



Lar de S.José

REESTRUTURAÇÃO DE LAR DE S.JOSÉ

Rua Dr. Francisco Sá Carneiro nº 8 5230-330 Vimioso

II - CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS

INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS MECÂNICOS – AQUECIMENTO E VENTILAÇÃO

RECS – D.L N.º 118/2013

Novembro de 2019

ÍNDICE

1.	GENERALIDADES	3
2.	CONDIÇÕES DE REALIZAÇÃO	5
3.	MARCAÇÃO CE	5
4.	CONDIÇÕES A SATISFAZER.....	5
5.	NÍVEL DE RUÍDO	6
6.	SISTEMA DE AQUECIMENTO	6
6.1.	GENERALIDADES	6
6.2.	CALDEIRA	7
6.3.	RADIADORES	7
6.4.	TOALHEIROS.....	8
7.	TUBAGEM DE ÁGUA QUENTE	8
7.1.	TUBAGEM DO CIRCUITO PRIMÁRIO.....	8
7.2.	TUBAGEM DO CIRCUITO SECUNDÁRIO.....	9
7.3.	VÁLVULAS	10
7.3.1.	VÁLVULAS DE SECCIONAMENTO.....	10
7.3.2.	VÁLVULAS DE REGULAÇÃO DE CAUDAL	11
7.4.	BOMBAS	11
8.	VENTILAÇÃO	11
8.1.	GENERALIDADES	11
8.2.	UNIDADES DE VENTILAÇÃO COM RECUPERAÇÃO DE CALOR	11
8.3.	VENTILADOR DE EXTRACÇÃO – VE/VEIS.....	12
8.4.	VENTILADOR DE AR NOVO – VAN	14
9.	GRELHAS E DIFUSORES	15
10.	CONDUTAS.....	16
10.1.	CONDUTAS RECTANGULARES.....	16
10.2.	LIGAÇÕES LONGITUDINAIS.....	16
10.3.	REFORÇOS E LIGAÇÕES TRANSVERSAIS	16
10.4.	TUBO SPIRO.....	17
10.5.	ACESSÓRIOS SPIRO	17
10.6.	LIGAÇÕES ENTRE TUBOS E ACESSÓRIOS	17
10.7.	LIGAÇÕES TRANSVERSAIS.....	18
10.8.	SUSPENSÃO DE CONDUTAS	18
10.9.	SISTEMAS DE SUSPENSÃO	18
10.10.	OUTROS ATENUADORES	19
11.	SISTEMA SOLAR TÉRMICO	20
11.1.	PAINÉIS SOLARES	20
11.2.	CENTRALINA	21
11.3.	GRUPO HIDRÁULICO.....	22
11.4.	TERMOACUMULADOR	23
11.5.	TUBAGEM	24
12.	CALHAS TÉCNICAS	24
13.	COMANDO E CONTROLO	24
14.	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	25
15.	PINTURAS	25
16.	ENSAIOS.....	25
17.	NATUREZA E QUALIDADE DOS MATERIAIS	28
18.	DIVERSOS	29
19.	PLANO DE MANUTENÇÃO	30

CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS

1. GENERALIDADES

A presente empreitada compreende o fornecimento, montagem, arranque, ensaios e afinações da instalação de Aquecimento e Ventilação, relativo à empreitada de reestruturação do lar de idosos S. José, sito na rua Dr. Francisco Sá Carneiro nº 8 5230-330 em Vimioso, cujo licenciamento é requerido pelo Lar S.José

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 dos quadros de comando da desenfumagem, atuadores de vãos de desenfumagem e exutores estáticos de fumos e circuitos relativos a estas instalações;
- ✓ 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 AQUECIMENTO

6.1.GENERALIDADES

No âmbito do exposto nos parágrafos anteriores, preconizou-se a instalação de um sistema de aquecimento central constituído por uma caldeira e vários emissores de temperatura do tipo radiadores e toalheiros, com capacidades de aquecimento de acordo com o espaço a tratar.

6.2.CALDEIRA

A Caldeira será o modelo Power HT Plus 70 F da marca Baxi, ou equivalente, é uma caldeira de condensação com potência térmica de 70 kW para 50/30 °C.

O corpo da caldeira será constituído em aço inoxidável, de elevada durabilidade resistência a meios corrosivos. O queimador é de pré-mistura e é de baixas emissões poluentes. Há a possibilidade de combustão estanque mediante conduta concêntrica.

Classe de eficiência aquecimento.....	A
Rendimento útil com carga a 100% (50/30°C).....	105,0%
Rendimento útil com carga a 30% (50/30°C).....	108,1%
Peso líquido aproximado.....	70 Kg
Capacidade de água	6l
Pressão máxima de trabalho.....	4bar
Resistência hidráulica ($\Delta T = 20\text{ K}$)	3,3 m.c.a
Tipo de gás	GN/GP

6.3.RADIADORES

Os tipos de radiadores selecionados, série Dubal 70 da Baxi são formados por elementos em alumínio injetado, sem aberturas.

Elementos acopláveis entre si através de manguitos de 1" rosca direita-esquerda e junta de estanquidade.

Os radiadores serão instalados com torneira Monotubo da serie NT termostatizável, num dos orifícios interiores. O distribuidor interior será colocado de fábrica. Possuem um acabamento em branco com vista a conferir ao radiador um aspeto de grande qualidade.

- Altura entre eixos –600 mm (Dubal 70);
- Potência de aquecimento:

	Peso	Cap. Água	$\Delta T=40^{\circ}\text{C}$ (frontal aberturas)	$\Delta T=50^{\circ}\text{C}$ (frontal aberturas)	Dimensões
Modelo	(kg)	(l)	(W)	(W)	(mm)
Dubal 70	1,63	0,43	102,7	138,5	671x80x82

- Elementos fabricados por injeção à pressão da liga de alumínio previamente fundida.
- Pintura base por electroforese (imersão) e posterior capa de pó epoxi cor branca RAL 9010 Desenho decorativo;
- Alto rendimento.

Os radiadores serão fornecidos com todos os acessórios necessários ao seu correto

Funcionamento e montagem, nomeadamente, válvulas termostáticas (quando necessário), junção de fecho, tampão, purgador de ar automático e respetivos suportes.

6.4. TOALHEIROS

O tipo de radiador selecionado, CL50 da Baxi ou equivalente é fabricado a partir tubos de aço, com Largura de 500mm e altura de 800mm a 1200mm com Uniões de ligações de ½".

Os radiadores serão instalados com torneira Monotubo Vertical termostaticável, num dos orifícios interiores. O distribuidor interior será colocado de fabrica. Possuem um acabamento em branco com vista a conferir ao radiador um aspeto de grande qualidade.

- Largura: 500 mm;
- Potência de aquecimento:

Modelo	Peso (kg)	Cap. Água (l)	$\Delta T=40^{\circ}\text{C}$ (W)	$\Delta T=50^{\circ}\text{C}$ (W)	Dimensões (mm)
CL 50/1200	12,3	7,9	450	595	1195x500

- Pintura com recobrimento base por cataforese e acabamento a pó epoxy-poliéster, RAL 9010;
- Desenho decorativo;
- Alto rendimento.

Os radiadores serão fornecidos com todos os acessórios necessários ao seu correto

Funcionamento e montagem, nomeadamente, válvulas termostáticas, junção de fecho, tampão, purgador de ar automático ou manual e respetivos suportes.

7. TUBAGEM DE ÁGUA QUENTE

7.1. TUBAGEM DO CIRCUITO PRIMÁRIO

A rede de água quente do circuito Primário será integralmente construída em cobre de soldar.

O isolamento das tubagens onde circula a água quente, deverá ser isolada com coquilha de espuma de borracha (isolamento a aplicar apenas atravessamentos de paredes e lajes).

Os diâmetros serão os indicados nas peças desenhadas em anexo e deverão ser entendidos como valor limite mínimo.

Quaisquer alterações não podem conduzir a velocidades superiores às adotadas no projeto.

Em todos os pontos altos do circuito de água deverão ser instalados purgadores de ar automáticos protegidos por válvulas de corte.

Em todos os circuitos e nomeadamente nos locais de cota mais baixa deverão ser instaladas válvulas para drenagem completa e respetivas tubagens de ligação ao esgoto mais próximo.

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.

A tubagem deverá ser instalada com a pendente necessária para as colunas gerais, de forma a facilitar as purgas.

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 líras, devendo-se evitar na medida do possível a aplicação de juntas de dilatação.

Para este efeito serão dispostos ao longo da rede de tubagem, pontos fixos e líras, devendo evitar-se na medida do possível a aplicação de juntas de dilatação.

A ligação à água da rede será em tubo de aço inoxidável.

7.2. TUBAGEM DO CIRCUITO SECUNDÁRIO

As redes de distribuição de água quente e fria serão executadas em tubo polietileno reticulado – PEX – A.

O sistema é constituído por tubos e acessórios em plástico com grande resistência à corrosão. A junção mecânica entre tubo e acessório é feita através do deslizamento axial do anel sobre o tubo.

Trata-se de um tubo PEX - A, produzido de acordo com a norma europeia EN ISO 15785/UNE 53960/UNE 53961.

Os tubos deverão ter cor uniforme (branca) e as superfícies externas e internas deverão ser lisas e não apresentar bolhas, fissuras, cavidades ou irregularidades.

Serão marcados externamente com as seguintes indicações:

Identificação do Fabricante e do material
Diâmetro externo e espessura
Ano de Fabrico

As vantagens oferecidas pelo PEX - A são várias, de entre elas destacam-se:

Resistência aos Fluidos Agressivos
Resistência à Corrosão
Maior maleabilidade.

Os acessórios e anéis de deslocamento são de Polifenilsulfone (PPSU) sem o-rings, garantindo assim uma excelente resistência e estanquicidade.

É importante que o tubo e o acessório sejam da mesma marca, de forma a obtermos a homogeneidade do sistema e o seu bom funcionamento.

A técnica de ligação por deslizamento axial, fácil e rápida, assegurará uma ligação perfeita e segura, com uma excelente fiabilidade ao longo do tempo; oferecendo condições de conforto elevadas e uma instalação silenciosa.

Em seguida, indicam-se as recomendações para executar a instalação:

- Cortar o tubo.

- Expandir anel: Utilizando a cabeça de expansão adequada ao diâmetro do tubo, procede-se à expansão do anel e de forma faseada. A primeira expansão não deve ser superior a 50% do ângulo a ferramenta, rodando em seguida o anel para a expansão total.
- Colocar o anel expandido no tubo.
- Expandir o Tuborama PEX: Utilizando a cabeça de expansão adequada ao tubo Pex, expandir até 50% da capacidade da ferramenta. Girar o tubo de modo a obter uma expansão uniforme. Expandir até 100% da capacidade da ferramenta.
- Colocar o acessório: o corpo do acessório deve ser introduzido na parte expandida do tubo.
- A compressão axial: colocar o acessório e o tubo no alicate de pressão axial arrastando o anel contra o batente do acessório, garantindo uma eficácia perfeita.

A tubagem a utilizar deverá possuir as seguintes dimensões:

Diâmetro Exterior	Espessura	Diâmetro	Pressão
mm	Total	Interno	Nominal
mm	mm	mm	bar
16	1,8	12,4	10
16	2,0	12,0	10
20	1,9	16,2	10
25	2,3	20,4	10
32	2,9	26,2	10

Este sistema não deverá ser instalado em locais onde possa estar exposto às radiações ultravioletas (luz solar ou lâmpadas de néon).

Após efetuada uma inspeção visual do sistema, é necessário verificar se não existem cortes acidentais em qualquer ponto do circuito, e então aí deve efetuar-se o Teste Hidráulico.

Ao contrário de outros sistemas, não é necessário aguardar 24h para executar o Teste Hidráulico. Este pode ser imediatamente após a montagem do sistema, uma vez que a pressão exercida sobre o conjunto tubo/acessório proporciona total vedação.

Em tudo o demais o sistema cumpre as exigências da regulamentação em vigor.

7.3.VÁLVULAS

Serão montadas todas as válvulas previstas no esquema de princípio, bem como todas as que sejam necessários ao bom funcionamento da instalação, devendo fazer parte da empreitada, mesmo quando não representados expressamente nos desenhos. Prevê-se a montagem de válvulas de seccionamento em todas as derivações, ida e retorno, necessárias para isolarem secções e equipamentos de forma a poder-se realizar uma manutenção fácil, assegurar um perfeito funcionamento dos diversos equipamentos e garantir total segurança das instalações tubagem de alimentação das unidades. Salvo indicação contrária as válvulas terão o mesmo diâmetro da tubagem em que se inserem.

7.3.1. VÁLVULAS DE SECCIONAMENTO

As válvulas de isolamento são de baixa perda de pressão quando totalmente abertas, tipo borboleta BOAX da KSB.

7.3.2. VÁLVULAS DE REGULAÇÃO DE CAUDAL

As válvulas dinâmicas de regulação de caudal a aplicar, serão colocadas nos ramais de retorno das unidades de ventilação, nos circuitos de água quente.

7.4. BOMBAS

A circulação da água entre as Caldeiras para os diversos equipamentos de climatização será assegurada por Bombas de recirculação de caudal constante no circuito primário, e de caudal variável no circuito secundário, dimensionadas para os caudais definidos nas peças desenhadas e vencer as perdas de pressão do circuito.

As Bombas circuladores serão do tipo “em linha” monocelular, da Marca Wilo, vertical não auto-ferrante, de velocidade variável, equipada com motor “normal” e empanque mecânico resistente à corrosão e isento de qualquer manutenção.

QUADRO – Bombas de Circulação					
Designação	Local	Equipamento	Caudal (l/h)	Pressão Estática (kPa)	Potência Elétrica (kW)
BC1- RAD	Central Técnica	Stratos 30/1-10 PN 10	1910	50	0,1
BC2- RAD	Central Técnica	Stratos 30/1-10 PN 10	1810	50	0,1
BC3 - VNT	Central Técnica	Stratos 30/1-10 PN 10	1003	70	0,1
BC AQS	Central Técnica	Stratos PICO 25/1-6	1000	30	0,029

8. VENTILAÇÃO

8.1. 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.

8.2. UNIDADES DE VENTILAÇÃO COM RECUPERAÇÃO DE CALOR

As unidades de recuperação de calor ECO 2 EC, da marca Arfit ou equivalente, são equipamentos insonorizados, de instalação interior ou exterior, com painéis laterais desmontáveis para fácil acesso ao seu interior, estando com diferentes acessórios e configurações. São unidades que estão de acordo com a norma ECODESIGN ERP 2018.

Possuem estrutura modular em perfil de alumínio extrudido de acordo com a DIN 17615 com 30mm e cantos de nylon reforçado. Painéis de dupla parede com 25 mm de espessura, com a face exterior em chapa de aço com epóxi poliéster (RAL 9010) com 25 microns do lado exterior e 7 microns do lado interior de acordo com a EN 10192. O isolamento intermédio dos painéis é preenchido por placas de poliestireno de 30 kg/m³, oferecendo uma elevada resistência as diferentes solicitações mecânicas.

Os recuperadores de calor são do tipo de fluxos paralelos de alta eficiência com by-pass, permitem a recuperação de calor sensível do ar de extração para insuflação com eficiências até 80 % (certificadas pela eurovent).

São construídos com placas de alumínio estampadas com 0,3 mm de espessura, com aba dupla nas zonas de interligação das placas que garantem estanquidade até 1500 Pa.

A secção de ventilação deverá ser equipada com ventiladores centrífugos de dupla aspiração acionados diretamente através de um motor EC. Os motores são de rotor interno monofásico de comutação eletrónica de elevada eficiência, classe IE4, isolamento classe F, com proteção mecânica IP55.

QUADRO – Unidades de Ventilação com Recuperação de Calor						
Designação	Equipamento	Pressão Estática (Pa)	Insuflação (m ³ /h)	Exaustão (m ³ /h)	Eficiência Recuperação (%)	Potência Elétrica (W)
UVRC 01	ECOEVO 2 EC 13	200	900	1000	73	300
			Total SFP [W/m ³ /s]		570	

8.3. VENTILADOR DE EXTRACÇÃO – VE/VEIS

Ventiladores centrífugos em aço galvanizado, modelo CANAL'AIR da France Air ou equivalente.

Tensão de alimentação:

- ✓ Monofásicos 230V-50Hz/60Hz, IP44, classe E

Ventiladores de telhado de corpo em injeção de plástico e base e chapéu em chapa de aço, protegidos contra a corrosão com pintura epoxy-poliéster. Corpo e base em chapa de aço e chapéu em alumínio, todo ele protegido contra a corrosão com pintura epoxy-poliéster.

Motor "brushless" DC de corrente contínua, de alto rendimento e baixo consumo, alimentação 90/260V-50/60Hz, IP44, rolamentos de esferas, protecção térmica.

Caixas de ventilação estanques, modelo CVAB ECOWATT da S&P ou equivalente, são de baixo nível sonoro, fabricadas com perfil de alumínio e painéis tipo sandwich, com isolamento acústico não inflamável (M0), de fibra de vidro de 25 mm de espessura. Acoplamentos circulares de diâmetro normalizado na aspiração e descarga. Ventilador com turbina de alhetas inclinadas para trás, equilibrada dinamicamente, de chapa de alumínio (CVAB-N) ou de aço (CVAT-N) que permitem a sua auto limpeza sem perigo de sobrecarga do motor.

O Pannel de descarga da caixa de ventilação é intermutável com os restantes, podendo assim ter várias configurações no sentido do fluxo do ar.

O motor será diretamente acoplado, de 4 ou 6 polos conforme as versões, IP55, Classe F, com rolamentos de esferas de lubrificação permanente e protetor térmico (PTC) incorporado. Os modelos monofásicos são reguláveis, por variação de tensão. Os modelos trifásicos são reguláveis por variador de frequência.

Tensão de alimentação:

- ✓ Monofásicos 230V-50Hz
- ✓ Trifásicos 230/400V-50Hz

Temperatura de trabalho de -40°C a 60 °C, no modelo monofásico CVAB-N, e -20°C a 40°C no modelo trifásico CVAT-N

Acessórios:

- ✓ Reguladores de velocidade eletrónicos monofásicos REB ou Variadores de frequência trifásicos VAT
- ✓ Interruptor Ligar/Desligar
- ✓ Acoplamentos Elásticos MSSZ
- ✓ Suportes elásticos KSE
- ✓ Bico de pato circular APC
- ✓ Atenuadores acústicos SIL
- ✓ Baterias elétricas MBE
- ✓ Sondas de conduta TG-K e sondas de ambiente TG-R
- ✓ Reguladores eletrónicos para baterias elétricas PULSER/TTC-2000
- ✓ Caixas filtrantes
- ✓ Chapéu contra intempéries CTI CVA-N

O modelo CAB da S&P ou equivalente, é fabricado em chapa de aço galvanizada de alto calibre e revestido internamente com 50 mm de espessura de isolamento acústico à prova de fogo (M0). Todos os modelos incorporam um ventilador centrífugo curvado para frente de acionamento direto monofásico. Cumpre os requisitos de eficiência da Diretiva ErP.

Disponível, dependendo do modelo, com motores únicos em 2 ou 4 polos.

- ✓ Do CAB-100 ao CAB-250N, os motores são IP44, classe B, com rolamentos de esferas e proteção térmica.
- ✓ O modelo CAB-315 RE está equipado com um motor IP44 classe F com rolamentos de esferas e proteção térmica.
- ✓ Os modelos CAB-355 RE e 400 RE são equipados com um motor IP55 classe F com rolamentos de esferas e proteção térmica.

Alimentação elétrica:

- ✓ Monofásico 230V 50 / 60Hz de CAB-100 a 160
- ✓ Monofásico 230V 50Hz de CAB-200 a 400 RE
- ✓ Velocidade controlável usando regulação de tensão.
- ✓ Temperatura de trabalho de -20°C a + 40°C.

QUADRO – Ventiladores de Extração de Ar					
Designação	Espaço	Equipamento	Caudal (m³/h)	Pressão Estática (Pa)	Potência Elétrica (kW)
VEIS 01	Cobertura	CVAB-2000/315 ECOWATT	660	150	0,093
VE 01	Piso 1	CANAL'AIR C 125	100	50	0,04
VEIS 02	Cobertura	TH-500/160 - ECOWATT	180	70	0,01
VEIS 03	Cobertura	TH-500/160 - ECOWATT	60	50	0,01
VEIS 04	Cobertura	TH-500/160 - ECOWATT	120	70	0,01
VEIS 05	Cobertura	TH-500/160 - ECOWATT	60	50	0,01
VEIS 06	Cobertura	TH-500/160 - ECOWATT	60	50	0,01

Notas - No caso do traçado definitivo das condutas vir a ser diferente do indicado no projeto, nomeadamente pelo aumento do seu comprimento ou pela introdução de acessórios (curvas, derivações, grelhas, registos de caudal,) não previstos ou com características diferentes das previstas e que possam alterar a perda de carga dos circuitos, será da responsabilidade do empreiteiro que vier a realizar a obra o cálculo dos novos valores de pressão estática externa necessários para cada um dos ventiladores, bem como a nova seleção de ventiladores, devendo serem sempre respeitados os valores limite de nível de ruído e/ou de velocidade de rotação da turbina acima referidos.

8.4. VENTILADOR DE AR NOVO – VAN

Caixas de ventilação estanques, modelo CVAB ECOWATT da S&P ou equivalente, são de baixo nível sonoro, fabricadas com perfil de alumínio e painéis tipo sandwich, com isolamento acústico não inflamável (M0), de fibra de vidro de 25 mm de espessura. Acoplamentos circulares de diâmetro normalizado na aspiração e descarga. Ventilador com turbina de alhetas inclinadas para trás, equilibrada dinamicamente, de chapa de alumínio (CVAB-N) ou de aço (CVAT-N) que permitem a sua auto limpeza sem perigo de sobrecarga do motor.

O Pannel de descarga da caixa de ventilação é intermutável com os restantes, podendo assim ter várias configurações no sentido do fluxo do ar.

O motor será diretamente acoplado, de 4 ou 6 polos conforme as versões, IP55, Classe F, com rolamentos de esferas de lubrificação permanente e protetor térmico (PTC) incorporado.

Os modelos monofásicos são reguláveis, por variação de tensão. Os modelos trifásicos são reguláveis por variador de frequência.

Tensão de alimentação:

- ✓ Monofásicos 230V-50Hz
- ✓ Trifásicos 230/400V-50Hz

Temperatura de trabalho de -40°C a 60 °C, no modelo monofásico CVAB-N, e -20°C a 40°C no modelo trifásico CVAT-N

Acessórios:

- ✓ Reguladores de velocidade eletrónicos monofásicos REB ou Variadores de frequência trifásicos VAT
- ✓ Interruptor Ligar/Desligar
- ✓ Acoplamentos Elásticos MSSZ
- ✓ Suportes elásticos KSE
- ✓ Bico de pato circular APC
- ✓ Atenuadores acústicos SIL
- ✓ Baterias elétricas MBE
- ✓ Sondas de conduta TG-K e sondas de ambiente TG-R
- ✓ Reguladores eletrónicos para baterias elétricas PULSER/TTC-2000
- ✓ Caixas filtrantes
- ✓ Chapéu contra intempéries CTI CVA-N

Este ventilador será equipado com bateria para pré-aquecimento do ar.

QUADRO – Ventiladores de Extração de Ar					
Designação	Espaço	Equipamento	Caudal (m³/h)	Pressão Estática (Pa)	Potência Elétrica (kW)
VAN 01	Cobertura	CVAB-2000/250 ECOWATT	815	200	0,119

Notas - No caso do traçado definitivo das condutas vir a ser diferente do indicado no projeto, nomeadamente pelo aumento do seu comprimento ou pela introdução de acessórios (curvas, derivações, grelhas, registos de caudal,) não previstos ou com características diferentes das previstas e que possam alterar a perda de carga dos circuitos, será da responsabilidade do empreiteiro que vier a realizar a obra o cálculo dos novos valores de pressão estática externa necessários para cada um dos ventiladores, bem como a nova seleção de ventiladores, devendo serem sempre respeitados os valores limite de nível de ruído e/ou de velocidade de rotação da turbina acima referidos.

9. GRELHAS E DIFUSORES

Todas as grelhas a instalar no âmbito da presente empreitada são da marca, France AIR ou de qualidade equivalente de outro fabricante. Serão construídos em alumínio acetinado à cor natural (confirmar com arquitetura).

As **grelhas Lineares de Insuflação** das condutas de ventilação serão do tipo **GAV 21**, da France AIR, 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 extração** das condutas de ventilação serão do tipo **GAV 10**, da France Air ou equivalente, 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 exteriores** serão do tipo **GEA**, da France AIR ou equivalente, equipada com alhetas em alumínio, rede anti-mosquito 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**, marca France Air ou equivalente.

10. 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.

10.1. 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

10.2. LIGAÇÕES LONGITUDINAIS

As ligações longitudinais serão do tipo Pitsburg ou Snap Lock.

10.3. 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.

10.4. 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

10.5. 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 homogênea 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.

10.6. 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.

10.7. 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 mm, conforme a dimensão do Spiroval, e de acordo com as normas próprias e referidas pelo fabricante Metu System ou equivalente.

10.8. 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.

10.9. 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.

10.10. 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, da France AIR ou equivalente.

ISOLADORES DE VIBRAÇÃO DE RUÍDO

Os isoladores de vibrações têm que 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. Aqueles dispositivos serão comandados pela Central de Detecção de Incêndio. Serão instalados registo corta fogo automáticos e rearme automático que devem fechar em caso de incêndio comandados pela central de deteção de incêndios. Serão do tipo de atuador elétrico como contacto de posição de segurança (fim de curso).

Preconizou-se registos corta-fogo de instalação vertical ou horizontal para condutas circulares e para conduta retangulares da marca France AIR ou equivalente.

11. SISTEMA SOLAR TÉRMICO

Sistemas de coletores solares térmicos (um conjunto com 8 Ps), a instalar no exterior orientados a sul. Os sistemas de 8 painéis solares, serão ligados a um termoacumulador de 1000 L, com um permutador interno, o apoio será efetuado pela central térmica.

O comando e controlo deste sistema, será assegurado por uma centralina própria para o efeito.

11.1. PAINÉIS SOLARES

Serão instalados painéis solares da Vulcano FKC Horizontal ou equivalente com a certificação "CERTIF", com uma área útil (absorvente) de 2,25 m², associados em bateria, de acordo com o pormenor desenhado. Para assegurar a inclinação de projeto, deverá ser previsto uma estrutura de fixação metálica, assegurando a impermeabilização da cobertura nos pontos de fixação.

Os colectores solares planos da gama FKC são desenvolvidos para captar a energia solar em instalações solares térmicas de produção de águas quentes sanitárias ou de aquecimento central com elevado rendimento, otimizando o retorno do investimento no sistema solar térmico.

O seu desempenho energético e facilidade de instalação são assegurados pelas seguintes características técnicas:

Colector de elevada selectividade, com placa absorvora fabricada em cobre/alumínio com tratamento em PVD. Composto por dois tubos horizontais (colectores na base e no topo) e de 11 tubos verticais com soldadura ultrasónica, reduzindo o risco de corrosão. O diâmetro dos colectores é três vezes maior do que os tubos verticais, assegurando uma reduzida perda de carga e uma distribuição uniforme da circulação do fluido pelo colector, maximizando o seu rendimento.

As ligações hidráulicas no topo e base do colector facilitam a drenagem do fluido solar, em especial na situação de regime de estagnação.

A Estrutura constituída por apenas uma peça em material compósito de fibra de vidro revestida com plástico, com acabamento em cor antracite assegura elevada robustez, resistência à corrosão e aos raios UV. A estanquidade é perfeita, assegurada pela vedação de toda a estrutura com cola e silicone solar, tecnologia idêntica à utilizada na indústria automóvel para assegurar uma maior longevidade da ligação e resistência à corrosão.

O fabrico da estrutura neste material é essencial para assegurar a leveza do conjunto, facilitando o manuseamento e instalação do mesmo, garantindo um peso 30% inferior ao de uma estrutura idêntica em alumínio. A utilização de fibra de vidro assegura ainda uma redução de cerca de 20% no consumo de energia no fabrico do colector, quando comparado com o fabrico em alumínio, com consequências na redução das emissões de gases de efeito de estufa inerentes à sua produção.

A estrutura prevê ainda abertura de ventilação nos cantos do colector, desenhada de forma a evitar a acumulação de condensados no seu interior, o que prejudicaria o seu rendimento.

O isolamento da estrutura é feito com recurso a lã mineral em toda a envolvente traseira com espessura de 55mm, e na lateral da estrutura assegurando um reduzido valor de perdas térmicas para o exterior. A cobertura é fabricada num vidro de segurança, com elevada resistência, com 3,2 mm de espessura e tratamento anti-reflexo. O rendimento é assegurado pela elevada transmitância do cristal do vidro.

As ligações são facilitadas pelas ligações em borracha EPDM, com instalação e apertos sem necessidade de recorrer a ferramentas. Estas ligações asseguram rapidez e economia de instalação do sistema solar térmico, são resistentes à degradação causada pela radiação UV, tendo sido comprovada a sua eficácia com a utilização desde há 15 anos na indústria automóvel. Os vedantes são resistentes à água e glicol com elevada temperatura, tendo toda a estrutura de ligações uma pressão de operação assegurada até 6 bar.

Marca Vulcano, modelo FKC – 2 S (versão vertical)

modelo FKC – 2 W (versão horizontal)

Descrição	Unid.	FKC – 2S	FKC – 2W
Tipo de Instalação	-	Vertical	Horizontal
Dimensões (1 colector)	mm	1175 x 2017 x 87	2017 x 1175 x 87
Superfície total do colector	m ²	2,37	
Superfície de captação	m ²	2,25	
Superfície da placa absorvente	m ²	2,18	
Capacidade do colector [Vf]	Lts	0.94	1.35
Peso líquido do colector	kg	40	41
Absortância	(%)	95 ± 2	95 ± 2
Emitância	(%)	5 ± 2	5 ± 2
Rendimento Instantâneo	(%)	0.766	0.766
Capacidade Térmica efectiva *	KJ/(m ² .K)	3.7463	3.7463
Coeficiente perdas k1 [EN 12975]	W/m ² .K	3.216	3.216
Coeficiente perdas k2 [EN 12975]	W/m ² .K ²	0.015	0.015
Isolamento de lã mineral	mm	55	55
Vidro solar temperado (pobre em ferro), com efeito anti-reflexo – Espessura	mm	3.2mm	3.2mm
Pressão de operação máxima [Pmax]	bar	6	6
Caudal Nominal	l/h	50	60
Certificados		- CE - Solar Keymark	- CE - Solar Keymark

11.2. CENTRALINA

O CS200 da Vulcano ou equivalente é um controlador solar para o comando de sistemas solares térmicos para várias aplicações, em todos os tipos de instalações domésticas ou sistemas terciários. Conjuga o aquecimento de águas quentes sanitárias, aquecimento central e aquecimento de piscinas. O menu da unidade de comando é ajustado automaticamente à instalação. Alguns pontos do menu apenas estão disponíveis quando a instalação está montada em conformidade e a unidade de comando

está corretamente ajustada. Os pontos do menu são visualizados apenas em instalações, nas quais estão instalados os componentes correspondentes, por ex. dois campos de coletores.

O controlador CS 200 tem a capacidade de gerir em simultâneo o sistema solar térmico e uma fonte térmica complementar para produção de águas quentes sanitárias a trabalhar para o mesmo depósito acumulador. O controlador em função da produtividade solar e das necessidades imediatas de água quente, gere as duas fontes térmicas, priorizando o sistema solar em relação à fonte térmica. Este ajuste permitirá uma poupança energética elevada.

Permite gerir e controlar um dissipador de calor, permitindo que o circuito hidráulico solar, nunca atinja valores de temperatura e pressão elevados em momento que não exista consumo de água quente e radiação solar disponível. Desta forma,

Teste de funcionamento

Com a ajuda deste menu podem ser testados individualmente componentes ativos da instalação. Um teste de funcionamento ocorre quando os valores de ajuste dos componentes mencionados são ajustados em conformidade. No respetivo componente pode ser verificado se o misturador, a bomba ou a válvula reage adequadamente

Desinfecção Térmica

É possível realizar regularmente a desinfecção térmica diária para a eliminação de agentes patogénicos (por ex. legionela). Para garantir a desinfecção térmica, a unidade de controlo disponibiliza um ajuste simples através da definição de temperatura num determinado período de tempo.

Análise de avarias

É exibido no visor da unidade de comando uma avaria na instalação. A causa é identificada por componente, pode ser uma avaria da unidade de comando, de um componente, de um módulo ou do equipamento térmico.

As dimensões do controlador mural serão de 101mm de altura, por 123mm de largura por 32mm de profundidade.

Marca Vulcano, modelo CS200 -2

11.3. GRUPO HIDRÁULICO

De forma a facilitar a instalação dos painéis solares, será instalado um Quadro de comando e estação solar da marca Vulcano ou equivalente, contendo todos os elementos necessários com exceção do vaso de expansão que se enrosca numa ligação existente.

O grupo de circulação hidráulica é composto por uma bomba de circulação específica para circuitos solares térmicos, duas válvulas de esfera com termómetro integrado e anti-retorno por gravidade para

o correto enchimento da instalação, um separador/ eliminador de ar, torneiras de corte, 1 caudalímetro para ajuste fino do caudal em circulação de acordo com a instalação. Apresenta ainda a ligação ao grupo de segurança, que inclui uma válvula de segurança tarada para 6 bar, com manómetro, a ligação para o enchimento e esvaziamento do circuito primário solar e a ligação de saída para instalação do vaso de expansão.

Todos os elementos encontram-se embutidos numa estrutura de espuma de poliuretano injectado, rígida, de modo a absorver impactos, proteger os elementos incorporados no seu interior e isolar termicamente o conjunto minimizando as perdas energéticas.

A estação solar está concebida para a ligação a um aparelho de controlo externo, sendo comandada de acordo com os parâmetros de gestão deste equipamento. É totalmente compatível com a gama de controladores Vulcano.

Grupo de circulação incorporado com bomba de alta eficiência modulante

A estrutura é de instalação mural, com dimensões de 355mm de altura, por 290mm de largura por 235mm de profundidade. O diâmetro nominal de ligação hidráulica é de 22mm.

11.4. TERMOACUMULADOR

Os acumuladores serão construídos em chapa de aço vitrificado a quente com uma homogeneidade perfeita do esmalte, conforme DIN 4753 parte 1, assegurando uma protecção adequada contra a corrosão. O revestimento será neutro em relação às águas de consumo correntes e materiais de instalação. Como protecção adicional possuirão um ânodo de magnésio que deverá ser substituído periodicamente.

O isolamento deverá permitir um elevado rendimento térmico do acumulador, constituído por uma espessa camada de espuma de poliuretano rígido que envolva totalmente o reservatório, sem CFC e sem fluorcarbono.

O revestimento será de película de PVC com base de espuma macia e fecho eclair no lado de atrás, assegurando intervenções de manutenção com facilidade e rapidez.

O acumulador deverá incluir um termómetro incorporado para fácil leitura da temperatura predominante na parte superior do mesmo.

O permutador de calor em serpentina deverá ser em aço tratado da mesma forma do reservatório, de forma a garantir um elevado coeficiente de transferência (as potências deverão ser ensaiadas conforme DIN 4708), com uma baixa perda de carga.

O acumulador deverá ser equipado com uma sonda NTC e uma ficha apropriada de ligação à caldeira para controlo e regulação da temperatura.

Os acumuladores depósitos deverão permitir ainda a ligação de uma sonda de temperatura com termóstato inversor de três condutores, para instalações que assim o exijam.

Para realização das necessárias rotinas e impedir a formação de Legionella foi previsto uma resistência elétrica para o acumulador de água, para permitir a elevação da temperatura da água até 80 °C, realizando o choque térmico necessário para evitar a formação de Legionellas.

As suas características principais serão:

- Forma: Cilíndrica vertical
- Pressão de serviço: 5 bar
- Temperatura de serviço: 60°C (máximo)
- Capacidade unitária: 1000 Litros

Cada depósito deverá ser fornecido e com os seguintes acessórios:

- Válvula de segurança
- Manómetro
- Termómetro
- Purgador de ar automático
- Dreno

11.5. TUBAGEM

A rede de água dos circuitos será integralmente construída em cobre de soldar.

No exterior a rede de água será igualmente construída em cobre de soldar e devidamente isolada e terá ainda forra mecânica em alumínio, conforme especificações técnicas.

O isolamento das tubagens onde circula a água quente, deverá ser integralmente isolada com coquilha de espuma de borracha.

Em todos os pontos altos do circuito de água deverão ser instalados purgadores de ar automáticos protegidos por válvulas de corte.

12. CALHAS TÉCNICAS

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

13. COMANDO E CONTROLO

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

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 centralizado módulo de programação, do tipo cristal líquido (LCD) - Intelligent Touch Controller – DCS601C51 da Daikin ou equivalente.

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 – distribuídos pelas várias Unidades Funcionais - ligar-se-ão ao quadro eléctrico Q.E. GERAL, previsto no “PROJECTO DE INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS”.

Os circuitos de alimentação de equipamentos AVAC devem ter proteção diferencial e contra sobreintensidade independente, e quando aplicável serem dotados de mecanismo/ equipamento de corte de energia de alimentação em caso de sinistro. É igualmente necessária a inserção de proteções magneto térmicas nos circuitos eléctricos.

A ligação eléctrica dos equipamentos no quadro eléctrico, que para o efeito deverá dispor de um disjuntor bipolar de 15 A e um buçim de saída por cada UV a instalar.

Todos os equipamentos eletromecânicos devem ser dotados de corte eléctrico local acessível. As alimentações a equipamentos de ventilação devem ser igualmente protegidas a montante por disjuntores magneto térmicos de calibre adequado.

A instalação eléctrica a estabelecer deverá satisfazer na íntegra o “Regulamento de Segurança de Instalações de Utilização de Energia Elétrica”, decreto-lei n.º 740/70, sendo utilizado o cabo VV em instalação à vista e V protegido por tubo VD em instalação embebida. Sempre que possível os cabos de alimentação aos equipamentos andarão no interior de tubagem ERFE embebida nas paredes ou tetos, caso contrário andarão à vista e serão do tipo VV.

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 Ensaios e recepção 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.

Ensaio de Pressão e Estanqueidade

Antes da sua aceitação deverão as redes de tubagem ser submetidas a um ensaio de pressão, para verificação das resistências das suas partes constituintes e estanquicidade das suas ligações.

O ensaio será feito após estarem executadas todas as ligações definitivas e após a montagem de todos os componentes da rede, com exceção daqueles que possam ser danificados ou que não permitam o excedente da pressão de ensaio sobre a de serviço (válvulas de redução de segurança, indicadores de pressão com escala inferior à de ensaios, etc).

Os componentes que não foram submetidos ao ensaio hidráulico deverão ser submetidos por troços de tubagem com ligações idênticas às daqueles.

Os ensaios serão realizados com água da rede, ou água tratada, conforme os casos a uma pressão de 1,5 vezes a pressão nominal de serviço durante 24 horas. O ensaio deverá ser feito a 100% das redes. O bom andamento dos ensaios exigirá a observância de certas preocupações como sejam:
Prever a tubuladura para a ligação de ensaio Eliminar todas as folhas de ar do interior dos tubos

Ensaio Hidráulico dos Equipamentos e Acessórios

Os equipamentos e acessórios deverão ser submetidos aos ensaios especificados pela legislação nacional ou, na falta destas, segundo a norma ISO.

Os diversos equipamentos e acessórios deverão ser acompanhados com as respectivas folhas de controlo de qualidade.

Primeiro Ensaio de Circulação

Após a realização dos ensaios hidráulicos, descritos atrás, far-se-á um ensaio geral de circulação, à temperatura máxima admitida, permitindo verificar se a água circula normalmente nas tubagens, permutadores, depósitos, etc., sem qualquer obstrução.

Este primeiro ensaio de circulação será realizado ainda com redes visíveis, para que possam ser verificados convenientemente.

Lançamento das Instalações e Segundo Ensaios de Circulação

Concluídos todos os trabalhos de montagem e em data a definir pela Fiscalização, pôr-se-ão em funcionamento, durante seis dias, todas as instalações.

Durante esse período, cujos ensaios decorrem sob exclusiva responsabilidade do adjudicatário, iniciar-se-á, se possível, a instruo do pessoal técnico encarregado da condução das instalações.

Durante estes ensaios as instalações serão convenientemente reguladas e equilibradas.

Será ainda avaliado o comportamento das instalações, o cuidado com que foram equilibrados os circuitos, as pressões e temperaturas atingidas, o bom funcionamento da aparelhagem de controlo e de segurança, a ausência de golpes de aríete, fenómenos de cavitação etc.

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.

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.

17. 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.

18. 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 providencias

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.

19. 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						

Família 3 - Recuperadores de energia ar-ar	Periodicidade					Observações
	1	3	6	12	24	
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 anômalas			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				

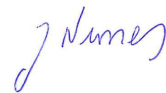
Família 16 - Baterias de tratamento de ar	Periodicidade					Observações
	1	3	6	12	24	
Inspeção do estado corrosão e oxidação, limpeza e pintura				X		
Limpeza interior do módulo				X		
Verificar fugas de ar		X				
Verificar estado de limpeza dos purgadores			X			
Verificar estado e funcionamento das 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 anômalas		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					

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 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		
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			
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	Limpar ou substituir				X	
Substituir as vedações dos filtros					X	
Verificar se existem impurezas que obstruam entradas de ar novo ou saídas de ar extraído	Limpar				X	
Limpar os componentes através dos quais o ar secundário circula					X	
Ventiladores						
Verificar o estado de contaminação, deterioração e corrosão	Limpar e corrigir			X		
Limpar as partes do ventilador em contacto com o ar bem como a drenagem de eventuais condensados					X	

Porto, Novembro de 2019

O AUTOR DO PROJECTO



José Jorge da Silva Nunes
Engenheiro Mecânico
Márcia Maria Pinto da Rocha
Engenheira Mecânica