

Requerente:

CÂMARA MUNICIPAL DE PAREDES

Obra:

PISCINAS EXTERIORES DE PAREDES

AVAC

EXECUÇÃO

Abril 2021

REVISÃO R02

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA	6
1 Introdução	6
2 Regulamentação	6
3 Descrição Sumária do Edifício	6
4 Descrição das Instalações Preconizadas	6
4.1 Ventilação	6
4.2 Climatização	7
4.3 Preparação de A.Q.S.	7
4.4 Controlo de Fumos.....	8
5 Níveis Sonoros.....	8
6 Segurança	8
CONDIÇÕES TÉCNICAS	9
7 Empreitada.....	9
8 Preparação de Obra	9
9 Trabalhos Excluídos da Empreitada	10
10 Equipamentos	10
10.1 Moto-Ventiladores.....	10
10.1.1 Tipo 1	10
10.1.2 Tipo 3	11
10.1.3 Tipo 4	11
10.1.4 Tipo 5	12
10.1.5 Tipo 6	12
10.2 Bomba de Calor (A.Q.S.).....	13
10.2.1 Unidade Exterior	14
10.2.2 Unidade Interior.....	15
10.3 Bomba de Calor (Climatização e Prod. A.Q.S.)	16
10.4 Bomba de Calor Monobloco	17
10.5 Sistemas de Climatização Ambiente (Tipo TWIN)	17
10.6 Coletores Solares	18
10.7 Depósito de Acumulação	19
10.8 Grupo de impulsão (Sistema Solar).....	20

10.9	Eletrobomba de recirculação de A.Q.S	20
10.10	Unidades de Tratamento de AR	21
10.10.1	Generalidades	21
10.10.1	Conceção	21
10.10.2	Ligação a Condutas	22
10.10.3	Módulo de admissão/ mistura de ar	22
10.10.4	Registos	22
10.10.5	Módulo de filtragem	22
10.10.6	Módulo de pré filtragem - Admissão de ar exterior	23
10.10.7	Módulo de filtragem de média/alta eficiência	23
10.10.8	Bateria de arrefecimento/aquecimento	23
10.10.9	Módulos de Recuperação de Calor - Rotativo	23
10.10.10	Módulo de ventilação- PLUG com motor EC	24
10.10.11	Sistema de Controlo Integrado	24
10.10.12	Recuperação com roda térmica	25
10.10.13	Alimentação e quadro elétrico	25
10.10.14	Alarmes e funções de segurança	26
10.10.15	Controlo da temperatura de retorno	26
10.10.16	Controlo Caudal de Ar - m ³ /h	26
10.10.17	Pressostatos	Erro! Marcador não definido.
10.11	Hotte	27
11	Materiais	28
11.1	Condutas	28
11.1.1	Generalidades	28
11.1.2	Condutas de Secção Circular (Spiro)	30
11.1.3	Condutas de Secção Retangular	30
11.2	Registos de Regulação de Caudal	31
11.3	Atenuadores Acústicos	31
11.4	Grelhas e Válvulas de Extração	31
11.4.1	Generalidades	31
11.5	Portas	32
11.6	Isolamentos Anti-Vibráticos e Acústicos	32

11.6.1	Generalidades.....	32
11.6.2	Normas Aplicáveis.....	32
11.6.3	Isolamento Anti-Vibrático	32
11.6.4	Ligações Flexíveis entre Unidades e Condutas.....	32
11.6.5	Suspensões para Moto-Ventiladores	33
11.6.6	Apoios Anti-Vibráticos.....	33
11.7	Sinalização de Equipamentos e Tubagens.....	33
11.7.1	Identificação da Rede Hidráulica.....	34
11.7.2	Identificação de Condutas de Ar	34
11.8	Saídas de Ar.....	36
11.9	Rede de Tubagem de Condensados	36
11.10	Tubagem para Fluido Refrigerante	36
11.11	Fluido Refrigerante (R410a)	37
11.12	Rede de tubagem de água quente.....	37
11.13	Rede de Tubagem do Circuito Solar	38
11.14	Vasos de Expansão.....	38
12	Quadros elétricos.....	39
12.1	Construção.....	39
12.2	Eletrificação	39
12.3	Aparelhagem.....	40
12.4	Execução de Quadros.....	41
12.5	Canalizações Elétricas	41
13	Diversos	42
13.1	Trabalhos Diversos.....	42
13.2	Eficiente Funcionamento da Instalação	42
13.3	Equipamentos Instalados.....	43
13.4	Ensaio de receção.....	43
13.5	Plano de manutenção preventiva	43
13.6	Esquemas Definitivos e Instruções de Funcionamento.....	43
13.7	Considerações.....	44
13.8	Garantia	44
13.9	Omissões.....	44

ANEXOS	45
Tubagem hidráulica – espessuras mínimas de isolamento	45
Conduitas (Rede aeráulica)	45
Estudo Solterm.....	48

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

1 Introdução

O presente documento refere-se ao projeto de execução das instalações de ventilação e produção de a.q.s. que serão adotadas na construção do edifício de apoio às piscinas exteriores de Paredes, localizado na Rua Padre Marcelino da Conceição.

Neste documento serão descritas as soluções adotadas e as principais condicionantes que conduziram à conceção das soluções apresentadas.

Serão ainda indicados os principais documentos normativos contemplados.

2 Regulamentação

O projeto foi elaborado, tendo em consideração as exigências da arquitetura, regras de boa arte e condicionalismos, nomeadamente, as prescrições impostas pela Lei n.º 52/2018 de 20 de agosto que procede à quinta alteração ao Decreto-Lei n.º 118/2013, de 20 de agosto, que aprova o Sistema de Certificação Energética dos Edifícios, o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação (REH) e o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços (RECS), e que transpõe a Diretiva n.º 2010/31/UE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de maio de 2010 e pelas respetivas Portarias.

3 Descrição Sumária do Edifício

O edifício será composto por três pisos.

No piso -1 ficará a zona técnica.

No piso 0 estão previstos os vestiários masculinos e femininos, um gabinete médico, um bar, uma receção, uma sala de apoio, um átrio e instalações sanitárias.

Para o piso 1 está previsto um bar.

Plantas, alçados e cortes dos edifícios deverão ser consultados no Projeto de Arquitetura.

4 Descrição das Instalações Preconizadas

4.1 Ventilação

Para os espaços de utilização corrente e com exigências de ventilação mecânica, os valores de referência de renovação do ar a garantir são estabelecidos com base na Portaria n.º 353-A/2013 e, na ausência

de referências nacionais, nas recomendações da *American Society of Heating and Air Conditioning Engineers, Inc.* – ASHRAE.

Nas instalações sanitárias e vestiários serão realizadas extrações mecânicas, por intermédio da instalação de ventiladores de extração (a colocar na cobertura) devidamente interligados as redes de condutas, que por sua vez serão responsáveis pela condução do ar sujo proveniente desses espaços até ao exterior.

O ar para compensar os caudais relativos às extrações mecânicas entrará nos espaços por intermédio de grelhas de transferência, a instalar nas portas de acesso a esses locais, ou pela existência de frestas nas partes inferiores das portas.

Nos espaços interiores, sem aberturas diretas para o exterior e com ocupação permanente, será instalada uma solução de ventilação mecânica para a insuflação de ar novo. Para estes espaços o ar será admitido no exterior, por intermédio de um moto-ventilador com estágio de filtragem, e conduzido via rede aerúlica até as locais.

Nos restantes espaços o ar novo entrará nos espaços, fruto da depressão criada pelos sistemas de extração mecânica. Deverá ser prevista a instalação de grelhas autorreguláveis, a colocar na parte superior dos vãos.

O bar instalado no piso 1 será dotado de uma unidade de tratamento de ar que por intermédio de redes aerúlicas e elementos de difusão, providenciarão os caudais de insuflação e extração dimensionados para cada espaço.

4.2 Climatização

A climatização ambiente reporta-se apenas à zona de refeições do bar localizado no piso 1 e será garantida mediante a instalação de sistemas de expansão direta, constituídos por unidades condensadoras devidamente interligadas, hidráulica e eletricamente, às diversas unidades evaporadoras.

Os sistemas irão corrigir os desequilíbrios térmicos provocados, quer seja por cargas geradas no próprio local quer por trocas de calor com o exterior via superfície envolvente.

4.3 Preparação de A.Q.S.

A produção de a.q.s. será garantida maioritariamente pelo sistema solar térmico preconizado e por uma bomba de calor monobloco que servirá os vestiários femininos e masculinos. O sistema solar térmico captará a energia solar transferindo-a para a água de consumo. Desta forma será assegurada uma economia na utilização face aos sistemas tradicionais de produção de A.Q.S. A captação de energia solar será realizada por intermédio de coletores solares planos instalados num local com exposição solar adequada (Ver peças desenhadas). A energia será transferida para o fluido solar, que deverá conter as proporções adequadas de inibidores de corrosão e anticongelante (glicol) de acordo com as temperaturas mínimas registadas no local onde serão

instalados, de modo a proteger convenientemente a instalação hidráulica. O circuito primário onde circulará o fluido solar que transporta a energia será em anel fechado, com regulação do avanço com uma válvula reguladora de caudal por bateria de coletores solares. Deverá ser contemplado o correspondente grupo de circulação e de segurança (incluindo dois termómetros/válvula de esfera, uma válvula de segurança até 6 bar, uma bomba de circulação, uma válvula anti-retorno, um caudalímetro com regulação de caudal, uma torneira de enchimento, uma torneira para esgoto, e o vaso de expansão), assegurando assim o bom funcionamento da instalação. O caudal em circulação deverá ser devidamente ajustado por forma assegurar um rendimento adequado da instalação, em função no número de coletores solares instalados. O controlo deverá fazer uma medição diferencial dos pontos de maior temperatura do circuito (no avanço dos coletores) e de menor temperatura (no depósito de acumulação), atuando a bomba de circulação somente quando a energia solar disponível assim o justifique, otimizando o rendimento da instalação.

O apoio á produção de água quente, quando a energia fornecida pelo solar for insuficiente, será garantido por intermédio de uma bomba de calor de alta temperatura.

4.4 Controlo de Fumos

O presente projeto não abrange sistemas de controlo de fumos (desenfumagem), pelo que deverá ser consultada a especialidade de segurança contra incêndios relativamente a questões relacionadas com a mesma.

5 Níveis Sonoros

No dimensionamento e definição de sistemas e equipamentos, foram consideradas com relevância as questões ligadas ao conforto acústico.

Torna-se, no entanto, importante referir que a seleção de equipamentos e de acessórios bem como de forma geral a localização de componentes produtores de ruído aéreo ou de percussão, deverá merecer especial atenção pelo adjudicatário.

Deverá ser atendida a legislação regulamentar em vigor relativa a este assunto.

6 Segurança

Em todos os trabalhos necessários para a execução de estrutura projetada deverão ser observadas, em matéria de segurança, todas as medidas de prevenção previstas na legislação aplicável bem como aquelas que se encontrem presentes no Plano de Segurança e Saúde implementado na obra.

CONDIÇÕES TÉCNICAS

7 Empreitada

O Empreiteiro tem a seu cargo pelos preços estabelecidos, o fornecimento, montagens e obrigações seguintes:

- Fornecimento e montagem das instalações de ar condicionado e ventilação, de acordo com o definido na memória descritiva, peças desenhadas e medições deste Caderno de Encargos. As medições poderão ser completadas caso os concorrentes entendam que estas apresentem omissões, desde que devidamente justificadas;
- Fornecimento e montagem de quadros elétricos, cablagens de comando relativos aos equipamentos de campo desta empreitada;
- A preparação da obra – **ver item 8**;
- Todas as pinturas de proteção e acabamento;
- A legalização de todo o equipamento a instalar a obtenção de licenças necessárias;
- A construção de instalações provisórias de apoio à empreitada;
- Realização de ensaios de acordo com o estabelecido na legislação em vigor;
- Responsabilizar-se por pagamento de despesas de água, energia elétrica, telefone se necessário, durante a execução da obra;
- Desenhos finais da instalação, atualizados, com registo ótico em CD, 2 cópias, que serão entregues depois do fim da obra e antes da receção provisória;
- Manual de instruções de funcionamento das instalações e das instruções de manutenção e assistência técnica em 2 cópias;
- Instruir o pessoal que vai ficar encarregado da condução das instalações.

8 Preparação de Obra

Antes do início da obra e dentro de prazos acordados com a Fiscalização, serão fornecidos para posterior aprovação, desenhos de preparação de obra, onde conste o seguinte:

- Detalhe dos equipamentos com as dimensões, espaços livres para acessibilidade e manutenção, localização das ligações hidráulicas e aerúlicas, peso e outros pormenores que definam cabalmente a sua instalação no espaço pré-destinado;
- Esquemas elétricos e desenhos de construção dos quadros elétricos, com implantação de todos os equipamentos;
- Esquemas e listagem do equipamento de controlo e campo;
- Plantas, cortes dos pisos e áreas onde serão instalados os equipamentos com as respetivas condutas, tubos e acessórios;
- Desenhos com indicação de acessos nos tecos falsos, para os acessórios existentes em redes;

9 Trabalhos Excluídos da Empreitada

Não fazem parte da empreitada os trabalhos a seguir:

- Cabos e instalação elétrica de alimentação dos quadros elétricos;
- Trabalhos de construção civil necessários como: - abertura de passagem de condutas e tubos em paredes, placas, coberturas e seus remates, construção de muros, demolição e construção de alvenarias, pinturas de acabamentos, grelhagens, cravação de RCF's nas paredes, vedações e impermeabilizações nas coberturas;
- Aberturas para difusores e grelhas nas placas de tetos falsos;
- Fornecimento de água da rede nos pontos assinalados nas peças desenhadas;

10 Equipamentos

10.1 Moto-Ventiladores

10.1.1 Tipo 1

Unidades de ventilação para conduta circular, com baixo nível sonoro e montados no interior de um invólucro acústico. O motor deverá ser de exterior, com protetor térmico incorporado, classe F e com rolamentos de esferas.

Não deverá apresentar classe de proteção inferior a IP54.

Todas as unidades deverão apresentar um acabamento anticorrosivo em chapa de aço galvanizado.

Por cada equipamento a instalar, deverá ser instalado um relógio de programação horária semanal e um regulador eletrônico de velocidade, no quadro elétrico, de forma a ser possível o estabelecimento de vários regimes de funcionamento.

As ligações na aspiração, serão sempre efetuadas por intermédio de juntas elásticas em tela de borracha, montadas em perfeito estancamento ao ar e água.

Todos os equipamentos deverão ser instalados sobre apoios anti-vibráticos para evitar a transmissão de vibrações.

Para segurança do pessoal de manutenção todas as unidades deverão dispor de interruptor de corte local devidamente assinalado, um *Switch*, que desliga o motor elétrico evitando o acionamento da unidade durante as operações de manutenção e etc.

Deverão ser respeitadas as áreas mínimas para manutenção indicadas pelo fabricante. O equipamento deverá ser entregue devidamente acondicionado, permanecendo nessa condição até à sua instalação.

10.1.1.1 Tipo 2

Unidades de ventilação para conduta retangular, com baixo nível sonoro e montados no interior de um invólucro acústico. O motor deverá ser de exterior, com protetor térmico incorporado, classe F e com rolamentos de esferas.

Não deverá apresentar classe de proteção inferior a IP54.

Todas as unidades deverão apresentar um acabamento anticorrosivo em chapa de aço galvanizado.

Por cada equipamento a instalar, deverá ser instalado um relógio de programação horária semanal e um regulador eletrónico de velocidade, no quadro elétrico, de forma a ser possível o estabelecimento de vários regimes de funcionamento.

As ligações na aspiração, serão sempre efetuadas por intermédio de juntas elásticas em tela de borracha, montadas em perfeito estancamento ao ar e água.

Todos os equipamentos deverão ser instalados sobre apoios anti-vibráticos para evitar a transmissão de vibrações.

Para segurança do pessoal de manutenção todas as unidades deverão dispor de interruptor de corte local devidamente assinalado, um *Switch*, que desliga o motor elétrico evitando o acionamento da unidade durante as operações de manutenção e etc.

Deverão ser respeitadas as áreas mínimas para manutenção indicadas pelo fabricante. O equipamento deverá ser entregue devidamente acondicionado, permanecendo nessa condição até à sua instalação.

10.1.2 Tipo 3

Unidade de ventilação em linha, com estágio de filtragem (G4+F6), fabricado em chapa de aço galvanizado e com turbina com pás de reação. O motor deverá ser de rotor exterior, com protetor térmico incorporado, classe F e com rolamentos de esferas.

Não deverá apresentar classe de proteção inferior a IP54.

A unidade deverá apresentar acabamento anticorrosivo em resina de poliéster.

Deverá ser instalado um relógio de programação horária semanal e um regulador eletrónico de velocidade, no quadro elétrico, de forma a ser possível o estabelecimento de vários regimes de funcionamento.

As ligações na impulsão, serão sempre efetuadas por intermédio de juntas elásticas em tela de borracha, montadas em perfeito estancamento ao ar e água.

Todos os equipamentos deverão ser instalados sobre apoios anti-vibráticos para evitar a transmissão de vibrações.

Para segurança do pessoal de manutenção todas as unidades deverão dispor de interruptor de corte local devidamente assinalado, um *Switch*, que desliga o motor elétrico evitando o acionamento da unidade durante as operações de manutenção e etc.

10.1.3 Tipo 4

Ventilador do tipo *in-line*, com pás curvadas para trás e motor do tipo EC de baixo consumo elétrico. A unidade deverá permitir a regulação de 0 a 100%. A regulação poderá ser manual, quer através de potenciómetro incorporado na caixa de ligações ou potenciómetro remoto. Podendo também ser automática através de sinal de 0-10V.

Deverá ser instalado um relógio de programação horária semanal e um regulador eletrónico de velocidade, no quadro elétrico, de forma a ser possível o estabelecimento de vários regimes de funcionamento.

As ligações na impulsão, serão sempre efetuadas por intermédio de juntas elásticas em tela de borracha, montadas em perfeito estancamento ao ar e água.

Todos os equipamentos deverão ser instalados sobre apoios anti-vibráticos para evitar a transmissão de vibrações.

Para segurança do pessoal de manutenção todas as unidades deverão dispor de interruptor de corte local devidamente assinalado, um *Switch*, que desliga o motor elétrico evitando o acionamento da unidade durante as operações de manutenção e etc.

10.1.4 Tipo 5

Ventiladores em caixa de dupla parede, com painéis em chapa de aço galvanizado, perfis de alumínio e cantos de fibra de vidro reforçada. Os painéis deverão ser isolados, térmica e acusticamente com 20 mm de lá mineral, e amovíveis permitindo escolher o lado da descarga.

A turbina deverá ser do tipo de simples aspiração, de pás recuadas, de fabrico em alumínio ou polímero PAG6. O motor de acoplamento direto deverá ser do tipo de rotor externo de alta eficiência, com comutação eletrónica (EC) e proteção incorporada, não devendo ser necessário nenhuma proteção adicional.

Estes motores deverão possuir componentes eletrónicos incorporados, devendo permitir a fácil regulação e controlo, através de sinais de 0-10V, vindos do exterior, ou através de variador contínuo (manual) já incluído na unidade.

Deverá também ser instalado um relógio de programação horária semanal de forma a ser possível o estabelecimento de vários regimes de funcionamento e para vários pontos de serviço.

As ligações na aspiração, serão sempre efetuadas por intermédio de juntas elásticas em tela de borracha, montadas em perfeito estancamento ao ar e água.

Para segurança do pessoal de manutenção a unidade deverá dispor de um interruptor de corte local devidamente assinalado, que inibirá o funcionamento do motor elétrico mediante o corte da alimentação elétrica, sempre que este seja acionado.

O equipamento deverá ser entregue devidamente acondicionado, permanecendo nessa condição até á sua instalação.

Em caso algum deverão ser descuradas as áreas mínimas para manutenção indicadas pelo fabricante.

10.1.5 Tipo 6

Ventilador de desenfumagem 400°C/120min de transmissão direta com retorno e exaustão em linha no plano horizontal. Podendo funcionar em operação contínua até uma temperatura de 120°C.

O equipamento deverá ser equipado com motor IE2 e IP55 fora do fluxo, turbina de simples aspiração e pás recuadas em chapa de aço pré galvanizada.

Deverá ser instalado conjuntamente com um módulo para o comando simultâneo quer do ventilador de extração, quer da unidade de tratamento de ar que ira compensar o ar extraído.

També deverá permitir o comando da válvula de gás (através de saída a relé), dando permissão de abertura apenas em caso de funcionamento da ventilação.

As ligações na aspiração, serão sempre efetuadas por intermédio de juntas elásticas em tela de borracha, montadas em perfeito estancamento ao ar e água.

Para segurança do pessoal de manutenção a unidade deverá dispor de um interruptor de corte local devidamente assinalado, que inibirá o funcionamento do motor elétrico mediante o corte da alimentação elétrica, sempre que este seja acionado.

O equipamento deverá ser entregue devidamente acondicionado, permanecendo nessa condição até à sua instalação.

Em caso algum deverão ser descuradas as áreas mínimas para manutenção indicadas pelo fabricante.

Deverão ser respeitadas as áreas mínimas para manutenção indicadas pelo fabricante. O equipamento deverá ser entregue devidamente acondicionado, permanecendo nessa condição até à sua instalação.

Principais características dos equipamentos preconizados:

Referência (Peças Desenhadas)	Caudal (m ³ /h)	Perda de carga (Pa)	Tipo	Modelo de referência
MVE1	330	75	1	CA/LINE
MVE2	2340	195	2	CL/PLUS
MVE3	120	25	1	NEOLINEO
MVE4	3320	180	2	CL
MVE5	200	65	4	K EC
MVE6	540	130	5	MUB EC
MVE_Hotte	3565	160	6	BKF
MVI1	205	35	3	SV/FILTER G4+F6

Em fase oportuna de realização da obra, o empreiteiro deverá apresentar à Fiscalização o cálculo de perda de carga da rede aerúlica tomando em consideração as perdas de cargas efetivas nos equipamentos instalados, com vista à confirmação ou determinação das novas características dos moto-ventiladores.

Sem o prejuízo da apresentação de eventuais propostas alternativas apresentam-se como referência equipamentos da marca SODECA e SYSTEMAIR. Mediante a apresentação de novo estudo poderão ser considerados equipamentos tecnicamente equivalentes de outras marcas.

10.2 Bomba de Calor - Balneários Piso 0 (A.Q.S)

Bomba de calor para produção de água quente sanitária, modelo de alta temperatura, fornecido em duas unidades separadas (split).

O sistema será constituído por uma unidade exterior e uma unidade interior.

Funcionará segundo um ciclo em cascata entre o Fluido R410a (unidade exterior – unidade interior) e o R134a (Unidade interior – água) permitindo, deste modo, o aquecimento de conforto com temperaturas até 80°C.

10.2.1 Unidade Exterior

Será do tipo Split para montagem no exterior, de expansão direta, funcionando como bomba de calor.

A unidade deverá possuir compressor hermético inverter do tipo “*scroll*”, apoiado em apoios anti-vibráticos, permutador fluído frigorígeno/ar em tubo de cobre alhetado a alumínio, com tratamento anticorrosivo de superfície. A ventilação deverá ser assegurada através de um ventilador do tipo axial, de descarga horizontal, diretamente acoplado a motor elétrico de velocidade variável, de forma a permitir o controlo da pressão de condensação em qualquer regime de funcionamento (em aquecimento ambiente desde -20°C_{Bh} a +20°C_{Bh} e em produção de água quente sanitária de -20°C_{Bs} a +35°C_{Bs} de temperatura exterior). Fluido frigorígeno R410a.

O controlo do compressor da unidade deverá ser feito por tecnologia inverter, com controlo por sistema combinado de impulsos modulados em amplitude, que, por sistema múltiplo de entradas de sinal vindos de diversos sensores da unidade, definindo a velocidade de rotação mais adequada para o compressor.

Esta unidade deverá possuir temporizador de arranque ao compressor, proteção térmica, do compressor e ventilador, bem como um sistema eletrónico de proteção contra a formação de gelo na serpentina e controlo das temperaturas e pressões na aspiração e descarga do compressor.

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

Esta unidade terá de ser interligada ao módulo interior correspondente, através de rede de cobre própria para fluido frigorígeno R410a, constituindo este conjunto o equipamento Altherma.

Principais características técnicas:

Referência (Peças desenhadas)	UE
Dimensões (Alt. x Larg. x Prof.)	1,345 x 900 x 320 mm
Peso	120 kg
Tensão de alimentação	400v/3/50Hz
Nº de compressores.....	1
Dimensões tubagem de líquido (diâmetros exteriores).....	Ø9,52 mm
Dimensões tubagem de gás (diâmetros exteriores)	Ø15,9 mm
Distância máxima entre unidade exterior e unidade interior	50 m
Desnível máximo entre unidade exterior e unidade interior	30 m
Potência Sonora	71 dB(A)
Pressão sonora a 1 m	55 dB(A)

Sem o prejuízo da apresentação de eventuais propostas alternativas apresenta-se como referência um equipamento da marca DAIKIN, modelo ERSQ016AY1. Mediante a apresentação de novo estudo poderão ser considerados equipamentos tecnicamente equivalentes de outras marcas.

10.2.2 Unidade Interior

A unidade interior será constituída por:

- Permutador de calor R410a – R134a;
- Ciclo frigorífico com uso de fluido R134a (incluindo compressor, depósito de líquido, permutadores e respetivas válvulas, manómetros e acessórios)
- Vaso de expansão de 12 litros de capacidade. Os vasos de expansão vêm pressurizados de fábrica a 1bar, com válvula de segurança regulada para 3 bar, pelo que é aconselhável a instalação uma válvula de redução de pressão no circuito de reposição.
- Eletrobomba DC com controlo inverter de forma a manter um ΔT constante (programável entre 5 e 15°C).

Válvulas de seccionamento, de drenagem, de regulação e de segurança, filtro de água, interruptor de caudal de água (fluxostato), purgador automático de ar, manómetro, tomadas de pressão, sensores de temperatura de entrada e saída de água.

Referência (Peças Desenhadas)	UI
Potência nominal em aquecimento	16 kW
Potência absorvida em aquecimento.....	5,57 kW
COP	2,88
Dimensões (Alt. x Larg. x Prof.)	705 x 600 x 695
Peso	144 kg
Pressão sonora.....	46 dB(A)
Pressão sonora em modo noturno	45 dB(A)
Nº de compressores.....	1

Sem o prejuízo da apresentação de eventuais propostas alternativas apresenta-se como referência um equipamento da marca DAIKIN, modelo EKHDRD016ADY17. Mediante a apresentação de novo estudo poderão ser considerados equipamentos tecnicamente equivalentes de outras marcas.

10.3 Bomba de Calor – Bar Piso 1 (Climatização e Prod. A.Q.S.)

Será do tipo monobloco, própria para instalação à intempérie com todos os componentes integrados na unidade exterior.

Principais características técnicas da unidade proposta:

Refª (Peças Desenhadas)	B.C_BAR		
Refª (Fabricante Preconizado)	MHC-V30W/D2RN8-B		
Pot. Térmica Aquecimento ²	Capacidade	30100	W
	Potência Elétrica	7698	W
	COP	3,91	
Pot. Térmica Aquecimento ³	Capacidade	30000	W
	Potência Elétrica	10345	W
	COP	2,90	
Pot. Térmica Aquecimento ⁴	Capacidade	30000	W
	Potência Elétrica	13043	W
	COP	2,30	
Pot. Térmica Arrefecimento ⁵	Capacidade	31000	W
	Potência Elétrica	7750	W
	EER	4,00	
Pot. Térmica Arrefecimento ⁶	Capacidade	26000	W
	Potência Elétrica	9630	W
	EER	2,70	
Alimentação elétrica	380-415/3/50		V/Ph/Hz

Observações:

2. Temperatura do ar exterior 7°C BS, 85% H.R.; Temperatura de entrada da água 30°C, Temperatura der saída da água 35°C.
3. Temperatura do ar exterior 7°C BS, 85% H.R.; Temperatura de entrada da água 40°C, Temperatura der saída da água 45°C.
4. Temperatura do ar exterior 7°C BS, 85% H.R.; Temperatura de entrada da água 47°C, Temperatura der saída da água 55°C.
5. Temperatura do ar exterior 35°C BS; Temperatura de entrada da água 23°C, Temperatura der saída da água 18°C.
6. Temperatura do ar exterior 35°C BS; Temperatura de entrada da água 12°C, Temperatura der saída da água 7°C.

Sem o prejuízo da apresentação de eventuais propostas alternativas apresenta-se como referência um equipamento da marca MIDEA. Mediante a apresentação de novo estudo poderão ser considerados equipamentos tecnicamente equivalentes de outras marcas.

10.4 Bomba de Calor Monobloco – Bar Piso 0

Termoacumulador para produção de água quente sanitária, fabricado em aço inoxidável, sem serpentina e cujo gás frigorígeno utilizado deveser o R134a.

A unidade deverá ser fornecida de fábrica com um ânodo de magnésio e todos os acessórios necessários ao seu correto funcionamento.

Principais características:

Referência (Peças Desenhadas)	BC
Potência Térmica Fornecida.....	1.8 kW
Capacidade de Armazenamento.....	300 L
COP	3,31
Dimensões (Alt. / Diâmetro.)	1835 / 650 (mm)
Peso em Vazio.....	98 kg
Pressão sonora Interior.....	51 dB(A)
Tensão de Alimentação.....	220-240 Vac / Monofásica / 50Hz

Sem o prejuízo da apresentação de eventuais propostas alternativas apresenta-se como referência um equipamento da marca ENERGIE, modelo AQUAPURA MONOBLOC 300i. Mediante a apresentação de novo estudo poderão ser considerados equipamentos tecnicamente equivalentes de outras marcas.

10.5 Sistemas de Climatização Ambiente (Tipo TWIN)

As unidades condensadoras deverão ser próprias para instalação à intempérie e deverão apresentar compressor / permutador de calor de alta eficiência refrigerados a ar do tipo bomba de calor para aquecimento ou arrefecimento. O chassi de cada unidade deverá ser autoportante com painéis laterais em Chapa galvanizada, com primário protetor e pintado.

As unidades a instalar serão do tipo cassete 4 vias para instalação à vista no teto falso.

Cada unidade será constituída por um permutador ar/R410a em tubo de cobre expandido em alhetas de alumínio com tratamento hidrofílico, uma válvula de expansão eletrónica, um tabuleiro de condensados, um ventilador de 3 velocidades com motor de corrente contínua (DC) e um painel.

O painel para além de incluir um display com um recetor por infravermelhos incorporado e o filtro de ar no retorno, deverá dispor de 4 deflectores motorizados na insuflação do ar permitindo ao utilizador o controlo dos mesmos com o comando. A insuflação do ar estará disponível em 7 modos diferentes, podem ser seleccionadas de 2 a 4 vias de forma a adequar-se aos requisitos do local de montagem ou a forma da sala.

As ligações frigoríficas serão executadas por porcas de abocardar.

Cada unidade incorporará de série de uma bomba de água para elevação dos condensados até uma altura máxima de 750mm.

Cada unidade incorporará uma entrada para admissão de ar novo na própria unidade com um diâmetro de 75mm e quatro saídas para insuflação de ar em espaços adjacentes.

Todas as unidades terão certificação CE e deverão cumprir com a diretiva 2006/95/EC relativa às baixas tensões (LVD) e com a diretiva 2004/108/EC relativa ao cumprimento da proteção de compatibilidade eletromagnética (EMC).

Cada unidade será fornecida com um comando por cabo incluindo um cabo de ligação à unidade de 6 metros de comprimento e o derivador frigorífico com o respetivo isolamento térmico.

Sem o prejuízo da apresentação de eventuais propostas alternativas apresentam-se como referência equipamentos da marca MIDEA, modelo MOU-48FN8-RD0 + 2xMCD-24FNXD0. Mediante a apresentação de novo estudo poderão ser considerados equipamentos tecnicamente equivalentes de outras marcas.

10.6 Coletores Solares

Será instalado um sistema solar térmico composto por **nove** coletores solares térmicos com abertura individual igual a **2,01 m²**.

A instalação deverá ser realizada por um técnico acreditado, sendo verificado através da exibição do Certificado de Aptidão Profissional (CAP) de Técnico Instalador de Sistemas Solares Térmicos, emitido pela Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG).

O sistema deverá dispor de uma garantia de manutenção por um período mínimo de 6 anos após a instalação, comprovado através da apresentação de um Contrato de Manutenção válido pelo período indicado e possuir uma periodicidade mínima de 12 meses.

Principais características:

Coletor solar térmico plano, constituído por captador de placa de alumínio com tratamento de alta seletividade (MIRO-THERM), soldada a feixe de tubos de cobre em arpa simples, coeficiente de absorção máximo de 96% e emissão aproximadamente 5%. Caixilho de alumínio com tratamento por anodização. Isolado com lã mineral com espessura de 50mm e vidro de segurança temperado com coeficiente de transmissividade de 92%. Ligações hidráulicas de encaixe rápido permitindo a montagem em bateria de paralelo de canais, até um máximo de 5 coletores por bateria.

Modelo.....	EKS V21P
Posição.....	Vertical
Dimensões (A x L x P)	2.000 x 1.006 x 85 mm
Área Total.....	2,014 m2
Área de Abertura	1,795 m2
Rendimento Ótico (n0)	0,784

Coef. Perdas (a1).....	4,25 W/(m2.K)
Coef. Perdas (a2).....	0,0072 W/(m2.K2)
Coef. Modificador de Ângulo (50º)	0,94
Temperatura de Estagnação	200 ºC
Caudal Nominal.....	42 lts/(m2.h)
Perda de Carga máxima (100lts/h).....	3,5 mbar
Ângulo de Inclinação permitido	15º a 80º
Volume de Fluido	1,3 lts
Peso	35 Kg
Pressão de Serviço máx.....	6 bar

Sem o prejuízo da apresentação de eventuais propostas alternativas apresentam-se como referência Coletores da marca DAIKIN, modelo EKS V21P. Mediante a apresentação de novo estudo poderão ser considerados equipamentos tecnicamente equivalentes de outras marcas.

10.7 Depósito de Acumulação

Acumuladores para água quente sanitária em aço vitrificado segundo a norma DIN 4753 parte 3, isolados em espuma de poliuretano de alta densidade rígida com um mínimo de 100 mm de espessura.

Cada acumulador deverá ser fornecido com ânodo de magnésio e já com as aberturas necessárias, tanto para as ligações hidráulicas, como para a colocação de sondas.

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

Características:

Referência (Peças Desenhadas)	Capacidade (Litros)	Serpentina
Dep.1	500	inferior
Dep.2	500	Inferior
Dep.3*	300	Inferior

* Depósito instalado no interior de armário técnico e com resistência elétrica para apoio.

Sem o prejuízo da apresentação de eventuais propostas alternativas apresentam-se como referência equipamentos da marca REFLEX, modelo Storatherm. Mediante a apresentação de novo estudo poderão ser considerados equipamentos tecnicamente equivalentes de outras marcas.

10.8 Grupo de impulsão (Sistema Solar)

O equipamento deverá ser de duas vias com ventilação de ar e possuir as seguintes características técnicas:

Retorno:

- Caudalímetro c/ regulação de caudal c/ válvulas de enchimento e drenagem
- Bomba circuladora solar ST com cabo prensado
- Válvula esfera flangeada de 3 vias DN20 com válvula anti-retorno 10 mbar
- Unidade de segurança 6 bar c/ manómetro 63 mm 0-10 bar com ligações macho 3/4" para o vaso de expansão

Abastecimento:

- Válvula esfera DN20 com válvula anti-retorno 10 mbar
- Ventilador de ar com válvula manual de ventilação
- Tubo com ligação terminal

Sem o prejuízo da apresentação de eventuais propostas alternativas apresenta-se como referência uma estação solar modelo 3 S2 da marca Modvlvs. Mediante a apresentação de novo estudo poderão ser considerados equipamentos tecnicamente equivalentes de outras marcas.

10.9 Eletrobomba de recirculação de A.Q.S

Circulador de alta eficiência conforme diretiva ErP, constituída por motor de 21W com rotor de ímanes permanentes, corpo em bronze com ligações roscadas, impulsor em poliamida e veio cerâmico. Controlo sobre pressão variável e de velocidade constante, com possibilidade de seleção de diferentes níveis de velocidade.

Referência (Peças Desenhadas)	Caudal (l/h)	Perda de Carga (m.c.a.)
B.C.R.A.Q.S.	325	1,9

Sem o prejuízo da apresentação de eventuais propostas alternativas apresentam-se como referência uma eletrobomba modelo CSTE 20-40-130 da marca EFAFLU. Mediante a apresentação de novo estudo poderão ser considerados equipamentos tecnicamente equivalentes da mesma ou de outras marcas.

As alturas manométricas deverão ser retificadas de acordo com o traçado definitivo da tubagem.

Em fase oportuna de realização da obra, o empreiteiro deverá apresentar à Fiscalização o cálculo de perda de carga da rede hidráulica tomando em consideração as perdas de cargas efetivas nos equipamentos instalados, com vista à confirmação ou determinação das características das eletrobombas.

10.10 Unidades de Tratamento de AR

10.10.1 Generalidades

A performance da envolvente das unidades de tratamento de ar deve ter as seguintes classificações de acordo com EN 1886.

Estabilidade Mecânica	D1
Fugas pela Envolvente	L2
Fator By-pass nos filtros	F9
Isolamento térmico	T2
Fator de Pontes térmicas	TB2
Espessura de chapa / Material	0,8 mm / ALUZINC 185
Tipo de isolamento / Densidade	60mm Lã mineral / 60 Kg/m ³
Classe de proteção á corrosão da envolvente	C4 (EN 12944-2
Classe de resistência ao fogo	A1 (DIN 4102

Deverá ainda ter os seus componentes dimensionados e construídos de acordo com as seguintes normas europeias CEN:

- EN 292 – Segurança de máquinas;
- EN 308 – Procedimentos de ensaios para permutadores de calor;
- EN 779 – Filtros de partículas para ventilação geral;
- EN 1751 – Testes aerodinâmicos de registos;
- EN 60204.1 – Equipamento elétrico de máquinas

Ser ainda construída de acordo com as diretivas europeias de segurança, o que lhe confere a declaração de conformidade CE, incluindo o cumprimento do estipulado pela Diretiva *Ecodesign* 2009/125 para 2018.

10.10.1 Conceção

A unidade de tratamento de ar deverá ser do tipo modular, para montagem no interior/exterior, com uma estrutura rígida e resistente em perfis de aço Aluzinc protegidos com pintura epoxy de 80 µm, garantindo assim a sua resistência á corrosão. Estes perfis serão unidos por cantos em ABS, tal como as extremidades dos módulos de união que serão igualmente seladas com tampas em ABS, garantindo o corte térmico do perfil e conferindo á estrutura baixo fator de pontes térmicas.

A unidade será construída com painéis que lhe confirmam um grau de resistência á corrosão C4, segundo EN ISO 12944-2.

Os painéis serão do tipo sandwich com espessura de 0,8 mm, construídos interior e exteriormente em Aluzinc AZ 185, tendo no seu interior uma placa de 60mm de lã mineral incombustível, com uma densidade de 60 kg/m³.

Todos os painéis devem ser removíveis e devem ser ligados à estrutura por meio de perfil de borracha.

Este perfil deve estar mecanicamente ligada ao painel.

Os painéis deverão estar perfeitamente nivelados com a estrutura de forma a constituírem uma superfície lisa tanto exterior como interiormente. Todos os módulos suscetíveis de manutenção tais como ventiladores, permutadores, filtros, terão portas de acesso de grandes dimensões, com manípulo em plástico e fecho por chave cumprindo assim as especificações de segurança da UE.

As portas serão equipadas com perfil duplo de borracha, garantindo a vedação no interior da parte horizontal e vertical do perfil da máquina.

Este perfil será cravado no perfil da porta, garantindo a sua fixação e durabilidade.

10.10.2 Ligação a Conduitas

As admissões e saídas de ar terão que estar equipadas com ligações flangeadas para ligação a condutas.

10.10.3 Módulo de admissão/ mistura de ar

Será composto por módulo vazio provido de um, dois ou três registos do tipo C4 (EN 1751). Os registos serão sempre montados no interior do módulo.

No caso das unidades serem para montagem exterior, e a admissão do ar novo se faça diretamente ao módulo, este deve ser equipado com chão em aço inox, por baixo do registo e filtro de ar novo (pré filtro).

10.10.4 Registos

Os registos terão que cumprir o estipulado na EN 1751 para obtenção de classe de estanquidade Classe 4. Serão equipados com pás de perfil aerodinâmico, movimento de contra rotação, construídas em alumínio extrudido, e equipadas com vedante de borracha flexível e resistente no gume de vedação para assegurar classe de estanquidade. Os eixos e tirantes de controlo serão em alumínio e terão que ser de conceção adequada para montagem do atuador com terminais quadrados, não permitindo o escorregamento. No caso de serem de atuação manual, incluirão a biela de atuação. Os cubos dos rolamentos devem ser de material plástico, resistentes a temperaturas até 80 °C. O registo terá indicador de posição na face lateral.

10.10.5 Módulo de filtração

Os módulos filtrantes terão que ser de tamanhos standard. A vedação entre os filtros e o caixilho é conseguida através de um sistema de calha garante a classe de by-pass ao filtro, comprimindo o filtro contra a calha. A envolvente deverá ser equipada com tomadas de pressão para permitir a ligação de um manómetro ou monitores de filtro. Os materiais dos filtros terão que ser incombustíveis e retardantes à chama, isentos de cheiros e com um meio não propício à subsistência de vermes. A classe de filtração será de acordo com as normas EUROVENT (EN 779). Serão usadas diferentes classes de filtração dependendo da zona a tratar, e de acordo com o estipulado na EN 13779.

10.10.6 Módulo de pré filtração - Admissão de ar exterior

Sempre que possível o primeiro estágio de filtração na unidade deve ser de classe mínima M5, evitando os filtros compactos. Estes filtros dispõem de reduzida área de filtração face à seção transversal do filtro, sendo por isso de rápida colmatção, encarecendo assim a operação da unidade.

Não são adequados à proteção dos componentes internos das unidades, e a sua utilização para proteção do filtro de média/alta eficiência, aumenta a perda de carga das unidades e encarece a manutenção.

10.10.7 Módulo de filtração de média/alta eficiência

Módulo de Filtração de Ar provido de filtros de bolsa para retenção de partículas, com uma eficiência F7 (segundo as normas ASHRAE / DIN EN 779), montado em caixilho de 25 mm.

A sua perda de carga será dimensionada para filtro meio-sujo, que corresponderá a mais de metade da sua vida útil.

Dispõem de porta de acesso lateral para substituição e limpeza interior, bem como sistema de monitorização de estado de colmatção.

10.10.8 Bateria de arrefecimento/aquecimento

As baterias serão construídas em tubos de cobre expandido em alhetas em Al. Os colectores e os tubos de distribuição serão em cobre. A estrutura de suporte será em chapa Aluzinc. Cada bateria será equipada com um tabuleiro de recolha de condensados, em chapa de Aluzinc (standard), com ligação ao exterior da unidade. O tabuleiro de condensados deverá ser concebido de forma a evitar o arrastamento de água, por efeito de fluxo de ar. O instalador deverá assegurar que o tabuleiro de condensados fique selado relativamente ao exterior, no que respeita às diferenças de pressão, por meio de um sistema sifonado, que em simultâneo garanta o escoamento da água de condensados. As baterias serão ensaiadas a 21 Bar e deverão ser apropriadas para uma pressão normal de trabalho de 16 Bar. A bateria deverá ser ligada a tomadas para purga e drenagem no exterior da envolvente. Todos os tubos de ligação deverão ser selados com uma junta de borracha, nos atravessamentos da envolvente. Todas as ligações terão que ser devidamente identificadas

10.10.9 Módulos de Recuperação de Calor - Rotativo

Este módulo de recuperação de calor será do tipo roda térmica que deverá permitir a recuperação de calor sensível e latente da mistura e da extração do ar para a insuflação. O rotor será em alumínio que absorve o calor e humidade proveniente da exaustão, o transfere para a insuflação, e deverá ter eficiências mínimas na ordem dos 81 %. A roda deverá manter uma velocidade variável, de acordo com as necessidades térmicas locais.

O controlo desta roda térmica deverá ser efetuado através da velocidade variável do rotor para permitir uma maior eficiência térmica.

O motor do rotor será alimentado com corrente monofásica 230V 50/60Hz, e a transmissão de movimento ao rotor será feita por correias.

No módulo de recuperação virá montado e cablado de fábrica, o variador eletrónico, que permitirá visualizar o seu estado de funcionamento através de leds, e permitirá também a sinalização remota de avarias.

O variador terá incorporado uma proteção térmica para proteção do motor contra sobreintensidades.

Os painéis laterais do módulo deverão equipados com porta de visita para permitir limpeza, manutenção e desinfecção. A unidade deverá ser equipada com sector de purga, instalado na saída da roda térmica, no lado da insuflação, tem como finalidade reduzir significativamente a contaminação do ar de insuflação com partículas vindas do ar de extração. Consiste numa peça em chapa de aço, de formato triangular que faz um by-pass entre a insuflação e extração, permitindo que dadas as pressões existentes no interior da unidade, as partículas retidas neste acessório, sejam purgadas para o ar de extração e evacuadas para o exterior que minimize a transferência de ar entre módulo de insuflação e extração.

10.10.10 Módulo de ventilação- PLUG com motor EC

Deverá possuir ventilador PLUG de alta eficiência superior a 75% do tipo centrífugo de simples entrada com pás recuadas em material compósito, equilibradas estática e dinamicamente com uma precisão de Q3.6, de acordo com a VDI2060. O motor do tipo síncrono, acoplado diretamente á turbina, e será de alta eficiência (85 a 93%) do tipo de comutação eletrónica EC. Terá a sua velocidade de rotação ajustada através de variador eletrónico montado na cabeça do motor, fazendo assim parte integrante deste.

Este motor terá ainda fator de correção de potência incorporado, e incorporará saída digital para alarme, entrada digital para permissão de operação e entrada analógica para regulação de velocidade.

A eficiência deste conjunto será elevada mesmo a regime reduzido de operação.

Para caudais elevadas o conjunto de ventilação será constituído por “fan wall” composto por conjunto de ventiladores dispostos em painel vertical, montados em paralelo e de forma a não interferirem aerodinamicamente uns com os outros de forma a diminuir o rendimento do conjunto.

O módulo será equipado com portas de acesso ao interior. A alimentação do motor será a 380....480 V / 50/60 Hz (3PNE) e deverão ser capazes de funcionar continuamente com variação de $\pm 10\%$ do valor da tensão nominal. Os motores deveram estar equipados com proteção de sobreaquecimento (termístores).

Todos os motores respeitarão as valores previstos de eficiência IE5 ou equivalente bem como a diretiva ERP 2015.

10.10.11 Sistema de Controlo Integrado

As unidades de tratamento de ar deverão ser fornecidas com um sistema de controlo completo e totalmente integrado - baseado em 2 controladores - Controlador Systemair E28 com 2 portas e expansão com Controlador Systemair E28 que é montado no quadro elétrico. A unidade pode funcionar independente, através do controlador ou pode ser interligada a uma GTC (gestão técnica centralizada).

Antes do carregamento (para entrega) a unidade passa por uma inspeção e um ensaio operacional final. Neste processo, o controlador é configurado com todos os parâmetros requeridos pelo cliente, na encomenda. O relatório dos testes executados é entregue juntamente com a unidade.

10.10.12 Recuperação com roda térmica

A capacidade de recuperação da roda térmica deverá funcionar de forma contínua, através da modulação da velocidade da roda.

10.10.13 Alimentação e quadro elétrico

O quadro com placas de bornes, relés, fusíveis, alimentação a 24 V DC e controladores são montados e configurados de acordo com os requisitos do cliente. As especificações são entregues com a unidade em obra, a alimentação de potência deve ser ligada diretamente ao quadro elétrico. O instalador é responsável por garantir a correta ligação das unidades, caso seja necessário alguma proteção adicional relativamente aos variadores de frequência ou qualquer outro dispositivo necessário para cumprimento de requisitos locais.

O corte local não está incluído, no entanto, se o cliente o desejar pode ser fornecido -sem cabo e não montado - verificar a ordem de encomenda.

Componentes elétricos externos

Cada unidade deverá ser fornecida com uma sonda de temperatura na insuflação com 10m de cabo, devendo ser ligada aos terminais correspondentes no quadro elétrico pelo instalador.

Dependendo da escolha do cliente, existem terminais no quadro, para:

- Transdutor de pressão para o controlo da pressão;
- Válvula e bomba de circulação para bateria de quente;
- Sonda de proteção contra congelamento da bateria de água quente;
- Bateria elétrica;
- Válvula para bateria de frio;
- Outras sondas;

Os componentes acima mencionados, deverão ser fornecidos com cabo e serem devidamente instalados, de acordo com as boas práticas e indicações do fabricante.

O terminal de controlo com display deverá ser fornecido com um cabo de 10 m.

Controlador e terminal com display

O controlador deverá ser instalado no quadro elétrico e tanto a programação como a operação normais são realizadas a partir de um terminal de controlo com display, fornecido com um cabo de 10 m - o Systemair Control Panel (painel de controlo da Systemair) - ou SCP. A classe de proteção do SCP é IP 41. A comunicação entre o painel e o controlador é possível até uma distância de 100m. O instalador deve utilizar cabo de rede com 4 cores - cabo path- também conhecido como cabo Ethernet - com malha PDS cat.6 AWG23 LAN.

O controlador tem horários individuais de arranque, paragem e variação de caudal de ar para cada um dos dias úteis, bem como para feriados e fins-de-semana.

O controlador tem um comutador automático para os períodos de Verão-Inverno.

Além do horário normal de funcionamento, disponibiliza o funcionamento em free-cooling de acordo com parâmetros estabelecidos.

10.10.14 Alarmes e funções de segurança

Se um alarme for acionado, o LED do alarme do terminal manual fica intermitente. O LED continuará a piscar enquanto existirem alarmes não

reconhecidos. Os alarmes estão descritos na lista de alarmes, apresenta o tipo de alarme, data e hora em que ocorreu e a classe - A, B e C:

- Alarme tipo A: Para os ventiladores e fecha os registos ou altera o funcionamento para um modo especial, conforme a configuração;
- Alarme tipo B: Apenas informa os utilizadores sobre uma anomalia e a unidade continua a funcionar o melhor possível;
- Alarme tipo C: Apenas informa o utilizador que a unidade passou de modo automático para modo de controlo manual.

Para proteção contra congelamento da bateria de aquecimento de água quente, é instalada uma sonda de temperatura, no circuito de retorno.

O sinal da válvula misturadora é mantido a um nível que assegure a manutenção da temperatura da água de retorno num valor mínimo parametrizado de fábrica. Esta proteção mantém-se ativa com a unidade parada e oferece segurança e proteção máximas. Se a temperatura continuar a baixar, a unidade e os ventiladores param.

10.10.15 Controlo da temperatura de retorno

O controlo da temperatura de insuflação baseia-se em valores de duas sondas de temperatura:

- Uma sonda, dentro do módulo de extração que dá a média de temperatura das salas.
- Uma sonda a instalar na conduta de insuflação do ar. O sensor é fornecido com 10 m de cabo.

A temperatura da insuflação é controlada por um programa de temperatura média das salas para alcançar uma temperatura ambiente constante e parametrizável. Os parâmetros da temperatura da sala e os limites de temperatura da insuflação são ajustáveis no terminal manual. A saída do ciclo PI da temperatura da sala controla o ciclo PI da temperatura de referência da insuflação. O valor de referência é alcançado pelo controlo da capacidade do permutador de placas, das baterias de aquecimento e de arrefecimento (se instalada). Todas as capacidades são totalmente controladas modularmente.

10.10.16 Controlo Caudal de Ar - m³/h

Os caudais do ar de insuflação e de extração são controlados em separado.

A insuflação, a extração, à velocidade nominal e reduzida, é parametrizada em separado no terminal manual. Em cada ventilador, um transdutor de pressão mede a diferença entre a pressão antes do cone de aspiração do ventilador e a pressão no ponto mais estreito deste cone. Baseado nestas leituras, o controlador calcula o caudal de ar real em m³/h.

10.10.17 Pressóstatos

Pressóstatos instalados no pré-filtro e filtro principal da insuflação e interligados ao controlador para acionar um alarme quando estes estiverem colmatados.

Pressostato instalado no filtro principal da extração e interligado ao controlador para acionar um alarme quando estes estiver colmatado.

Comunicação com GTC via MODBUS RTU, RS485

O controlador está preparado para comunicação com sistemas de GTC via RS485 com MODBUS RTU. O controlador pode trabalhar de forma independente, sem ligação a outro controlador e sistema de GTC.

Principais características dos equipamentos propostos:

Condições Exteriores

Estação	Arrefecimento	Aquecimento
Temp. Bolbo Seco (°C)	34	0
Humidade Relativa	40	90

Refª (Peças desenhadas)	UTA1	UTAN1
Caudal de insuflação (m³/h)	1350	3500
Caudal ar novo (m³/h)	1350	3500
Caudal de retorno (m³/h)	810	n.a.
Caudal de expulsão (m³/h)	810	n.a.
Temperatura saída na bateria (°C)	22,0	22,0
Pot. Total Arrefecimento	3,6	25,8
Pot. Total Aquecimento	3,2	18,7
Recuperação de Energia	SIM	NÃO

Em fase oportuna de realização da obra, o empreiteiro deverá apresentar à Fiscalização o cálculo de perda de carga da rede aerúlica tomando em consideração as perdas de cargas efetivas nos equipamentos instalados, com vista à confirmação ou determinação das características dos moto-ventiladores.

Todas as entradas e saídas de ar deverão ser realizadas mediante a aplicação de acessórios adequados para proteção contra a entrada de água e animais, devendo permitir uma entrada/saída de ar o mais laminar quanto possível.

Sem o prejuízo da apresentação de eventuais propostas alternativas apresenta-se como referência uma unidade da marca Systemair. Mediante a apresentação de novo estudo poderão ser considerados equipamentos tecnicamente equivalentes da mesma ou de outras marcas

10.11 Hotte

Hotte parietal com compensação integrada e de construção em aço inox escovado AISI 304 18/10(AISI 304) nas faces expostas.

A hotte não deverá apresentar parafusos visíveis e ser equipada com filtros de choque em inox com 25mm de espessura e registos de regulação de caudal montados a montante das virolas de extração. Deverá ser fornecida com um coletor de gorduras periférico estanque, com uma válvula de purga das gorduras.

Medidas da hotte preconizada:

Refª (Peças Desenhadas)	HT
Profundidade	1100 mm
Comprimento	3000 mm
Altura da Viseira	400 mm

11 Materiais

11.1 Condutas

11.1.1 Generalidades

A instalação das condutas será executada de acordo com os traçados e as dimensões indicadas das peças desenhadas. As secções aí referidas deverão entender-se como mínimas, correspondendo às áreas livres que devem ser respeitadas. Deverão apresentar um aspeto liso e as suas juntas serão acabadas com cuidado, garantindo uma boa estanquidade.

Todas as condutas serão solidamente suspensas aos elementos estruturais do edifício, adaptando-se perfeitamente ao mesmo, mantendo-se sempre que possível um paralelismo perfeito com as lajes e outros elementos da estrutura. A distância dos suportes de apoio quer nas condutas quer nos acessórios não deve em caso algum exceder 1500 mm qualquer que seja a secção não devendo haver, entre suportes mais do que uma união transversal de condutas. Em caso algum os suportes devem ficar a mais de 500 mm de uma união transversal ou de juntas flexíveis.

Todos os acessórios de interligação das condutas tais como curvas, cotovelos, uniões, derivações, mudanças de secção e outros, deverão ser executados no mesmo material e do mesmo tipo das condutas em que se inserem, e ainda com os cuidados necessários para minimizar as turbulências no fluxo de ar e as perdas de carga. O encaixe será feito pelo interior da conduta, fazendo-se a sua fixação por parafusos para chapa metálica, devendo todas as ligações ser perfeitamente calafetadas e estanques.

Em todos os ramais principais e bifurcações/derivações, assinalados nas peças desenhadas, serão colocados registos de caudal para equilibragem de cada sistema ou ainda em locais que não estejam assinalados, mas onde se considere necessário para o correto funcionamento da instalação, com manípulo de ajuste pelo exterior da conduta, o qual rodará sobre um mostrador devidamente calibrado e com indicação da posição do registo. Serão facilmente acessíveis a partir do exterior e terão dispositivo que permita a sua fixação na posição final pretendida.

Estes registos serão de chapa galvanizados do tipo persiana de lâminas paralelas para as condutas retangulares e do tipo borboleta para as condutas circulares.

Após a equilibragem final de toda a instalação, será devidamente assinalada sobre o mostrador a posição final da alavanca correspondente.

As ligações das condutas aos diversos equipamentos dos circuitos aéreos, serão executadas quer a montante quer a jusante dos equipamentos, bem como nas passagens das condutas pelas juntas de dilatação do edifício por intermédio de juntas flexíveis feitas de material imputrescível e estanques ao ar. A união entre as lonas e as condutas será feita com perfis angulares galvanizados.

Deverá haver especial cuidado na colocação do isolamento térmico por forma, a que este não apresente descontinuidades entre as ligações das condutas às juntas flexíveis. Na passagem pelas juntas de dilatação do edifício, as condutas serão apoiadas antes e depois da junta flexível.

Todas as curvas, cotovelos e mudanças de direção deverão ser construídas com um raio de curvatura no seu eixo, maior ou igual a 1,5 vezes o diâmetro ou largura da conduta.

Admite-se a instalação de curvas e cotovelos com raios de curvatura inferiores em situações onde por razões de atravancamentos se revele a única opção. Nestas situações, serão instaladas alhetas defletoras para facilitar o encaminhamento do ar, contudo, a instalação destes carece sempre de aprovação pela Fiscalização, Projetista ou Perito da Qualidade do Ar Interior do SCE.

No atravessamento de paredes e lajes, as condutas serão protegidas com troços de chapa galvanizadas de 0,6 mm, permitindo assim o envolvimento folgado das condutas isoladas que protegem.

Serão instaladas portas de visita, norma EN 12097, de forma a inspecionar toda a rede de condutas. Estas mesmas portas de visita deverão garantir o acesso a robôs de limpeza para higienização da rede de condutas conforme se especifica mais à frente.

Em caso algum serão aceites condutas não tamponadas durante o seu transporte até ao local da obra. Este tamponamento será mantido em armazém de obra e durante a montagem das mesmas.

As condutas de insuflação bem como as de retorno a eventuais caixas de mistura ou recuperadores de calor deverão ser isoladas termicamente sempre pelo exterior o mesmo acontecendo aos plenos de insuflação e retorno ligados a difusores e grelhas. Este isolamento deverá ser executado com lã mineral, com barreira de vapor, protegido mecanicamente, com chapa de alumínio quando montados à intempérie ou à vista. Poderão ainda ser protegidos com chapa pintada, de cor e tinta a aprovar pela Fiscalização.

É passível a utilização de condutas do tipo flexível, em troços nunca superiores a 1,5 m e apenas nas ligações das redes principais aos plenos de montagem dos difusores e grelhas. Estas, serão isoladas termicamente caso se tratem de condutas de insuflação ou retorno.

As condutas de extração serão em tudo idênticas às de insuflação/retorno, contudo, não possuem qualquer requisito ao nível do seu isolamento térmico.

A velocidade do ar nas condutas não deverá exceder os 7m/s. Sendo que para os ramais principais de insuflação, e de forma a reduzir o nível de ruído, este valor seja de 6 m/s. Nas derivações de ligação a plenos e grelhas de insuflação ou extração o valor da velocidade não deverá ser superior a 4 m/s.

11.1.2 Condutas de Secção Circular (Spiro)

As condutas de ar de secção circular serão de fabrico de série, feitas em máquinas automáticas próprias para o efeito, utilizando como matéria-prima fita de aço galvanizado, com execução espiralada.

Todos os acessórios de interligação deverão ser construídos no mesmo material e as ligações entre tramos de diferentes diâmetros realizados por meio de secções troncocónicas convergentes ou divergentes, sendo neste último caso o ângulo de abertura máximo admissível de 30º.

A interligação entre troços de conduta ou entre estes e os acessórios será realizada pela utilização de uniões adequadas, cravadas com rebites. Em todas as uniões deverá aplicar-se um vedante adequado.

A fixação das condutas far-se-á por meio de abraçadeiras rígidas em aço galvanizado ou metalizado, constituídas por duas metades juntas por parafusos com porca. Entre as abraçadeiras e as condutas deverá colocar-se material antivibrático imputrescível para evitar a transmissão de ruídos. As condutas serão suspensas pelas abraçadeiras de fixação por meio de pendurais em varão de aço roscado fixos ao teto ou às paredes por buchas metálicas de expansão.

Os suportes de fixação e/ou suspensão das condutas montadas à intempérie serão realizados em aço e terão metalização com espessura não inferior a 0,8 mm. Sobre a metalização será aplicada tinta de acabamento a definir pela Fiscalização.

As espessuras das chapas são apresentadas em anexo:

As dimensões da secção transversal são conforme a gama de fabrico do fornecedor.

As condutas são, no entanto, de construção reforçada.

Todos os acessórios e singularidade são fornecidos pelo mesmo fabricante.

11.1.3 Condutas de Secção Retangular

As condutas de ar de secção retangular deverão ser do tipo baixa pressão, construídas em chapa de aço galvanizado e fabricadas de acordo com as normas S.M.A.C.N.A.

A espessura da chapa a utilizar no fabrico destas condutas será em função da maior dimensão transversal destas e não poderá ser inferior aos valores que seguidamente se indicam:

As condutas deverão ser construídas com costura longitudinal do tipo rebordado “Pittsburg Seam”, garantindo sempre uma perfeita estanquidade. As junções transversais entre condutas serão feitas por meio de calha deslizante desde que o seu lado maior não exceda os 300mm, sendo que para dimensões maiores utilizar-se-ão aros de cantoneira de chapa galvanizada. As condutas de lado maiores ou superiores a 300 mm deverão ser vincadas em “bico de diamante” com vista a aumentar a sua resistência à deformação e à vibração.

Nas condutas em que um dos lados ultrapasse os 600mm, os troços serão limitados por aros de cantoneiras de ferro, para ligação entre si. Entre os aros sujeitos a aperto, serão colocadas juntas de material imputrescível por forma a tornar as uniões perfeitamente estanques. Em nenhuma situação será permitido a utilização de juntas de feltro alcatroado. Não são permitidas ligações, condutas ou plenos fechados por cravação.

A suspensão das condutas deverá ser feita por meio de varões de aço roscados, os quais ligarão às condutas nas flanges de ligação dos troços, ou quando estas não existirem, a aros em cantoneira instalados à volta das condutas para esse fim.

Os suportes de fixação e ou suspensão das condutas montadas à intempérie serão realizados em aço e terão metalização com espessura não inferior a 0,8mm. Sobre a metalização será aplicada tinta de acabamento a definir pela Fiscalização.

11.2 Registos de Regulação de Caudal

Os registos de regulação de caudal serão construídos em chapa de aço galvanizado. O acionamento será manual sendo visível do exterior o grau de abertura de cada um, de modo a conseguir fazer o equilíbrio de caudais do sistema. Deverão ser do tipo lâminas múltiplas de perfil aerodinâmico, ou de borboleta se a dimensão do lado maior da respetiva conduta for inferior a 300 mm. Os registos permitirão uma adequada vedação quando fechados, uma reduzida perda de carga quando abertos e uma adequada regulação do caudal de ar. Serão montados em estrutura metálica de dimensões interiores iguais às das condutas onde se inserem. Sempre que as dimensões o justifiquem os apoios das lâminas dos registos deverão ser feitos em rolamentos.

Os registos serão comandados por alavanca exterior à conduta, com dispositivo de bloqueio e deverão ter indicadas as posições de “aberto” e “fechado” e assinaladas, a vermelho indelével, as respetivas posições de equilíbrio. As lâminas e respetivos suportes serão de construção em chapa de aço galvanizada de primeira qualidade (sendo os varões em latão e os apoios em nylon), ou outro material igualmente resistente à corrosão e com características auto-lubrificantes. No caso de construção metálica, não será usada chapa de espessura inferior a 0.8 mm.

Nos casos em a operação de registos comandados por alavanca não é viável, dever-se-á optar por registos montados nas grelhas com regulação por parafuso.

11.3 Atenuadores Acústicos

Caso se verifique necessidade, os ventiladores serão munidos de atenuadores acústicos. Pelo que os ventiladores deverão prever a possibilidade de acoplamento de dispositivos de atenuação.

Os atenuadores acústicos serão constituídos por uma carcaça exterior em aço galvanizado a qual ligará com as respetivas condutas retangulares por meio de uma flange aparafusada.

No interior serão instalados os elementos de absorção formados por placas de lã mineral revestidas por fibra de vidro para proteção da lã contra a erosão. O comprimento do atenuador terá em linha de conta além do nível de atenuação pretendido para cada caso, o valor da perda de carga máxima admissível do ar de acordo com as características dos ventiladores respetivos.

11.4 Grelhas e Válvulas de Extração

11.4.1 Generalidades

11.4.1.1 Grelhas

O dimensionamento das grelhas e difusores será indicado nas peças desenhadas, ou em quadros tipo anexos a estas peças escritas. Para o seu dimensionamento foi considerado que ao nível dos ocupantes, o ruído

não será superior a 25 dB(A) e que a velocidade do ar não será superior a 0,2 m/s. A velocidade do ar nas grelhas de insuflação, de extração, de passagem e rejeição de ar, deverá situar-se entre 1,5 a 2 m/s. Todas as grelhas, difusores, válvulas de ar e demais equipamentos como plenos e sapatas, devem ser fornecidos devidamente embalados por forma, a que seja garantido a sua proteção contra a sujidade durante o transporte, armazenamento em obra e instalação.

A sua construção será em alumínio anodizado, com a exceção das válvulas de extração, as quais serão em chapa esmaltada. A cor da anodização respeitará o especificado nos mapas de acabamento de arquitetura. No entanto poderão ser adotadas grelhas de qualidade idêntica ou superior (p. ex. Grelhas lineares), salvaguardando sempre os parâmetros aeráulicos e a aprovação da arquitetura.

11.4.1.2 Válvulas de Extração

As válvulas de extração serão do tipo circular em chapa de aço revestida por pintura époxy e terão cone central ajustável para regulação do caudal a extrair.

11.5 Portas

Portas com abertura permanente - Todas as portas das instalações sanitárias deverão ser providas de abertura permanente, que poderá ser sob a forma de fresta inferior ou grelha (garantindo uma velocidade inferior a 2,5m/s). De uma forma geral todas as portas interiores poderão ter permeabilidade ao ar com a exceção das portas com acesso às caixas de escadas.

11.6 Isolamentos Antivibráticos e Acústicos

11.6.1 Generalidades

Com vista à diminuição do ruído e vibrações transmitidos pelos equipamentos, condutas, etc., para a estrutura do edifício e aos locais que exijam pouco ruído, serão fornecidos e instaladas proteções acústicas e anti-vibráticos que garantam os valores mencionados no presente projeto.

11.6.2 Normas Aplicáveis

Conforme mencionados os valores de ruído não deverão em caso algum ultrapassar os valores estipulados pela legislação Portuguesa nomeadamente o Regulamento Geral sobre Ruído ou estar de acordo com as prescrições da Norma DIN 4109.

11.6.3 Isolamento Antivibrático

Para todos os equipamentos e instalações desta empreitada serão fornecidos e instalados dispositivos e acessórios com o fim de eliminar ruídos e vibrações, que se especificam de seguida.

11.6.4 Ligações Flexíveis entre Unidades e Condutas

As unidades na sua ligação às condutas serão munidas de juntas antivibráticas, com o fim de eliminar a transmissão de vibrações às condutas.

As juntas serão do tipo flexível em fole, construídas em poliéster e revestidas de PVC ignífugo, com uma resistência à rutura de 250 daN, terão uma largura de 150 mm e a ligação será vedada para garantir a perfeita estanquidade do ar.

11.6.5 Suspensões para Moto-Ventiladores

Todos os equipamentos suspensos suscetíveis de transmitir vibrações e ruídos à estrutura serão montados afastados do teto e munidos de suportes elásticos do tipo mola, com elementos de borracha.

Serão dimensionados de modo a suportar o peso do equipamento.

11.6.6 Apoios Anti-Vibráticos

Todos os equipamentos assentes no pavimento suscetíveis de transmitir vibrações serão munidos de apoios anti-vibráticos capazes de eliminar vibrações estáveis e transitórias.

Os apoios anti-vibráticos 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, óleos ou outros produtos químicos.

11.7 Sinalização de Equipamentos e Tubagens

Todos os elementos que compõem a instalação (quadros elétricos, unidades de tratamento de ar, ventiladores, bombas, ventiloconvetores, tubagens, condutas, registos corta-fogo, termostatos, sondas, etc.) serão devidamente sinalizados de acordo com as normas em vigor (incluindo cores de acordo com NP-182-1966) e as denominações de projeto, ou de acordo com as instruções da fiscalização, de forma a facilitar a sua exploração e manutenção.

Nas condutas de ar serão marcados os sentidos dos fluidos e o ponto de afinação dos registos.

Nas tubagens de água será marcado o sentido do fluido e temperatura de funcionamento.

Nas saídas e entradas dos coletores serão colocadas etiquetas com indicação do circuito que servem.

A sinalização em recipientes e tubagens pode ser rígida, autocolante ou pintada e deve ser aplicada em sítios visíveis.

Sem prejuízo do disposto neste número, a rotulagem colocada em tubagens deve incidir sobre os pontos de maior perigo, tais como válvulas e pontos de união, e ser repetida as vezes que for necessário.

A tubagem deve ser sinalizada com a cor identificativa do fluido canalizado. A cor respetiva deve ser aplicada em toda a extensão da tubagem ou em anéis, com comprimentos iguais a 4 vezes o diâmetro exterior do encanamento e distanciados no máximo de 6 m.

Fluido	Cor	
Líquidos não identificados	Preto	
Ar	Azul	
Líquidos combustíveis ou incombustíveis	Castanho	
Água	Verde	
Gases combustíveis ou incombustíveis	Ocre amarelo	
Vapor de água	Prateado	
Combate a incêndio	Vermelho	
Ácidos, álcalis	Violeta	
Eletricidade	Amarelo	
Setas de fluxo		

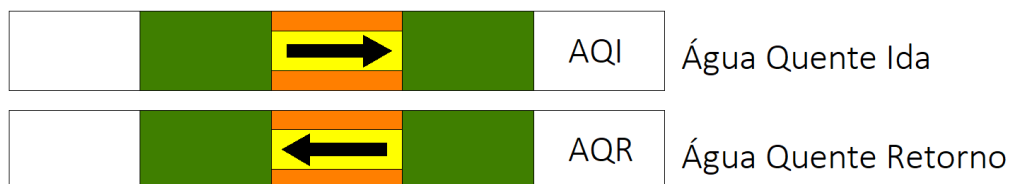
11.7.1 Identificação da Rede Hidráulica

Os meios e dispositivos de sinalização devem ser regularmente limpos, verificados, conservados e se necessário reparados ou substituídos.

Siglas de identificação

Água Quente Ida A.Q.I.

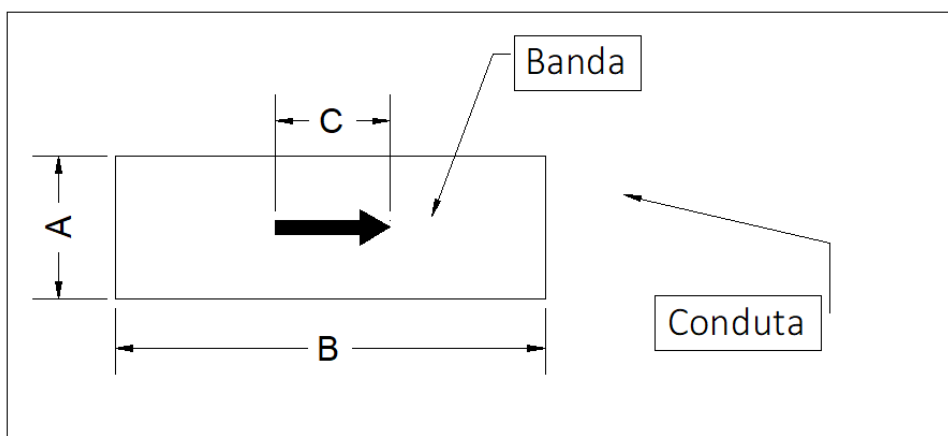
Água Quente Retorno A.Q.R.



11.7.2 Identificação de Conduitas de Ar

A identificação dos fluidos em redes deverá ser executada mediante bandas legendadas e setas para identificação do sentido de escoamento.

11.7.2.1 Dimensão das Bandas, Siglas e Setas

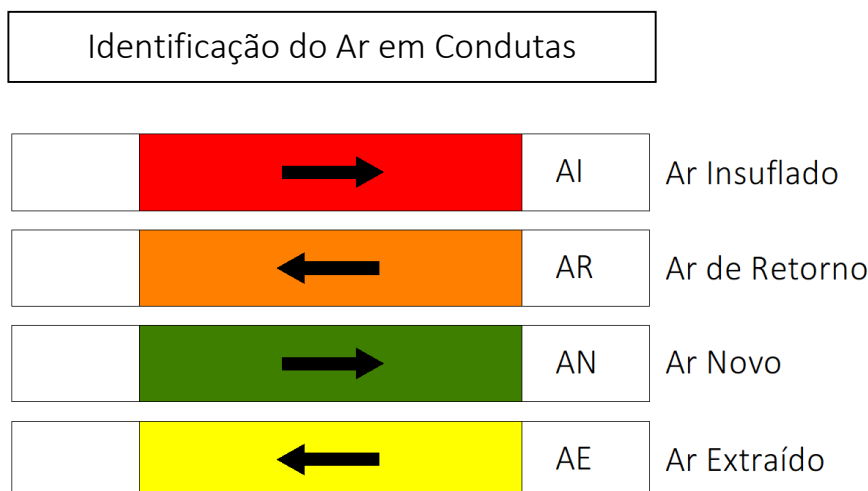


11.7.2.2 Cores por tipos de Fluidos

Tipo de Fluido	Banda	Siglas	Seta
Ar Insuflado	Vermelho	Preta	Preta
Ar Retorno	Laranja	Preta	Preta
Ar Novo	Verde	Preta	Preta
Ar de Extração	Amarelo	Preta	Preta

11.7.2.3 Siglas de Identificação para as Legendas

Ar Insuflado A.I.
 Ar de Retorno.....A.R.
 Ar NovoA.N.
 Ar de Extração.....A.E.



11.8 Saídas de Ar

As descargas de ar deverão ser realizadas através de um acessório do tipo “bico de pato” ou “pescoço de cavalo” com proteção em rede.

Deverá ser tido em consideração a altura dos pontos de descarga e a distância destes a pontos de admissão de ar para o interior da habitação

11.9 Rede de Tubagem de Condensados

A rede de esgoto, compreende a ligação dos equipamentos com esgoto, até às prumadas ou ramais de esgotos pluvial do próprio edifício e/ou aos ramais de esgoto das instalações sanitárias (águas limpas).

A tubagem para evacuação dos condensados deverá ser em PVC rígido (PN 10), e com uma inclinação suficiente de modo a evitar a deposição de água no equipamento. Deverá Ter um uma inclinação mínima de 3%. Deverão ser colocados sifões imediatamente a seguir a todas as unidades, bem como na extremidade de ligação as águas residuais. Deverão ser aplicados acessórios normalizados, de encaixe. A sua montagem será efetuada com cola própria. Todas as tubagens serão suspensas por varões roscados e com o auxílio de abraçadeiras. O seu diâmetro mínimo deverá ser de 32 mm. Deverá evitar-se curvas apertadas, de modo a não estrangular a tubagem, respeitando o nível para descarga por gravidade. A descarga será feita diretamente no exterior dos edifícios, a 30 cm do solo. Nos casos onde os condensados não possam ser retirados do sistema por gravidade, instalar-se-ão bombas de condensados. De forma a evitar condensações as tubagens de esgoto, as mesmas deverão ser isoladas com coquilhas de borracha esponjosa, do tipo “Armaflex”, com 9 mm de espessura.

11.10 Tubagem para Fluido Refrigerante

O traçado e dimensionamento da tubagem de cobre encontram-se indicados nas peças desenhadas e escritas tendo sido seguidas as especificações técnicas do fabricante. Antes de iniciar a montagem dos equipamentos deverá a empresa adjudicatária certificar-se da correção do referido dimensionamento (gás e líquido) bem como da utilização adequada dos respetivos acessórios de derivação. Chamando-se atenção para

o necessário rigor a ter no posicionamento destes acessórios. Todas as soldaduras devem ser efetuadas em atmosfera inerte, devendo o ar contido na tubagem ser substituído por azoto durante os trabalhos de soldadura com o propósito de evitar a formação de bolhas de oxigénio na superfície interior dos tubos e a consequente oxidação interna. Terminados os trabalhos de soldadura e antes da ligação da tubagem às unidades de climatização, dever-se-á proceder à limpeza interior da tubagem utilizando azoto à pressão de 5 Kg/cm², com a finalidade de remover os pontos de eventual oxidação, limalhas, etc.

Após a ligação às unidades de climatização (interiores/exteriores) e através das válvulas de serviço das unidades exteriores, deverá ser introduzido gradualmente azoto pelas linhas de líquido elevando a sua pressão até aos 25 Kg/cm² (note-se que a pressão máxima de teste não pode exceder 28 Kg/cm²) com a intenção de se detetarem fugas. Se esta pressão se mantiver durante pelo menos 24 horas, sinal da não existência de fugas, dever-se-á proceder à execução de vácuo à tubagem, durante pelo menos duas horas até garantir 755 mm Hg. Após este procedimento deve-se proceder à introdução da carga adicional de R410A ou R32, se necessário, tendo em conta os comprimentos e os diâmetros das linhas de líquido, utilizando para a sua quantificação as informações técnicas do respetivo equipamento. Terminada esta tarefa deve-se abrir as válvulas de serviço dos equipamentos, começando pelas linhas de gás. As tubagens deverão ser individualmente isoladas por mangas, tipo "armaflex", no caso das tubagens de condensados, estas devem ser sempre isoladas, quando se encontram em locais de elevada carga térmica. As tubagens com isolamento em "gel" dispensam a utilização de outro tipo de isolamento (p. ex. coquilha).

11.11 Fluido Refrigerante (R410a)

Para o presente projeto foram preconizados equipamentos que utilizam o fluido refrigerante R410A, possuindo este um O.D.P nulo (Potencial de Destruição da Camada de Ozono). Este refrigerante, é do tipo HFC ou seja, sem cloro e está composto por uma mistura quase azeotrópica de 50% de R32, 50% de R125. Este tipo de refrigerante somente admite óleo sintético. Tanto o óleo como o refrigerante R410A são muito higroscópicos, pelo que, há que ter muito cuidado com a execução dos traçados de tubagem. Dever-se-á realizar vácuo, antes de efetuar a carga final de refrigerante, de forma a garantir que não existe humidade na instalação. Todas as ferramentas utilizadas, como mangueiras, conjunto de manómetros, recuperador de refrigerante, abarcador e expansor devem ser específicos para R410A

11.12 Rede de tubagem de água quente

A tubagem será própria para instalações de aquecimento. A sua construção será em multicamada (Pex-Al-Pex), composta por uma camada de alumínio envolvida por duas camadas de polietileno reticulado, conferindo desta forma uma maior resistência.

As ligações ao tubo multicamada serão executadas recorrendo para ao efeito a adaptadores próprios para tubagem multicamada de forma a ser anulada qualquer roscagem ou colagem nas tubagens.

Os diâmetros da tubagem, deverão ser respeitados conforme as indicações nas peças desenhadas, exceto nas situações que se verificar incompatibilidade com a construção civil.

11.13 Rede de Tubagem do Circuito Solar

A tubagem do circuito solar e de água quente sanitária entre os coletores solares e os acumuladores de a.q.s., deverá ser em tubo de cobre fosforoso desoxidado. A sua construção será segundo a norma BS 6017 CU-DHP, do tipo "WEDNESBURY" em vara, meio duro, de acordo com a norma BS 2871 Pte 1, com acessórios do mesmo material segundo a norma BS 864 Pte 2, próprio para soldadura capilar. O circuito da tubagem será isolado e protegido com forra mecânica ou capa protetora.

11.14 Vasos de Expansão

Para compensar as variações de volume de água no circuito de aquecimento solar e circuito de aquecimento da bomba de calor, será necessária a montagem de vasos de expansão fechados.

Características e componentes:

- Envernizado e a prova de pressão.

- Fixação a parede. Ligação G.

- Para compensar as variações de volume de água no circuito de aquecimento solar, circuito de aquecimento da bomba de calor, será necessária a montagem de vasos de expansão fechado

Características gerais:

Vaso fechado em aço de alta qualidade, pintado exteriormente e provido de membrana elástica especial;

- Câmara de gás contendo nitrogénio sob pressão;

- Instalação em circuito fechado;

- Evita a entrada de ar no interior das tubagens e em consequência a corrosão das mesmas.

Como acessórios deverá possuir:

- Termómetro graduado;

- Ligações para entrada e saída de água;

- Grupo de segurança e válvulas de corte em todas as entradas e saídas;

- Termostato com sonda de imersão para controlo da temperatura da água e termostato de segurança.

No presente projeto foram considerados os seguintes equipamentos:

Refª (Peças desenhadas)	Volume	Aplicação
VEX 18L	18 litros	Circuito do Módulo Hidráulico
VEX 50L	50 litros	Dep. AQS
VEX 80L	80 litros	Circuito Solar

Sem o prejuízo da apresentação de eventuais propostas alternativas apresentam-se como referência vasos de expansão da marca Caleffi. Mediante a apresentação de novo estudo poderão ser considerados equipamentos tecnicamente equivalentes da mesma ou de outras marcas.

12 Quadros elétricos

Para a alimentação elétrica dos equipamentos previstos, preconiza-se a instalação de dois quadros. (Consultar peças desenhadas)

Deverá ser prevista a alimentação dos mesmos, pela especialidade de eletricidade.

12.1 Construção

Os quadros elétricos serão do tipo capsulado para montagem saliente, em chapa de aço eletrozincada quinada e soldada, de espessura apropriada à sua dimensão, mas nunca inferior a 2 mm e classe II.

Serão equipados com painel e porta exterior assentando num aro com junta vedante por forma a garantir um grau de proteção contra os agentes exteriores, não inferior a IP55 segundo a norma IEC 60529 e IK 10 segundo a norma IEC 62262.

Os quadros e estruturas deverão ser revestidos interior e exteriormente com duas camadas de esmalte anticorrosivo e duas camadas de esmalte de acabamento de RAL a definir pela Fiscalização da obra.

12.2 Eletrificação

Os barramentos serão construídos por barras de cobre eletrolítico pintadas nas cores convencionais, apoiadas em isoladores de "permali", que serão devidamente dimensionadas, localizadas e fixadas de modo a obter-se boas condições de segurança e funcionamento, tendo-se em atenção os esforços eletrodinâmicos em caso de curto-circuito, o aquecimento moderado quando os barramentos forem percorridos pelas respetivas correntes nominais e o bom isolamento entre as fases e entre estas e a massa.

No dimensionamento dos barramentos dever-se-á ter em atenção a totalidade das cargas já previstas com simultaneidade 1 e uma margem extra de 60 % para futuras ampliações. As barras gerais correspondentes aos condutores ativos deverão ser da mesma secção.

As ligações entre os barramentos e a aparelhagem e entre esta e os terminais de saída, serão executadas com condutores do tipo FV com secções apropriadas e nas cores regulamentares. Os condutores deverão ficar dispostos de maneira arrumada e em linhas bem definidas.

Nos quadros com circuitos auxiliares para comando e sinalização, estes serão sempre colocados em calhas, e deverão ser referenciados por números que os identifiquem, e a sua secção não deverá ser inferior a 1.5 mm².

Nas extremidades dos condutores flexíveis, deverão obrigatoriamente ser cravados terminais do tipo ponteira, de forma a garantir-se um contacto eficiente entre os condutores e os respetivos bornes de ligação.

Todas as saídas deverão ser identificadas com uma etiqueta em tráfólite preta com letras gravadas a branco (ou outro sistema semelhante), com uma designação que corresponda ao número do circuito a que se destinam.

Todos os aparelhos deverão ser facilmente retiráveis sem que seja necessário desmontar peças ou ligações além das correspondentes ao aparelho a retirar.

Todas as peças sob tensão deverão ficar protegidas contra contactos acidentais nas condições normais de utilização e de manobra, pelo que os quadros possuirão um painel em chapa de aço amovível, fixado por parafusos à respetiva estrutura com rasgos para acesso aos comandos dos aparelhos.

As régua de bornes serão sempre instaladas no topo superior dos quadros, e acompanhadas de um barramento de terra com secção igual à metade da secção da fase. As régua de bornes serão dotadas de separadores por função e tensão.

12.3 Aparelhagem

Toda a aparelhagem a ser utilizada na execução dos quadros deverá ser de boa qualidade, de marcas conceituadas no mercado, e deverá obedecer ao especificado na norma CEI 439.1.

Os Interruptores terão o calibre e o número de polos indicados nos esquemas unifilares, e serão em regra do tipo basculante com pastilhas de acetite e contactos de prata. Serão de corte brusco e deverão poder cortar com segurança a respetiva corrente nominal. Os manípulos de comando terão indicação bem visível das posições de "ligado" e "desligado". Quando explicitamente indicado no esquema unifilar dos quadros, poderão ser equipados com bobina de disparo.

Os Seccionadores porta fusíveis serão de corte em carga, com capacidade de corte de $1.25 I_n$ sob $\cos \phi = 0.8$ mínimo. Terão construção robusta e contactos providos de mola em aço que garanta o perfeito contacto elétrico. Quando abertos deverão os contactos sob tensão estar providos da necessária proteção contra contactos indiretos.

Os disjuntores serão equipados com relés de ação térmica e eletromagnética em todas as fases, terão o número de polos indicados nos respetivos esquemas unifilares, e poder de corte não inferior ao indicado. Os disjuntores para calibres até 63 A inclusive, serão modulares para montagem em calha DIN de 35 mm, e para calibres superiores a 63 A serão utilizados disjuntores dotados de disparadores com gama de atuação regulável de 0.7 a $1I_n$. Todos os disjuntores terão possibilidade de receber um bloco de contactos auxiliares para sinalização.

Os Aparelhos diferenciais serão interruptores ou disjuntores para as intensidades e sensibilidades indicadas nos esquemas unifilares dos quadros elétricos.

Os Contatores serão de corte duplo para comando à tensão de 220 V /50 Hz, com o número de polos conforme indicado nos esquemas, e dimensionados para serviço AC3 conforme CEI158-1, com os contactos auxiliares para o comando e sinalização previstos.

As Botoneiras terão o número de contactos indicados, com capacidade de corte para 6 A sob 220 V/50 Hz, para montagem em painel.

Os Sinalizadores de tensão serão dotados de transformador para 220/6 V, com fixação ao painel, e terão vidro para proteção da lâmpada. A estrutura metálica dos quadros será devidamente ligada à terra para o que os quadros deverão dispor de um terminal de terra. Entre os diversos módulos construtivos será assegurada a necessária continuidade elétrica, sendo dada especial atenção aos isolamentos pela pintura. A ligação será assegurada por trança de cobre de secção mínima 16 mm².

Todos os quadros serão fornecidos com os respetivos esquemas unifilares e de comando numa bolsa em plástico, prevista na parte posterior da porta.

12.4 Execução de Quadros

O Empreiteiro deverá apresentar à Fiscalização em tempo útil, duas coleções dos desenhos de construção mecânica e montagem de equipamentos e calhas de eletrificação referentes a todos os quadros, para aprovação e comentários. Uma das coleções será devolvida com os necessários comentários a respeitar na fase de fabrico, e sem a apresentação da mesma, os trabalhos não se poderão iniciar.

O Adjudicatário durante todo o processo de fabrico dos quadros elétricos deverá permitir inspeções regulares sempre que o cliente ou seu delegado assim o entender.

12.5 Canalizações Elétricas

As canalizações elétricas serão construídas e instaladas segundo as seguintes condições gerais:

O modo de instalação das canalizações, nos casos em que não esteja claramente indicado nos desenhos do Projeto, deverá ser estudado pelo empreiteiro, sujeito à aprovação da Fiscalização.

Qualquer que seja o tipo de instalação, as canalizações deverão ser montadas com afastamento adequado de modo a conseguir-se a necessária dissipação do calor, especialmente nas canalizações de potência sujeitas a variações de temperatura apreciáveis.

Quaisquer emendas nos condutores deverão ser efetuadas no interior das caixas de derivação, sendo essas emendas e as ligações, efetuadas nas respetivas placas de bornes.

Pode a Fiscalização, em caso de dúvida sobre a qualidade dos cabos, mandar proceder ao seu ensaio, sendo as despesas a cargo do Adjudicatário.

O Adjudicatário compromete-se a substituir todo e qualquer troço de cabo, caso se verifique a existência de defeito imputável e deficiência de fabrico após a entrada em serviço da instalação.

Em todas as extremidades de condutores, o isolamento deverá ser adequadamente removido sem ferir os condutores. Os terminais para os cabos de potência deverão ser de dimensão adequada.

Deverão ser instalados, em todos os casos, buçins ou braçadeiras de cabos, de forma a evitar que qualquer esforço seja suportado pelos condutores ou terminais.

Onde quer que as pontas de cabos tenham de ser alteradas devido a modificações de localização dos equipamentos terminais, deverá ser deixado em local conveniente do percurso algum comprimento de cabo de folga em laçada ou noutra forma adequada.

Canalizações:

Canalizações constituídas por cabos rígidos assentem em braçadeiras: Os cabos a utilizar não deverão ter características inferiores às do código 305 100.

Canalizações constituídas por cabos rígidos dispostos em esteira de cabos: Os cabos a utilizar não deverão ter características inferiores às do código 305 100. A fixação dos cabos às esteiras será feita por meio de braçadeiras de fita e serrilha.

Tubagem:

As ligações entre tubos para montagem nos roços em paredes e tetos, ou à vista, assentes em braçadeiras, serão executados com uniões apropriadas do mesmo material dos tubos, e fixados por colagem. As ligações às caixas serão feitas com batentes plásticos. Na execução das curvas serão utilizadas obrigatoriamente bichas metálicas, não sendo admissível qualquer diminuição da sua secção útil. Em toda a sua montagem deverá o Instalador ter em conta os melhores princípios de montagem observando sempre as disposições regulamentares.

Afastamento das canalizações elétricas em relação às tubagens hidráulicas:

As canalizações elétricas estarão afastadas pelo menos 20 cm em relação a tubos de água ou outros fluidos, de acordo com o artº 120 do regulamento de segurança de Redes de Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão.

13 Diversos

13.1 Trabalhos Diversos

Os concorrentes deverão obrigatoriamente contemplar nas suas propostas todas as ligações necessárias ao funcionamento dos equipamentos que se propõe fornecer, como sejam:

Ligação à rede de água e esgoto existente no edifício;

Ligação à rede elétrica com fichas ou ligações compatíveis com as tomadas ou pontos de ligação existentes no local;

Os equipamentos serão, por conseguinte, fornecidos na condição de prontos a funcionar, pelo que os concorrentes deverão inteirar-se no local destinado à sua instalação, de todos os trabalhos complementares que terão de efetuar;

13.2 Eficiente Funcionamento da Instalação

Não obstante do cumprimento das prescrições destas peças escritas e desenhadas, o adjudicatário é responsável pela eficiência de toda a instalação, não podendo a sua interpretação justificar deficiências de funcionamento.

Assim o empreiteiro deverá incluir todos os elementos que, porventura omissos no presente projeto, considere indispensáveis ao fim em vista, e ainda chamar a atenção da Fiscalização para os aspetos do projeto com que não concorde, justificando as soluções que considere mais aconselháveis.

13.3 Equipamentos Instalados

Todos os equipamentos de série instalados nos sistemas de climatização deverão ter certificado de conformidade.

Todos os equipamentos devem ostentar em local bem visível chapa de identificação e serem acompanhados de documentação técnica em língua portuguesa.

Os sistemas de climatização devem no seu todo possuir mecanismos de proteção, de acordo com as instruções dos fabricantes e da regulamentação existente, para cada tipo de equipamento constituinte da instalação.

13.4 Ensaios de receção

Antes da receção das instalações são de execução obrigatória, pelo menos, os ensaios que constam da seguinte lista, publicada no despacho (extrato) nº 15793-G/2013 desde que os componentes a que se referem estejam presentes na instalação.

O ensaio e receção provisória serão efetuados após a conclusão das instalações e previamente à fase de serviço, com vista a demonstrar aos vários intervenientes no processo de projeto e instalação que as instalações cumprem os objetivos para os quais foram projetadas e executadas.

13.5 Plano de manutenção preventiva

O adjudicatário deverá elaborar um plano de manutenção preventiva (PMP) que estabeleça claramente as tarefas de manutenção previstas para a instalação, tendo em consideração regras de boa arte, instruções dos fabricantes dos equipamentos instalados e a regulamentação existente para cada tipo de equipamento constituinte da instalação, o qual deve ser elaborado e mantido permanentemente atualizado sob a responsabilidade do Técnico Responsável pelo Funcionamento.

No plano de manutenção preventiva devem constar pelo menos as informações que constam do Despacho (extrato) nº 15793-G/2013.

13.6 Esquemas Definitivos e Instruções de Funcionamento

Serão fornecidos os esquemas definitivos das instalações efetuadas, antes da receção provisória da obra. Deverá ser entregue um original em papel e outro em suporte digital. Em locais a definir pela fiscalização, serão colocados quadros com instruções sobre os diversos equipamentos. Serão ainda entregues manuais de condução e manutenção dos diferentes equipamentos e respetivas instalações sendo estes manuais a entregar em triplicado e obrigatoriamente em português.

13.7 Considerações

O dimensionamento da instalação foi feito a partir dos elementos construtivos da obra e da utilização previsível dos diversos locais. Compete ao adjudicatário assegurar-se da sua exatidão pois qualquer erro ou omissão não o isentará da responsabilidade da instalação responder aos fins a que é destinada.

13.8 Garantia

O adjudicatário obriga-se pelo prazo de garantia, contado da data da receção provisória, a reparar, afinar ou substituir quaisquer peça ou peças, órgão ou órgãos, nos quais se reconheçam defeitos de construção ou de montagem.

Técnicos dos adjudicatários deverão ser postos à disposição do Dono de Obra, de forma a instruir e elucidar o seu pessoal sobre o funcionamento e conservação de todo o equipamento. Durante o período de garantia, de dois em dois meses, deverá o adjudicatário efetuar, através de pessoal especializado, inspeções a todas as instalações executadas e, do seu resultado, apresentar relatório, em duplicado. Portanto, a receção definitiva só poderá ter lugar depois do adjudicatário ter entregue a totalidade dos seus relatórios correspondentes ao período de garantia das instalações.

13.9 Omissões

Nos casos em que se verificarem omissões nas peças desenhadas ou escritas relativamente aos trabalhos a executar cumprir-se-ão as disposições regulamentares.

Relativamente a materiais deverão ser respeitadas as informações técnicas do respetivo fabricante de entre as quais se salientam as relativas aos cuidados a ter no transporte, no armazenamento e nas operações necessárias à sua aplicação. Quando se trate de situações mais específicas não contempladas nos documentos anteriormente referidos dever-se-ão esclarecer as dúvidas ou omissões existentes junto do projetista antes de prosseguir com o trabalho em causa.

ANEXOS

Tubagem hidráulica – espessuras mínimas de isolamento

Diâmetro (mm)	Fluido interior quente				Fluido interior frio			
	Temperatura do fluido (°C)				Temperatura do fluido (°C)			
	40 a 65	66 a 100	101 a 150	151 a 200	-20 a -10	- 9,9 a 0	0,1 a 10	> 10
$D \leq 35$	20	20	30	40	40	30	20	20
$35 < D \leq 60$	20	30	40	40	50	40	30	20
$60 < D \leq 90$	30	30	40	50	50	40	30	30
$90 < D \leq 140$	30	40	50	50	60	50	40	30
$D > 140$	30	40	50	60	60	50	40	30

Condutas (Rede aeráulica)

Espessuras Condutas de secção circular (SPIRO)

Perímetro da conduta [mm]	Espessura da chapa [mm]
Até 2230	0,4
De 2512 até 2860	0,5
De 3520 até 3926	1
A partir de 4400	1,6

Espessuras Condutas de secção retangular

Lado maior da conduta	Calibre / espessura da chapa
Até 300 mm	nº 24 / 0,6 mm
de 300 a 600 mm	nº 22 / 0,8 mm
de 600 a 1200 mm	nº 20 / 1,0 mm
de 1200 a 1800 mm	nº 18 / 1,2 mm
Superior a 1800 mm	nº 16 / 1,6 mm

Suportes e fixação de condutas e acessórios

Diâmetro Máximo da conduta ou lado maior da secção da conduta [mm]	Cantoneira Suporte Horizontal [mm]	Diâmetro do varão de suspensão (*) [mm]
920	40 x 40 x 5	6
1220	50 x 50 x 5	6
1520	50 x 50 x 5	8
2134	50 x 50 x 5	10

(*) Em alternativa poder-se-á utilizar-se cantoneira de 25 x 25.

Os suportes das condutas verticais são construídos de acordo com o seguinte:

Condutas retangulares

Lado Junto da secção da conduta [mm]	Cantoneira Suporte Horizontal [mm]
610	25 x 3 (barra)
920	25 x 25 x 3
1220	32 x 32 x 3
1500	40 x 40 x 5
Superior a 1500	50 x 50 x 5

b) Condutas circulares

Diâmetro máximo [mm]	Cantoneira Suporte Horizontal [mm]
250	50 x 2
500	50 x 2
1000	40 x 3
Superior a 1000	50 x 5

Isolamento térmico para condutas e acessórios

Condutas e Acessórios	
Espessura (mm) (Quando instalada no interior)	30
Espessura (mm) (Quando instalada no exterior)	50

Estudo Solterm

SolTerm 5.3

Licenciado a Ntek Unipessoal Lda ()

Estimativa de desempenho de sistema solar térmico

Campo de coletores

Modelo de coletor: DAIKIN EKS21P

9 módulos (16,2 m²)

Inclinação 34° - Azimute Sul

Coefficientes de perdas térmicas: $a_1 = 4,250 \text{ W/m}^2/\text{K}$ $a_2 = 0,007 \text{ W/m}^2/\text{K}^2$

Rendimento óptico: 78,4%

Modificador de ângulo transversal:

0°: 1,00

5°: 1,00

10°: 1,00

15°: 1,00

20°: 1,00

25°: 1,00

30°: 0,99

35°: 0,98

40°: 0,97

45°: 0,96

50°: 0,94

55°: 0,90

60°: 0,86

65°: 0,79

70°: 0,72

75°: 0,50

80°: 0,27

85°: 0,05

90°: 0,00

Modificador de ângulo longitudinal:

0°: 1,00

5°: 1,00

10°: 1,00
15°: 1,00
20°: 1,00
25°: 1,00
30°: 0,99
35°: 0,98
40°: 0,97
45°: 0,96
50°: 0,94
55°: 0,90
60°: 0,86
65°: 0,79
70°: 0,72
75°: 0,50
80°: 0,27
85°: 0,05
90°: 0,00

Permutador

Interno ao depósito, tipo serpentina, com eficácia 55%

Caudal no grupo painel/permutador: 38,6 l/m² por hora (=0,17 l/s)

Depósito

Modelo: Depósito 1000 litros

Volume: 1000 l

Área externa: 6,63 m²

Material: médio condutor de calor

Posição vertical

Defletores interiores

Coefficiente de perdas térmicas: 4,34 W/K

Um conjunto depósito/permutador

Tubagens

Comprimento total: 16,0 m

Percurso no exterior: 5,0 m com proteção mecânica

Diâmetro interno: 19,0 mm

Espessura do tubo metálico: 1,5 mm

Espessura do isolamento: 30,0 mm

Condutividade térmica do metal: 380 W/m/K

Condutividade térmica do isolamento: 0,030 W/m/K

Carga térmica: segunda a sexta

P19_131 - Piscinas Paredes

Temperatura nominal de consumo: 50°C (N.B. existem válvulas misturadoras)

Temperaturas de abastecimento ao depósito (°C):

Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

Perfis de consumo (l)

hora	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
01												
02												
03												
04												
05												
06												
07												
08												
09												
10												
11												
12	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450
13	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
14												
15												
16												
17	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
18	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450
19												
20												
21												

22												
23												
24												
diário	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

Carga térmica: fim-de-semana

P19_131 - Piscinas Paredes

Temperatura nominal de consumo: 50°C (N.B. existem válvulas misturadoras)

Temperaturas de abastecimento ao depósito (°C):

Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

Perfis de consumo (l)

hora	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
01												
02												
03												
04												
05												
06												
07												
08												
09												
10												
11												
12	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450
13	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
14												
15												
16												
17	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
18	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450
19												
20												
21												
22												
23												

24

diário 1000 1000 1000 1000 1000 1000 1000 1000 1000 1000 1000 1000

 Localização, posição e envolvente do sistema

Concelho de Paredes

Coordenadas nominais: 41,2°N, 8,4°W

TRY para SOLTERM (LNEG(2016) www.lneg.pt solterm.suporte@lneg.pt)

Obstruções do horizonte: por defeito

 Orientação do painel: inclinação 34° - azimute 0°

 Balanço energético mensal e anual

	Rad.Horiz.	Rad.Inclin.	Desperdiçado	Fornecido	Carga	Apoio
	kWh/m ²	kWh/m ²	kWh	kWh	kWh	kWh
Janeiro	54	84	,	600	1262	662
Fevereiro	80	122	,	831	1140	309
Março	128	160	,	1037	1262	224
Abril	158	171	,	1040	1221	181
Maio	202	197	,	1166	1262	96
Junho	221	204	,	1191	1221	30
Julho	231	219	,	1261	1262	1
Agosto	205	215	1,	1254	1262	7
Setembro	149	180	,	1154	1221	67
Outubro	99	134	,	979	1262	283
Novembro	60	95	,	698	1221	523
Dezembro	46	72	,	500	1262	761

Anual	1632	1855	2,	11712	14854	3142

Fração solar: 78,8%

Rendimento global anual do sistema: 39%

 Produtividade: 725 kWh/[m² coletor]

Ntek Unipessoal Lda() | 03/07/2019 15:59:42 |