

**“OPRAM184 POUSADA DA JUVENTUDE – RESIDÊNCIA ARTÍSTICA – CÂMARA
DE LOBOS”**

SISTEMA DE PRODUÇÃO DE ÁGUAS QUENTES SANITÁRIAS (AQS)

PROJETO DE EXECUÇÃO

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

JULHO DE 2020

“OPRAM184 POUSADA DA JUVENTUDE – RESIDÊNCIA ARTISTICA – CÂMARA DE LOBOS”

SISTEMA DE PRODUÇÃO DE ÁGUAS QUENTES SANITÁRIAS

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

Índice

1 - Introdução	3
2 - Descrição da Obra	3
2.1- Caracterização do Edifício	4
3 - Cálculos justificativos	4
3.1 - Critérios de dimensionamento	5
3.1.1 - Solar térmico circulação forçada- critério de simulação	6
3.1.2 - Resultados da Simulação Realizada com a aplicação SCE.ER da DGEG	8
3.1.3 - Justificação da seleção da bomba de calor aerotermia	8

“OPRAM184 POUSADA DA JUVENTUDE – RESIDÊNCIA ARTÍSTICA – CÂMARA DE LOBOS”

SISTEMA DE PRODUÇÃO DE ÁGUAS QUENTES SANITÁRIAS

I - MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

1 - Introdução

O presente projeto de conceção refere-se à instalação de um novo sistema de produção de águas quentes sanitárias destinado a Pousada da Juventude- Residência Artística de Câmara de Lobos, por intermédio da Secretaria Regional de Equipamentos e Infraestruturas.

Nos termos do n.º 13 do artigo n.º 49 do CCP, todas as indicações efetuadas a marcas comerciais ou industriais de patentes ou modelos presentes nesta peça processual devem ser consideradas, para os devidos efeitos, acompanhadas da menção "ou equivalente".

2 - Descrição da Obra

A obra a levar a efeito, consiste, na instalação de um novo Sistema de Produção de Águas Quentes Sanitárias, o qual é composto por uma bomba de calor monobloco, integrado com um sistema de apoio por resistência elétrica.

A bomba de calor a instalar será para aplicação no interior do edifício, conforme as peças desenhadas, composto por uma rede aerólica em PVC com o objetivo de conduzir o ar de evacuação para o exterior.

Todos os equipamentos e acessórios previsto para o sistema de produção de AQS, será instalado ao nível da zona técnica.

Nesta intervenção serão executados os seguintes trabalhos:

- Fornecimento e montagem do sistema para produção de água quente sanitária com recurso a bomba de calor monobloco aerotermia com capacidade de 200l, incorporado com resistência elétrica como energia de apoio, conforme definido nas peças escritas, peças desenhadas e mapa de quantidades da presente especialidade.

- Fornecimento e instalação de rede aerólica de evacuação do ar da bomba de calor, em material PVC e instalação de grelha exterior.
- Fornecimento e instalação de equipamentos, tubagens, válvulas, acessórios de interligação e de fixação, isolamento térmicos, forras metálicas e acessórios de interligação às redes de águas e de esgotos;
- Fornecimento e instalação de equipamentos de controlo e comando elétrico, incluindo os trabalhos de interligação.
- Todos os trabalhos de construção civil associados, preparatórios e de acabamento, incluindo roços, furos e tratamento local de impermeabilização;
- Pinturas de tratamento anticorrosivo das estruturas metálicas e suas interligações e pinturas finais de acabamento;
- Ensaio, afinações, ajustes e arranque das instalações para colocação em serviço;

2.1- Caracterização do Edifício

A Pousada da Juventude – Residência Artística de Câmara de Lobos é composto por 4 duches e 6 lavatórios com água quente, distribuídos por cozinha, refeitório e quartos dormir.

3 - Cálculos justificativos

Foram ponderados, para efeitos de dimensionamento da instalação, a comparação da energia renovável produzida por um possível sistema solar térmico de circulação forçada com o sistema bomba de calor aerotermia, para produção de águas quentes sanitárias. Foi tido em consideração os volumes totais de acumulação de água quente, para efeitos de aferição de um perfil de consumo, todos os dados possíveis de serem utilizados, nomeadamente, tempos médios de utilização dos dispositivos de consumo em função da disponibilidade para banhos, incluindo os débitos médios de água quente, chegando-se no final para obtenção de um conforto tido como normal (Tendo em consideração os consumos médios diários de referência baseados no “Código Técnico de la Edificación (CTE)”) em número médio diário previsto de aproximadamente 7 banhos diários, para serviço do pessoal docente e 3

utilizações diárias dos lavatórios da cozinha. Abaixo indico resumo dos consumos diários previstos.

Previsão das necessidades totais e água quente:

Tipologia	Consumo	Utilização	Consumo	N.º médio Utilizadores diário c/ utilização	Consumo total [l]	t Utilização [°C] CTE	Consumo diário
Duche	#1	Banhos	30,00	7,00	210,00	60	220,80
Lavatório	#2	Lavatórios	3,60	3,00	10,80	60	

3.1 - Critérios de dimensionamento

Consideram-se no dimensionamento e cálculo das instalações, materiais e equipamentos, as seguintes normas, recomendações e prescrições aplicáveis, as quais deverão ser respeitadas na execução da obra:

- Decreto-Lei n.º 118/2013, de 20 de agosto - Aprova o Sistema de Certificação Energética dos Edifícios, o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação e o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços, e transpõe a Diretiva n.º 2010/31/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de maio de 2010, relativa ao desempenho energético dos edifícios;
- RECS - Portaria n.º 349-D/2013. de 2 de dezembro;
Estabelece os requisitos de conceção relativos à qualidade térmica da envolvente e à eficiência dos sistemas técnicos dos edifícios novos, dos edifícios sujeitos a grande intervenção e dos edifícios existentes;
- Despacho n.º 15793-G/2013 de 3 de dezembro;
- Procede à publicação dos elementos mínimos a incluir no procedimento de ensaio e receção das instalações e dos elementos mínimos a incluir no plano de manutenção (PM) e respetiva terminologia;
- Despacho n.º 15793-D/2013 de 3 de dezembro;

Estabelece os fatores de conversão entre energia útil e energia primária a utilizar na determinação das necessidades nominais anuais de energia primária;

- Despacho n.º 15793-H/2013 de 3 de dezembro;
 - Estabelece as regras de quantificação e contabilização do contributo de sistemas para aproveitamento de fontes de energia de fontes de energia renováveis, de acordo com o tipo de sistema;
- Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais - Decreto-Lei N.º 207/94, de 6 de agosto e Decreto Regulamentar N.º 23/95, de 23 de agosto;
- Normas Portuguesas e documentos normativos publicados pelo LNEC,
- Normas, prescrições e regras de boas práticas aplicáveis.

3.1.1 - Solar térmico circulação forçada- critério de simulação

Os elementos de referência tidos em conta na simulação do sistema solar térmico da instalação foram os seguintes:

- Localização geográfica do edifício;
- Sombreamentos provocados no local de instalação dos painéis solares térmicos;
- Orientação e Inclinação dos painéis solares térmicos;
- Tipologia do edifício em estudo;
- Número de ocupantes / utilizadores;
- Número e tipo de equipamentos / dispositivos de consumo de águas quentes;
- Condições climáticas do local em estudo;
- Temperaturas nos consumos de águas quentes;
- Temperatura da água da rede;
- Consumo estimado;
- Condições reais das instalações existentes;
- Acessibilidades aos painéis solares;
- Localização da Zona Técnica dedicada a Central Térmica;
- Método de combate à Legionella;

Em função dos fatores anteriormente descritos, foi realizado a simulação de toda a instalação com recurso à ferramenta de Cálculo SCE.ER e outras de apoio em excel.

Para a simulação deste tipo de sistema, foi tida em consideração a instalação de dois painéis solares térmicos na cobertura inclinada do edifício com orientação do Azimute de 13° relativamente ao Sul geográfico e com inclinação de 30 °. Foi tido em consideração um depósito de acumulação com capacidade de 200 litros.

Em forma de resumo, é apresentado em seguida, em forma de quadro, as características principais dos equipamentos do sistema solar térmico.

Condições Gerais de simulação- Solar térmico circulação forçada	
Edifício	Pousada da Juventude- Residência Artística
Localização da Instalação (Freguesia, Concelho)	Câmara de Lobos
Orientação [°]	Azimute 13° relativamente a Sul
Inclinação [°]	30°
Consumo diário à temperatura de consumo [l]	220,08
Temperatura da água no depósito [°C]	55
Temperatura da água da rede [°C]	21.8
Obstruções	Não existem
Características- Coletores solares	
Marca e modelo	Vulcano da Gama PremiumSun (FKT-2 S) ou equivalente
Nº Registo Solar Keymark	011-7S 2084 F
Área de Abertura [m2/coletor]	2,426
Rendimento ótico dos coletores [%]	0,794
Coeficiente de perdas a1 [W/m2.K]	3,863
Coeficiente de perdas a2 [W/m2.K]	0,013
Características- Depósito de acumulação	
Marca:	Vulcano ou equivalente
Modelo:	S200.ER
Marca:	Vulcano ou equivalente
Isolamento térmico:	Espuma poliuretano expandido

3.1.2 - Resultados da Simulação Realizada com a aplicação SCE.ER da DGEG

Atendendo aos requisitos da instalação e de consumo, por intermédio de software de aplicação para estudo da análise energética, da DGEG, demonstra-se o mínimo de disponibilidade proveniente do sistema solar térmico de 69%, contribuindo com 2133 kWh de energia renovável.

Direção Geral de Energia e Geologia			
Relatório de simulação de desempenho de sistema solar térmico			1/2
Sumário			
Instalação em Centro Operacional CL (Câmara de Lobos) 2 coletores Vulcano FKT-2S » painel de 4,85 m² (inclinação 30° e azimute 13°) » depósito de 191 l, modelo Vulcano S 200.2 ER C			
Necessidades de energia: AQS Energia útil solicitada: 3 101 kWh - satisfeitas por origem solar: 2 133 kWh - satisfeitas pelo apoio: 968 kWh		Indicadores principais (sistema solar) rendimento: 41% produtividade: 440 kWh/m² perdas: 16%	
		69%	de fração solar
		31%	

3.1.3 - Justificação da seleção da bomba de calor aerotermia

Foi tida em consideração a instalação de uma bomba de calor incorporado com depósito de acumulação, de modo a satisfazer as necessidades previstas dos ocupantes.

Deste modo, através da comparação do valor do Eren mínimo obtido pelo conjunto do solar térmico circulação forçada, mencionado anteriormente, com o valor de Eren obtido a partir de bomba de calor, conclui-se que o segundo é superior ao primeiro, justificando assim a instalação de bomba de calor, em substituição dos coletores solares térmicos, cumprindo com o Decreto Lei nº118/2013.

No entanto, é necessário certificar que a bomba de calor a instalar, deverá possuir valores de desempenho SPF superiores a 2.5 e um COP mínimo de 2.3, com base na Portaria nº349-B/2013 determinado de acordo com a norma EN 16147:2011.

Condições Gerais de simulação- Bomba de calor aerotermia	
Edifício	Pousada da Juventude- Residência Artística
Localização da Instalação (Freguesia, Concelho)	Câmara de Lobos
Consumo diário à temperatura de consumo [l]	220,08
Temperatura da água no depósito [°C]	55
Temperatura da água da rede [°C]	21.8

Características- Bomba de calor aerotermia	
Marca e modelo	Ariston NUOS PLUS 200 A+
Capacidade [l]	200
SCOP ar a 7°C (EN16147)	3.05
SCOP ar a 14°C (EN16147)	3.28
Potência resistência [W]	1000+1500
Pressão máxima de serviço [bar]	6
Tipo de refrigerante	R134a

Contabilização da Energia renovável térmica proveniente da bomba de calor:

$$E_{ren} = Q_{usable} \times \left(1 - \frac{1}{SPF}\right) \quad [\text{kWh/ano}]$$

Consumo diário	220,0	litros
Temperatura de consumo	55,0	°C
Necessidades globais AQS	3101	kWh/ano (proveniente do SCE.ER)

Energia renovável térmica proveniente do sistema solar térmico		
Esolar	0,0	kWh/ano
Esolar	0%	(Taxa contribuição do solar térmico)

Verificação da energia renovável térmica proveniente da bomba de calor		
Qusable	3100,7	kWh/ano (necessidades remanescentes)
SCOP	3,3	
COP	3,1	
Eren	2155,3	kWh/ano

Total de energia Renovável térmica		
E ren total (bomba calor)	2155,3	kWh/ano
E ren total (bomba calor)	70%	(taxa contribuição energia renovável)

E remanescente ñ renovável bomba calor	309,9	kWh/ano
E remanescente ñ renovável bomba calor	30%	(taxa de contribuição de energia não renovável)

Referência		
Necessidades globais de energia [kWh/ano]	3100,66	[kWh/ano]
Contribuição energia no equipamento por defeito	34%	[%]
Eficiência resistência termoacumulador	0,95	[-]
Energia dispensada - equip. por defeito [kWh/ano]	1109,71	[kWh/ano]
Contribuição da energia no equipamento (Bomba c)	70%	[%]
COP Bomba de calor	2,8	[-]
Energia dispensada na bomba de calor defeito [kWh/ano]	769,76	[kWh/ano]
Total de energia dispendida referência [kWh/ano]	1879,47	[kWh/ano]

Justificação da implementação de bomba de calor aerotermia		
Energia Renovável (BOMBA DE CALOR)	2155	kWh/ano
Energia Renovável (SOLAR TÉRMICO CIRCULAÇÃO FORÇADA)	2133	kWh/ano

Como se pode verificar, a energia renovável prevista pela bomba de calor é superior ao previsto pelo sistema solar térmico circulação forçada, sendo deste modo viável a sua instalação.

(resultado da verificação detalhada em anexo)

Funchal, julho de 2020

O Técnico Responsável

(Eng.º Mecânico)