

## Esquema de Certificação

### Técnicos Instaladores de Bombas de Calor em Sistemas Monobloco

#### 1. Introdução

- 1.1.** O presente documento, descreve os requisitos particulares referentes à certificação de técnicos de instalação de bombas de calor em sistemas monobloco
- 1.2.** O presente documento, completa os Requisitos Gerais de Certificação apresentados no documento DDE.RSC.1.
- 1.3.** Sempre que o presente documento seja omissivo, compete ao Responsável Técnico decidir tendo em conta o Parecer da Comissão de Esquema.

#### 2. Caracterização das Categorias

##### 2.1. Técnico de Instalação de Bombas de Calor em sistemas monobloco – Categoria 2

Os técnicos certificados nesta categoria, estão em condições de executar operações de Instalação, gestão e manutenção de bombas de calor em sistemas monobloco, de acordo com a seguinte tabela:

Operações	Categoria Certificação Manuseamento Gases Fluorados com Efeito de Estufa
Instalação	I, II ou IV
Gestão, Reparação e Manutenção	I e II*

\* Equipamentos com menos de 3 kg

#### 3. Requisitos Prévios

##### 3.1. Habilitações Literárias

Sem prejuízo do estabelecido em 3.2, para todas as categorias os técnicos candidatos têm que possuir a escolaridade obrigatória exigível

nos termos da lei, função da data de nascimento (Tabela II em anexo).

##### 3.2. Certificações Obrigatórias

Certificação em Manuseamento de Gases Fluorados com elevado Efeito de Estufa, Categorias I, II ou IV (DL 145/2017 de 30 de novembro), conforme a tabela em 2.1

#### 4. Caracterização do Exame

Os Técnicos candidatos são sujeitos a um exame constituído por duas partes: Parte Teórica e Parte Prática

##### 4.1. Parte Teórica

A parte teórica é constituída por 20 questões de resposta múltipla.

As questões são seleccionadas de modo aleatório, a partir de Base de Dados de Perguntas do OCP, validada.

As questões que constituem a Parte Teórica distribuem-se de acordo com as áreas a avaliar conforme a Tabela I em anexo.

O tempo destinado à realização da parte teórica é de 45 minutos.

Para obter aprovação o candidato deverá obter uma classificação mínima de 70%.

##### 4.2. Parte Prática

A parte prática é realizada em oficina e compreende a realização de um conjunto de intervenções no âmbito da certificação e tem como objectivo testar a capacidade do candidato em aplicar os conhecimentos e competências objecto de certificação de acordo com as áreas a avaliar, conforme a Tabela I em anexo.

O tempo destinado à realização da totalidade da parte prática é de 1 hora e 30 min.

Para obter aprovação, o candidato deverá obter uma classificação mínima de 70%.

## 5. Avaliação

A classificação final do exame é calculada com base na seguinte expressão:

- $G = 0,50 P. \text{ Teórica} + 0,50 P. \text{ Prática}$

As classificações das duas partes do exame são independentes e mantêm-se válidas por um período de....., após a data do primeiro exame.

Passado esse período o candidato terá que realizar o exame na sua totalidade.

## 6. Reavaliação

Caso o candidato não consiga obter a classificação mínima para aprovação numa das partes do exame terá que realizar novo exame, da parte em que reprovou, com os custos inerentes à mesma, sem ter que iniciar novo processo de candidatura.

## 7. Certificação

O Certificado resultante de um processo de certificação bem sucedido, terá a validade de 5 anos a contar da data de certificação (corresponde à data de emissão dos resultados).

## 8. Anulação da Certificação

A certificação poderá ser anulada nos seguintes casos:

- Por decisão do OCP mediante as situações de não conformidade relativas a questões técnicas e de segurança apresentadas no acompanhamento da certificação
- Por decisão do OCP, após reclamação fundamentada, relativa a questões técnicas e de segurança.
- Por decisão do OCP após evidência comprovada de quebra de princípios éticos por parte do técnico certificado (§14.2, §14.6 e §14.7 do documento DDE.RSC.1)

- Por decisão do OCP, após anulação da certificação obrigatória em Manuseamento de Gases Fluorados com Elevado Efeito de Estufa
- Por decisão da Pessoa certificada

## 9. Acompanhamento

Após a certificação e durante o período de validade do certificado, o Técnico Certificado será sujeito a um acompanhamento anual por parte do OCP.

## 10. Renovação

**10.1.** A renovação da certificação poderá ser solicitada ao OCP aos 5 anos após a data de certificação, de modo a que o certificado seja renovado por um período de igual duração. Para tal, o candidato será submetido a uma validação de competências para avaliar a sua actualização tendo em conta o desenvolvimento tecnológico do sector.

**10.2.** A solicitação da Renovação é da responsabilidade do Técnico certificado e, ou do patrocinador.

**10.2.1.** O pedido para renovação da certificação deve ser efetuado até 60 dias antes do fim da validade do certificado através do preenchimento e envio do Mod.OCP.04.A ao OCP.

**10.2.2.** Se a solicitação da renovação for enviada após a data de validade do certificado, será necessário a realização de um novo Exame de Certificação.

**10.2.3.** A emissão do certificado renovado só será efectuada após o pagamento dos custos relativos ao processo.

## **11. Referências**

- NP EN ISO/IEC 17024: (versão em vigor)
- DDE.RSC.1 – “Requisitos do Sistema de Certificação”
- DDE.MGF.3 – “Esquema de Certificação de Manuseamento de Gases Fluorados com Efeito de Estufa

## 12. Anexos

**Tabela I**  
**Qualificações e Conhecimentos mínimos a avaliar**

- 12.1. Considera-se que as boas práticas de Higiene e Segurança no Trabalho (HST), são transversais a todos os Objectivos / Conteúdos, estando presentes quer nas questões teóricas quer nas provas práticas

Objetivos/Conteúdos		TBC Categoria 2	
		TEÓRICA	PRÁTICA
<b>1. ENQUADRAMENTO REGULAMENTAR</b>			
1.1.	Identifica os objetivos	T	
1.2.	Reconhece os principais pontos da Diretiva das energias renováveis	T	
1.3.	Reconhece os principais pontos do regulamento dos gases fluorados com efeito de estufa	T	
1.4.	Reconhece os principais pontos da transposição para a ordem jurídica portuguesa	T	
2.1.	Mostra conhecer as principais obrigações do protocolos de Montreal e Quioto	T	
2.2.	Reconhece o impacto ambiental do efeito de estufa e a contribuição da ação humana	T	
2.3	Identifica o GWP, TWI e metodologias de cálculo	T	
2.4	Mostra conhecer o "European Eco Label"	T	
<b>3. TERMODINÂMICA BÁSICA DA REFRIGERAÇÃO</b>			
3.1.	Reconhece e distingue os conceitos de calor e temperatura	T	
3.2.	Reconhece e distingue os conceitos de pressão absoluta e relativa	T	
3.3.	Mostra conhecer as principais grandezas e unidades do sistema internacional	T	
3.4.	Reconhece os aparelhos de medida da pressão e temperatura e identifica os erros de medição	T	
3.5.	Identifica as transformações elementares e a equação de estado	T	

Objetivos/Conteúdos		TBC Categoria 2	
		TEÓRICA	PRÁTICA
3.6.	Mostra conhecer a equivalência entre energia mecânica e térmica	T	
3.7.	Mostra conhecer a ligação entre a energia interna e a entalpia	T	
3.8.	Identifica o ciclo de Carnot direto e inverso	T	
3.9.	Identifica o ciclo ideal básico de refrigeração e o da bomba de calor	T	
3.10.	Mostra conhecer as mudanças de estado e a curva de saturação	T	
3.11.	Reconhece o diagrama de "Mollier" e a representação do ciclo de refrigeração	T	
3.12.	Mostra conhecer os requisitos dos fluidos frigorigéneos para bomba de calor	T	
<b>4. VERIFICAÇÃO DO SISTEMA E DETEÇÃO DE FUGAS</b>			
4.1.	Conhece a NP 378-2, no que diz respeito às pressões de ensaio dos diferentes fluidos frigorigéneos	T	
4.2.	Sabe identificar os pontos críticos de fuga numa instalação bomba de calor	T	
4.3.	Sabe utilizar os métodos diretos e conhece os dispositivos de deteção e saponária	T	P
4.4.	Sabe utilizar os métodos indiretos e conhece as situações de fuga potencial	T	P
4.5.	Sabe verificar fugas com o sistema em funcionamento		P
4.6.	Sabe verificar sintomas de falta de fluido		P
4.7.	Sabe verificar sintomas de excesso de fluido		P
4.8.	Reconhece a necessidade de registar os equipamentos e atualizar os registos	T	
<b>5. SEGURANÇA NOS SISTEMAS AVAC</b>			
5.1.	Conhece a NP 378, no que diz respeito aos requisitos de segurança e proteção do ambiente	T	
5.1.1.	Conhece os conceitos de LFL, ATEL e ODL – Inflamabilidade dos fluidos	T	

Objetivos/Conteúdos		TBC Categoria 2	
		TEÓRICA	PRÁTICA
5.1.2.	Sabe calcular os limites de carga dos fluidos inflamáveis, nos espaços interiores	T	
5.1.3.	Conhecer os perigos relevantes nos sistemas frigoríficos de AVAC e Bombas de calor	T	
5.2.	Sabe preparar uma "check list" de avaliação das condições de segurança antes de executar o trabalho	T	
5.2.1.	Sabe mitigar os riscos em sistemas com bomba de calor	T	
5.2.2.	Conhece os equipamentos de proteção individual	T	
5.2.3.	Conhece a sinalização de segurança	T	
5.2.4.	Conhece as fichas de dados de segurança dos principais fluidos em AVAC-BC	T	
5.7.	Conhece os procedimentos de emergência e como prestar os primeiros socorros	T	
<b>6. DIMENSIONAMENTO DE UMA BC E UNIDADES TERMINAIS</b>			
6.1	Conhecer os principais emissores térmicos, pavimentos radiantes, radiadores e ventiloconvetores	T	
6.2	Reconhece as caracterizações das cargas térmicas em espaços a climatizar na área habitacional e comercial	T	
6.3	Reconhece zonas climáticas e temperaturas exteriores de referência	T	
6.4	Conhece os coeficientes de isolamento e de construção	T	
6.5	Determina a potência de aquecimento e a seleção de uma Bomba de Calor	T	
6.6	Seleciona coeficiente de energia (COP) - Temperatura de Impulsão e consumo de energia	T	
6.7	Dimensiona e seleciona um radiador dinâmico	T	
<b>7. DETALHES TÉCNICOS DE UMA BOMBA DE CALOR</b>			

Objetivos/Conteúdos		TBC Categoria 2	
		TEÓRICA	PRÁTICA
7.1.	Reconhece os componentes estruturais da bomba de calor ar/agua	T	
7.2.	Reconhece os componentes do modulo hidráulico	T	
7.3.	Reconhece os tipos de compressores e permutadores utilizados na bomba de calor	T	
7.4.	Reconhece os dispositivos de controlo de pressão e temperatura na bomba de calor	T	
7.5.	Reconhece os dispositivos de inversão de ciclo – Válvula de quatro vias	T	
7.6.	Reconhece os dispositivos de segurança e a sua regulação	T	
7.7.	Reconhece o fenómeno de formação de gelo e a operação de descongelação	T	
7.8.	Reconhece as principais funções dos sistemas de controlo das bombas de calor	T	
<b>8. SISTEMAS TÍPICOS DE DISTRIBUIÇÃO FRIO-CALOR</b>			
8.1.	Identifica sistemas mono e dois tubos e coletores de distribuição	T	
8.2.	Identifica circuito com tanque de inércia, produção combinada com termoacumulador	T	
8.3.	Identifica bombas de calor com fontes suplementares de energia	T	
8.4.	Identifica integração com sistemas de energia solar térmica e biomassa	T	
8.5.	Identifica bombas de calor sobre o ar de exaustão	T	
9.1.	Conhece as condições de acesso e preparação de um estaleiro adequado	T	
9.2.	Conhece os procedimentos de colocação e fixação dos componentes do sistema	T	
9.3.	Sabe instalar o módulo hidráulico, tubagens e acessórios	T	

Objetivos/Conteúdos		TBC Categoria 2	
		TEÓRICA	PRÁTICA
9.4.	Sabe executar a alimentação elétrica à unidade BC- cablagem e dispositivos de proteção	T	
9.5.	Sabe executar a montagem dos equipamentos de campo e a cablagem de interligação	T	
9.6.	Sabe executar a montagem de tubagem de fluido frigorigéneo – Limpeza e desidratação	T	
9.7.	Sabe executar ensaios de estanquicidade e resistência mecânica. Sabe utilizar o azoto		P
9.8.	Conhece a operação de remoção do ar e humidade do sistema com ajuda da bomba do vácuo		P
9.9.	Conhece o procedimento de carga na fase líquida e vapor		P
9.10.	Conhece o procedimento de verificação de fugas, utilizando os dois métodos regulamentares		P
9.11.	Faz a inscrição no livro de registos	T	
9.12.	Conhecer as técnicas de isolamento térmico, mangas e barreira de vapor	T	P

**Legenda:**

**T – Avaliação teórica;**

**P – Avaliação prática.**



**Tabela II**

<b>Tabela de Habilitações Mínimas</b>		
<b>Legislação</b>	<b>Escolaridade Obrigatória</b>	<b>Âmbito</b>
Decreto-Lei n.º 40964/56, de 30 de Dezembro	4ª classe	Para os nascidos até 31/12/1966
Decreto-Lei n.º 538/79, de 31 de Dezembro	6 anos de escolaridade (2º ano do então ciclo preparatório)	Para os nascidos a partir de 01/01/1967
Lei n.º 46/86, de 14 de Outubro	9 anos de escolaridade	Para os inscritos no 1º ano do ensino básico (1ª classe) no ano lectivo de 1987/1988 e seguintes
Lei n.º 85/2009, 27 de Agosto	12 anos de escolaridade	Para os inscritos no 1º, 2º ciclo (do 1º ao 6º ano) ou 7º ano do ensino básico no ano lectivo de 2009/2010 e seguintes