



Certificação Energética  
e Ar Interior  
EDIFÍCIOS

# RELATÓRIO SÍNTESE

Avaliação do desempenho energético  
de edifício de habitação  
Primeiro CE após DCR

realizada no âmbito do Sistema de Certificação  
Energética e da Qualidade do Ar Interior dos  
Edifícios(SCE), Decreto-Lei 78/2006 de 4 de Abril

Elaborado por:

**Carlos Alberto Lopes Simões**

Perito Qualificado n.º:

**PQ00611**

Data: 11/10/2010

## Índice

1. Introdução .....	3
2. Identificação do imóvel .....	3
3. Documentação .....	5
4. Vistoria .....	5
5. Levantamento dimensional.....	6
6. Pontes térmicas.....	7
7. Coeficientes de transmissão térmica superficial.....	7
8. Renovação do ar interior.....	8
9. Factor solar do envidraçado.....	8
10. Classe de inércia térmica.....	8
11. Contribuição de sistemas de colectores solares ( $E_{solar}$ ) .....	8
12. Contribuição de outros sistemas de energia renovável ( $E_{ren}$ ) .....	9
13. Sistemas de aquecimento, de arrefecimento e de preparação de AQS .....	9
14. Medidas de melhoria.....	9

## **1. Introdução**

O presente relatório visa sintetizar o trabalho de peritagem realizado, no âmbito do Sistema de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior (SCE), Decreto-Lei nº 78/2006 de 4 de Abril, para avaliação do desempenho energético e da qualidade do ar interior de um edifício destinado a habitação em que já foi emitida uma Declaração de Conformidade Regulamentar (DCR).

A avaliação realizada teve por base a metodologia definida pelo Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios (RCCTE), Decreto-Lei nº 80/2006 de 4 de Abril.

São também parte integrante do processo de certificação os seguintes elementos: o relatório fotográfico da vistoria, os documentos comprovativos da identificação do imóvel, as fichas e catálogos técnicos dos materiais e equipamentos construídos ou instalados e a declaração do técnico responsável pela direcção técnica da obra, entre outros relevantes para o processo de validação da Declaração de Conformidade Regulamentar.

## **2. Identificação do imóvel**

O imóvel objecto da presente peritagem corresponde ao edifício ou fracção autónoma do edifício identificada em seguida:

Geo referencia: **39.653615,-8.820455**



## MORADA / LOCALIZAÇÃO

Rua dos Lírios 45, Urbanização Vale dos Lírios, Lote 1, Cancelas

2440-015 Batalhas

## IDENTIFICAÇÃO REGISTRAL

N.º 7416 – Conservatória de Batalha

## IDENTIFICAÇÃO FISCAL

Art. 8576

Freguesia: 100401 Batalha

## DADOS DO PROPRIETÁRIO

Construções L. J. Pereira e Filhas Lda

Rua da Aboleira 22 – Souto de Cima

2420-126 Caranguejeira

NIF: 506665399

[natalia\\_pereira\\_4@hotmail.com](mailto:natalia_pereira_4@hotmail.com)

## CARACTERIZAÇÃO DO EDIFÍCIO OU FRACÇÃO AUTÓNOMA

Descrição sucinta do edifício ou fracção autónoma:

Fracção habitacional, localizada na periferia da zona urbana, cidade e concelho de Batalha, zona climática (I2-V1N), a uma altitude de 74 m, numa zona abrangida por gás natural. Situa-se no rés-do-chão de um edifício com 2 pisos acima do solo e está acima das garagens e abaixo de um piso habitacional. A fracção possui fachada na orientação nordeste (alçado posterior) e existe um edifício a este que provoca sombreamento. A fracção é de tipologia T2, composta por entrada, uma sala, cozinha, despensa, duas instalações sanitárias e três quartos, tem inércia térmica forte e a ventilação processa-se de forma natural. O sistema de preparação de águas quentes sanitárias é constituído por colectores solares com um esquentador a gás como apoio e dispõe de ar condicionado.

### **3. Documentação**

Com o objectivo de obter a melhor informação disponível sobre o imóvel e assim assegurar o maior rigor possível da análise efectuada, foi formalmente solicitado ao proprietário o fornecimento de um conjunto de documentos úteis para efeitos da peritagem realizada.

No **Anexo I** consta a listagem dos documentos obtidos, bem como a indicação se os mesmos foram ou não considerados na análise, justificando eventuais limitações à respectiva utilização. Do processo de certificação mantido pelo perito consta uma cópia autorizada, em formato digital ou impresso, de cada um dos documentos elencados nesse anexo.

Toda a informação que não foi possível ser recolhida até à data da realização da visita, bem como durante o decorrer da mesma, foi formalmente solicitada ao proprietário ou seu representante.

Toda a informação recolhida foi utilizada exclusivamente para efeitos da certificação do presente imóvel e será mantida em registo confidencial, por um período máximo de 5 anos, para efeitos de eventual verificação em contexto de fiscalização do trabalho do perito qualificado pela entidade responsável no SCE.

### **4. Vistoria**

A visita obrigatória realizada pelo perito qualificado ao imóvel teve lugar no dia 25 de Outubro de 2010, com início às 17:00h e final às 18:00h. No **Anexo II** consta uma imagem comprovativa da presença do perito no local, captada junto a um elemento característico no interior da moradia.

A fracção não está ocupada.

Para além da recolha de informação essencial ao processo de certificação, a vistoria realizada permitiu também confirmar a autenticidade e actualidade da informação constante na documentação recolhida, detectar diferenças em relação à documentação disponibilizada pelo proprietário, conforme detalhado no Anexo I

Na vistoria foi possível aceder a todos os espaços úteis e aos espaços não úteis do imóvel a certificar.

Foram igualmente visitadas as seguintes partes comuns do condomínio: escadas de acesso e garagens

Toda a vistoria realizada pelo perito foi documentada através de um relatório fotográfico do interior e do exterior do imóvel, do qual constam no **Anexo III** alguns dos registos que ilustram das principais soluções construtivas e equipamentos instalados.

Durante a vistoria, não ocorreu qualquer incidente nem com pessoas nem com bens ou documentos. Também nenhum acidente.

## 5. Levantamento dimensional

Durante a vistoria, foi confirmada a precisão geométrica das peças desenhadas disponíveis do imóvel, pela medição directa das principais dimensões do interior. Foi também confirmado o cumprimento do projecto já analisado e com Declaração de Conformidade Regulamentar, confirmada pelo proprietário e confirmada por declaração do técnico responsável da execução da obra da moradia vistoriada.

Foram identificados os espaços não úteis descritos nas folhas ou programa de cálculo regulamentar que complementam o presente relatório, os quais estão em contacto com as zonas aí descritas da fracção ou edifício em estudo.

Descrição do espaço não útil	Zonas com as quais está em contacto	t <sup>1</sup>
Garagem	Pavimento interior	0,40
Espaços comuns	Parede interior	0,30

No **Anexo IV** consta uma planta ilustrativa do levantamento dimensional realizado durante a visita.

Estes elementos, incluem a indicação dos diferentes tipos de envolvente usando o esquema de cores a seguir indicado:

Envolvente exterior	
Envolvente interior com requisitos de exterior	
Envolvente interior com requisitos de interior	
Envolvente sem requisitos	
Em planta identificar pavimento (com a respectiva cor)	
Em planta identificar cobertura (com a respectiva cor)	

Na tabela seguinte incluem-se alguns elementos e dimensões características do imóvel em estudo:

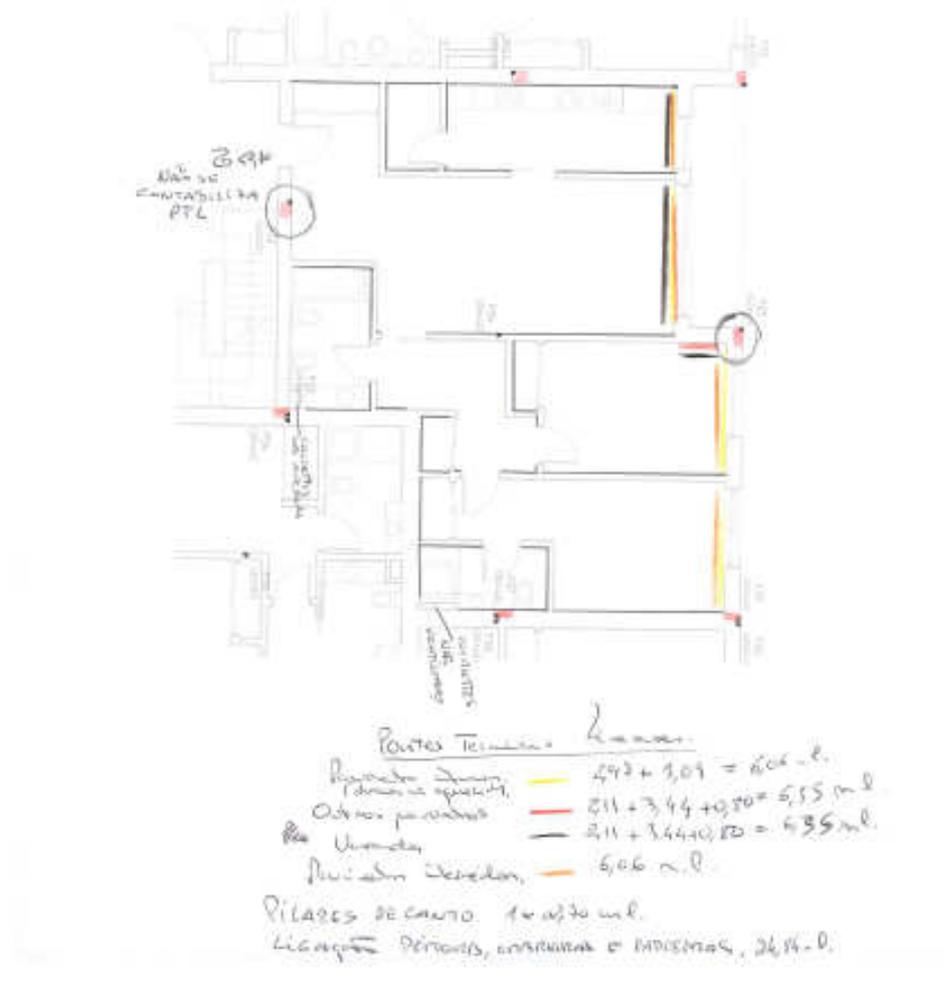
<b>Tipologia:</b>	T2	<b>Área útil (m<sup>2</sup>):</b>	93,6	<b>Pé-direito médio (m)</b>	2,57
-------------------	----	-----------------------------------	------	-----------------------------	------

Área total (m <sup>2</sup> ) de:	Paredes exteriores	Paredes interiores com requisitos	Vãos envidraçados
	11,8	15,7	16,7

<sup>1</sup> Coeficiente de redução de perdas (tau), valor entre zero e um (inclusive).

## 6. Pontes térmicas

As pontes térmicas planas foram medidas e agregadas à folha IV.1 a), assim como todas as pontes térmicas lineares foram contabilizadas com os respectivos  $\Psi$ .



## 7. Coeficientes de transmissão térmica superficial

O valor de coeficiente de transmissão térmica superficial (U) que caracteriza cada uma das diferentes soluções construtivas que compõem a envolvente da moradia está descrito no **Anexo V**, juntamente com a indicação da(s) evidência(s) disponível(eis) ou da(s) fonte(s) de informação que suporta(m) os valores considerados. **No Anexo III** encontram-se igualmente imagens que evidenciam algumas características das soluções existentes.

De notar que, para determinação do valor de U das diferentes soluções construtivas, foi considerada toda a informação disponível sobre as características técnicas dos elementos que as constituem.

## **8. Renovação do ar interior**

A ventilação é processada de forma natural, com dispositivos de admissão de ar nas fachadas mas não auto-regulados. O Edifício onde se insere a fracção situa-se na periferia da zona urbana, cidade e concelho de Batalha, com uma altura ao solo média da fachada inferior 10 metros, resultando numa classe de exposição 1. A caixilharia é de alumínio com corte térmico, sem classe de permeabilidade ao ar. As portas de entrada possuem vedação em todo o seu perímetro, existem caixas de estores mas sendo exteriores não foram contabilizadas e a área envidraçada é superior a 15% da área de pavimento, resultando numa taxa de renovação horária (RPH) = 1,00.

O imóvel encontra-se a uma distância de cerca de 20 km da costa.

## **9. Factor solar do envidraçado**

O valor de factor solar do envidraçado que caracteriza cada um dos diferentes vãos envidraçados está descrito no **Anexo V**, juntamente com a indicação da(s) evidência(s) disponível(eis) ou da(s) fonte(s) de informação que suporta(m) os valores considerados. No **Anexo III** encontram-se igualmente imagens que evidenciam algumas características dos vãos existentes.

<b>Tipo de elemento</b>	<b>Descrição sucinta</b>
Obstruções no horizonte	Existe a nordeste uma construção que provoca sombreamento
Sombreamentos verticais	Resultante da geometria da fachada
Sombreamentos horizontais	Palas da varanda

## **10. Classe de inércia térmica**

A classe de inércia calculada para a moradia é **FORTE**.

As evidências recolhidas e cálculos realizados que permitem suportar as considerações relativamente à inércia térmica fazem parte do processo de certificação, e estão constantes no **Anexo III**

## **11. Contribuição de sistemas de colectores solares ( $E_{solar}$ )**

Sistema solar térmico individual termossifão, Marca Baxiroca, modelo STS 300, para produção de AQS, composto por colectores solares planos com 3,84 m<sup>2</sup> de colector, instalados na cobertura, com azimute sul e inclinação de 34° acoplado a um depósito de acumulação com 300 litros de capacidade com permutador de calor, localizado na cobertura do edifício e instalado na posição horizontal. Os colectores solares possuem certificação “Solar Keymark”, foram instalados por um instalador acreditado pela DGEG e existe um contrato de manutenção do sistema válido por um período mínimo de 6 anos.

## **12. Contribuição de outros sistemas de energia renovável ( $E_{ren}$ )**

O imóvel em estudo não dispõe de outros sistemas de energia renovável.

## **13. Sistemas de aquecimento, de arrefecimento e de preparação de AQS**

O tipo de sistemas e os respectivos valores de eficiência identificados para as funções que desempenham, encontram-se descritos no **Anexo VII**, juntamente com a indicação da(s) evidência(s) disponível(eis) ou da(s) fonte(s) de informação que suporta(m) os valores considerados. No **Anexo III** encontram-se igualmente imagens que evidenciam esses sistemas e suas características.

De notar que, para caracterização dos equipamentos ou sistemas instalados (em particular dos respectivos valores de eficiência), foram prioritariamente consideradas todas as especificações ou catálogos técnicos disponíveis. Nos casos em que tal informação não estava disponível nos elementos fornecidos pelo proprietário, foi consultado o respectivo fornecedor ou fabricante do equipamento, com vista à obtenção dos dados necessários. Apenas na ausência de informação específica, o perito recorreu aos valores tabelados de fontes de informação de referência, tendo, nesses casos, utilizado as melhores opções aplicáveis e em coerência com a informação recolhida no local aquando da vistoria ao imóvel.

## **14. Medidas de melhoria**

O presente imóvel foi objecto de um estudo de medidas de melhoria que visa identificar oportunidades para otimizar o desempenho energético, aumentar o conforto térmico e promover a salubridade dos espaços. O estudo de soluções seguiu a hierarquia de prioridades definida para o efeito, nomeadamente:

- 1) Correção de patologias construtivas;
- 2) Redução das necessidades de energia útil por intervenção na envolvente;
- 3) Utilização de energias renováveis;
- 4) Melhoria da eficiência dos sistemas.

As medidas estudadas neste âmbito encontram-se elencadas no **Anexo VIII**, especificando aquelas que foram incluídas no CE emitido.

O estudo detalhado das medidas de melhoria consta de um relatório adicional entregue juntamente com o certificado ao proprietário do imóvel, fazendo parte integrante do processo de certificação.

## ANEXO I

### Documentação sobre o imóvel obtida e analisada pelo PQ

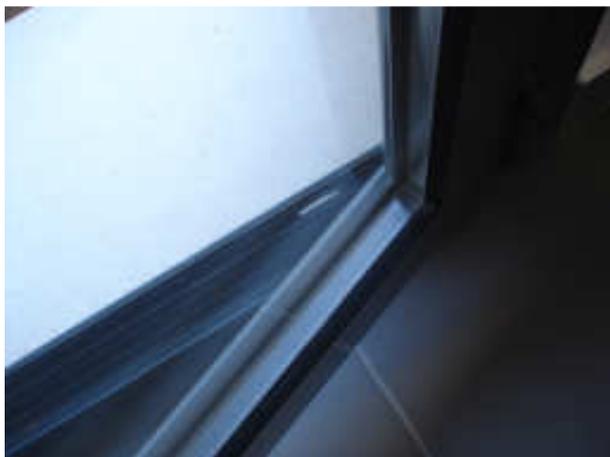
Documento	Descrição
Caderneta predial urbana	<b>Art 8576 artigo relativo ao terreno</b>
Certidão de registo na conservatória	<i>n.º 7416 Nada a assinalar</i>
Projecto de arquitectura	<i>Facultado projecto</i>
Projecto de estruturas	<i>Facultado projecto</i>
Projecto de comportamento térmico	<i>Facultado projecto</i>
Projecto de especialidade de águas e esgotos	<i>Facultado projecto</i>
Ficha técnica da habitação	<b>Por elaborar FTH</b>
Ficha técnica dos sistema(s) e/ou equipamento(s) instalado(s) para a preparação de águas quentes sanitárias	Foram considerados os dados técnicos do fabricante do esquentador a instalar, catálogo da Vulcano - Nada a assinalar  Foram facultados os dados técnicos dos colectores solares a instalar, Baxi Roca STS 300.
Ficha técnica dos sistema(s) e/ou equipamento(s) instalado(s) para climatização (aquecimento e/ou arrefecimento)	Foram considerados os dados técnicos do fabricante, equipamento Samsung
Especificações técnicas dos materiais e/ou sistemas construtivos utilizados ( <i>indicar quais</i> )	<b>Facultado documentação técnica relativa à caixilharia e estores e declaração do técnico responsável pela direcção técnica da obra</b>
Contrato de manutenção do sistema solar	<b>A ser celebrado: por Facultar e garante os 6 anos de manutenção</b>
Declarações de técnicos credenciados	<b>Por Facultar – instalador credenciado pela DGEG e declaração do técnico coordenador do projecto térmico</b>
Fichas de inspecção de sistemas de ar condicionado e/ou caldeiras	<i>Não aplicável</i>
outras	<i>Não aplicável</i>

## **ANEXO II**

**Fotografia comprovativa da presença do perito no local, captada junto a um elemento característico no interior da fracção.**

## ANEXO III

### Seleção de registos do relatório fotográfico realizado pelo perito na vistoria ao imóvel

	
Alçado Principal	Alçado posterior (nordeste)
	
Obstrução do horizonte (nordeste)	Caixilharia de alumínio
	
Corte térmico	vidro duplo 4 + 6 mm e 18 mm de lâmina de ar



Persiana de alumínio cor natural



Entrada de ar, não auto-reguláveis



Caixa de estores exterior



Sombreamentos



Espessura da parede exterior (fachadas)



Espessura da parede interior (entre o espaço útil e os espaços comuns)



Porta bem vedada



Pormenor da vedação



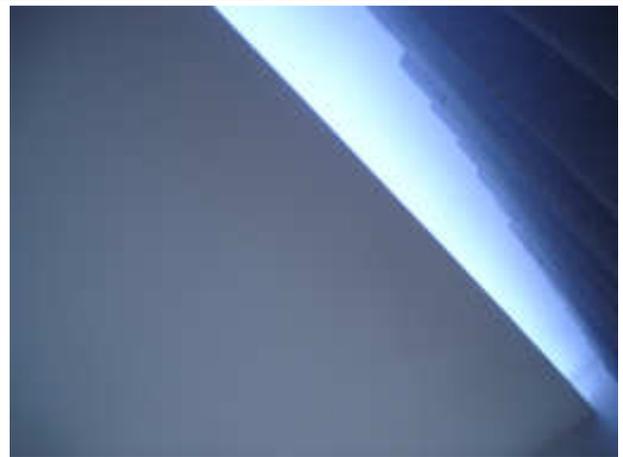
Pormenor da vedação na soleira



Local esquentador estando previsto o Vulcano WTD 11KME



Pavimentos flutuantes nos quartos, salas e corredores, mosaico na cozinha, instalações sanitárias e despensa



Tectos falsos



Unidade interior de ar condicionado



Etiqueta unidade interior



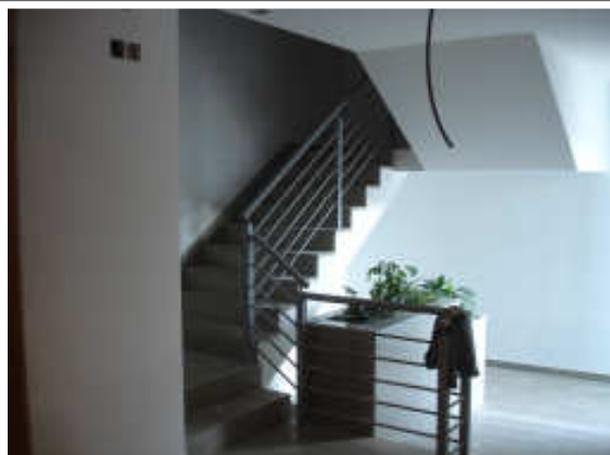
Ligação para colocação da unidade exterior



Espessura da laje entre a fracção e a cave



Vista da cave



Vista dos espaços comuns confinantes



Pavimento em laje fungiforme aligeirada



Blocos de betão leve



Paredes da fachada



Isolamento térmico nas paedes



Etiqueta da lã mineral



Poliuretano projectado no pavimento



Medição da bitola



Verificação das espessuras



Verificação das espessuras



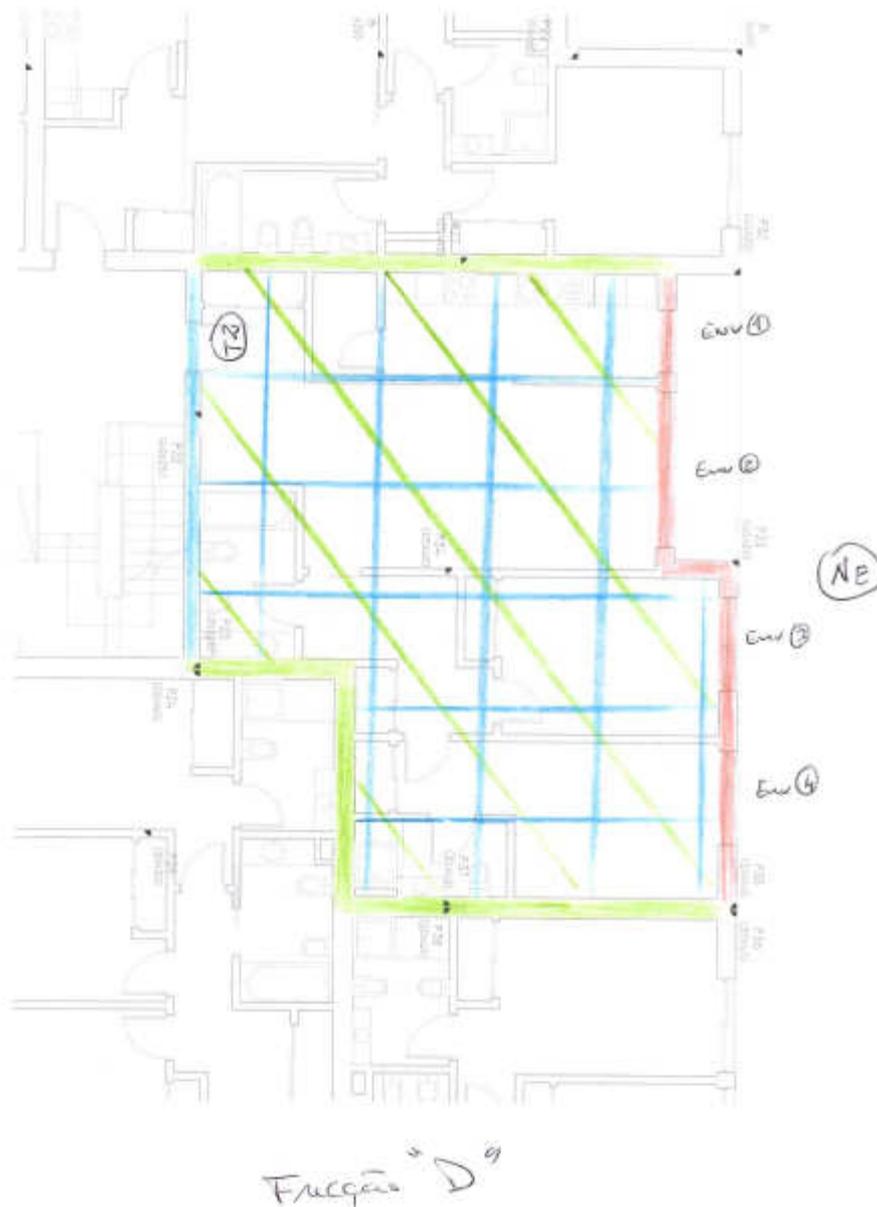
Isolamento térmico da tubagem de água quente



Isolamento térmico nas condutas

## ANEXO IV

Planta(s) ilustrativa(s) do imóvel e/ou corte esquemático, com os diferentes tipos de envolvente assinalados, conforme aferido durante a vistoria realizada pelo perito ao imóvel



## ANEXO V

**Valor de coeficiente de transmissão térmica superficial (U) que caracteriza cada uma das diferentes soluções construtivas que compõem a envolvente do imóvel**

Paredes / Coberturas / Pavimentos / Vãos envidraçados

**Designação da solução construtiva / Valor de U (W/m<sup>2</sup>.°C) / Evidência(s) ou fonte(s) utilizada(s) para determinação do valor de U**

Parede exterior em alvenaria dupla com 38 cm de espessura, com isolamento na caixa-de-ar, constituída (do interior para o exterior) por estuque projectado; pano de alvenaria de tijolo furado com 0,11 m de espessura; isolamento térmico em lã mineral - MW com 0,04m; pano de alvenaria de tijolo furado com 0,15 m de espessura; reboco exterior pintado de cor branco.

**U= 0,49 (W/m<sup>2</sup>.°C) calculado**

Ponte térmica plana exterior (pilares) composta por estuque pintado, pano de alvenaria de tijolo furado com 7 cm; isolamento térmico em lã mineral - MW com 0,04 m; elemento estrutural em betão armado com 20 cm de espessura, reboco e pintura.

**U = 0,63 (W/m<sup>2</sup>.°C) calculado**

Parede interior entre a fracção e os espaços comuns, em alvenaria dupla com 33 cm de espessura, com isolamento na caixa-de-ar, constituída (do interior para o exterior) por estuque projectado; pano de alvenaria de tijolo furado com 0,11 m de espessura; isolamento térmico em lã mineral - MW com 0,04 m; pano de alvenaria de tijolo furado com 0,11 m de espessura; reboco exterior pintado de cor branco ou revestido a madeira.

**U<sub>ina</sub> = 0,50 (W/m<sup>2</sup>.°C) calculado**

Ponte térmica plana interior (pilares) composta por estuque pintado, pano de alvenaria de tijolo furado com 11 cm; isolamento térmico em lã mineral - MW com 0,04 m; elemento estrutural em betão armado com 25 cm de espessura, reboco exterior pintado de cor branco ou revestido a madeira.

**U<sub>ina</sub> = 0,50 (W/m<sup>2</sup>.°C) calculado**

Pavimento interior sobre a cave na cozinha e instalações sanitárias, constituído por acabamento a mosaico cerâmico, betonilha de regularização, isolamento térmico em poliuretano projectado com 4 cm de espessura, laje em betão fungiforme aligeirada, estucada e pintada na face inferior.

**U<sub>ina, desc</sub> = 0,60 (W/m<sup>2</sup>.°C)**

Pavimento interior sobre a cave, constituído por pavimento flutuante com 0,8 cm, manta em polietileno, betonilha de regularização, isolamento térmico em poliuretano projectado com 4 cm de espessura, laje em betão fungiforme aligeirada, estucada e pintada na face inferior.

**U<sub>lna, desc</sub> = 0,56 (W/m<sup>2</sup>.°C)**

## **Caracterização dos diferentes tipos de vãos envidraçados do imóvel**

### **Designação do vão**

**Tipo de vão envidraçado /Material / Tipo de janela (sistema de abertura)/ Vidro/ Lâmina de ar (mm)/ Emissividade (ε)/ Dispositivo oclusão nocturna (permeabilidade)**

### **Evidências e/ou fontes de informação**

Vãos simples, com caixilharia de alumínio com corte térmico, sem classificação de permeabilidade ao ar, com vidro duplo liso 4 mm+6 mm e 18 mm de lâmina de ar, protecção solar exterior constituída por persiana metálica de cor cinzenta (considerado cor clara), coeficiente de transmissão térmica (U) igual a 2,50 W/m<sup>2</sup>.°C.

g<sub>100%</sub> = 0,28

## ANEXO VI

### Soluções instaladas para aproveitamento de fontes de energia renovável

<b>Descrição sucinta da solução</b>	Dispõe
<b>Método, pressupostos e fonte(s) utilizada(s) para determinação do valor de Esolar</b>	Sistema solar térmico individual termossifão, Marca Baxiroca, modelo STS 300, para produção de AQS, composto por colectores solares planos com 3,84 m <sup>2</sup> de colector, instalados na cobertura, com azimute sul e inclinação de 34° acoplado a um depósito de acumulação com 300 litros de capacidade com permutador de calor, localizado na cobertura do edifício e instalado na posição horizontal. Os colectores solares possuem certificação “Solar Keymark”, foram instalados por um instalador acreditado pela DGEG e existe um contrato de manutenção do sistema válido por um período mínimo de 6 anos.

<b>Descrição sucinta da solução</b>	Não dispõe
<b>Método, pressupostos e fonte(s) utilizada(s) para determinação do valor de Eren</b>	Não aplicável

## ANEXO VII

### Principais características dos equipamentos instalados para aquecimento ambiente, arrefecimento ambiente e produção de água quente sanitária

#### Aquecimento ambiente

Sistema de climatização do tipo multi-split, reversível (bomba de calor), Marca Samsung, composto por 1 unidade exterior modelo MH070FXEA e 4 unidades interiores tipo mural, instaladas nas divisões principais da fracção autónoma (Sala, quartos e cozinha), cada uma com potência térmica para arrefecimento de 2,9 kW e para aquecimento 2,6 kW, com eficiência mínima em modo de arrefecimento (EER) 3,68 e aquecimento (COP) de 4,30. Não dispõe

### **Arrefecimento ambiente**

Ver descrição do sistema de aquecimento (o mesmo sistema multi-split, reversível composto por 1 unidade exterior e 4 unidades interiores tipo mural efectua o aquecimento e o arrefecimento)

### **Produção de água quente sanitária**

Esquentador a gás, ventilado, marca Vulcano, modelo WTD 14 KME com 23,6 kW de potência nominal e eficiência de 75% a 30% de carga nominal. Dispõe de ignição electrónica e modulação automática de chama. O controlo do equipamento é efectuado através de um display digital LCD com indicação da temperatura de água quente, códigos de anomalia e funcionamento solar. As redes de tubagem de distribuição de AQS são isoladas termicamente.

## ANEXO VIII

### Descrição das medidas de melhoria estudadas para a elaboração do certificado

#### Pressupostos e explicações sobre as medidas propostas:

Não se propõe nenhuma medida de melhoria, nomeadamente na envolvente, no sistema de apoio à preparação das águas quentes sanitárias e nas energias renováveis pois a fracção em causa foi alvo de Declaração de Conformidade Regulamentar em relação aos requisitos previstos no Regulamento das características de Comportamento Térmico dos Edifícios e cumpre o Decreto-Lei 80/2006 e as soluções existentes permitem alcançar a classificação energética mais elevada.

#### PROPOSTAS DE MEDIDAS DE MELHORIA DO DESEMPENHO ENERGÉTICO E DA QUALIDADE DO AR INTERIOR / Incluída no CE

- **Medidas que visam correcção de patologias construtivas** <sup>(\*)</sup>

Não aplicável

- **Medidas para reduzir as necessidades de energia útil por intervenção na envolvente** <sup>(\*)</sup>

Não aplicável

- **Medidas com utilização de energias renováveis** <sup>(\*)</sup>

Não aplicável

- **Medidas que envolvam a melhoria da eficiência dos sistemas de climatização e/ou preparação de AQS** <sup>(\*)</sup>

Não aplicável

(\*) – Medida de melhoria de acordo com o estipulado no ponto 22 do Despacho n.º 11020/2009.

- **Medidas com efeito positivo nas condições de salubridade e de conforto de parte ou da totalidade da fracção ou edifício a certificar** <sup>(\*)</sup>

Não aplicável

- **Medidas de utilização racional de energia ou de natureza comportamental pelos utilizadores do imóvel<sup>(\*2)</sup>**

Não foi realizada a identificação de medidas de utilização racional de energia ou natureza comportamental, pois a fracção não está ocupada.

(\*2) – Medida de melhoria de acordo com o estipulado no ponto 3 do ANEXO IX do Despacho n.º 11020/2009.

#### NOTAS E OBSERVAÇÕES

A avaliação realizada teve por base a metodologia definida pelo Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios (RCCTE), Decreto-Lei nº 80/2006 de 4 de Abril, tendo por base as evidências da vistoria realizada no local, as fichas e catálogos técnicos dos materiais e equipamentos construídos ou instalados e a declaração do técnico autor e coordenador do Projecto do estudo de comportamento térmico em obra, nomeadamente para efeito de verificação do respeito das normas aplicáveis, entre outros, quanto aos valores máximos para os coeficientes de transmissão térmica ( $U_{max}$ ) relativamente a elementos da envolvente opaca, bem como o factor solar máximo admissível dos vãos envidraçados.