

Remodelação e Beneficiação da Extensão de Saúde de Vilarandelo

Rua das Escolas, s/n 5430-651 Vilarandelo

Projeto de AVAC -Aquecimento Ventilação e Ar-Condicionado

Memória Descritiva

março 2026

Índice

1. Introdução.....	3
1.1 Regulamentação Aplicável.....	3
1.2 Descrição da Edificação	4
2. Condições Técnicas Especiais	6
2.1 Ventiladores	6
3. Climatização	8
3.1 Necessidades de aquecimento e arrefecimento	8
4. Descrição das soluções adotadas	8
4.1 Águas Quentes Sanitárias.....	10
5. Solução Técnica	11
6. Transporte e Construção	13
7. Fiabilidade.....	13
8. Acessibilidade aos equipamentos	13
9. Ensaios.....	13
10. Obrigações	14

1. Introdução

O projeto apresentado, tem por objetivo estabelecer as bases de Aquecimento Ventilação e Ar Condicionado da obra de remodelação e beneficiação da extensão de Saúde de Vilarandelo, situado na Rua das Escolas, s/n 5430-651 Vilarandelo.

Pretende-se estabelecer condições que garantam a segurança e o conforto dos ocupantes, incorporando sistemas na arquitetura deste edifício, assegurando assim a sua eficiência e funcionalidade.

Satisfazer as exigências fisiológicas em matéria de ventilação, limitando os níveis de dióxido de carbono, diluindo os efeitos resultantes da presença com uso dentro da habitação.

De uma forma mais particular:

Controlar a temperatura seca em aquecimento e/ou arrefecimento.

Garantir a qualidade do ar interior – QAI

1.1 Regulamentação Aplicável

As instalações do edifício serão projetadas para garantir condições de segurança, qualidade e conforto adequadas à sua utilização, em conformidade com a legislação aplicável. Serão seguidos os requisitos estabelecidos, nomeadamente pelo Sistema de Certificação Energética dos Edifícios (SCE), conforme o Decreto-Lei n.º 101-D/2020, de 7 de dezembro, que define as normas para melhorar o desempenho energético dos edifícios e regula o Sistema de Certificação Energética. Este Decreto-Lei transpõe a Diretiva (UE) 2018/844 e, parcialmente, a Diretiva (UE) 2019/944. Além disso, serão observados os requisitos de conceção relativos à qualidade térmica da envolvente e à eficiência dos sistemas técnicos dos edifícios residenciais, de acordo com a Portaria n.º 138-I/2021, de 1 de julho.

Este projeto estabelece as diretrizes para o dimensionamento e a instalação dos sistemas de climatização, definindo as condições a serem observadas, com os seguintes objetivos:

- Estabelecer as condições de conforto térmico e higiene a serem exigidas nos diversos espaços do edifício, de acordo com as suas funções específicas.

- Melhorar a eficiência energética global dos edifícios, não apenas em termos de consumo para climatização, mas também em todos os outros consumos de energia, promovendo a redução desses consumos a níveis aceitáveis, tanto em edifícios existentes como nos novos projetos ou grandes intervenções de reabilitação.
- Estabelecer normas de eficiência para os sistemas de climatização, visando melhorar seu desempenho energético e assegurar a manutenção de uma boa qualidade do ar interior, tanto no projeto, quanto na instalação e operação, por meio de uma manutenção adequada.
- Monitorizar regularmente as práticas de manutenção dos sistemas de climatização, garantindo que a eficiência energética e a qualidade do ar interior sejam mantidas ao longo do tempo.

1.2 Descrição da Edificação

O edifício localiza-se em Vilarandelo, sendo uma edificação que se enquadra em edifícios de prestação de serviços de cuidados médicos. É constituída por: quatro gabinetes médicos, uma zona de espera dos utentes, uma zona de atendimento, três WC, arrumos e uma zona de cozinha.

Sistema de Ventilação

O sistema de ventilação a ser instalado no edifício visa criar um ambiente seguro e confortável para os utilizadores, assegurando a qualidade do ar interior, a integração harmoniosa com o design arquitetónico, bem como facilidade na utilização e na manutenção. O objetivo é garantir uma renovação eficaz do ar, eliminando contaminantes e assegurando condições ideais de saúde e bem-estar, sem comprometer a funcionalidade e a estética do espaço.

O sistema de ventilação adotado para este edifício, foi o de Ventilação Mecânica Forçada, e foi dimensionado de forma a garantir condições adequadas de renovação de ar nos diversos espaços, assegurando o conforto dos utilizadores e a eficiência energética do edifício.

A ventilação será garantida por meio de uma unidade de recuperação de calor (URC) de fluxos cruzados. Este sistema realizará a extração de ar das instalações sanitárias e zonas

de passagem e fará a admissão de ar fresco nos gabinetes médicos, na zona de atendimento e na zona de espera.

Caraterísticas da Unidade de Recuperação de Calor 1:

Design.	Caudal Insuflação (m ³ /h)	Caudal de Retorno (m ³ /h)	Modelo	Recuperação de Calor
URC. 1	600	600	S&P SABIK 600 (ou equivalente)	Fluxos Cruzados

Para solucionar as necessidades de ventilação, ou seja, para dar resposta ao caudal necessário de insuflação e de extração, optou-se por uma unidade S&P SABIK 600, com caudal de 620 m³/h que supera o caudal necessário, podendo ser utilizada uma unidade de marca diferente, desde que cumpra com as especificações da unidade proposta.

Zona	Área (m ²)	Caudal de Insuflação (m ³ /h)	Caudal de Extração (m ³ /h)
Zona de Espera	11,02	180	190
Zona de Atendimento	53,28	60	---
Gabinete 1	11,88	70	---
Gabinete 2	12,71	70	---
Gabinete 3	13,98	90	---
Gabinete 4	11,71	70	---
Cozinha	8,29	60	---
Zona de Circulação	19,18	---	165
WC Homens	5,97	---	80
WC Mob. Red.	7,44	---	95
WC. Funcionários	4,88	---	70

Estes valores foram obtidos, tendo em conta o pé direito do edifício, considerado de 2,6m, bem como as recomendações e diretivas no REH.

Para os WC, prevê-se a instalação de extratores independentes da URC, que funcionaram integrados com o sistema de iluminação, sendo estes acionados apenas quando estiverem utilizadores dentro destes compartimentos e pelo tempo que estes lá permanecerem.

Design.	Caudal de extração mínimo(m ³ /h)	Modelo
Vent.1	75	Sodeca EDD125-M (ou equivalente)
Vent.2	95	Sodeca EDD125-M (ou equivalente)
Vent.3	60	Sodeca EDD125-M (ou equivalente)

Todos os ventiladores mecânicos devem atender, no mínimo, à classificação energética **IE2**, conforme definido pelo acordo voluntário entre os fabricantes de motores elétricos e a Comissão Europeia. A escolha dos ventiladores deve ser feita de forma a garantir o melhor desempenho possível nas condições de operação previstas, assegurando que a potência dos motores seja suficiente para superar as perdas de carga existentes no sistema.

Durante as fases de transporte, armazenamento e instalação, as caixas de ventilação devem permanecer protegidas por uma película apropriada, de modo a evitar a entrada de resíduos ou poeiras que possam comprometer o equipamento. Ao término dos trabalhos, é indispensável que todos os dispositivos sejam submetidos a uma limpeza final, garantindo que estejam em perfeitas condições para operação segura e eficiente.

2. Condições Técnicas Especiais

Todas as instalações e equipamentos previstos no projeto devem cumprir integralmente os requisitos estabelecidos nestas condições técnicas.

2.1 Ventiladores

Deve-se, ainda, prestar especial atenção aos seguintes procedimentos:

- Todos os ventiladores devem ser devidamente protegidos contra intempéries caso a sua instalação não seja realizada imediatamente após a chegada ao local da obra;
- Os ventiladores devem permanecer sempre resguardados para evitar a entrada de animais, detritos ou outros objetos estranhos, até que sejam conectados às respetivas condutas.

- Todos os ventiladores serão fornecidos com:
- Dispositivo térmico de corte automático da alimentação elétrica em caso de sobreaquecimento;
- Comutador local de corte de energia elétrica;

Placa de identificação externa, contendo as principais características técnicas, incluindo caudal de ar, pressão estática dos ventiladores e potência elétrica dos motores, além da referência atribuída para identificação na presente instalação (VE, VS, etc.);

A classificação de proteção contra incêndio desses ventiladores deverá ser validada por certificado emitido por entidade credenciada e reconhecida pela inspeção de bombeiros, como o Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), ou, na ausência deste, por laboratórios europeus ou americanos equivalentes e igualmente reconhecidos.

As pressões estáticas indicadas nos quadros de características foram calculadas como valores indicativos, com o intuito de facilitar a pré-seleção dos ventiladores com base nos equipamentos e traçados propostos. Essas pressões devem ser recalculadas pelo instalador de acordo com os equipamentos e circuitos efetivamente instalados.

Para limitar o ruído produzido pelos ventiladores, a velocidade máxima de rotação dos motores elétricos será limitada a 1.400 rpm.

As marcas e modelos de referência dos ventiladores estão apresentados nos pontos seguintes e nos quadros correspondentes. Estes equipamentos devem ser cotados e fornecidos com os acessórios específicos mencionados nos quadros.

Qualquer alternativa apresentada deverá cumprir as dimensões máximas especificadas nas peças desenhadas e deverá ser igualmente cotadas.

3. Climatização

A climatização dos espaços será realizada por dois sistemas multi-split, conforme peças desenhadas.

3.1 Necessidades de aquecimento e arrefecimento

As principais necessidades de aquecimento resultam dos seguintes fatores:

- Compensação das perdas térmicas pela envolvente
- Neutralização do frio proveniente das infiltrações de ar

Para suprir essas necessidades, considera-se a utilização de eletricidade como fonte energética para aquecimento.

As principais necessidades de arrefecimento decorrem dos seguintes fatores:

- Compensação dos ganhos térmicos pela envolvente
- Compensação das cargas internas geradas por iluminação e equipamentos
- Eliminação, sempre que necessário, do calor proveniente das infiltrações de ar

Para o arrefecimento, considera-se a eletricidade como fonte energética.

4. Descrição das soluções adotadas

Os cálculos das cargas térmicas foram efetuados considerando fatores como a área dos espaços, o pé-direito, o número de ocupantes, a orientação solar e o uso previsto de cada ambiente. Estes fatores permitiram determinar a capacidade necessária das unidades internas e externas do sistema de ar condicionado (AC), garantindo uma distribuição uniforme da temperatura nos diferentes espaços.

Foi também tida em consideração a seleção de equipamentos com elevada eficiência energética e baixo consumo, para cumprir os requisitos de desempenho energético exigidos pelo regulamento. As unidades internas e externas selecionadas são do tipo multi-split permitindo flexibilidade na instalação e controlo individual da climatização

em cada divisão, garantindo um sistema otimizado tanto para zonas comuns como para zonas privadas.

Na tabela, demonstra-se os espaços a climatizar:

Divisão	Área (m ²)	Volume (m ³)
Gabinete 1	11,88	30,89
Gabinete 2	12,71	33,05
Gabinete 3	13,98	36,35
Gabinete 4	11,71	30,45
Zona de Atendimento	11,02	28,65
Zona de Espera	53,28	138,52

Para estas divisões, e após efetuar os respetivos cálculos de dimensionamento, obteve-se os seguintes valores para as necessidades térmicas de aquecimento:

Divisão	Aquecimento (kW)	Arrefecimento (kW)
Gabinete 1	1,35	1,21
Gabinete 2	1,45	1,30
Gabinete 3	1,59	1,43
Gabinete 4	1,33	1,19
Zona de Atendimento	1,26	1,12
Zona de Espera	5,6	5,1
Cozinha	1,0	0,85

Selecionou-se então os seguintes equipamentos:

	Unidade Interior	Unidade Exterior
Gabinete 3	UI.1-MSZ-AP20VGK	UE.1-MXZ-F72VF (ou equivalente)
Gabinete 2	UI.2-MSZ-AP20VGK	
Gabinete 1	UI.3-MSZ-AP20VGK	
Zona de Espera	UI.6-MSZ-AP60VGK	
Gabinete 4	UI.4-MSZ-AP20VGK	UE.2-MXZ-3F54VF (ou equivalente)
Zona de Atendimento	UI.5-MSZ-AP20VGK	
Cozinha	UI.7-MSZ-AP20VGK	

A escolha dos equipamentos Mitsubishi Electric baseia-se nos seguintes fatores:

- **Eficiência energética:** Tecnologia inverter que reduz o consumo energético
- **Conforto:** Funcionamento silencioso e distribuição uniforme do ar
- **Sustentabilidade:** Utilização de gás refrigerante R32, de menor impacto ambiental
- **Flexibilidade:** Permite a instalação de várias unidades interiores com diferentes capacidades

As unidades interiores serão instaladas de forma a garantir a melhor distribuição do ar, evitando correntes de ar diretas sobre os ocupantes. A unidade exterior será posicionada em local ventilado, conforme as recomendações do fabricante.

4.1 Águas Quentes Sanitárias

O primeiro passo no dimensionamento do sistema de AQS é calcular a quantidade de água quente necessária para o consumo diário do edifício. Este cálculo deve levar em conta:

- O número de pessoas que utilizam o edifício;
- O número de pontos de consumo de água quente, como chuveiros, lavatórios, bidés, pias de cozinha;
- O tempo médio de utilização de cada ponto de consumo e o fluxo de água necessário para cada um;
- A temperatura desejada da água, que geralmente é de 60°C.

A necessidade total de água quente é determinada a partir do consumo médio diário de água por pessoa, multiplicado pelo número de ocupantes do edifício. Este valor deve ser ajustado para considerar as perdas térmicas e a eficiência do sistema de aquecimento.

O dimensionamento do sistema de AQS deve assegurar que o consumo de energia seja otimizado, em conformidade com as exigências de eficiência energética do REH. Algumas das considerações incluem:

- Eficiência da bomba de calor ou caldeira: O COP (Coeficiente de Performance) das bombas de calor deve ser considerado para calcular o consumo de energia

elétrica necessário para produzir a quantidade de calor para aquecer a água. Quanto maior for o COP, maior será a eficiência do sistema.

- Fontes de energia renovável: Sempre que possível, deve-se preferir o uso de fontes renováveis como energia solar térmica ou energia de bombas de calor, que têm menor impacto ambiental e reduzem os custos operacionais.
- Isolamento térmico do reservatório e das tubagens: O isolamento adequado do reservatório e das tubagens é crucial para minimizar as perdas térmicas, garantindo maior eficiência e menor consumo de energia.

5. Solução Técnica

Pontos de Consumo

- 1 pias de loiça
- 8 lavatórios

Segundo o REH, consideremos os seguintes consumos:

- Lavatórios → 3 L/dia por unidade
- Pia da loiça → 15 L/dia por unidade

Aplicando, vem que:

Ponto de Consumo	Quantidade	Consumo Unitário (L/dia)	Consumo Total (L/dia)
Lavatório	8	3	24
Pia da loiça	1	15	15
Total	-	-	39 L/dia

Aplicando um fator de simultaneidade de 0,6:

$$V = FS \times Consumo$$

$$V = 0,6 \times 39 = 24$$

Podemos então assumir que o novo volume necessário poderá ser de 63L, vindo então a escolha da bomba de calor com depósito de 200L, conforme listado em baixo.

Componente	Modelo
Unidade AQS	HAICE - HC-HP200SS (ou equivalente)

No dimensionamento de sistemas de AQS (Águas Quentes Sanitárias), o isolamento térmico é uma parte fundamental para garantir a eficiência energética do sistema, minimizando as perdas de calor ao longo do percurso da água aquecida e do armazenamento nos reservatórios. Para maximizar a eficiência do sistema e reduzir o consumo de energia, é importante aplicar os isolamentos recomendados em diferentes componentes do sistema, tais como as tubagens e o reservatório de água quente.

Isolamentos Recomendados para o Sistema de AQS:

1. Isolamento das Tubagens

- O isolamento das tubagens que conduzem a água quente desde o reservatório até os pontos de consumo é essencial para evitar perdas térmicas, especialmente em sistemas que percorrem longas distâncias.
- Material recomendado: Espuma de poliuretano ou polietileno, envoltos por revestimentos de alumínio ou plástico, que garantem maior proteção e resistência.
- A espessura do isolamento deve ser de 20 mm a 40 mm para garantir eficiência térmica e reduzir a perda de calor.
- O isolamento deve ser contínuo, cobrindo toda a extensão das tubagens, principalmente em locais não aquecidos ou áreas expostas ao frio.

2. Isolamento do Sistema de Aquecimento (Bomba de Calor)

- No caso de sistemas com bombas de calor, é importante garantir que as conexões e a tubagem que ligam a bomba ao ramal da habitação sejam bem isoladas.
- Material recomendado: Isolamento em espuma de poliuretano ou polietileno.

- As tubagens de entrada e saída de água da bomba de calor também devem ser isoladas, de preferência com espessura de 20 mm a 30 mm, para evitar que a água aquecida perca calor antes de ser armazenada ou distribuída.

Considerações Adicionais

- Condensação: Em zonas de alta humidade, é importante que o isolamento seja à prova de condensação, especialmente nas tubagens de água fria, para evitar a formação de bolor e deterioração do material isolante.
- Durabilidade: O material isolante deve ser resistente a fatores como alta temperatura, humidade e agentes externos (UV, se instalado ao ar livre).

6. Transporte e Construção

Durante a construção, é fundamental garantir o tamponamento contínuo das condutas e equipamentos instalados, a fim de evitar a acumulação de lixo e poeira no seu interior. Para componentes construídos no local, como condutas em alvenaria ou plenuns, deve-se assegurar a limpeza interna e garantir que o revestimento seja realizado com materiais que previnam a liberação de pó originado dos próprios materiais de construção.

7. Fiabilidade

Devido às exigências específicas deste tipo de edifícios e à utilização prevista, foram selecionados equipamentos com elevada fiabilidade construtiva e excelentes características funcionais. As marcas mencionadas são reconhecidas pela sua reputação e oferecem um desempenho altamente eficiente.

8. Acessibilidade aos equipamentos

Os equipamentos e as saídas de extração serão instalados na cobertura ou em locais com acesso facilitado, sendo necessário prever uma passagem, como um alçapão, para garantir um acesso adequado ao local, ou acesso de modo fácil e eficaz para manutenção e inspeção.

9. Ensaios

Antes da receção provisória, realizar-se-ão ensaios a todos os sistemas instalados, conforme disposto no Anexo XIV do Decreto-Lei n.º 79/2006, ficando todas as despesas decorrentes das verificações e testes a cargo do Empreiteiro.

Proceder-se-á à medição dos caudais nas grelhas e difusores, ajustando os sistemas até que sejam atingidos os valores estabelecidos no projeto ou outros valores que a Fiscalização considerar aceitáveis como equivalentes. Todos os ventiladores e unidades em funcionamento serão inspecionados, e os níveis de ruído dos equipamentos designados pela Fiscalização serão medidos.

Serão ainda verificadas as temperaturas e humidades no interior das salas, em simultaneidade com uma temperatura exterior próxima da prevista em projeto, de modo a avaliar a capacidade real do sistema.

O Quadro Elétrico será submetido a ensaios para verificação da resposta das proteções, e a instalação elétrica em geral será testada quanto ao isolamento. Adicionalmente, todos os ensaios considerados indispensáveis pela Fiscalização, para avaliar a qualidade e a capacidade efetiva da instalação, serão realizados.

10. Obrigações

Em todas as situações omissas ou não especificadas, o Empreiteiro será o único responsável, perante o Dono de Obra, pelo perfeito funcionamento das instalações mecânicas, não podendo, em caso algum, alegar responsabilidade de terceiros.

Compete ao Empreiteiro elaborar todos os desenhos adicionais que não estejam contemplados no projeto original e que se revelem necessários para a execução da empreitada, em especial os desenhos de construção, integração e pormenorização. Deverá também solicitar à Fiscalização todas as informações complementares necessárias para confirmar ou alterar elementos de construção civil, garantindo que essas modificações sejam consideradas nos desenhos finais de execução.

Todos os trabalhos deverão ser realizados em conformidade com os regulamentos em vigor e de acordo com as boas práticas da arte de construção.

Valpaços, 30 de março de 2026

Fábio Eira