foram retirados da publicação do Instituto de Meteorologia (Divisão de Climatologia) e do Laboratório Nacional de Engenharia Civil (Núcleo de Comportamento das Construções), referentes à 2ª Edição de 1995.

A.4.2. CONDIÇÕES DE PROJECTO INTERIORES

Na para todos os espaços climatizados, os sistemas de condicionamento de ar serão dimensionados de modo a garantir as seguintes condições de conforto interiores:

CONDIÇÕES DE PROJECTO INTERIORES	VERÃO	INVERNO
- TEMPERATURA	24 °C	20 °C
- HUMIDADE RELATIVA	50 % (NÃO CONTROLADA)	50 % (NÃO CONTROLADA)

A.4.3. ZONEAMENTO CLIMÁTICO

O País é dividido em zonas climáticas de Inverno e de Verão, numa base concelhia, com ajustes associados à altitude e à distância ao mar do local de implantação do edifício.

O edifício em estudo encontra-se situado no concelho de Mora.

De acordo com o zonamento climático definido pelo regulamento, situa-se numa zona de Inverno I1 e numa zona de Verão V3 e apresenta os seguintes dados climáticos conforme Dec. Lei 113/2013 de 20 de Agosto:

Anos Meteorológicos de Referência para simulação dinâmica

versão 1.05 (13 fevereiro 2014)

Seleção por município

Mora

preparar ficheiro

EPW (formato EnergyPlus Weather)

Zona climática

NUTS 3: Alentejo Central

Latitude: 38,6 °N (nominal)

Longitude: 7,8 °W (nominal)

Altitude: 221 m (referência)

Local específico

Município: Mora

Altitude: 221 m

Dados climáticos

	Referência	Neste local
Estação de aquecimento		
Período:	5,3	5,3 meses
T média:	10,0	10,0 °C
Graus-dia:	1150	1150 °C
Estação de arrefecimento		
T média:	24,3	24,3 °C

Zonas de verão e inverno

V 3	I 1
-----	-----

A.4.4. PARÂMETROS DE VENTILAÇÃO

Para o presente projecto foram consideradas condições e parâmetros de ventilação, de acordo com as normas e legislação em vigor. Os sistemas de ventilação a considerar terão como base de cálculo as condicionantes e as medidas previstas nas recomendações do LNEC e do IPQ respectivamente aos princípios de ventilação.

ESPAÇOS	CAPACIDADE
SALAS DE ACTIVIDADES	24 m ³ /h.ocup
ARRUMOS	2 A 5 RPH
INSTALAÇÕES SANITÁRIAS	45 a 90 m ³ /h (por sanita e/ou urinol)

A.5. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS DE VENTILAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO PRECONIZADOS

A ventilação e renovação de ar dos espaços com ocupação permanente (salas de actividades, sala de livros, etc) será realizada através de sistemas mecânicos constituídos por ventiladores de ar novo acoplados, respectivamente, às redes de condutas, em chapa de aço galvanizado, que interligar-se-ão às grelhas terminais, conforme indicado nas Peças Desenhadas.

A extracção do ar viciado destes espaços será efectuada por meio de ventiladores mecânicos acoplados às redes de condutas de chapa de aço galvanizado interligadas às grelhas de extracção através de mangas acústicas flexíveis, conforme indicado nas Peças Desenhadas.

As redes de ar novo serão dotadas com uma caixa de filtragem com filtro G4 para assegurar a qualidade do ar interior, conforme indicado nas Peças Desenhadas.

A extracção do ar viciado das instalações sanitárias, do piso 0, será realizada através das válvulas de extracção interligadas à rede de condutas dedicada ao respectivo piso, em causa, conforme indicado nas Peças Desenhadas. As interligações das válvulas de extracção às respectivas condutas de extracção serão realizadas através de mangas acústicas flexíveis.

A compensação de ar será efectuada por transferência de ar dos espaços adjacentes, através de grelha de transferência, a instalar na porta, conforme indicado nas Peças Desenhadas. Para melhor o varrimento de ar, as grelhas de transferência serão instaladas ao nível baixo.

Admissão e exaustão de ar será efectuada ao nível da cobertura, conforme indicado nas Peças Desenhadas.

A climatização dos espaços, acima mencionados, será efectuada através de sistemas de expansão directa do tipo VRV, constituídos por uma unidade exterior (a instalar na Área Técnica exterior) interligada às unidades interiores (evaporadores), através de rede de tubagem em cobre (linha de líquido e gás) com isolamento térmico, adicionalmente e obrigatoriamente protegida com forra mecânica quando em percursos no exterior ou à vista.

A distribuição da tubagem será efectuada em percursos verticais e horizontais, no teto falso ou embebida nas paredes e nos pavimentos ou em esteira à vista.

As unidades interiores (evaporadores) do sistema de climatização serão do tipo consola horizontal ou do tipo conduta vertical e/ou horizontal para instalação oculta no interior dos tetos falsos e/ou armários técnicos. As unidades interiores do tipo conduta serão interligadas, por meio de condutas termicamente isoladas, a difusores e/ou grelhas terminais, conforme indicado nas Peças Desenhadas.

A drenagem de condensados das unidades interiores será realizada em tubagem PVC Ø25 e/ou PVC Ø32 mm, interligada ao ponto de águas residuais mais próximo, a compatibilizar em obra. A tubagem de condensados terá percursos em tectos falsos ou embebidos em paredes e pavimentos e deverá ter uma pendente de cerca de 1% para permitir o escoamento por gravidade dos condensados.

A.6. SISTEMAS CORTA-FOGO

Serão previstos registos com o grau corta-fogo pretendido nos locais necessários regulamentarmente, possuindo estes actuação térmica e/ou eléctrica, conforme indicado no Caderno de Encargos.

Todos os registos possuirão interruptores de fim de curso para sinalização de estado.

A.7. PEÇAS DESENHADAS

Apresentam-se como Peças Desenhadas os diagramas funcionais e as plantas tipo com implantação de equipamentos e traçados de condutas e tubagens associados aos Sistemas de Climatização e Ventilação.

A.8. DIVERSOS

Todos os equipamentos a instalar deverão obrigatoriamente de possuir certificado de conformidade, nos termos do disposto no Decreto-Lei 118/2013 de 20 de Agosto, bem como possuir chapa de identificação em local bem visível e de ser acompanhados de documentação técnica em língua portuguesa.

O instalador deverá assegurar que o transporte e armazenamento dos materiais e/ou equipamentos de AVAC se faz em condições adequadas de limpeza garantindo ainda que a sua instalação em obra será protegida de modo a evitar a não deterioração e/ou contaminação decorrente da sujidade de obra.

Durante o período de Obra, a fiscalização deverá efectuar a avaliação da qualidade de limpeza, condições de aprovisionamento e de instalação de todos os sistemas/componentes de AVAC.

Os sistemas de climatização possuirão obrigatoriamente mecanismos de protecção, de acordo com as instruções dos fabricantes e a regulamentação existente.

As condutas e tubagens serão obrigatoriamente apoiadas ou suspensas com sistemas anti-vibráticos e/ou isoladores de vibração e ruído.

As unidades exteriores serão instaladas com apoios anti-vibráticos para evitar a propagação de vibrações à laje/estrutura.

Sempre que necessário serão utilizados elementos atenuadores de ruído nos ventiladores mecânicos de insuflação e/ou extracção.

Todos os terminais de exaustão ou insuflação serão instalados tendo em conta os níveis de ruído admissível e de indução para o interior dos espaços.



Todos os terminais de ligação de condutas a difusores ou grelhas terminais serão obrigatoriamente executados em manga acústica flexível.

Todas as localizações de grelhas, válvulas e/ou difusores devem ser compatibilizadas em obra com os planos de tectos de arquitectura.

Todos os ventiladores e unidades de ventilação serão instalados com suspensões e/ou apoios anti-vibráticos para evitar propagação de vibrações à laje/estrutura.

Todas as travessias de condutas em paredes corta-fogo serão equipadas com registos corta-fogo, incluindo as selagens necessárias para o efeito.

Todos os ensaios deverão ser obrigatoriamente efectuados de acordo com o especificado, sendo apresentados os boletins de registo antes da recepção definitiva.

No acto da Recepção Provisória deverão ser fornecidos todos os catálogos de Manutenção e exploração do Equipamento, bem como telas finais de toda a Instalação.

B. CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS

T 210 174 686 wa-ec.pt



B.1. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

Todos os materiais e equipamentos deverão obedecer às seguintes condições:

- Regulamentos e Normas Portuguesas e Internacionais aplicáveis;
- Serem adequados ao local, à sua utilização e modo de instalação;
- Serem homologados por entidades certificadoras dos países de origem, reconhecidas em Portugal pelo IPQ.

B.2. ESTRUTURAS E FERRAGENS DE APOIO E SUSPENÇÃO

As condições técnicas a que deve obedecer a execução da proteção anticorrosiva das superfícies metálicas de todos os elementos da estrutura metálica em causa são as seguintes:

PREPARAÇÃO DA SUPERFÍCIE

Todas as superfícies a metalizar, serão previamente decapadas, por intermédio de jacto abrasivo.

A superfície depois de decapada, e até à aplicação da metalização, deverá corresponder ao grau SA 2.

METALIZAÇÃO

A metalização deverá ser efetuada imediatamente após a preparação da superfície.

A superfície deverá estar perfeitamente limpa e seca pelo que todo o abrasivo e partículas de superfície produzidas pela operação de decapagem, deverão ser cuidadosamente removidas.

CARACTERÍSTICAS ESPECIAIS

▪ Espessura

A espessura do revestimento nunca deverá ser inferior a 40 micra.

▪ Aspeto

A superfície depois de metalizada, deverá apresentar um aspeto uniforme, sem zonas não revestidas, nem nenhum metal aderente. Terá de satisfazer o indicado na Norma P-527.

▪ Aderência

A camada de zinco aplicada deverá apresentar uma aderência perfeita em ferro, pelo que deverá satisfazer o ensaio de aderência indicado na Norma P-526.

▪ Pintura

A superfície metalizada antes da aplicação do sistema de pintura, deverá ser desengordurada e limpa de todas as sujidades e matérias estranhas.

Seguidamente será aplicado o sistema de pintura:

- Uma demão de primário cromato de zinco, com uma espessura de 40 micra de película de tinta;
- Três demãos de esmalte alquídico, com uma espessura de 25 micra de tinta seca por demão.

Refira-se ainda que:

- A cor e textura da tinta de acabamento será definida oportunamente;
- A segunda demão do esmalte deverá ser de cor contrastante com a demão inicial;
- Sempre que uma pintura, depois de completamente seca, venha a ficar exposta a ação da chuva, ou humidade, deverá ficar definida imediatamente qual a zona que ficou afetada pela ocorrência;
- Após secagem das superfícies atingidas, as pinturas danificadas terão de ser totalmente refeitas, procedendo-se por isso a remoção da tinta já aplicada nessas zonas e repetindo-se todo o esquema de pintura até à fase em que se tenha verificado a ocorrência assinalada.

B.3. LIMPEZAS

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

B.4. ACABAMENTO E PINTURAS

De uma maneira geral, todos os equipamentos e materiais deverão ser convenientemente acabados e pintados.

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

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

Isolamento com Produtos Ignífugos

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

O isolamento far-se-á por meio de painéis do tipo IBNITECT com acabamentos a FLAMASTIC, ou equivalente.

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

B.5. CONDIÇÕES DE FORNECIMENTO

O fornecimento e instalação dos equipamentos deverá incluir:

- a) Fornecimento do equipamento;
- b) Seguro de Transporte desde a fábrica até ao local da obra;
- c) Equipamentos de elevação e transporte dentro do local da obra até ao local definitivo de instalação que vier a ser estabelecido e que será comunicado ao Fornecedor num prazo anterior à data prevista de chegada do equipamento;
- d) Seguro para a colocação do equipamento desde o camião até ao local que vier a ser combinado para a sua instalação;
- e) Ligação e colocação em serviço do equipamento incluindo todos os testes necessários do mesmo, nas suas condições de fornecimento, o que inclui todos os ensaios;
- f) Avaliação da montagem do equipamento;
- g) Obrigatoriedade do mesmo equipamento ser testado em fábrica na presença do Dono da Obra ou qualquer outro seu representante legal;
- h) Fornecimento de fixações e suportes
- i) Fornecimento da documentação técnica do equipamento;
- j) Demonstração do fabricante sobre o cumprimento das normas e classificações definidas para este equipamento e referidas nas condições técnicas gerais;
- k) Garantia escrita contra defeitos de fabrico durante 2 anos;
- l) Manutenção preventiva do equipamento durante o período de garantia, incluindo para isso 2 visitas anuais ao mesmo;
- m) Conjunto de sobressalentes

O preço do equipamento deverá incluir todos os itens acima referidos.

Na generalidade, nos casos em que o Dono da Obra adquira os equipamentos diretamente aos representantes, exigir-se-á:

- Por parte do fornecedor de equipamento, transporte até ao local da obra, colocação no local de instalação (*), toda a assistência técnica à montagem;
- Por parte do instalador, receção e armazenagem do equipamento na obra e ligação às redes, colocação em serviço do equipamento e ensaios;

(*) O local será o definitivo, no caso de equipamentos de grande porte, a combinar com os intervenientes e o representante do Dono da Obra.

B.6. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PREÇOS

Pretende-se estabelecer os critérios para a medição dos trabalhos necessários para a execução desta empreitada nas condições definidas no projeto.

Estarão sujeitos a medição os trabalhos indicados no Mapa de Medições, parte integrante dos documentos contratuais, executados de acordo com as especificações, detalhes típicos, padrões de engenharia, projeto, regras da boa arte e normas pertinentes às Normas Portuguesas.

As medições irão abranger trabalhos realizados e aceites, incluindo materiais fornecidos pelo Adjudicatário em períodos definidos e estabelecidos nos documentos contratuais, e serão executadas de acordo com os critérios específicos de cada trabalho e obedecendo aos procedimentos usuais.

Consideram-se incluídos na medição e no preço, os trabalhos de apoio de construção civil de abertura e tapamento de roços e valas.

Na elaboração dos preços unitários devem ser levadas em conta as quantidades previstas para execução da presente empreitada.

B.7. CONDIÇÕES DE FORNECIMENTO

Consideram-se incluídos no âmbito da presente empreitada todos os trabalhos mencionados quer nas Peças Escritas, quer nas Peças Desenhadas, mesmo que não estejam referidos no Mapa de Quantidades de Trabalhos.

- Execução das instalações de AVAC de acordo com as especificações técnicas do presente projecto e conforme requisitos regulamentares em vigor;
- Condicionamento acústico, incluindo isolamento sonoro e anti-vibrático;

T 210 174 686 wa-ec.pt



- Apoio nos trabalhos de construção civil a realizar pelo respectivo empreiteiro (roços, travessias, furação de lajes, ductos verticais, etc.);
- Comissionamento, testes e ensaios.
- Fornecimento de telas finais de acordo com a obra realizada ("as built");
- Fornecimento dos manuais de instrução e treino do pessoal afecto à exploração das instalações;
- Fornecimento de catálogos e boletins de aprovação de materiais e equipamentos.

As instalações integrantes da empreitada serão entregues ao Dono da Obra ensaiadas e prontas a funcionar.

As medições apresentadas devem ser entendidas como elemento de orientação, pelo que será da responsabilidade dos concorrentes a sua confirmação.

As instalações integrantes da empreitada serão entregues ao Dono da Obra ensaiadas e prontas a funcionar, incluindo todos os acessórios e sistemas de fixação e montagem.

As medições apresentadas devem ser entendidas como elemento de orientação, pelo que será da responsabilidade do Adjudicatário a sua confirmação. Eventuais desvios deverão ser qualificados como "Trabalhos Adicionais ao Projecto de Execução" em item próprio (aditamento) e submetidos para aprovação da equipa de Fiscalização e/ou Dono de Obra.

B.8. VISITA AO LOCAL DA OBRA

Os concorrentes estão obrigados a visitar o local da obra, bem como as respectivas condicionantes, não sendo admitidos trabalhos a mais e erros e omissões em fase de obra, baseados no desconhecimento dessas condicionantes, salvo em situações de força maior devidamente justificadas pelo adjudicatário e reconhecidas pela Fiscalização da obra.

Os desenhos apresentados não devem ser interpretados como limitativos, nomeadamente, no que respeita aos traçados indicados, os quais deverão ser sempre confirmados face às condições reais do imóvel.

B.9. CARACTERÍSTICAS GERAIS DA EMPREITADA

Todos os materiais e equipamentos a utilizar deverão ser da melhor qualidade existente no mercado, satisfazer as condições exigidas pelo fim a que se destinam, obedecer às prescrições dos regulamentos, normas e demais legislação nacional ou europeia actualmente em vigor, e apresentar as características especificadas nas cláusulas das presentes Condições Técnicas.



No caso de materiais de fabrico estrangeiro para os quais não existam normas oficiais portuguesas deverão os mesmos obedecer à regulamentação em vigor no seu país de origem.

Todos os materiais e equipamentos deverão ser, antes de aplicados, submetidos previamente à apreciação da Fiscalização, acompanhados de certificados de origem e dos resultados de análise ou ensaios efectuados em laboratórios oficiais, quando tal for exigido. As amostras dos materiais, que deverão ser apresentadas com a devida antecedência, depois de aprovados ficarão na obra servindo de padrão. Deverão igualmente ser fornecidos catálogos e manuais de funcionamento.

Quando se verificar mediante um simples exame ou em face dos resultados de ensaio ou análises, que os materiais ou equipamentos não satisfazem as condições exigidas, serão rejeitados.

O Adjudicatário, quando autorizado por escrito pela Fiscalização, poderá empregar materiais diferentes dos inicialmente previstos se a qualidade, eficácia fiabilidade e exploração instalações não forem prejudicadas e não houver aumento do seu custo.

O Adjudicatário obriga-se a executar todas as instalações com solidez e perfeição, nas melhores condições técnicas, de acordo com as regras da arte de bem construir em estrita observância dos Regulamentos e Normas em vigor e de harmonia com o presente Caderno de Encargos e Peças Desenhadas anexas, cumprindo todas as instruções que lhe sejam fornecidas pela Fiscalização.

O Adjudicatário obriga-se a executar todas as alterações que lhe sejam determinadas pela Fiscalização. As importâncias "a mais" ou "a menos" daí resultantes serão calculadas tendo por base os preços unitários do orçamento.

B.10. COORCOORDENADAÇÃO COM OUTRAS EMPREITADAS

O Adjudicatário está obrigado a apresentar à Fiscalização um plano de trabalhos incluindo desenhos de preparação de obra à escala 1/20 e a listagem de trabalhos de apoio de outros empreiteiros, que possam facilitar a execução da sua própria empreitada, nomeadamente:

- Construção civil (abertura e tapamento de roços, execução de travessias em placas de pisos e ductos verticais, furação de paredes, acabamentos de pinturas, etc.);
- Instalações e equipamentos eléctricos (definição e localização dos equipamentos a alimentar);
- Águas e Esgotos (definição de tomadas, canalização, localização de válvulas, central de bombagens, etc.);
- Instalações de Segurança;
- Instalações de Telecomunicações;

T 210 174 686 wa-ec.pt

- Arquitectura e Estruturas.

O Adjudicatário deverá colaborar com a Fiscalização de modo a que a Obra não sofra atrasos motivados por descoordenação entre empreitadas, devendo, por isso, alertar atempadamente à Fiscalização para qualquer situação que ponha em causa, directa ou indirectamente, a boa execução dos trabalhos.

B.11. CONTROLO DE QUALIDADE

Antes da aplicação dos equipamentos e materiais o Adjudicatário deverá submetê-los à aprovação expressa da Fiscalização.

Será da inteira responsabilidade do Adjudicatário a aplicação de equipamentos sem o prévio acordo da Fiscalização, pelo que decorrerão por sua conta e risco, quaisquer alterações e/ou substituições não indicadas pela Fiscalização.

Será, ainda, por conta do Adjudicatário o fornecimento de quaisquer amostras requisitadas pela Fiscalização para efeitos de ensaio e aprovação.

O empreiteiro deverá apresentar o Plano de Qualidade acompanhado dos seguintes documentos:

- Comprovativo das Notas de Encomenda;
- Fichas de Aprovação de Equipamentos;
- Fichas de Aprovação dos Desenhos de Execução/Preparação;
- Plano de Inspeção e Ensaios.

B.12. DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

Sem prejuízo do especificado nas CT e sem carácter limitativo, indicam-se em seguida as directivas gerais a seguir, relativa à documentação técnica a fornecer.

Com a proposta e por tipo de equipamento deverá ser fornecida, descrição das suas características principais, assim como plano de avançamento e catálogos do material proposto.

O Adjudicatário está obrigado a apresentar amostras para todas as grelhas e difusores em simultâneo com os pedidos de aprovação de Materiais e Equipamentos.

Antes da recepção provisória, deverão ser entregues boletins dos ensaios e realizar, no local, para aprovação pela Fiscalização a documentação técnica específica dos equipamentos instalados pelo concorrente, preferencialmente em português.

O Adjudicatário obriga-se a fornecer a seguinte documentação:

Fase de Consulta/Concurso:

- Memória descritiva adequada e precisa dos sistemas e equipamentos propostos e dos conceitos adoptados;
- Um conjunto completo de peças desenhadas, incluindo plantas, esquemas, pormenores, etc., especificações e catálogos, fichas de seleção e mapas descrevendo os diversos componentes que integram os sistemas ou os equipamentos propostos;
- Planeamento de intervenções, de modo a garantir os trabalhos de manutenção preventiva e de condução, durante o período de garantia.

Fase de Obra:

No mínimo o seguinte conjunto de documentos escritos, por cada componente dos sistemas:

- Descrição detalhada e princípio de funcionamento;
- Instruções de montagem;
- Esquemas de ligação;
- Instruções de arranque/início de exploração;
- Instruções de operação;
- Instruções de manutenção, calendário e lista de identificação de avarias;
- Desenhos com implantação dos equipamentos.

No mínimo o seguinte conjunto de peças desenhadas:

- Diagramas de princípio;
- Diagrama de cablagem e de interligação;
- Plantas com a disposição geral dos equipamentos e pormenores de instalação dos equipamentos;
- Diagrama funcional (arranque/paragem) de todos os sistemas e dos respectivos interfaces.

T 210 174 686 wa-ec.pt

15 dias úteis antes do início das montagens, o Adjudicatário está obrigado a apresentar desenhos e esquemas, de execução de todas as instalações e pormenores, de modo a que sejam compatíveis com o Projecto Geral, nomeadamente:

- Elementos e pormenores de implantação e instalação dos equipamentos e redes aerólicas e de fluido frigorígeno à escala 1/20 e 1/50;
- Desenhos detalhados de execução de todos os elementos mecânicos e plano de atravancamentos;
- Diagramas das redes aerólicas e de fluidos frigorígenos.
- Elementos e pormenores de construção civil necessários à montagem, incluindo a compatibilização com todas as especialidades;
- Desenhos estruturas metálicas e detalhe de fixações e montagem;
- Lay-out de cargas estruturais;
- Lay-out de todos os sistemas;
- Diagramas da configuração eléctrica;
- Esquemas eléctricos e electrónicos do equipamento. Interligação entre equipamentos eléctricos e electrónicos;
- Idem dos programadores, consolas de comando, e quadros de comando de motores;
- Idem do equipamento de informação e monotorização;
- Preparação e identificação de todas as furações da laje, sendo obrigatória a apresentação do plano de furação e aberturas;
- Outros necessários à boa preparação de Obra.

B.13. ENSAIOS E TESTES DE FUNCIONAMENTO

Sem prejuízo dos ensaios e testes especificados nas Condições Técnicas o Adjudicatário deverá fornecer previamente listagem exaustiva de todos os ensaios que se propõe efectuar aos materiais e equipamentos, a qual será objecto de aprovação do projectista e da fiscalização.

O Adjudicatário deverá também contemplar na sua listagem exaustiva, todos os ensaios e procedimentos constantes da Portaria nº 17-A/2016 e Despacho 15793-G/2013, sem prejuízo dos ensaios e testes especificados nas Condições Técnicas.

T 210 174 686 wa-ec.pt



WA Projeto



WA Consultoria



WA Luminotecnia



WA Energia

O Adjudicatário levará a efeito, na presença da Fiscalização, todos os ensaios e testes de funcionamento constantes da lista acima referida considerados necessários à comprovação de que todas as condições técnicas do projecto estão satisfeitas, bem como o cumprimento da regulamentação em vigor no respeitante a ensaios.

B.14. RECEPÇÃO PROVISÓRIA DA INSTALAÇÃO

Após a realização dos ensaios e testes de funcionamento e da sua certificação pela Fiscalização e aprovação pelo Dono da Obra, deverá o Adjudicatário fazer a entrega ao Dono da Obra dos seguintes documentos:

- Manual do utilizador em regime de exploração obrigatoriamente redigido em português, contendo no mínimo as seguintes indicações relativas aos equipamentos objecto do fornecimento:
 - Características principais e descrição funcional dos sistemas;
 - Instruções de utilização, comando e controlo;
 - Testes periódicos;
 - Rotinas de manutenção.
- Desenhos finais “as built” da obra realizada;
- Ensaios funcionais;
- Ensaios e testes hidráulicos e aerólicos;
- Ensaios de temperaturas;
- Ensaios de velocidades de ar na zona ocupada;
- Fichas de seleção dos equipamentos;
- Manuais de Formação;
- Fichas de selecção dos equipamentos e sistemas instalados;
- Catálogos actualizados dos equipamentos instalados;
- Manuais técnicos de serviço (na língua exigida pelo Dono de Obra);
- Manuais técnicos de operação (na língua exigida pelo Dono de Obra);
- Fichas de ensaios;
- Certificados dos sistemas e equipamentos;



- Desenhos finais "as built" da obra realizada, de acordo com o indicado (1 exemplar em suporte informático e 2 exemplares em papel);
- Lista de fornecedores e contactos para aquisição do equipamento, findo o período de garantia.

B.15. AVISOS E PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO E NUMERAÇÃO

Todos os equipamentos deverão ser providos de chapas metálicas identificadoras em língua Portuguesa ou outra exigida pelo Dono de Obra.

Deverão ser fornecidos obrigatoriamente todos os avisos de condução, alarme ou de instrução de condução e manutenção.

B.16. PEÇAS DE RESERVA

Os concorrentes deverão incluir na sua proposta em lista separada, em opcional, as peças de reserva julgadas necessárias para o bom funcionamento continuado das instalações, em segurança, nomeadamente as de consumo corrente.

Por outro lado, o Adjudicatário obriga-se a garantir uma reserva de Peças sobressalentes que permita ocorrer a qualquer eventualidade num prazo não superior a 48 horas.

Todos os concorrentes deverão apresentar na sua proposta uma Lista de Peças de Reserva recomendadas para os dois anos posteriores ao prazo do Contrato de Manutenção, de todo o equipamento devendo ser apresentadas as respectivas quantidades e preços unitários, **podendo ser ou não adquiridos pelo Dono de Obra, não fazendo, portanto, parte do Preço Total em apreciação.**

B.17. PROCESSOS DE TRABALHO

As operações de instalação e montagem dos diversos equipamentos a fornecer deverão obedecer às prescrições do fabricante, bem como às regras da arte de bem construir.

Em tudo o omissa no presente no Caderno de Encargos, devem ser observadas as normas, regulamentos, regras da arte, indicações dos fabricantes, indicações do distribuidor e do requerente.

Os projetistas darão as explicações e esclarecimentos que vierem a ser julgados convenientes.





B.18. GARANTIA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA

Todos os trabalhos e equipamentos incluídos na presente empreitada terão um período de garantia de 5 (anos) a contar da data de receção provisória obrigando-se o Adjudicatário, neste período, a proceder à substituição de todos os materiais e equipamentos com defeito de montagem, fabrico ou funcionamento, sem mais encargos para o Dono da Obra, e desde que comprovadamente não tenha havido abusos de utilização.

Ainda durante o período de garantia estarão a cargo do Adjudicatário todos os trabalhos de manutenção de rotina necessários ao bom funcionamento da instalação.

Os concorrentes deverão, ainda, apresentar as condições em que se propõem realizar os trabalhos de manutenção e assistência técnica, durante e findo o período de garantia.

B.19. MÃO-DE-OBRA

O Adjudicatário obriga-se perante a fiscalização da obra a apresentar uma lista de pessoal, com a sua classificação técnica, assim como apresentar fotocópia da sua carteira profissional.

Esta exigência destina-se ao controlo de utilização de pessoal não qualificado para a função.

O Dono de Obra e os seus mandatários poderão exigir ainda a apresentação de credenciação ao pessoal, no decurso da realização dos trabalhos.

A utilização por parte do Adjudicatário de mão-de-obra não qualificada, incorre na suspensão imediata do trabalhador das instalações. A suspensão do trabalhador ficará igualmente registada no livro de obra, sendo o Adjudicatário notificado por escrito.

B.20. SEGURANÇA NO TRABALHO

O Adjudicatário obriga-se a cumprir, e fazer cumprir pelos seus contratados, o estabelecimento em todos os documentos de prevenção de riscos profissionais (nomeadamente, no Plano de Segurança e de Saúde, procedimentos gerais de Segurança, etc.) e a legislação aplicável em matéria de segurança e saúde.





B.21. FORMAÇÃO

O Adjudicatário assumirá a responsabilidade pela Formação dos operadores que o Dono de Obra designar para a fase de funcionamento e actuação dos sistemas, apoiado em manuais de operação obrigatoriamente em português, durante o tempo que for necessário para uma completa eficiência.

O fornecedor deverá simular e executar todas as acções de condução e manutenção necessárias, demonstrar a acessibilidade e simplicidade dos procedimentos em qualquer altura da obra.

Dois meses antes do treino do pessoal deverá ser apresentada literatura sobre a manutenção de todos os equipamentos e um planeamento destes treinos sujeito a operação.

O treino do pessoal deverá ser realizado por especialistas de operação e manutenção e incidirá sobre equipamentos de mecânica, electricidade e electrónica.

Deverá ser apresentada literatura sobre Operação e Manutenção de todos os equipamentos um mês antes dos ensaios em Obra, sobre a forma de duas cópias em rascunho de cada manual.

Os Manuais deverão apresentar desenhos e esquemas e toda a informação necessária à operação e métodos de manutenção de todos os equipamentos, despiste de avarias, lista de Peças de Reserva, lista de fornecedores e moradas de sobressalentes dos equipamentos, etc.



C. CONDIÇÕES TÉCNICAS

As presentes especificações referem-se aos materiais e equipamentos dedicados às Instalações e Equipamentos Mecânicos, Aquecimento, Ventilação e Ar-Condicionado.

Todos os fabricantes de equipamentos, a propor pelos concorrentes, deverão dispor de um sistema de qualidade implementado de acordo com o prescrito na ISO 9000 nas partes aplicáveis, devidamente acreditados e certificados por organismos reconhecidos internacionalmente, demonstrando que os testes efectuados e todo o processo fabril asseguram os desempenhos funcionais indicados para os seus equipamentos, quer nos catálogos, quer nos dimensionamentos apresentados, enunciando-se a título de exemplo os organismos AVCI, ASME, EUROVENT, etc..

Todas as Marcas de Materiais e/ou Equipamentos referidas no presente projecto, serão consideradas como referência de qualidade, admitindo-se outras equivalentes.

C.1. SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO DO TIPO VRV

O sistema de expansão directa do tipo VRV preconizado irá assegurar o conforto térmico do edifício, sendo constituído por uma unidade exterior (condensador) e diversas unidades interiores (evaporadores).

C.1.1. UNIDADE EXTERIOR

A unidade exterior será do tipo expansão directa (gera energia por ciclo de compressão) com funcionamento reversível, bomba de calor, própria para a montagem à intempérie. Esta unidade é composta por um compressor hermético Scroll (Espiral), permutador de calor fluido refrigerante / Ar, um ventilador axial de descarga vertical, acoplado directamente a um motor eléctrico de rotação variável.

O compressor Scroll de velocidade variável (inverter) baseia o seu funcionamento na existência de dois corpos em espiral, um fixo e outro em movimento. A câmara de compressão, em forma de meia-lua, muda o seu volume devido ao movimento relativo destes corpos, beneficia da utilização de 3 portas de descarga, uma principal e duas secundárias, garantindo pressões de descarga adequadas a cargas parciais, evitando sobrepressões.

Cada unidade exterior incorpora um compressor inverter, com mecanismo de supressão da força de compressão permitindo até 140 rps, reduzindo ao mesmo tempo as perdas por fuga do refrigerante, aumentando a eficiência global do equipamento.

O compressor é accionado por um mecanismo de controlo de potência, que em função da velocidade da rotação ordenada pelo sistema “Inverter” permite uma modulação de capacidade entre os 15% e os 100%. Assim, além de se conseguir correntes de arranque baixas, os compressores inverter geram também condições de conforto interiores precisas, adaptando-se ao solicitado.

O fluido frigorigéneo utilizado R410a é de alta eficiência, baixo impacto ambiental e baixo potencial de destruição da camada de ozono (ODP).

Os permutadores de calor possuem uma protecção anticorrosiva à base de cromado de zinco (BLUE FIN), sendo constituídos por tubos de cobre sem costura mecanicamente expandidos e alhetas a alumínio, sendo a circulação do ar efetuada por intermédio do ventilador axial.

A envolvente desta unidade é construída em chapa de aço galvanizado com revestimento a tinta epoxi de modo a resistir à intempérie.

Com vista à proteção e controle, estas unidades estão equipadas com sistema de arranque progressivo (evitando desta forma picos de arranque dos compressores e ventiladores, aumentando desta forma o tempo de vida útil), controle de fluido frigorígeno, através de válvulas de expansão electrónicas e controle das pressões de aspiração e descarga, factos que permitem um somatório da capacidade das unidades interiores de 50% a 130% da capacidade nominal da unidade exterior.

O controlador permite que a unidade trabalhe com temperaturas do ar exteriores compreendidas entre -5°C e 52°C (bolbo seco) para arrefecimento e compreendidas entre -20°C e 15.5°C (bolbo húmido) para aquecimento.

O sistema inverter e os restantes componentes electrónicos e mecânicos estão concebidos em conformidade com as Directivas Europeias aplicáveis, compatibilidade electromagnética 2004/108/EC, baixa tensão 2006/95/EC e equipamentos mecânicos 2006/42/EC.

Este equipamento tem incluído de série as seguintes funções:

- “NIGHT MODE” com 4 posições configuráveis, entre 50% e 85% da capacidade térmica. Esta função permite baixar a rotação do ventilador e a frequência do compressor, baixando deste modo o ruído emitido.
- Variação da temperatura de evaporação, entre 0°C e 14°C, seleccionável em 3 funções:
 - 1) Temperatura fixa, 0°C / +6°C / +9°C / +14°C;
 - 2) Temperatura variável, de forma automática, em função da carga interior e dependente do delta T (entre temperatura ambiente e set-point-);
 - 3) Por contacto externo e equipamento de campo fornecido por terceiros. A variação da temperatura de evaporação do sistema permite às unidades interiores aumentar a temperatura do ar na insuflação e obter um FCS (Fator de Calor Sensível) mais elevado, com o benefício da economia de energia.



C.1.2. UNIDADES INTERIOR

As unidades interiores (evaporadores) serão do tipo Consola de chão, Conduta horizontal e vertical.

Os evaporadores do tipo consola de chão com envolvente são dotados com permutador em tubo de cobre com alhetas em alumínio fixas por expansão mecânica, um ventilador do tipo centrífugo acoplado a um motor eléctrico de quatro velocidades, grelha de descarga de ar com deflector variável (auto swing) e encontram-se electricamente protegidas e dotadas de filtros de ar do tipo lavável.

Esta unidade permite fazer dupla insuflação, em simultâneo, (no modo de aquecimento), tendo deflector variável (auto swing) horizontal junto ao chão e deflector variável (auto swing) vertical no topo.

Os evaporadores do tipo ligação a condutas de encastrar no tecto falso, dotadas de permutador fluído R410A / ar em tubo de cobre com alhetas em alumínio fixas por expansão mecânica, um ventilador do tipo centrífugo tangencial com média pressão estática (35 Pa a 150 Pa), acoplado a um motor eléctrico de três velocidades. Encontram-se electricamente protegidas e dotadas de filtros de ar do tipo lavável.

As unidades de conduta horizontal estão equipadas de serie com bomba de condensados com uma capacidade de elevação até 550 mm.

Os evaporadores do tipo conduta vertical serão dotadas de permutador em tubo de cobre com alhetas em alumínio fixas por expansão mecânica, um ventilador do tipo centrífugo acoplado a um motor com média pressão estática (20,40,60 Pa), eléctrico de três velocidades e encontram-se electricamente protegidas e dotadas de filtros de ar do tipo lavável.

O controlo destas unidades é efectuado por microprocessador do tipo PID (Proporcional, Integral e Derivativo), que actua sobre a válvula de expansão linear.

C.1.3. SISTEMA DE CONTROLO

O sistema de VRV será controlado por um sistema de controlo central que permite controlar directamente até 50 unidades interiores. No entanto, existe a possibilidade de utilizar no máximo de 3 expansores para permitir o controlo até 200 unidades interiores. O ecrã táctil (LCD) é de 10.4" a cores e permite o controlo de vários equipamentos.

Este sistema permite controlar cada máquina individualmente ou grupos de máquinas, sendo possível parametrizar as seguintes funções:

- ON/OFF
- Modo de operação (arrefecimento / aquecimento / desumidificação / automático / ventilação);
- Configuração do Set Point;
- Nível de ventilação;
- Direcção do fluxo do ar;



- Programação diária / semanal / annual;
- Inibição de funções em controladores remotos (on/off / modo de operação / set point);
- Modo de teste;
- Indicação de filtro sujo / reset;
- Indicação de avaria / histórico.
- Indicação de consumo energético do sistema, permitindo realizar acções para a poupança energética:
 - Visualização gráfica do consumo das unidades por zonas;
 - Comparativo de consumos com os anos anteriores;
 - Visualização da distribuição por andar no écran tátil.
- Ligação com PC para controlo via WEB até 200 unidades interiores.

Os controladores remotos individuais para controlo das unidades interiores serão do tipo comando remoto por cabo com ecrã LCD retro iluminado. Este controlador por cabo deverá ser instalado no interior do espaço a tratar, podendo controlar até 16 unidades interiores simultaneamente, sem necessidade de uma prévia codificação, sendo dotado com sensor remoto de temperatura incorporado.

As principais características deste comando são:

- Operação On/Off
- Seleção da temperatura
- Modo de funcionamento (Calor/Frio/Desumidificação/Ventilação)
- Velocidade de ventilação
- Direção do ar insuflado (auto swing)
- Indicação de anomalias
- Inversão B&W – As cores do fundo de ecrã podem ser invertidas.
- Programação horária semanal
- Test Run

C.1.3.1. DIVERSOS

Incluem-se todos os acessórios previstos pelo fabricante, nomeadamente, sifões para retenção e posterior arrastamento de óleo lubrificante, eventuais separadores de líquido, tubo de recolha de condensados, conforme esquema indicado nas Peças Desenhadas.

Quer a linha de líquido e a linha de gás deverão ser isoladas termicamente e protegidas com barreira de vapor com tubo de esponja Armaflex tipo A/F com espessura não inferior a 13mm, e de acordo com o referenciado pelo próprio fabricante deste tipo de sistemas. Quando em percursos no exterior ou à vista a tubagem frigorífica será adicionalmente protegida com forra mecânica em chapa de alumínio.

T 210 174 686 wa-ec.pt

As extremidades das tubagens frigoríficas de interligação serão necessariamente equipadas com dispositivos de ligação rápida sem recurso a ligações soldadas.

Apesar dos seus comandos locais, todas as unidades interiores deverão possuir um KIT para ligação ao controlador horário instalado no Quadro eléctrico.

Em percursos à vista, necessariamente alojados no interior de calha técnica, os acessórios utilizados deverão ser da mesma natureza da tubagem a interligar, utilizando-se acessórios standard e solda de liga com pelo menos 30% de prata.

A rede de drenagem de condensados deverá efectuar-se a partir das unidades interiores para pontos de esgotos existentes, devendo garantir-se estanquicidade, pendente apropriado e extremo sifonado com elementos apropriados.

Os sistemas de climatização deverão ser fornecidos completos com todos os acessórios necessários à sua montagem e funcionamento, incluindo as respectivas interligações eléctricas de energia e de comando.

A montagem de todas as unidades exteriores (UE) será sobre uma estrutura metálica ou maciço sendo previstos apoios amortecedores de vibrações do tipo CDM, conforme projecto específico de condicionamento acústico.

Serão previstos todos os acessórios de fixação e montagem das unidades interiores tais como parafusos, porcas, anilhas, poleias, etc..

O encaminhamento das tubagens frigoríficas e tubagem de drenagem dos condensados será realizado de acordo com o indicado nas Peças Desenhadas.

Dever-se-á ter especial atenção aos caminhos de cabos de comando entre as UE e UI e ainda entre UI e comandos remotos (quando aplicável), devendo ser respeitadas todas as medidas de precaução indicadas pelo fabricante neste campo (nomeadamente a secção dos cabos e o afastamento destes e dos cabos de potência) sob pena de existir um deficiente funcionamento da instalação.

Após a montagem da tubagem de cobre terá que se efectuar um teste de fugas, submetendo a Instalação a uma carga com N2 (Azoto) à pressão de 28 kg/cm² durante pelo menos 48 horas.

Nota: Todos os ensaios de pressão devem obrigatoriamente ser realizados de acordo com as recomendações dos fabricantes dos equipamentos.

Características Técnicas: Vide Mapa de Características.

C.2. VENTILADORES

C.2.1. VENTILADORES CENTRÍFUGOS

As caixas de ventilação têm revestimento duplo e isolamento reforçado com excelente acabamento, baixo nível sonoro e grande isolamento térmico. Serão de fácil montagem e conceito modular.

As caixas de ventilação serão construídas numa estrutura perfilar em alumínio anodizado e cantos em polipropileno reforçado. Os painéis desmontáveis em parede dupla, com o exterior em aço pré lacado a RAL7001, tipo poliéster termo reticulado com silicone de 0,8 mm de espessura, e com o interior em aço galvanizado, também com a espessura de 0,8 mm. A termo lacagem obedece a uma distribuição de 225 g/m² com uma espessura de 20 a 25 µm, resultando um total de 50 µm de proteção, o que lhe confere uma excelente resistência mecânica e resistência à corrosão. A fim de evitar fugas de ar, existirá em toda a periferia uma fita vedante em borracha esponjosa.

Os painéis duplos tipo sandwich com 25mm de espessura de isolamento em lã de rocha com densidade 40kg/m³ e condutibilidade térmica 0.036W/m.K oferecem elevado isolamento térmico e acústico.

O ventilador será EC-Fan do tipo centrífugo, com pás à reação com aspiração feita por um cone de aspiração em aço galvanizado com uma toma de pressão para medição do caudal. Todo o conjunto será estática e dinamicamente equilibrado classe G 6.3 (ISO 1940). O motor elétrico será de alto rendimento, de rotor exterior, monofásico 230V-50 Hz (modelos 225 a 500) ou trifásicos (modelos 560 e 630) do tipo ECM (comutação eletrónica) de baixo consumo. Os componentes eletrónicos integrados no motor incorporarão um controlador PID que ajustará o funcionamento do ventilador, garantindo ainda a sua proteção em caso de bloqueio do rotor, falha de fase, baixa tensão, curto-circuito e de sobreaquecimento do motor ou da eletrónica do mesmo. Estes motores não necessitarão de manutenção de rolamentos nem de lubrificação dos mesmos, garantindo assim uma elevada fiabilidade. A caixa de ligações de comando terá índice de proteção IP55, situada no exterior da caixa de ventilação com potenciómetro integrado para regulação de caudal de 0 a 100%.

O ventilador possui um variador de velocidade eletrónica integrada, com modelação através de potenciómetro 0-10V.

A caixa deverá ser montada sobre apoios antivibráticos e deverão também existir juntas flexíveis na aspiração e na descarga, permitindo assim que o isolamento antivibrático seja eficaz. Para instalação no exterior deverá ser instalado com o teto de proteção à intempérie.

Características Técnicas: Vide Mapa de Características.

C.2.2. VENTILADORES “IN-LINE” CENTRÍFUGOS

Os ventiladores centrífugos “in-line” terão isolamento interior com 50mm de espessura, resultando num baixo nível de ruído.

Poderão ser montados em linha ou em paralelo.

A sua estrutura será em chapa de aço galvanizado revestida com pintura polimérica, com protecção IPX4 contra a humidade e contra salpicos de água. A turbina será em ABS do tipo centrífuga à reacção montada directamente sobre o motor.

O motor eléctrico será de alto rendimento, de rotor exterior, monofásico (230V-50 Hz) do tipo ECM (comutação eletrónica) de baixo consumo. O motor dispõe de isolamento da classe B e índice de protecção IP X4. Possui variação de velocidade eletrónica integrada, com modelação através de potenciómetro integrado, sinal 0-10V externo.

As ligações eléctricas serão feitas num terminal situado na estrutura.

Terá pé suporte integrado para facilitar a sua fixação no pavimento, parede ou tecto.

Características Técnicas: Vide Mapa de Características.

C.3. CAIXA DE FILTRAGEM

A caixa de filtragem para conduta circular será construída em chapa de aço galvanizado, possuirá uma porta de acesso com fecho rápido e será ligada á conduta circular por encaixe.

Características Técnicas: Vide Mapa de Características.

C.4. CONDUTAS

C.4.1. CONDUTAS EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO

Esta especificação é respeitante às condutas destinadas às instalações de AVAC, construídas a partir de chapas de aço galvanizadas. As características mecânicas do tratamento superficial e do aço de base são conforme a Norma AFNOR A 36 - 321. As chapas a utilizar são da classe 01 com revestimento de zinco entre a 200 a 275gr/m².

O dimensionamento das condutas foi feito de acordo com o que está indicado na publicação "HVAC SYSTEMS DUCT DESIGN - 1981 - 2nd EDITION" da SMACNA, (Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association, Inc), para condutas de baixa velocidade, tendo-se dado particular atenção aos critérios de ruído, perdas de carga admissíveis e caudais de fuga.

As condutas, singularidades e acessórios deverão obedecer às Normas SMACNA (Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association), para redes de baixa velocidade.

A execução e instalação das redes de condutas serão efectuadas em conformidade com o formalmente exposto nas Peças Desenhadas no que respeita ao traçado, dimensões e caudais, sendo as ligações das condutas aos equipamentos realizado

T 210 174 686 wa-ec.pt



WA Projeto



WA Consultoria



WA Luminotecnica



WA Energia

de acordo com as especificações técnicas e Peças Desenhadas. Nos casos omissos serão atendidas as instruções dos respectivos fabricantes.

Acessórios

Integram-se no âmbito do fornecimento todos os acessórios inerentes ao bom funcionamento dos sistemas, obedecendo às normas em vigor e às regras de boa instalação, mecânico e sonoro das redes de condutas do ar e às Normas SMACNA.

Farão parte do fornecimento todos os registos de caudal de ar necessários para obter o equilíbrio de pressões estáticas e dinâmicas nas redes de condutas, com vista a respeitar os caudais indicados nas Peças Desenhadas. Estes registos serão construídos de acordo com as Normas SMACNA.

As ligações das condutas aos ventiladores ou nas uniões de troços de condutas de materiais diferentes são feitas por intermédio de uniões flexíveis, construídas com materiais inorgânicos (neoprene, borracha, vinil, tela, etc.). Estes materiais possuirão características retardantes ao fogo.

O comprimento da manga flexível ficará compreendido entre os 75 e os 100mm e em caso algum ultrapassará os 250mm. O material flexível será perfeitamente ajustado e fixo por meio de braçadeiras de aço inox no caso de condutas de secção circular. Nas condutas de secção rectangular a manga flexível será fixa a colares metálicos, construídos com chapa da mesma espessura da conduta, utilizando formas de ligação análogas aos das costuras longitudinais das condutas. A fixação do aro ou colar metálico à conduta é executada por parafusos auto-roscentes ou por rebites.

Antes de instalar as ligações flexíveis, as condutas e as aberturas dos equipamentos tem que ser alinhadas. Os troços das redes que possuírem registos de caudal, devem dispor de portas de inspecção, (de acordo com as Normas SMACNA).

Condutas de Secção Rectangular

As condutas de secção rectangular serão construídas em chapa de aço galvanizado, com as seguintes espessuras:

Lado Maior Secção (mm)	BG	Espessura da Chapa (mm)
até 400	24	0,63
até 1000	20	0.8
até 1500	18	1.2

As saídas do ar para ramais, grelhas e difusores, derivações em T a 90° ou a 45° e ainda outras singularidades que provoquem grande turbulência (elevada perda de carga), são providas de deflectores de configuração geométrica e dimensões adequadas.

Condutas de Secção Circular (Spiro-Safe)

As condutas de secção circular serão construídas em chapa de aço galvanizado (com acessórios do mesmo tipo) de acordo com as Normas SMACNA. As espessuras das chapas são:

T 210 174 686 wa-ec.pt

Perímetro da Conduta (mm)	Espessura da Chapa (mm)
até 500	0.63
até 900	0.8

As dimensões da secção transversal serão de acordo com a gama de fabrico do fornecedor, garantindo obrigatoriamente as Normas SMACNA.

Pontos de Leitura e Medida

As redes de condutas deverão ter locais para leitura de temperaturas, humidades, velocidades e pressões. Estes locais possuem orifícios adequados à introdução de sondas ou tubos de pitot, providos de tampas estanques e facilmente amovíveis.

Se os orifícios ficarem em zonas providas de isolamento térmico, instalar-se-ão pequenos canhões tamponados providos de isolamento térmico.

Vedantes

Todas as juntas e costuras são vedadas com mastique líquido devidamente aplicado, devendo as superfícies de aplicação, ser perfeitamente limpas e desengorduradas antes da aplicação do vedante.

As condutas não serão pressurizadas até que o material vedante fique bem seco.

Nas uniões transversais por meio de cantoneiras ou barras de ferro, utilizar-se-ão juntas de borracha ou neoprene.

Nas condutas de secção circular, as uniões dos troços são vedadas por intermédio de fitas retrácteis por acção do calor à base de polietileno. Este material deverá apresentar as seguintes características:

- Suportar temperaturas entre -30 e +60°C;
- Suportar pressões nominais de 50KPa a +23°C;
- Resistir a fugas conforme ASTM G-21.

Isolamento Térmico

As condutas de distribuição de ar-novo e de insuflação de ar proveniente das UTAN e VC serão revestidas com isolamento térmico por forma a minimizar as perdas por condução térmica, de acordo com as Normas e Regulamentos em vigor.

A fixação do isolamento às condutas será executada através da aplicação de um material adesivo e resistente ao calor. O isolamento térmico deve ser correctamente aplicado, devendo apresentar superfícies lisas e regulares, uniformemente cimentadas nas sobreposições.

Os materiais só serão aplicados depois de as condutas serem submetidas aos testes de estanquicidade, mediante a apresentação de resultados satisfatórios e após a correção de eventuais anomalias identificadas durante a execução dos ensaios.

O isolamento apresentará uma forma contínua interdependentemente da existência de suportes transversais de paredes ou de tectos.

O isolamento térmico a aplicar nas condutas de insuflação e/ou retorno quando da recuperação de calor será conforme indicado no Quadro seguinte:

Ar	Instalação Interior Espessura (mm)	Instalação à intempérie Espessura (mm)
Quente	20	40
Frio	30	50
Quente / Frio	30	50

Sendo considerado para as espessuras indicadas um isolamento de condutibilidade térmica de referência, λ_{ref} de 0,04 W/m.°C a 20°C.

Nota: Quando em percursos à vista ou à intempérie as condutas serão revestidas adicionalmente com forra metálica em alumínio.

Estruturas de Suporte

Fará parte integrante do projecto o fornecimento e montagem de todos os suportes de fixação de condutas e de equipamentos constituintes das instalações.

Todas as redes de condutas ficarão solidamente suportadas e fixadas aos elementos estruturais dos edifícios (lajes, vigas, paredes, etc.) ou a outras estruturas metálicas permanentes. Deverão ser previstos acessórios antivibráticos na suportagem de todos os equipamentos, correctamente dimensionados de acordo com as suas características de modo a não transmitirem quaisquer vibrações aos elementos onde se encontrem fixos.

As ligações das condutas a equipamentos são feitas de modo a não transmitirem quaisquer esforços.

A suportagem das condutas deverá ser suficiente para resistir ao peso das condutas, isolamentos, registos e outros elementos neles integrados ou montados.

A suportagem terá fixações firmes de molde a evitar vibrações nas redes de condutas, quaisquer que sejam as condições de funcionamento.

As condutas de secção rectangular ou circular apresentarão uma distância entre suportes não superior a 2,4m. A suportagem por suspensão dos tectos será realizada por suportes do tipo "trapézio", revestido a borracha nas zonas de contacto com o suporte.

As condutas que ficarem montadas verticalmente, sejam elas de secção rectangular ou circular, deverão dispor de suportes com um afastamento máximo de 3 metros, em forma de braçadeiras, utilizando-se cantoneira. As condutas que ficarem montadas nesta posição terão um conjunto de suportes adequados, para que as extremidades do percurso vertical se possam mover livremente devido às dilatações térmicas que eventualmente possam ocorrer.

Os perfis das barras de suspensão para condutas horizontais deverão ter as dimensões mínimas de [25mmx3mm]; as cantoneiras serão de [25mmx25mmx3mm].

Todos os arames e outros elementos utilizados com suportes temporários das condutas, durante a fase de instalação, serão totalmente retiradas no final da construção.

Nenhuma suspensão ou suporte deverá perfurar a conduta ou os isolamentos.

Todos os elementos necessários aos sistemas de suportagem das condutas (incluindo suspensões, chumbadores, suportes, porcas, etc.) serão fornecidos pelo empreiteiro.

As porcas, parafusos e anilhas deverão ser zincadas ou cadmiadas.

Os cortes ou soldaduras que afectem a zincagem serão recobertos por uma espessura de tinta rica em zinco (zinco frio).

As condutas, com percurso exterior ou quando à vista e isoladas, possuirão revestimento a chapa de alumínio.

Quando no interior e em percurso que as torne visíveis as condutas serão devidamente pintadas.

É obrigatória a interposição da banda de borracha do tipo MUPRO 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 MUPRO ou SIKLA.

C.4.2. PORTAS DE VISITA

Em todo o tipo de condutas deverá ser previsto em obra, de acordo com as distâncias mínimas exigidas pela regulamentação em vigor, portas de visita para acesso aos sistemas de distribuição de ar de forma a efetuar operações de manutenção nos seus ramais e permitir a regulação dos elementos de equilíbrio de caudais (registos).

De forma a permitir a inspeção e limpeza, todas as condutas terão portas de visita, identificadas nas telas finais. A sua localização deverá ser otimizada e compatibilizada em obra.

Características Técnicas: Vide Mapa de Características.

C.5. EQUIPAMENTOS TERMINAIS DE DIFUSÃO

T 210 174 686 wa-ec.pt



WA Projeto



WA Consultoria



WA Luminotecnica



WA Energia



C.5.1. GRELHAS LINEARES DE INSUFLAÇÃO / RETORNO

As grelhas lineares serão para aplicação nos sistemas de ventilação e/ou climatização, para assegurar o retorno e/ou a insuflação de ar, sendo próprias para montagem em parede ou teto.

Devido à forma de fixação, será possível obter uma grelha de elevadas dimensões, por troços, mas sem se notar a transição entre estes, conferindo-lhe um aspeto contínuo.

As alhetas frontais, assim como o aro, serão construídos em perfis de alumínio extrudido. As alhetas terão um perfil aerodinâmico próprio para conferir-lhe uma baixa perda de carga e baixo ruído por separação das linhas de corrente.

A fixação da grelha será feita através de clips de fixação ao contra-aro. O contra-aro fornecido com a grelha será por sua vez fixo à abertura.

As grelhas serão fornecidas com acabamento por anodização, em alumínio natural acetinado, ou lacadas na cor RAL 9010 ou outra a definir pela arquitectura.

Quando aplicadas nos circuitos de insuflação, às grelhas devem ser dotadas com defletores de escoamento de ar traseiro e as alhetas devem ter inclinação 15°.

Registos de caudal

Os registos de caudal são construídos em chapa de aço galvanizada, com espessuras compreendidas entre 0.8 e 1.5mm.

Serão formados por um caixilho rectangular, dentro do qual ficarão montadas as lâminas oscilantes e o respectivo sistema mecânico de posicionamento.

Os eixos da lâmina do registo rodam nos apoios de polietileno, montados no caixilho. A distância entre eixos de rotação será de 25mm.

Sistema de fixação

O sistema de fixação do conjunto grelha+registo será oculto. Constará basicamente de duas patilhas em nylon ou outro material sintético as quais, por acção de um parafuso, fixam o registo ao aro ou canhão de instalação. Estes parafusos serão em aço revestido a cádmio.

Plenum

Será obrigatoriamente fornecido pelo fabricante dos equipamentos terminais de difusão e será totalmente construído em chapa de aço galvanizado, com características de revestimento e do aço de base conformes à Norma AFNOR A 36-321, Classe 01 (revestimento de zinco não inferior a 275 gr/m²).

Uma das faces verticais disporá de uma gola com o comprimento mínimo de 40mm, destinada a receber um troço de conduta flexível. O diâmetro exterior destas golas será 1 mm inferior ao diâmetro da conduta que lhe for acoplada.

Os plunems deverão ser isolados termicamente, quando indicado.

Características Técnicas: Vide Mapa de Características.

C.5.2. GRELHAS DE INSUFLAÇÃO

Este tipo de grelhas será utilizado nos sistemas de climatização e ventilação, para assegurar a insuflação de ar com os alcances e níveis de ruído de projecto.

Serão do tipo fiada simples e/ou dupla de alhetas, horizontais e/ou verticais, equipadas com registo de caudal (a regulação do registo de caudal será feita a partir do exterior da grelha através de mecanismo manual).

As grelhas serão construídas com perfis de alumínio de boa qualidade, não devendo ser usada a soldadura como meio de construção das grelhas. Devem apresentar acabamentos perfeitos, nomeadamente nas junções que formam os cantos do respectivo aro.

As alhetas terão configuração adequada para deflectir o ar provocando o efeito de coanda (recolamento do escoamento ao tecto). A sua separação deverá ser tal que a perda de pressão no fluxo de ar, ou na grelha que por elas passa, seja mínima.

As grelhas serão fornecidas com acabamento superficial, por meio de anodização ou termolacadas, na cor a definir pela Arquitectura, com espessura média de 15 microns.

As grelhas, registo de caudal e caixilhos de instalação deverão ser fornecidos pelo mesmo fabricante.

Pleno de insuflação

Será obrigatoriamente fornecido pelo fabricante das grelhas e totalmente construído em chapa de aço galvanizado, com características de revestimento e do aço de base conformes à Norma AFNOR A 36-321, Classe 01 ou equivalente (revestimento de zinco não inferior a 275 gr/m²).

Uma das faces verticais ou horizontais (conforme os casos) deverá dispor de uma gola com o comprimento mínimo de 40mm, destinada a receber um troço de conduta flexível. O diâmetro exterior destas golas será 1 mm inferior ao diâmetro da conduta que lhe for acoplada.

O pleno de insuflação deverá obrigatoriamente dispor de um registo de caudal, instalado no interior, junto da abertura de entrada do ar.

Este registo será do tipo borboleta, constituído por uma chapa de aço galvanizado com formato circular e perfurada e a regulação será realizada pelo exterior, através da grelha.

Características Técnicas: Vide Mapa de Características.

T 210 174 686 wa-ec.pt



WA Projeto



WA Consultoria



WA Luminotecnica



WA Energia

C.5.3. GRELHAS DE EXTRACÇÃO

As grelhas de extracção serão para qualquer tipo de aplicação, nos sistemas de ventilação e/ou climatização.

Estas grelhas terão como vantagem as alhetas em perfil anti-visão e equipadas com registo de caudal (a regulação do registo de caudal será feita a partir do exterior da grelha através de mecanismo manual).

O aro, assim como, as alhetas, serão em alumínio extrudido. As alhetas serão fixas e com uma inclinação de 45º e a fixação da grelha ao pleno ou ao contra aro será feita por clips de fixação.

As grelhas serão fornecidas com acabamento por anodização, em alumínio natural acetinado, ou lacadas na cor RAL 9010 ou outra a definir pela arquitectura.

Registos de caudal

Os registos de caudal são construídos em chapa de aço galvanizada, com espessuras compreendidas entre 0.8 e 1.5mm.

Serão formados por um caixilho rectangular, dentro do qual ficarão montadas as lâminas oscilantes e o respectivo sistema mecânico de posicionamento.

Os eixos da lâmina do registo rodam nos apoios de polietileno, montados no caixilho. A distância entre eixos de rotação será de 25mm.

Sistema de fixação

O sistema de fixação do conjunto grelha+registo será oculto. Constará basicamente de duas patilhas em nylon ou outro material sintético as quais, por acção de um parafuso, fixam o registo ao aro ou canhão de instalação. Estes parafusos serão em aço revestido a cádmio.

Plenum

Será obrigatoriamente fornecido pelo fabricante dos equipamentos terminais de difusão e será totalmente construído em chapa de aço galvanizado, com características de revestimento e do aço de base conformes à Norma AFNOR A 36-321, Classe 01 (revestimento de zinco não inferior a 275 gr/m²).

Uma das faces verticais disporá de uma gola com o comprimento mínimo de 40mm, destinada a receber um troço de conduta flexível. O diâmetro exterior destas golas será 1 mm inferior ao diâmetro da conduta que lhe for acoplada.

Características Técnicas: Vide Mapa de Características.

C.5.4. GRELHAS DE TRANSFERÊNCIA

A grelha de transferência será para montagem mural (parede ou porta).

As alhetas serão em forma de “V” de modo a criar um efeito anti-visão e de fácil instalação.

O aro, assim como, as alhetas serão em alumínio extrudido e a construção será em dois blocos. A fixação quer seja mural ou em porta será efectuada através de parafusos visíveis.

As grelhas serão fornecidas com acabamento anodizado em alumínio á cor natural ou na cor RAL a definir pela arquitectura

As grelhas de transferência serão instaladas ao nível baixo, conforme indicado nas Peças Desenhadas.

Características Técnicas: Vide Mapa de Características.

C.5.5. VÁLVULAS DE EXTRACÇÃO

Estas válvulas serão utilizadas para o sistema de extracção das instalações sanitárias.

Serão construídas em material apropriado à função a que se destinam, com um acabamento superficial por termolacagem, na cor a definir pela Arquitectura.

Serão compostas por um aro cilíndrico provido de uma flange com furação para a ligação directa a condutas ou dispendo de aros de fixação por meio de parafusos. O disco ficará preso àquele aro cilíndrico por meio de um eixo roscado e um braço em aço inoxidável. Este braço será provido de um casquilho roscado.

A rotação do disco fará variar a área de passagem do ar, permitindo, portanto, regular a válvula para o caudal de extracção desejado.

Em funcionamento não deverão produzir níveis de ruído superiores a 35dB(A).

Características Técnicas: Vide Mapa de Características.

C.5.6. REGISTO ANTI-RETORNO

Os registos de sobrepressão serão para instalação em conduta circular. Assegurarão a estanquidade da instalação quando houver a paragem do ventilador.

Serão constituídos por uma virola, em aço galvanizado embutido ou em aço soldado e polido, e por lâminas em alumínio.

Apresentarão juntas de estanquidade no exterior, para ligação à conduta, e no interior, para estanquidade entre as lâminas e o registo.

A montagem será na conduta será de encaixe simples.

Características técnicas: Ver mapa de equipamentos.

C.5.7. GRELHAS DE EXTERIOR

Para admissão ou exaustão de ar serão instaladas nas Peças Desenhadas, grelhas de ar exterior.

As grelhas serão construídas com perfis de alumínio de boa qualidade, não devendo ser usada a soldadura como meio de construção das grelhas. Devem apresentar acabamentos perfeitos, nomeadamente nas junções que formam os cantos do respectivo aro.

As grelhas serão fornecidas com acabamento superficial por meio de anodização, em cor a definir pela Arquitectura, com espessura média de 15 microns.

As grelhas serão equipadas com rede anti-pássaro.

Características técnicas: Ver mapa de equipamentos.

C.6. REGISTO CORTA-FOGO TÉRMICO

Os registos corta-fogo de atravessamento de compartimentações corta-fogo são aprovados para aplicações em parede, lage de betão ou paredes em placas de gesso. A sua função será assegurar a continuidade do grau corta-fogo do elemento onde estão inseridos, em caso de incêndio.

Estes registos apresentam um mecanismo composto por fusível térmico calibrado para 72°C segundo a EN ISO 10292-4 e contacto de início e fim de curso para sinalização.

O mecanismo terá um botão exterior para permitir simulação a actuação, assim como alavanca para efectuar o rearme.

O sistema de substituição do kit fusível térmico deverá ser simples e facilmente acessível através do exterior do registo. Para a substituição será apenas necessário desapertar um parafuso.

Os registos possuem certificado CE, de acordo com a norma EN15650:2010, serão certificados para uma pressão de 500Pa segundo a Norma EN1366-2 e classificados de acordo com a EN13501-3 de acordo com o Decreto de Lei 224/2015.

Os registos corta fogo deverão ter a seguinte classificação, segundo a EN13501-3:

Montagem em parede:

- EI 120 (ve i<->0) S 500Pa , quando aplicados em betão $\geq 110\text{mm}$.
- EI 60 (ve i<->0) S 500Pa , quando aplicados em placa de gesso $\geq 100\text{mm}$.

T 210 174 686 wa-ec.pt



Montagem em laje:

- EI 120 (ho $i \leq 0$) S 500Pa , quando aplicados em betão ≥ 150 mm.
- EI 90 (ho $i \leq 0$) S 500Pa , quando aplicados em betão ≥ 100 mm.

Os registos são constituídos por um túnel em chapa aço galvanizado e uma lâmina de 20 mm de espessura, em material refractário (silicato de cálcio) sem gesso nem amianto fixa por eixos giratórios em aço montados em chumaceiras.

O túnel terá uma classificação de estanquidade Categoria C segundo a EN1751, assegurada a quente por junta intumescente e a frio por junta tipo mousse. Todo o mecanismo encontra-se fora do túnel de forma a reduzir ao máximo as perdas de carga do registo.

Características Técnicas: Vide Mapa de Características.

C.7. ISOLADORES DE VIBRAÇÕES

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

Todos os equipamentos assentes no pavimento susceptíveis de transmitir vibrações serão munidos de apoios antivibráticos capazes de eliminar vibrações estáveis e transitórias.

Os isoladores de vibrações têm de ser seleccionados e fornecidos pelo fabricante dos equipamentos em função da atenuação pretendida a fim de evitar transmissão da vibração.

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 serão do tipo mola amortecedor para aplicação nos equipamentos de maior dimensão e massa (kg) e 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 apoios antivibráticos deverão apresentar as seguintes características:

Capacidade para suportar cargas estáticas e dinâmicas;

Manutenção das suas propriedades dinâmicas;

Capacidade de resistência às condições ambientais, nomeadamente às variações de temperatura, aos óleos ou a outros produtos químicos.



C.8. UNIÕES FLEXÍVEIS

Estas uniões são flangeadas e intercaladas entre as bocas de aspiração ou de descarga (dos equipamentos) e as condutas.

As uniões flexíveis são constituídas por duas flanges com gola, de formato rectangular ou circular e manga.

Estas mangas serão constituídas em material plástico bastante flexível, resistente até temperaturas de 160°C.

As flanges são construídas em chapa de aço galvanizado e fornecidas com a necessária furação.

C.9. DISPOSIÇÕES ESPECIAIS

Todas as marcas e modelos de equipamentos e materiais propostos pelo Empreiteiro e/ou Instalador, terão obrigatoriamente de garantir a compatibilidade entre sistemas e os princípios/conceitos definidos no projecto.

Será necessário efectuar os ensaios de acordo com o presente Caderno de Encargos e as exigências do Decreto-Lei nº 118/2013 (RECS), Portaria nº 17-A/2016 e Despacho 15793-G/2013, as limpezas e a identificação de todos os equipamentos, canalizações e acessórios das instalações de AVAC em conformidade com as presentes especificações e com as Normas e Regulamentos em vigor.

Todos os ensaios serão efectuados a expensas do adjudicatário.

Serão da conta do Adjudicatário todas as despesas para disponibilização do equipamento e aparelhos necessários à realização dos ensaios, bem como as ligações às redes de energia fluidos.

Serão ainda da conta do Adjudicatário os consumos dos combustíveis e a substituição dos consumíveis que se venha a verificar necessário.

Todos os aparelhos a utilizar poderão ter necessidade de ser aferidos por padrões, sendo os encargos daí resultantes da exclusiva responsabilidade do Adjudicatário. Este deve apresentar o respetivo Certificado de Aferição, devidamente datado, passado pela entidade competente.

Os aparelhos de medição e acessórios, como se disse, são indicados para cada caso específico.

Antes de serem efetuados os ensaios de funcionamento, deverá proceder-se à limpeza, retirando toda a sujidade, das redes de tubagem e de condutas, unidades terminais, equipamentos das centrais, instrumentos de medida e controlo e quadros elétricos, deixando-os em perfeito estado de limpeza.

Dos ensaios deve ser feito o relatório adequado comprovativo da data da sua realização, dos respetivos técnicos responsáveis, bem como dos resultados obtidos que satisfaçam os critérios pretendidos, devidamente validado pelo dono-de-obra ou seu representante.

Os ensaios que não produzam resultados satisfatórios devem ser repetidos, após implementadas as medidas de correção apropriadas na instalação, até que os critérios sejam integralmente satisfeitos.

Os relatórios referidos são condição necessária para que o edifício, ou frações autónomas, possam receber a licença de utilização, devendo ser entregue cópia do mesmo à entidade da Fiscalização e/ou Certificação.

Notas sobre os ensaios:

- Todos os ensaios serão executados com todos os equipamentos e materiais necessários à sua realização, sendo a sua aquisição da responsabilidade do Empreiteiro.
- Os ensaios serão obrigatoriamente levados a cabo na presença de um representante da Fiscalização e do Dono da Obra.
- A data da sua realização será fixada, com uma antecedência mínima de 10 (dez) dias.

C.9.1. ENSAIOS DE PRESSÃO

Todos os ensaios serão efectuados de acordo com o presente Caderno de Encargos e o despacho nº15793-G/2013 do Decreto nº 118/2013 de 20 de Agosto (RECS).

Preparação e Limpeza dos Circuitos Aerólicos:

A limpeza interna das redes de condutas de ar deverá ser efectuada assim que se complete a montagem das redes e equipamentos, mas antes da ligação das unidades terminais e da montagem dos elementos de acabamento e os móveis.

Para que a realização dos testes possa acontecer, as aberturas das condutas onde serão ligados os elementos de difusão ou as unidades terminais deverão ser fechadas rigidamente e ficarem completamente vedadas.

A limpeza proceder-se-á com ar comprimido, sendo necessário um compressor ligado a uma boquilha ou escovas giratórias e um aspirador com filtro HEPA.

Diversos

Todas as redes de condutas deverão ser ensaiadas, sob a supervisão da Fiscalização do Dono da Obra ou de um seu representante. Deverão ser fornecidas 3 (três) cópias do registo de resultados dos ensaios efectuados, incluindo a indicação de eventuais medidas correctivas adoptadas.

Os testes de pressão não deverão ser executados a menos de 50% acima do valor da pressão normal de serviço, excepto qualquer indicação expressa em contrário.

Quaisquer defeitos de material ou de execução detectados durante os ensaios deverão ser reparados e a respectiva tubagem novamente ensaiada.

As redes de condutas deverão ser ensaiadas e equilibradas à medida que cada um dos respetivos sistemas ficar operacional. Os métodos e procedimentos de ensaios deverão seguir os requisitos da NEBB.

O teste de fugas deverá processar-se em conformidade com o Manual de Testes de Fugas de Ar em Condutas da SMACNA.

C.9.2. TESTES PRELIMINARES DE ESTANQUIDADE E DE RESISTÊNCIA MECÂNICA DOS CIRCUITOS FRIGORÍGENOS:

Testes de Fuga:

Deverão ser executados todos os testes de fuga ao sistema antes da abertura das válvulas de serviço e de efectuar a carga final de refrigerante.

Estes testes serão realizados sempre com pressão positiva, e em três fases:

- Em primeiro lugar é introduzido azoto seco a uma pressão aproximada de 3 a 5 kg/cm². Percorre-se a instalação em busca de fugas grandes que sejam audíveis. Há que verificar se ocorreu diminuição de pressão durante um período de 3 minutos.
- Posteriormente, sobe-se a pressão para valores entre 15 e 18 kg/cm². Verifica-se se ocorreu diminuição de pressão durante um período de 5 minutos.
- Se tudo estiver correto, sobe-se a pressão do azoto para 32 kg/cm² a fim de se comprovar se mantém ao longo de 24 sem variações apreciáveis.

A pressão da tubagem durante o teste de fugas nunca deve ser superior aos 32 kg/cm², valor este inferior à pressão de funcionamento das unidades.

Não é recomendável utilizar para o teste de fugas o hélio ou o argon uma vez que não absorvem o vapor de água que possa existir dentro dos tubos. O melhor gás, pelo seu preço e pela capacidade de absorver humidade é o azoto.

Testes de Vácuo:

Antes de se proceder à carga de refrigerante adicional e de abrir as válvulas de serviço da unidade exterior, dever-se-á efectuar o teste de fugas e vácuo a todo o sistema.

O vácuo consiste essencialmente em extrair todo o vapor de água e os gases não condensado, que se acumularam na tubagem durante a instalação frigorífica. Para além disso, o vácuo tem como objetivo retirar todas as partículas sólidas que se formaram durante o processo de instalação e soldadura.

Por outra parte, quando é necessário fazer vácuo na instalação frigorífica, temos que pensar que para um líquido se evaporar temos de criar uma pressão inferior à da pressão de evaporação desse mesmo líquido. A pressão de evaporação por sua vez depende da temperatura do líquido a evaporar. Como a pressão de evaporação da água a 0°C é de 4.5 mm de Hg ao nível do



mar, torna-se essencial ter uma bomba de vácuo capaz de alcançar a pressão absoluta de 5 mm de Hg ao nível do mar, garantindo deste modo uma boa limpeza da instalação frigorífica.

O caudal da bomba deve permitir alcançar um vácuo eficaz num período razoável. Deste modo dever-se-á utilizar uma bomba com um caudal mínimo de 40l/min.

Deve realizar-se o vácuo através das válvulas de serviço da tubagem da unidade exterior.

C.9.3. ENSAIOS DE TEMPERATURA

Os ensaios de temperatura, depois de executadas as instalações, terão lugar antes da receção provisória.

Para realização dos testes deverão ser utilizados os seguintes equipamentos:

- Termómetros de bolbo seco - serão do tipo de aspiração de mercúrio, com facilidade de leitura a 0.5°C;
- Registadores de temperatura e humidade.

As medidas de temperatura interior poderão ser efectuadas simultaneamente por dois aparelhos, um junto ao pavimento e o outro a 1.9, acima deste.

Em cada local, as diferenças entre as medidas tomadas a 1m da periferia e no centro não poderá ir além de $\pm 3^{\circ}\text{C}$.

Os ensaios realizar-se-ão em períodos de temperatura exterior máxima não superior a 10°C e, não inferior a 27°C.

A temperatura exterior será medida em termómetro de máxima e mínima, colocado sob abrigo, a 2m pelo menos das paredes exteriores.

Os ensaios dos equipamentos far-se-ão por medição de caudais de ar, temperaturas do ar e da água. Deverão igualmente ser verificados os consumos de energia.

Medir-se-ão ainda as pressões de evaporação e condensação dos circuitos frigoríficos.

C.9.4. MAPAS DE ENSAIOS

Serão elaborados mapas de ensaios e de registo de valores, para serem preenchidos com os resultados dos ensaios.

Só depois daqueles mapas serem preenchidos e rubricados, se procederá à receção definitiva das instalações, caso os resultados tenham satisfeito os requisitos do presente projeto.

C.9.5. REQUISITOS DOS ENSAIOS

Ensaar, regular e equilibrar os sistemas durante o Verão para o arrefecimento/climatização e durante o Inverno para o aquecimento, incluindo pelo menos um período de operação em condições exteriores entre 21°C temperatura de bolbo

T 210 174 686 wa-ec.pt



húmido como condição máxima de projeto no Verão e 4°C temperatura de bolbo seco como condição mínima de projeto no Inverno.

Os ensaios deverão ser executados com filtros limpos e com todos os filtros instalados.

O mapa de ensaios e regulação deverá incluir no mínimo:

- Drenagem dos condensados: deve ser comprovado que os condensados produzidos drenam correctamente;
- Limpeza das redes e componentes: deve ser confirmada a limpeza e desempenho de todos os componentes previstos na legislação em vigor;
- Ensaio de componentes e acessórios;
- Estanqueidade da rede: as perdas na rede de condutas devem ser inferiores a 1,5 l/s.m² de área de conduta quando sujeitas a uma pressão de 400Pa. O ensaio pode ser feito, em primeira instância, a 10% da rede, escolhida aleatoriamente. Caso o ensaio da primeira instância não seja satisfatório, o ensaio da segunda instância deve ser feito em 20% da instalação, também escolhidos aleatoriamente, para além dos 10% iniciais. Caso esta segunda instância também não satisfaça o critério pretendido, todos os ensaios seguintes devem ser feitos à totalidade da rede de condutas;
- Medição dos caudais de ar em cada componente, pelo que devem ser previstos em projeto os acessórios que permitam estas medições de forma prática e precisa;
- Medição da temperatura e da humidade relativa, em complemento das medidas indicadas no ponto anterior;
- Intensidade de corrente nominal e, intensidade de corrente medida bem como a tensão de cada motor;
- Rotação dos ventiladores e regulação dos potenciômetros para atingir o caudal de projeto;
- Pressão estática do sistema;
- Leituras do caudal e velocidade das condutas em cada uma das condutas principais de distribuição, nos ramais principais e em todos os registos de conduta que sirvam mais do que um registo ou grelha de insuflação/retorno;
- Incluir o valor da leitura transversal de insuflação, retorno, exaustão e admissão de ar novo;
- Temperaturas de bolbo seco e de bolbo húmido, do ar exterior, interior, de insuflação de retorno e de mistura;
- Caudal em cada grelha/difusor de insuflação e retorno/extracção (Todas as grelhas e difusores de insuflação e de extracção/retorno deverão ser equilibrados para $\pm 10\%$ do caudal de ar de projeto);
- Definição dos caudais nominais de cada circuito, ramais e unidades terminais (conhecimento do caudal nominal de insuflação e extracção de cada espaço ou zona), bem como a pressão de cada circuito;
- Ajuste das condições de funcionamento dos ventiladores (curva da instalação) aos valores definidos em projeto;
- Ajuste dos caudais de unidades terminais através dos dispositivos de regulação;
- Regulação de lâminas orientáveis de grelhas para minimizar as correntes de ar e estabelecer uma adequada distribuição do ar de insuflação.



Controlo e Monitorização – Medições, ensaios, regulação e comissionamento

- Sistema de controlo: deve ser verificado que este reage conforme o esperado em resposta a uma solicitação de sentido positivo ou negativo;
- Medição da velocidade, pressão e níveis de pressão sonora;
- Medição da temperatura exterior;
- Verificação dos consumos de todos os motores com potência superior a 5kW;
- Qualidade do Ar Interior por grande zona a climatizar (sempre que existirem espaços especiais com índices de ocupação elevados ou condições de funcionamento específicas, estes devem considerar sistemas de Q.A.I. próprios);
- Verificação do algoritmo de controlo dos sistemas;
- O sistema de controlo automático será regulado para os valores especificados no projeto;
- Verificação do funcionamento de todos os componentes do sistema de controlo;

C.9.6. LIMPEZA

Todos os equipamentos e componentes dos sistemas deverão ser cuidadosamente limpos em conformidade com o DL nº 118/2013 e as seguintes indicações:

- **Redes de condutas** – remover detritos e lixo do interior e exterior das condutas e equipamentos e aspirar as condutas através das respectivas aberturas, antes da instalação de grelhas e difusores.
- **Tubagem de fluido refrigerante** – toda a tubagem e os equipamentos e acessórios deverão ser cuidadosamente limpos em conformidade com as recomendações dos respectivos fabricantes.

C.9.7. IDENTIFICAÇÃO

Deverá proceder-se à identificação de todos os equipamentos de AVAC, em conformidade com os princípios descritos nos pontos seguintes:

- Todos os equipamentos principais deverão possuir placa de características com o nome do fabricante, respectiva morada, número de série, referência do modelo e calibre, solidamente fixada num local visível.
- Deverão ser fornecidos e instalados, sinais/marcações adequados nos seguintes equipamentos e acessórios:
- Portas de acesso aos registos corta-fogo;
- Equipamentos de AVAC incluindo UE, UI's, VAN, VEX's, etc.;
- Painéis de controlo, instrumentos de medida e dispositivos e componentes de controlo.





C.9.8. ACABAMENTOS

Acabamentos e pinturas

De uma maneira geral, todos os equipamentos e materiais fornecidos serão devidamente acabados e pintados.

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

As condições técnicas a que deve obedecer a execução da proteção anti-corrosiva das superfícies metálicas de todos os elementos da estrutura metálica em causa são as seguintes:

- Todas as superfícies a metalizar, serão previamente decepadas, por intermédio de jacto abrasivo.
- A superfície depois de decapada, e até à aplicação da metalização, deverá corresponder ao grau da norma SA 2.

Metalização

A metalização deverá ser efectuada imediatamente após a preparação da superfície.

A superfície deverá estar perfeitamente limpa e seca pelo que todo o abrasivo e partículas de superfície produzidas pela operação de decapagem, deverão ser cuidadosamente removidas.

TÉCNICO RESPONSÁVEL PELO PROJETO

(Bruno David Silva Fernandes)

(Eng.º Mecânico, Membro Efetivo da Ordem dos Engenheiros Técnicos n.º 21482)

