

**Despacho (extrato) n.º 15793-E/2013**

Nos termos e para os efeitos do Decreto-Lei n.º 118/2013 de 20 de agosto e respetiva regulamentação, o presente despacho procede à publicação das regras de simplificação a utilizar nos edifícios sujeitos a grandes intervenções, bem como existentes, previstos nos artigos 28.º e 30.º do referido decreto-lei, nas situações em que se verifique impossibilidade ou limitação no acesso a melhor informação.

**1. ENVOLVENTE****1.1. Levantamento dimensional**

1 - O levantamento dimensional deve corresponder à realidade construída, devendo-se recorrer sempre à melhor informação disponível.

2 - Caso se possuam elementos de projeto devidamente atualizados, estes podem ser utilizados no levantamento dimensional, depois de validados.

3 - As medições das dimensões efetuadas no local devem-se traduzir em peças desenhadas que incluam informação relativa às áreas e dimensões dos diferentes elementos construtivos.

4 - As medições necessárias ao levantamento dimensional devem ser efetuadas pelo interior, podendo ser aplicadas, de forma isolada ou em simultâneo, as regras de simplificação indicadas na Tabela 01.

Tabela 01 - Regras de simplificação aplicáveis ao levantamento dimensional.

Parâmetro	Regras de Simplificação
Área interior útil de pavimento	- Ignorar áreas de parede/pavimento/cobertura associadas a reentrâncias e saliências com profundidade inferior a 1,0 m;
Área de parede (interior e exterior)	- Ignorar áreas de parede/pavimento/cobertura associadas a recuados e avançados com profundidade inferior a 1,0 m;
Área de pavimento (interior e exterior)	- Reduzir o valor da área interior útil de pavimento total em 10% caso a medição da área seja feita de forma global, incluindo a área de contacto das paredes divisórias com os pavimentos, isto é, sem compartimentação dos espaços;
Área de cobertura (interior e exterior)	- A área das coberturas inclinadas (inclinação superior a 10º) pode ser medida no plano horizontal, agravando-se o valor medido em 25%.
Pé-direito médio	- Em caso de pé-direito variável, deverá ser adotado um valor médio aproximado e estimado em função das áreas de pavimento associadas.
Área de portas (interior e exterior)	As portas de envolvente com uma área envidraçada inferior a 25% poderão considerar-se incluídas na secção corrente da envolvente opaca contígua, sendo que no caso contrário poderão ser tratadas globalmente como um vão envidraçado.

5 - Todas as considerações efetuadas no levantamento dimensional relativas, designadamente, à medição de áreas de elementos, medição do pé-direito, determinação de ângulos de sombreamento e determinação da orientação das fachadas, deverão ser evidenciadas através de registo fotográfico ou outras peças de referência convenientes.

## 1.2. Coeficiente de redução de perdas

1 - Na determinação dos valores dos coeficientes de redução de perdas,  $b_{tr}$  para o cálculo da transferência de calor por transmissão através da envolvente interior, por elementos em contacto com locais não-úteis e edifícios vizinhos, admite-se que se possam tomar os seguintes valores por defeito:

- 0,8 para todos os espaços não úteis;
- 0,6 para edifícios adjacentes.

2 - Caso se aplique a regra de simplificação descrita no número anterior, deverão considerar-se aqueles mesmos valores de referência de  $b_{tr}$ , para efeito de determinação do limite máximo das necessidades nominais anuais de energia útil.

3 - Sempre que se opte por determinar o valor de  $b_{tr}$ , para um dos espaços não-úteis, conforme a metodologia prevista no despacho que procede à publicação dos parâmetros térmicos, não se poderá aplicar a regra de simplificação descrita nos números anteriores aos restantes espaços não aquecidos.

4 - A consideração do valor convencional referido para todos os espaços não úteis, indicado no número 1, implica a contabilização de pontes térmicas lineares através de elementos da envolvente interior em contacto com os espaços não úteis, conforme definido do despacho mencionado no ponto anterior, uma vez que  $b_{tr} > 0,7$ .

## 2. PARÂMETROS TÉRMICOS

### 2.1. Transferência de calor por transmissão através da envolvente

#### 2.1.1. Zonas Correntes da Envolvente

1 - A caracterização térmica dos elementos em zonas correntes da envolvente, no que respeita à determinação dos coeficientes de transmissão térmica superficial, deverá realizar-se de acordo com a seguinte hierarquia de fontes de informação:

- a) Preferencialmente peças escritas e desenhadas do projeto e/ou ficha técnica, desde que a sua autenticidade e coerência com a realidade construída sejam verificadas pelo PQ;
- b) Em alternativa ao indicado na alínea anterior, publicações de referência do Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC);
- c) Outras fontes de informação reconhecidas pelo Sistema de Certificação Energética (SCE), mediante despacho da entidade fiscalizadora do SCE.

2 – Para os efeitos do disposto no número anterior, a solução escolhida deverá ter como base a apreciação crítica dos parâmetros necessários, designadamente, a espessura do elemento construtivo e o ano de construção do edifício;

3- Nos casos em que se recorra às publicações referidas no número 1 mas existam dúvidas na escolha da solução mais adequada, deverá ser adotada a solução mais conservadora de entre as soluções que são apresentadas, desde que coerentes com as características observáveis do elemento no local.

4 - Independentemente da fonte de informação adotada, a caracterização efetuada deverá suportar-se em evidências recolhidas durante a visita ao local, designadamente, fotografias e medições que revelem a composição das soluções construtivas, podendo ainda suportar-se em medições *in-situ* de determinação da resistência térmica, de acordo com a norma ISO 9869.

#### 2.1.2.Zonas Não Correntes da Envolvente

1 - No âmbito do cálculo das perdas planas de calor por condução através da envolvente, caso as soluções construtivas, designadamente o isolamento térmico contínuo pelo exterior e paredes exteriores em alvenaria de pedra, garantam a ausência ou reduzida contribuição de zonas de ponte térmica plana, dispensa-se a determinação rigorosa das áreas e dos coeficientes de transmissão térmica das zonas de pilares, vigas, caixas de estore e outras heterogeneidades, podendo ser considerado para estes elementos o coeficiente de transmissão térmica da zona corrente da envolvente.

2 - Nas situações em que não existam evidências de que a solução construtiva garante a ausência ou reduzida contribuição de zonas de ponte térmica plana, dispensa-se a determinação rigorosa das áreas e dos coeficientes de transmissão térmica das zonas de pilares, vigas, caixas de estore e outras heterogeneidades, podendo ser considerado para estes elementos o coeficiente de transmissão térmica determinado para a zona corrente, agravado em 35%.

3- Nos termos do número anterior, o referido valor agravado será aplicado à globalidade da envolvente, compreendendo zonas correntes e não correntes.

#### 2.1.3.Elementos em contacto com o solo

1 - No âmbito do cálculo das perdas de calor por elementos em contacto com o solo poderá ser determinado o valor do coeficiente de transmissão térmica superficial por pavimentos em contacto com o solo,  $U_{bf}$ , e o valor do coeficiente de transmissão térmica por paredes em contacto com o solo  $U_{bw}$ , em função da profundidade enterrada do pavimento e da resistência térmica dos elementos que contactam com o solo, conforme a Tabela 02.

2 - Em alternativa, o  $U_{bw}$  pode ser considerado igual ao da parede da envolvente exterior adjacente.

Tabela 02 - Valores do coeficiente de transmissão térmica por elementos em contacto com o solo

$z$	Pavimento enterrado $U_{bf}$		Parede enterrada $U_{bw}$	
[m]	[W/(m <sup>2</sup> .°C)]		[W/(m <sup>2</sup> .°C)]	
	$R_f < 0,75$	$R_f \geq 0,75$	$R_w < 0,75$	$R_w \geq 0,75$
$< 1$	1,0	0,6	2,0	0,8
$1 \leq z < 3$	0,8	0,6	1,5	0,7
$\geq 3$	0,6	0,4	0,8	0,5

em que:

$R_f$  e  $R_w$  - Resistências térmicas do pavimento e da parede em contacto com o solo, com exclusão das resistências térmicas superficiais interior  $R_{si}$  e exterior  $R_{se}$  [m<sup>2</sup>.°C/W]

$z$  - Valor médio da profundidade enterrada ao longo do perímetro exposto, [m]

#### 2.1.4. Pontes Térmicas Lineares

No âmbito do cálculo das perdas de calor através de zonas de ponte térmica linear poderão considerar-se os valores constantes da Tabela 03:

Tabela 03 - Valores por defeito para os coeficientes de transmissão térmica lineares [W/(m.°C)]

Tipo de ligação	$\psi$ [W/(m.°C)]
Fachada com pavimentos térreos Fachada com pavimento sobre o exterior ou local não aquecido Fachada com cobertura Fachada com pavimento de nível intermédio <sup>(1)</sup> Fachada com varanda <sup>(1)</sup>	0,70
Duas paredes verticais em ângulo saliente	0,50
Fachada com caixilharia Zona da caixa de estore	0,30

<sup>(1)</sup> Os valores apresentados dizem respeito a metade da perda originada na ligação.

## 2.2. Classe de inércia térmica interior

A determinação da classe de inércia térmica interior do edifício deverá realizar-se de acordo com a seguinte hierarquia:

- Preferencialmente, pela realização do cálculo de acordo com a despacho que procede à publicação dos parâmetros térmicos com base nos valores de massa superficial das soluções e revestimentos implementados no edifício;

- b) Em alternativa ao indicado no número anterior, a classe de inércia térmica interior, pode ser determinada de acordo com as condições descritas na Tabela 03, com base nas soluções e revestimentos implementados no edifício, considerando que:
- No caso de não se verificarem, cumulativamente, os requisitos que definem a classe de inércia térmica Forte ou Fraca, se deve considerar classe de inércia térmica Média.
  - Nas situações de dúvida entre o tipo de inércia Forte ou Média, deve-se optar pela inércia térmica Média e;
  - Nas situações de dúvida entre o tipo de inércia térmica Média ou Fraca, se deve optar pela inércia térmica Fraca.

Tabela 03 - Regras de simplificação aplicáveis à quantificação da inércia térmica interior

Classe de Inércia Térmica Interior	Requisito
Fraca	<p>Caso se verifiquem cumulativamente as seguintes soluções:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Teto falso em todas as divisões ou pavimento de madeira ou esteira leve (cobertura);</li> <li>- Revestimento de piso do tipo flutuante ou pavimento de madeira;</li> <li>- Paredes de compartimentação interior em tabique ou gesso cartonado ou sem paredes de compartimentação;</li> </ul>
Média	<p>Caso não se verifiquem os requisitos necessários para se classificar a classe de inércia térmica em Forte ou Fraca.</p>
Forte	<p>Caso se verifiquem cumulativamente as seguintes soluções, sem aplicação de isolamento térmico pelo interior:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pavimento e teto de betão armado ou pré-esforçado;</li> <li>- Revestimento de teto em estuque ou reboco;</li> <li>- Revestimento de piso cerâmico, pedra, parquet, alcatifa tipo industrial sem pelo, com exclusão de soluções de pavimentos flutuantes;</li> <li>- Paredes interiores de compartimentação em alvenaria com revestimentos de estuque ou reboco;</li> <li>- Paredes exteriores de alvenaria com revestimentos interiores de estuque ou reboco;</li> <li>- Paredes da envolvente interior (caixa de escadas, garagem, ...) em alvenaria com revestimentos interiores de estuque ou reboco</li> </ul>

### 2.3. Ganhos solares brutos

1 – Para efeitos de cálculo dos ganhos solares brutos, o produto  $F_s \cdot F_g$  necessário à determinação dos ganhos solares através de cada vão envidraçado poderá ser determinado de uma forma expedita, dispensando a avaliação rigorosa dos ângulos formados por

elementos horizontais ou verticais sobrepostos aos vãos envidraçados, como palas, varandas, outros elementos do mesmo edifício, e por elementos provocadores de obstruções do horizonte.

2 - Na estação de aquecimento, o produto  $F_s \cdot F_g$  poderá ser calculado assumindo os valores indicados na Tabela 04, mantendo-se a condição que, em nenhum caso o produto  $X_j \cdot F_s$  deverá ser menor que 0,27.

Tabela 04 - Valores do produto  $F_s \cdot F_g$  para o cálculo das necessidades de aquecimento em edifícios existentes

Parâmetro	Regra de Simplificação	Regras de aplicação
Produto $F_s \cdot F_g$	Sem sombreamento $F_s \cdot F_g = 0,63$ ( $F_s = 0,90$ ; $F_g = 0,70$ )	- Envidraçados orientados a Norte; - Envidraçados nas restantes orientações, sem obstruções do horizonte e sem palas.
	Sombreamento Normal/Standard $F_s \cdot F_g = 0,32$ ( $F_s = 0,45$ ; $F_g = 0,70$ )	- Envidraçados não orientados a Norte, com obstruções do horizonte ou palas que conduzam a um ângulo de obstrução inferior ou igual a 45°.
	Fortemente sombreado $F_s \cdot F_g = 0,19$ ( $F_s = 0,27$ ; $F_g = 0,70$ )	- Envidraçados não orientados a Norte, com obstruções do horizonte ou palas que conduzam a um ângulo de obstrução claramente superior a 45°.

Em que:

$F_s$  – Fator de obstrução dos vãos envidraçados

$F_g$  – Fração envidraçada

3 - Na estação de arrefecimento, o produto  $F_s \cdot F_g$  poderá ser calculado assumindo os valores indicados na Tabela 05.

Tabela 05 - Valores do produto  $F_s \cdot F_g$  para o cálculo das necessidades de arrefecimento em edifícios existentes

Parâmetro	Regras de Simplificação	Regras de aplicação
Produto $F_s \cdot F_g$	Sem sombreamento $F_s \cdot F_g = 0,63$	- Envidraçados orientados a norte; - Envidraçados nas restantes orientações, sem palas horizontais.
	Sombreamento Normal/Standard $F_s \cdot F_g = 0,56$	- Envidraçados não orientados a Norte, com palas que conduzam a um ângulo de obstrução inferior ou igual a 45°.

Parâmetro	Regras de Simplificação	Regras de aplicação
	Fortemente sombreado $F_s \cdot F_g = 0,50$	- Envidraçados não orientados a Norte, com palas que conduzam a um ângulo de obstrução claramente superior a 45°.

### 3. VENTILAÇÃO

#### 3.1. Taxa de renovação horária do ar interior por ventilação natural

1 - Na determinação do valor de  $R_{ph}$  deve ser considerada a metodologia prevista na despacho que procede à publicação dos parâmetros térmicos, sendo que caso seja realizado um ensaio de pressurização para caracterizar a permeabilidade ao ar da envolvente de acordo com a norma EN 13829, pode ser considerado o valor n50 desse ensaio para estimar o caudal de infiltrações.

2 - Nas situações em que não seja possível conhecer as secções das condutas de ventilação, deve ser considerada a relação entre a área livre da grelha sobre a área total da mesma.

3 - Nos casos de janelas em que não existam, ou não seja possível, obter informação sobre a classe de permeabilidade ao ar, mas existam vedantes em todo o perímetro da janela, estas poderão ser consideradas como de classe 2.

#### 3.2. Taxa de renovação horária do ar interior por ventilação mecânica

1 - Caso o edifício existente em estudo disponha de sistema de renovação do ar interior por ar novo exterior recorrendo a ventiladores elétricos em funcionamento contínuo, e se verifique o bom funcionamento dos mesmos, a taxa de renovação horária ( $R_{ph}$ ) poderá ser determinada através da expressão:

$$R_{ph} = \frac{\dot{V}_{eva}}{A_p \cdot P_d} \quad (1)$$

em que:

$\dot{V}_{eva}$  - Caudal total de ar extraído, [m³/h]

$A_p$  - Área interior útil de pavimento, medida pelo interior, [m²]

$P_d$  - Pé-direito médio do edifício, [m]

2 - Na ausência de informação, designadamente sobre o caudal de ar de base de projeto e as características das bocas de extração dos sistemas mecânicos, pode ser considerado um caudal de ar extraído de 45 m³/h em cada instalação sanitária e de 100 m³/h na cozinha.

### 3.3. Potência elétrica dos ventiladores

Para efeito de cálculo do consumo de energia dos ventiladores e na ausência de outra informação, poderá ser considerada uma potência elétrica de 16 W por cada 50 m<sup>3</sup>/h de ar extraído.

## 4. EFICIÊNCIA DOS SISTEMAS TÉCNICOS

1 - No âmbito do cálculo das necessidades nominais globais de energia primária,  $N_{tc}$ , a determinação da eficiência dos equipamentos de produção nos sistemas técnicos de climatização e de produção de águas quentes sanitárias (AQS) de edifícios existentes deverá ser feita de acordo com a seguinte hierarquia de fontes de informação:

- a) Preferencialmente, pelos resultados de inspeção ou medição realizada no último ano, por entidade habilitada para o efeito;
- b) Em alternativa a resultados de medições, será permitida a utilização de informação técnica fornecida pelos fabricantes, com base em ensaios normalizados, mediante a verificação do adequado funcionamento dos sistemas.

2 - Na ausência da informação referida nas alíneas do número anterior relativamente aos sistemas instalados, pode ser considerado o valor base de eficiência resultante da aplicação da Tabela 06, tendo em conta que:

- a) O valor de eficiência deve considerar a idade do equipamento de produção do sistema técnico, mediante multiplicação pelo respetivo fator de correção;
- b) Nas situações em que tenha sido realizada uma manutenção do equipamento no último ano, devidamente documentada por evidências, não se aplica o fator de correção;
- c) Caso não seja possível determinar o ano de fabrico do equipamento, deverá ser considerado o ano de construção do edifício ou da última intervenção realizada aos sistemas, devidamente evidenciada.

Tabela 06 - Valores base de eficiência para equipamentos convencionais de climatização e de produção de AQS em edifícios existentes

Tipo de sistema	Eficiência	Idade do sistema	Fator
Resistência elétrica para aquecimento ambiente.	1,00	-	-
Termoacumulador elétrico para aquecimento ambiente e/ou preparação de AQS.	0,90	Entre 1 e 10 Anos	0,95
		> 10 anos	0,90
		> 20 anos	0,80
Esquentador ou caldeira a combustível gasoso ou líquido para aquecimento ambiente e/ou preparação de AQS.	0,75	Depois de 1995	0,95
		Até 1995	0,80



Tipo de sistema	Eficiência	Idade do sistema	Fator
Caldeira combustível sólido, recuperadores de calor ou salamandras para aquecimento ambiente e/ou preparação de AQS.	0,75	Entre 1 e 10 Anos	0,95
		> 10 anos	0,90
		> 20 anos	0,80
Sistemas de ar condicionado para arrefecimento ambiente, aquecimento ambiente ou bombas de calor para preparação de AQS.	2,50	Entre 1 e 10 Anos	0,95
		> 10 anos	0,90
		> 20 anos	0,80

3 – No caso de edifícios existentes nos quais não se encontrem instalados sistemas técnicos para aquecimento ambiente, arrefecimento ambiente ou preparação de AQS, devem ser consideradas as soluções por defeito aplicáveis e indicadas na Tabela I.03 da Portaria n.º 349-B/2013, de 29 de novembro, para os diferentes tipos de sistema.

## 5. CONTRIBUIÇÃO DE SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

1 - A contribuição de sistemas de coletores solares para produção de AQS que sejam certificados ou que integrem coletores certificados, deve ser calculada com recurso à versão mais recente do programa Solterm do Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG) ou a outra ferramenta de cálculo que utilize a mesma metodologia de cálculo ou equivalente, devidamente validada por entidade competente designada para o efeito pelo Ministério responsável pela área da energia.

2 - Para os casos de sistemas de coletores solares térmicos não abrangidos pelo disposto no número anterior e cuja instalação seja anterior a julho de 2006, o valor da contribuição dos referidos sistemas no cálculo das necessidades nominais de energia primária, deverá ser calculado de acordo com as seguintes expressões:

$$E_{ren} = E_{solar_{ref}} \cdot f_1 \cdot f_2 \cdot f_3 \quad [\text{kWh}] \quad (2)$$

sendo:

$$E_{solar_{ref}} = 0,44 \cdot A_c \cdot G_h \quad [\text{kWh}] \quad (3)$$

em que:

$E_{solar_{ref}}$  - Valor de referência da contribuição anual de sistemas de coletores solares para a produção de AQS [kWh]

$f_1$  - Fator de redução relativo ao posicionamento ótimo

$f_2$  - Fator de redução relativo ao sombreamento

$f_3$  - Fator de redução relativo à idade do equipamento

$A_c$  - Área total de captação dos coletores [ $m^2$ ]

$G_h$  - Total anual médio da radiação solar global recebida numa superfície horizontal, a obter na Tabela 07 em função da zona climática [ $kWh/m^2$ ]

Tabela 07 - Radiação solar global na horizontal,  $G_h$ , por zona climática, em  $kWh/m^2$  por ano.

NUTS III	$G_h$
Minho-Lima	1550
Alto Trás-os-Montes	1550
Cávado	1560
Ave	1560
Grande Porto	1590
Tâmega	1590
Douro	1580
Entre Douro e Vouga	1610
Baixo Vouga	1625
Baixo Mondego	1650
Beira Interior Norte	1620
Beira Interior Sul	1665
Cova da Beira	1650
Serra da Estrela	1635
Dão - Lafões	1615
Pinhal Interior Norte	1555
Pinhal Interior Sul	1675
Pinhal Litoral	1680
Oeste	1695
Médio Tejo	1690
Lezíria do Tejo	1705
Grande Lisboa	1725
Península de Setúbal	1735
Alto Alentejo	1710
Alentejo Central	1735
Alentejo Litoral	1770
Baixo Alentejo	1780
Algarve	1820
Região Autónoma dos Açores	1360
Região Autónoma da Madeira	1395

2 - O fator de redução relativo ao posicionamento ótimo,  $f_1$ , traduz uma penalização resultante de irregularidades na inclinação e orientação do sistema e que resultam numa deficiente captação da radiação solar, sendo calculado de acordo com a Tabela 08.

Tabela 08 - Fator de redução relativo ao posicionamento ótimo,  $f_1$ 

$f_1$		Azimute					
		0°- 15°	16°- 30°	31°- 45°	46°- 60°	61°- 75°	76°- 90°
Inclinação	0°- 15°	0,92	0,92	0,89	0,88	0,87	0,87
	16°- 30°	1,00	1,00	0,96	0,92	0,90	0,87
	31°- 45°	1,00	1,00	0,98	0,95	0,90	0,85
	46°- 60°	0,98	0,98	0,96	0,93	0,88	0,82
	61°- 75°	0,90	0,90	0,90	0,87	0,83	0,76
	76°- 90°	0,75	0,77	0,77	0,76	0,73	0,67

3 - O fator de redução relativo ao sombreamento,  $f_2$ , traduz uma penalização correspondente às situações em que a superfície útil de captação do coletor se encontra sombreada, calculando-se em função da altura angular provocada pela obstrução (h) e da orientação da instalação dos coletores (azimute) e de acordo com a Tabela 09, considerando que:

- São válidos para sombreamentos equivalentes a máscaras de obstruções em bandas de ângulos de azimute de 10°
- Nas situações que conduzam a ângulos superiores, o valor de  $E_{solar_{ref}}$  deverá ser afetado de tantos fatores  $f_2$  quanto o número de vezes que o ângulo for superior a 10°.

Tabela 09 - Fator de redução relativo ao sombreamento,  $f_2$ 

$f_2$		Azimute		
		0°- 30°	31°- 60°	61°- 90°
h	0°- 30°	1,00	1,00	1,00
	31°- 60°	0,97	0,98	0,99
	61°- 90°	0,96	0,97	0,98

4 - O fator de redução relativo à idade do equipamento,  $f_3$ , traduz uma penalização correspondente ao tempo de vida dos sistemas de coletores solares instalados, sendo calculado de acordo com a Tabela 10.

Tabela 10 - Fator de redução relativo ao tempo de vida,  $f_3$

Idade do equipamento	$f_3$
0 - 9	1,00
10 - 19	0,90
20 - 29	0,80
$\geq 30$	0,50

2 de dezembro de 2013. — O Diretor-Geral, *Pedro Henriques Gomes Cabral*.

207441919