



SISTEMA DE CERTIFICAÇÃO ENERGÉTICA DE EDIFÍCIOS

REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO AMBIENTE E DO MAR
Direcção Regional da Energia

NOTA TÉCNICA ¹ NT 01 - SCE-RAA/SRAM-DRE

Método de Cálculo Simplificado para a Certificação Energética de Edifícios Existentes

Estabelece a Direcção Regional da Energia, na qualidade de entidade gestora e supervisora do SCE, dos Açores, as seguintes regras:

1. OBJECTO

- 1.1. A presente Nota Técnica estabelece o método simplificado para a certificação energética de edifícios existentes, e de fracções autónomas de edifícios existentes, (doravante designados por edifícios e fracções), no âmbito do Decreto Legislativo Regional n.º 16/2009/A, de 13 de Outubro;
- 1.2. A presente Nota Técnica estabelece, ainda, para os edifícios ou fracções em que se verifique a utilização de gás combustível, regras de inspecção às suas condições de funcionamento e conservação;

2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

- 2.1. O perito qualificado, (doravante designado por PQ), dentro das funções e competências definidas no SCE, deve proceder à análise do desempenho energético e da qualidade do ar interior nos edifícios ou fracções, aplicando a metodologia de cálculo definida pelo Decreto Legislativo Regional n.º 16/2009/A, de 13 de Outubro;
- 2.2. Nomeadamente:
 - a) Para a quantificação dos índices e parâmetros de caracterização, constantes no seu artigo 4.º;
 - b) Para o cálculo dos seus valores limite, tal como fixados nos seus artigos 31.º a 34.º.

3. DEFINIÇÕES

- 3.1. As definições específicas, necessárias à correcta compreensão e aplicação da presente Nota Técnica, são as que constam do artigo 3.º, do Decreto Legislativo Regional n.º 16/2009/A, de 13 de Outubro;

¹ Aprovada em anexo ao Despacho n.º 1129/2010, de 17 de Novembro de 2010, publicado no J.O., II Série, n.º 221, de 17/11/2010.

- 3.2. Na inexistência de definição, naquele normativo, são as que constam dos documentos legais nacionais e comunitários.

4. RECOLHA DE INFORMAÇÃO

- 4.1. No âmbito da certificação de edifícios ou fracções, nomeadamente na aplicação da metodologia de cálculo estabelecida pelo Decreto Legislativo Regional n.º 16/2009/A, de 13 de Outubro, para a quantificação dos índices e parâmetros de caracterização, definidos no seu artigo 4.º, bem como para o cálculo dos seus valores limite, tal como fixados nos seus artigos 31.º a 34.º, deve o PQ recorrer sempre à melhor informação ao seu dispor, ou seja, aquela que melhor reflecta a realidade construída e os equipamentos e sistemas instalados;
- 4.2. Tal informação deve estar devidamente suportada por evidências recolhidas e verificadas pelo PQ, como por exemplo:
- a) Peças escritas e desenhadas do projecto;
 - b) Catálogos de equipamentos e soluções instaladas;
 - c) Relatórios fotográficos de visita ao local;

5. VALORES DE REFERÊNCIA

- 5.1. Na ausência de melhor informação para determinado índice ou parâmetro necessário ao cálculo, pode o PQ recorrer a valores de referência, reconhecidos pelo SCE, e divulgados pela Direcção Regional da Energia e, na sua falta, pela ADENE;
- 5.2. De entre as fontes disponíveis para este efeito, cabe ao PQ decidir, para cada caso, e para cada índice ou parâmetro, qual a fonte a utilizar, dando sempre preferência à que considere que melhor traduz a realidade existente.

6. NORMAS DE SIMPLIFICAÇÃO

Após a aplicação do procedimento, previsto nos dois pontos anteriores, e no caso de não ser possível obter informação válida ou credível por essas vias, pode o PQ, para efeitos de certificação de edifícios ou fracções, aplicar as regras de simplificação, constantes na presente Nota Técnica.

7. DOCUMENTAÇÃO E VISTORIA

- 7.1. O PQ deve reunir toda a documentação necessária para a correcta avaliação das características do edifício ou fracção a certificar, assumindo toda a responsabilidade pela utilização da mesma;
- 7.2. A sua autenticidade e actualidade devem ser sempre verificadas através de, pelo menos, uma vistoria ao local em causa, devidamente documentada através de um relatório fotográfico do interior e do exterior do edifício ou fracção a certificar;

- 7.3. O certificado a emitir deve incluir, sempre, uma fotografia identificativa do exterior do edifício ou fracção a certificar.

8. VALORES MÁXIMOS ADMISSÍVEIS

Para efeitos do cálculo da classe energética de edifícios ou fracções, as necessidades nominais de energia útil de aquecimento (Nic), de arrefecimento (Nvc) e para preparação de águas quentes sanitárias (Nac), bem como as necessidades nominais globais de energia primária (Ntc), do edifício ou de cada fracção, podem exceder os respectivos valores máximos admissíveis.

9. LEVANTAMENTO DIMENSIONAL

No âmbito do cálculo das necessidades nominais de energia útil de aquecimento (Nic) e de arrefecimento (Nvc), pode o PQ optar por efectuar o levantamento dimensional aplicando as regras de simplificação descritas no Anexo I da presente Nota Técnica, que dela faz parte integrante.

10. COEFICIENTE DE REDUÇÃO DE PERDAS

No âmbito do cálculo das necessidades nominais de energia útil de aquecimento (Nic) e de arrefecimento (Nvc), nomeadamente na definição de valores do coeficiente de redução de perdas (τ) de espaços não aquecidos, pode o PQ, à falta de outra informação, recorrer ao Anexo II da presente Nota Técnica, que dela faz parte integrante.

11. PONTES TÉRMICAS

No âmbito do cálculo das necessidades nominais de energia útil de aquecimento (Nic) e de arrefecimento (Nvc), nomeadamente na definição de valores para efeito de contabilização de pontes térmicas e de perdas por pavimentos e paredes em contacto com o solo na envolvente do edifício ou fracção a certificar, pode o PQ, à falta de outra informação, recorrer ao Anexo II da presente Nota Técnica, que dela faz parte integrante.

12. COEFICIENTE DE TRANSMISSÃO TÉRMICA

12.1. No âmbito do cálculo das necessidades nominais de energia útil de aquecimento (Nic) e de arrefecimento (Nvc), nomeadamente na definição de valores dos coeficientes de transmissão térmica superficial (U) dos elementos da envolvente do edifício ou fracção a certificar, pode o PQ, à falta de outra informação, recorrer às seguintes publicações do Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC):

- a) ITE 50;
- b) ITE 54;
- c) E outra(s) a publicar;

12.2. Em última instância, e com penalização para a respectiva classe energética, pode o PQ recorrer aos Valores por Defeito para paredes, constantes do Anexo II do ITE 54, e aos valores por defeito para pavimentos e coberturas, indicados no Anexo III da presente Nota Técnica, que dela faz parte integrante.

13. REFORÇO DE ISOLAMENTO

No caso de edifício ou fracção que tenha sido objecto de reabilitação, nomeadamente através do reforço do isolamento térmico dos elementos da envolvente, os coeficientes de transmissão térmica superficial (U), podem ser revistos com base no indicado no Anexo IV da presente Nota Técnica, que dela faz parte integrante.

14. RENOVAÇÕES DO AR INTERIOR

No âmbito do cálculo das necessidades nominais de energia útil de aquecimento (Nic) e de arrefecimento (Nvc), nomeadamente na determinação do número de renovações horárias do ar interior (Rph), no edifício ou fracção a certificar, no caso dos sistemas em que a ventilação recorre a sistemas mecânicos, pode o PQ, à falta de outra informação, utilizar os valores do Anexo V da presente Nota Técnica, que dela faz parte integrante.

15. POTÊNCIA DE VENTILADORES

No âmbito do cálculo das necessidades nominais de energia útil de aquecimento (Nic) e de arrefecimento (Nvc), nomeadamente na definição de valores das potências eléctricas de todos os ventiladores instalados (Pv), presentes no edifício ou na fracção a certificar, pode o PQ, à falta de outra informação, recorrer aos valores do Anexo V da presente Nota Técnica, que dela faz parte integrante.

16. COEFICIENTE DE TRANSMISSÃO TÉRMICA

No âmbito do cálculo das necessidades nominais de energia útil de aquecimento (Nic) e de arrefecimento (Nvc), nomeadamente na definição de valores do factor solar do envidraçado ($g_{\perp v}$) do edifício ou da fracção a certificar, nos casos em que não seja possível determinar o tipo de vidro e/ou as espessuras reais dos vidros observados, pode o PQ considerar vidro simples ou duplo corrente, conforme a situação.

17. PRODUTO $F_s.F_g.F_w$

No âmbito do cálculo das necessidades nominais de energia útil de aquecimento (Nic) e de arrefecimento (Nvc), nomeadamente na definição de valores do produto $F_s.F_g.F_w$ dos vãos envidraçados do edifício ou fracção a certificar, pode

o PQ, à falta de outra informação, recorrer ao Anexo VI da presente Nota Técnica, que dela faz parte integrante.

18. COEFICIENTE DE TRANSMISSÃO TÉRMICA

No âmbito da determinação da classe de inércia térmica do edifício ou fracção a certificar, pode o PQ, à falta de outra informação, recorrer ao procedimento apresentado no Anexo VII da presente Nota Técnica, que dela faz parte integrante.

19. COLECTORES SOLARES TÉRMICOS

No âmbito do cálculo das necessidades nominais de energia útil para produção de águas quentes sanitárias (Nac), do edifício ou fracção a certificar, deve o PQ, observar, para efeitos de cálculo da contribuição de sistemas de colectores solares para o aquecimento de águas quentes sanitárias (*Esolar*), o seguinte:

- 19.1 No caso de colectores solares térmicos não certificados, instalados até à data de entrada em vigor do Decreto-Lei n.º 80/2006, de 4 de Abril, ou seja a 3 de Julho de 2006, e que possuam contrato de manutenção válido, a sua contribuição deve ser calculada segundo a metodologia apresentada no Anexo VIII da presente Nota Técnica, que dela faz parte integrante;
- 19.2 No caso de colectores solares térmicos instalados após a entrada em vigor do Decreto-Lei n.º 80/2006, de 4 de Abril, ou seja a 3 de Julho de 2006, e que não cumpram cumulativamente as condições previstas no ponto 4 do Anexo VI daquele diploma, a sua contribuição não pode ser contabilizada;
- 19.3 No caso de colectores solares térmicos certificados, com a marca *Certif* ou *Solar Keymark*, instalados por um técnico acreditado, com Certificado de Aptidão Profissional (CAP) de Técnico Instalador de Sistemas Solares Térmicos, emitido pela Direcção Geral de Energia e Geologia (DGEG), e que possuam contrato válido de manutenção do sistema em funcionamento eficiente, a sua contribuição, deve ser sempre calculada com recurso ao programa SolTerm do Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG), versão 5.0 ou superior.

20. ENERGIAS RENOVÁVEIS

Para a quantificação da contribuição de sistemas solares passivos e de outras formas de energia renovável, o PQ deve proceder conforme definido no Decreto Legislativo Regional n.º 16/2009/A, de 13 de Outubro.

21. EFICIÊNCIA DOS SISTEMAS

No âmbito do cálculo das necessidades nominais de energia útil para produção de águas quentes sanitárias (Nac) e das necessidades nominais globais de energia primária (Ntc), as eficiências dos sistemas de aquecimento, de arrefecimento e de produção de águas quentes sanitárias são, na falta de

informação disponível, as fixadas no Anexo IX da presente Nota Técnica, que dela faz parte integrante.

22. REQUISITOS PARA CONTABILIZAÇÃO DE SISTEMAS

- 22.1. Para efeitos da presente Nota Técnica, sempre que existam sistemas de climatização ou de produção de águas quentes sanitárias, tem o PQ de verificar se os mesmos se encontram em normal funcionamento e que o seu carácter não é provisório;
- 22.2. Caso não se verifiquem estas condições, ou existam dúvidas relativamente às mesmas, tais sistemas não podem ser considerados.

23. MEDIDAS DE MELHORIA

- 23.1. Durante o processo de certificação, com base na metodologia descrita na presente Nota Técnica, deve o PQ proceder à identificação e estudo de oportunidades de melhoria de desempenho energético do edifício ou fracção, registando as mesmas no respectivo certificado a emitir;
- 23.2. A ausência de propostas de medidas deve ser sempre detalhadamente justificada pelo PQ no próprio certificado;
- 23.3. Neste âmbito, a actuação do PQ deve privilegiar, respectivamente, e pela ordem seguinte, o estudo de medidas para:
 - a) Correção de patologias construtivas;
 - b) Redução das necessidades de energia útil por intervenção na envolvente;
 - c) A utilização de energias renováveis;
 - d) A eficiência dos sistemas.
- 23.4. O estudo e apresentação de propostas de medidas de melhoria, pelo PQ, deve seguir as orientações constantes no Anexo X da presente Nota Técnica, que dela faz parte integrante.

24. RELATÓRIO SÍNTESE

- 24.1. Deve o PQ, na sequência do processo de certificação de qualquer edifício ou fracção, elaborar um relatório síntese do trabalho desenvolvido, o qual deve ser sempre acompanhado das evidências que suportam todos os elementos da análise efectuada, incluindo:
 - a) O relatório fotográfico, referido no ponto 7 da presente Nota Técnica;
 - b) O estudo de medidas de melhoria, referido no ponto 23 da presente Nota Técnica.
- 24.2. Quando solicitado pela entidade fiscalizadora, o PQ deve fornecer esse relatório, bem como toda a informação que justifique as opções tomadas no âmbito da presente Nota Técnica;
- 24.3. Antes e durante o processo de certificação, o PQ deve diligenciar no sentido de que existam condições para a realização de uma visita futura ao imóvel, no contexto de uma eventual acção de fiscalização, na qual deve acompanhar a equipa fiscalizadora.

25. EDIFÍCIOS COM UTILIZAÇÃO DE GÁS COMBUSTÍVEL

- 25.1. Nos edifícios ou fracções com instalação de gás, nos termos definidos no Decreto Legislativo Regional n.º 16/2009/A, de 13 de Outubro, deve o PQ em equipamentos e instalações de gás proceder à inspecção das condições de funcionamento e conservação, preenchendo o relatório de inspecção - Modelo 1;
- 25.2. Nos edifícios ou fracções, sem instalação de gás mas com utilização de gás combustível, deve o PQ em equipamentos e instalações de gás proceder à inspecção das condições de funcionamento e conservação, preenchendo, no aplicável, o relatório de inspecção - Modelo 2;
- 25.3. Os modelos, referidos nos pontos anteriores, encontram-se disponíveis para *download* no portal do governo regional na internet, na página do SCE, os quais devem ser emitidos em três (3) vias, destinando-se uma ao proprietário, uma à empresa distribuidora, quando esta exista, e a outra ao PQ;
- 25.4. O resultado das inspecções não condiciona a emissão de certificado energético (CE), isto é, qualquer resultado - "*Inspecção Não Aprovada*", - "*Inspecção Condicionada*", ou - "*Inspecção Anulada*", não impede o PQ de emitir o respectivo CE, preenchendo para o efeito o campo "*Equipamentos e instalações de gás*", com os resultados da inspecção.

ANEXO I

LEVANTAMENTO DIMENSIONAL

Para efeitos de cálculo das necessidades nominais de energia útil de aquecimento (N_{ic}) e de arrefecimento (N_{vc}) de um edifício ou fracção, devem as medições necessárias ao levantamento dimensional ser efectuadas pelo interior, podendo ser aplicadas de forma isolada, ou em simultâneo, as regras de simplificação indicadas no Quadro abaixo.

QUADRO

Regras de simplificação aplicáveis ao levantamento dimensional

Parâmetro	Regras de Simplificação
<i>Área útil de pavimento</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Ignorar áreas de pavimento associadas a reentrâncias e saliências com profundidade inferior a 1,0 m; - Ignorar áreas de pavimento associadas a recuados e avançados com profundidade inferior a 1,0 m; - Se a medição da área de pavimento for efectuada contabilizando a área de contacto das paredes divisórias com os pavimentos, deve-se diminuir o valor da área total em 10%.
<i>Pé-direito médio</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Em caso de pé-direito variável deverá ser adoptado um valor médio aproximado, estimado em função das áreas de pavimento associadas.
<i>Área de parede da envolvente exterior</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Contabilizar, na sua totalidade, as paredes em contacto com o solo, considerando para efeitos de cálculo o coeficiente de transmissão térmica da parede da envolvente exterior adjacente. Nesta situação, deverá assumir-se que a respectiva perda linear é nula.
<i>Área de cobertura (interior e exterior)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Ignorar áreas de cobertura associadas a reentrâncias e saliências com profundidade inferior a 1,0 m; - Ignorar áreas de cobertura associadas a recuados e avançados com profundidade inferior a 1,0 m; - Se se tratar de uma cobertura inclinada (inclinação superior a 10°) a medição pode ser efectuada na horizontal. Neste caso deve-se agravar o valor da área em 25%.
<i>Área de pavimento (interior e exterior)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Ignorar áreas de pavimento associadas a reentrâncias e saliências com profundidade inferior a 1,0 m; - Ignorar áreas de pavimento associadas a recuados e avançados com profundidade inferior a 1,0 m.
<i>Área de portas (interior e exterior)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Ignorar áreas de portas cuja área envidraçada seja inferior a 25% da área da porta; - Estas áreas consideram-se incluídas na restante envolvente vertical.

ANEXO II

COEFICIENTE DE REDUÇÃO DE PERDAS, CONTABILIZAÇÃO DE PONTES TÉRMICAS E DE PERDAS POR ELEMENTOS EM CONTACTO COM O SOLO

- 1) No cálculo das perdas de calor por elementos em contacto com locais não aquecidos, admite-se que os valores do coeficiente de redução de perdas (τ), para as várias situações comuns de espaços não aquecidos, possam tomar o valor convencional indicado no Quadro I, abaixo.

QUADRO I

Regra de simplificação relativa ao coeficiente de redução de perdas (τ)

Parâmetro	Regras de Simplificação
<i>Coeficiente de redução de perdas, τ</i>	Atribuir um valor convencional de 0,75 a todos os espaços não aquecidos.

NOTA: Sempre que o PQ opte por determinar o valor de τ , para um dos espaços não aquecidos, seguindo a metodologia do Decreto-Lei n.º 80/2006, de 4 de Abril, não pode aplicar esta regra de simplificação aos restantes espaços não aquecidos.

- 2) No âmbito do cálculo das perdas de calor previstas no Decreto-Lei n.º 80/2006, de 4 de Abril, por zonas não correntes da envolvente (zonas de ponte térmica plana associadas a pilares, vigas e caixas de estore), por elementos em contacto com o solo e por pontes térmicas lineares podem aplicar-se as regras de simplificação indicadas no Quadro II, abaixo.

QUADRO II

Regras de simplificação aplicáveis às pontes térmicas e aos elementos em contacto com o solo

Parâmetro	Regras de Simplificação
<i>Ponte térmica plana</i>	- Ignorar a determinação das áreas das pontes térmicas planas; - Caso a solução construtiva não garanta a ausência de pontes térmicas planas (isolamento térmico contínuo pelo exterior; paredes exteriores em alvenaria de pedra; etc.), deve majorar-se o valor de U da zona corrente em 35%.
<i>Paredes em contacto com o solo</i>	- Caso tenha sido contabilizada, na sua totalidade, a área de parede em contacto com o solo na área de parede de envolvente exterior, considerar $\Psi=0$ W/m.°C.
<i>Pavimentos em contacto com o solo</i>	- Se a cota do pavimento for inferior à do terreno exterior considerar $\Psi=1,5$ W/m.°C. Caso contrário utilizar $\Psi=2,5$ W/m.°C.
<i>Pontes térmicas lineares</i>	- Considerar apenas o desenvolvimento linear total das ligações de fachadas com pavimentos, cobertura ou varanda e utilizar um valor convencional de $\Psi=0,75$ W/m.°C (desprezar as ligações de fachada com caixa de estore, padieira, ombreira ou peitoril e as ligações entre duas paredes verticais).

ANEXO III

COEFICIENTES DE TRANSMISSÃO TÉRMICA EM PAVIMENTOS E COBERTURAS Valores por Defeito

Para efeitos de cálculo das necessidades nominais de energia útil de aquecimento (N_{ic}) e de arrefecimento (N_{vc}) de um edifício ou fracção, na ausência de melhor informação que traduza o valor do coeficiente de transmissão térmica em pavimentos e coberturas, o PQ pode, com penalização para a respectiva classe energética, recorrer aos valores por defeito indicados no Quadro abaixo.

QUADRO
Coeficientes de transmissão térmica U [W/(m² .°C)]
Valores por defeito

Solução	U [W/(m ² .°C)]
Pavimentos (fluxo descendente)	
Pavimento Leve ¹	2,20
Pavimento Pesado ²	3,10
Coberturas (fluxo ascendente)	
Cobertura Leve Inclinada ³	3,80
Cobertura Pesada Inclinada ²	3,40
Cobertura Pesada Horizontal ²	2,60

¹ Pavimento de madeira do tipo barrotes e soalho sem tecto interior.

² Betão.

³ Cobertura de madeira fortemente ventilada.

NOTA:

O Quadro, acima, poderá ser utilizado nos seguintes casos:

- i. Pavimentos, quando não seja possível identificar, ou se desconheça, o tipo de constituição do pavimento. Nos valores indicados não se considera a contribuição de um eventual isolante térmico;
- ii. Coberturas, quando não seja possível identificar, ou se desconheça, o tipo de constituição da solução. Nos valores indicados não se considera a contribuição de um eventual isolante térmico.
- iii. Para pavimentos ou coberturas em contacto com locais não aquecidos deverá ser efectuada a devida correcção das resistências superficiais;
- iv. Estes valores poderão ser considerados quando não é conhecida a solução construtiva em causa.

ANEXO IV

CORRECÇÃO DE COEFICIENTES DE TRANSMISSÃO TÉRMICA DE ELEMENTOS CONSTRUÍDOS QUE TENHAM SIDO ALVO DE BENEFECIAÇÃO (Colocação de Isolamento Térmico após Construção)

- 1) No caso dos elementos da envolvente que tenham sido objecto de reforço de isolamento térmico após a construção do edifício ou da fracção, os valores do coeficiente de transmissão térmica podem ser obtidos através da expressão seguinte:

$$U_D = \frac{1}{\frac{1}{U_0} + \frac{dD}{\lambda}} \quad [\text{W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})]$$

em que:

U_D - Coeficiente de transmissão térmica do elemento construtivo após o reforço de isolamento térmico posterior $[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})]$

U_0 - Coeficiente de transmissão térmica do elemento construtivo antes do reforço de isolamento térmico posterior $[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})]$

d_D - Espessura do isolamento térmico adicional [m]

λ - Coeficiente de condutibilidade térmica $[\text{W}/(\text{m} \cdot ^\circ\text{C})]$

- 2) Em alternativa, pode-se recorrer aos valores propostos no Quadro abaixo. Os valores deste quadro foram calculados assumindo que o isolante térmico possui um coeficiente de condutibilidade térmica de 0,04 $\text{W}/(\text{m} \cdot ^\circ\text{C})$. Deste modo, tem que se apurar apenas a espessura dD do isolamento térmico. Caso essa espessura não seja facilmente determinável, deve considerar-se uma espessura de isolamento térmico de 20 mm.

QUADRO

Coeficientes de transmissão térmica U_D $[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})]$

Situação inicial	Espessura do isolamento térmico adicional					
	20 mm	30 mm	40 mm	60 mm	80 mm	100 mm
$U_0 > 2,5$	1,2	0,92	0,75	0,55	0,43	0,35
$2,0 < U_0 \leq 2,5$	1,11	0,87	0,71	0,53	0,42	0,34
$1,5 < U_0 \leq 2,0$	1,00	0,80	0,67	0,50	0,40	0,33
$1,0 < U_0 \leq 1,5$	0,86	0,71	0,60	0,46	0,38	0,32
$0,7 < U_0 \leq 1,0$	0,67	0,57	0,50	0,40	0,33	0,29
$0,5 < U_0 \leq 0,7$	0,52	0,46	0,41	0,34	0,29	0,25
$U_0 \leq 0,5$	0,40	0,36	0,33	0,29	0,25	0,22

ANEXO V

RENOVAÇÕES HORÁRIAS DO AR INTERIOR (R_{ph}) POR VENTILAÇÃO MECÂNICA E POTÊNCIAS ELÉCTRICAS DE VENTILADORES (P_v)

- 1) A utilização desta Nota Técnica para determinar as variáveis que influenciam a ventilação mecânica, pressupõe que o PQ deve verificar o bom funcionamento e o estado de manutenção e conservação dos ventiladores. Caso seja evidente o não funcionamento destes, o PQ não pode considerar que o edifício ou fracção tem ventilação mecânica.

O valor da renovação horária a considerar pode ser determinado através do seguinte método:

Considerar um valor de caudal extraído de 100 m³/h, por cada instalação sanitária ou arrumo, sendo o valor da renovação horária obtido através da fórmula:

$$R_{ph} = \frac{\text{Caudal}}{\text{Volume}_{\text{Fracção}}}$$

NOTA: A ventilação originada pelas infiltrações, é desprezada para efeitos deste método de cálculo. O valor de R_{ph} a considerar no cálculo não pode ser inferior a 0,6 h⁻¹.

O valor da potência dos ventiladores é obtido directamente do Quadro abaixo.

QUADRO Valores de potência de ventiladores

Caudal [m ³ /h]	Potência P_v [W]
100	16
200	31
300	47
400	63

- 2) Para valores que não se encontrem no Quadro acima, estes podem ser obtidos através de interpolação ou extrapolação.

As restantes variáveis necessárias para o cálculo da ventilação mecânica devem ser determinadas, tendo em conta o indicado nesta Nota Técnica, ou no Decreto-Lei n.º 80/2006, de 4 de Abril.

ANEXO VI**PRODUTO $F_s.F_g.F_w$**

Na estação de aquecimento, os ganhos térmicos associados ao aproveitamento da radiação solar pelos vãos envidraçados podem ser calculados assumindo os valores indicados no Quadro I, abaixo, para o produto $F_s.F_g.F_w$. Em nenhum caso o produto $X_j.F_s$ deve ser menor que 0,27.

Para o cálculo dos ganhos solares na estação de arrefecimento através dos vãos envidraçados podem ser adoptados os valores indicados no Quadro II, abaixo, para o produto $F_s.F_g.F_w$.

QUADRO I**Valores do produto $F_s.F_g.F_w$ para o cálculo das necessidades de aquecimento**

Parâmetro	Regras de Simplificação	Regras de Aplicação
Produto $F_s.F_g.F_w$	Sem sombreamento $F_s.F_g.F_w = 0,57$ $F_s = 0,90$; $F_g = 0,70$; $F_w = 0,90$	- Envidraçados orientados a Norte; - Envidraçados nas restantes orientações, sem obstruções do horizonte e sem palas.
	Sombreamento Normal/Standard $F_s.F_g.F_w = 0,28$ $F_s = 0,45$; $F_g = 0,70$; $F_w = 0,90$	- 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 $F_s.F_g.F_w = 0,17$ $F_s = 0,27$; $F_g = 0,70$; $F_w = 0,90$	- Envidraçados não orientados a Norte, com obstruções do horizonte ou palas que conduzam a um ângulo de obstrução claramente superior a 45° .

QUADRO II**Valores do produto $F_s.F_g.F_w$ para o cálculo das necessidades de arrefecimento**

Parâmetro	Regras de Simplificação	Regras de Aplicação
Produto $F_s.F_g.F_w$	Sem sombreamento $F_s.F_g.F_w = 0,57$	- Envidraçados orientados a norte; - Envidraçados nas restantes orientações, sem palas horizontais.
	Sombreamento Normal/Standard $F_s.F_g.F_w = 0,50$	- Envidraçados não orientados a Norte, com palas que conduzam a um ângulo de obstrução inferior ou igual a 45° .
	Fortemente sombreado $F_s.F_g.F_w = 0,45$	- Envidraçados não orientados a Norte, com palas que conduzam a um ângulo de obstrução claramente superior a 45° .

ANEXO VII

DETERMINAÇÃO DA CLASSE DE INÉRCIA TÉRMICA

No caso de não existirem cálculos devidamente justificados da classe de inércia térmica interior da fracção autónoma em estudo podem-se considerar, em geral, as três situações seguintes:

1) Inércia térmica FORTE:

Características a verificar cumulativamente no edifício ou fracção:

- a) Pavimento e tecto de betão armado ou pré-esforçado, incluindo pavimentos aligeirados;
- b) Revestimento de tecto em estuque ou reboco;
- c) Revestimento de piso cerâmico, pedra, parquet, alcatifa tipo industrial sem pêlo (não se incluem soluções de pavimentos flutuantes);
- d) Paredes interiores de compartimentação em alvenaria com revestimentos de estuque ou reboco;
- e) Paredes exteriores de alvenaria com revestimentos interiores de estuque ou reboco;
- f) Paredes da envolvente interior (caixa de escadas, garagem, etc) em alvenaria com revestimentos interiores de estuque ou reboco;

NOTA: Nenhuma das soluções acima referidas inclui isolamento térmico pelo interior.

2) Inércia térmica FRACA:

Características a verificar cumulativamente no edifício ou fracção:

- a) Tecto falso em todas as divisões ou pavimento de madeira ou esteira leve (cobertura);
- b) Revestimento de piso do tipo flutuante ou pavimento de madeira;
- c) Paredes de compartimentação interior em tabique ou gesso cartonado ou sem paredes de compartimentação;

3) Inércia térmica MÉDIA:

No caso de não se verificarem os requisitos acima indicados que permitem definir uma classe de inércia térmica FORTE ou FRACA, a inércia térmica interior da fracção em estudo deve considerar-se MÉDIA.

NOTA:

- i. Na dúvida entre o tipo de inércia FORTE ou MÉDIA, devem os peritos qualificados optar pela inércia MÉDIA.
- ii. Na dúvida entre o tipo de inércia MÉDIA ou FRACA, devem os peritos qualificados optar pela inércia FRACA.
- iii. A aplicação das regras de simplificação de classificação da inércia térmica interior acima apresentadas exige discernimento por parte do PQ face a circunstâncias particulares pouco comuns que podem ser encontradas em situações reais.

ANEXO VIII

CONTRIBUIÇÃO DE SISTEMAS DE COLECTORES SOLARES PARA PRODUÇÃO DE ÁGUAS QUENTES SANITÁRIAS (E_{SOLAR})

(Colectores solares não certificados instalados antes da entrada em vigor do Decreto-Lei n.º 80/2006, de 4 de Abril)

No âmbito do cálculo das necessidades nominais de energia útil para produção de águas quentes sanitárias (N_{ac}), o valor da contribuição de sistemas de colectores solares (E_{solar}) pode ser calculado com recurso à seguinte expressão:

$$E_{\text{solar}} = E_{\text{solar}}^{\text{ref}} \cdot f_1 \cdot f_2 \cdot f_3 \text{ [kWh]}$$

Em que:

$E_{\text{solar}}^{\text{ref}}$ - contribuição de sistemas de colectores solares para o aquecimento da AQS por distritos e para diferentes áreas de colectores em função do tipo do sistema (Quadro I)¹;

f_1 - factor de redução relativo ao posicionamento óptimo (Quadro II);

f_2 - factor de redução relativo ao sombreamento (Quadro III);

f_3 - factor de redução relativo ao tempo de vida (Quadro IV).

QUADRO I

Valor da contribuição de sistemas de colectores solares $E_{\text{solar}}^{\text{ref}}$ [kWh/Ano]

	2 m ²	3 m ²	4 m ²	5 m ²	6 m ²
Santa Cruz das Flores	622	1042	1440	1778	2166
Lajes das Flores	625	1048	1450	1791	2183
Corvo	630	1056	1459	1803	2199
Santa Cruz da Graciosa	665	1116	1543	1905	2323
Calheta	673	1126	1561	1926	2352
Velas	671	1126	1558	1922	2344
Horta	673	1130	1563	1932	2355
Lajes do Pico	673	1130	1563	1932	2355
Madalena	670	1125	1557	1924	2346
São Roque do Pico	667	1119	1548	1914	2332
Angra do Heroísmo	661	1108	1531	1891	2304
Praia da Vitória	663	1113	1540	1904	2321
Lagoa	653	1096	1517	1875	2286
Nordeste	662	1111	1537	1901	2318
Ponta Delgada	663	1105	1529	1890	2304
Povoação	660	1108	1533	1894	2310
Ribeira Grande	655	1098	1519	1877	2288
Vila Franca do Campo	654	1096	1516	1875	2285
Vila do Porto	664	1115	1542	1904	2321

¹ Os valores de $E_{\text{solar}}^{\text{ref}}$ apresentados no Quadro I, acima, foram obtidos utilizando sistemas de colectores solares de referência, para uma inclinação de 40° e azimute sul (*SolTerm* versão 5). Tabela de valores determinada pela Agência Regional da Energia e Ambiente da Região Autónoma dos Açores (ARENA).

QUADRO II
Factor de redução relativo ao posicionamento óptimo (f_1)

f1		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

f1- é o factor de redução (penalização) que toma em conta a eventual existência de situações de posicionamento (inclinação/orientação) que se traduzem numa deficiente captação da radiação solar.

QUADRO III
Factor de redução relativo ao sombreamento (f_2)

f2		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

h- ângulo de obstrução/altura angular;

f2- é o factor de redução (penalização) que toma em conta as eventuais situações em que a superfície útil de captação do colector esteja sombreada.

Os valores dos factores de redução f_2 indicados no Quadro III, acima, são válidos para sombreamentos equivalentes a máscaras de obstruções em bandas de ângulos de azimute de 10° (vd. SolTerm). Nas situações que conduzam a ângulos superiores, o valor de E_{solar}^{ref} deverá ser afectado de tantos factores f_2 quanto o número de vezes que o ângulo for superior a 10°.

QUADRO IV
Factor de redução relativo ao tempo de vida (f_3)

Ano de instalação	f3
2006 – 2000	1,00
1999 – 1990	0,90
1989 – 1980	0,80
< 1980	0,00

f3- é o factor de redução (penalização) que toma em conta o tempo de vida dos sistemas de colectores solares instalados.

Esta metodologia não deverá ser aplicada nos casos em que existam colectores solares térmicos certificados. Nestes casos, a contribuição de sistemas de colectores solares para produção de águas quentes sanitárias (E_{solar}) deve ser calculada utilizando o programa *SolTerm* do LNEG, versão 5.0 ou superior.

ANEXO IX**VALORES DE EFICIÊNCIA DE SISTEMAS DE CLIMATIZAÇÃO E PRODUÇÃO DE ÁGUAS QUENTES SANITÁRIAS**

No âmbito do cálculo das necessidades nominais globais de energia primária (Ntc), pode o PQ aplicar os valores de eficiência dos sistemas de aquecimento e de arrefecimento indicados no Quadro abaixo.

QUADRO**Valores de referência da eficiência dos equipamentos de climatização e de produção de águas quentes sanitárias**

Tipo de Sistema	Idade do equipamento (Anos)		
	0 - 9	10 - 19	> 20
Climatização			
Resistência Eléctrica	1,00	1,00	1,00
Caldeira a combustível gasoso	0,87	0,83	0,79
Caldeira a combustível líquido	0,80	0,76	0,72
Caldeira a combustível sólido	0,60	0,60	0,60
Bomba de calor (aquecimento)	4,00	3,25	2,50
Bomba de calor (arrefecimento)	3,00	2,75	2,50
Máquina frigorífica (ciclo de compressão)	3,00	2,75	2,50
Máquina frigorífica (ciclo de absorção)	0,80	0,65	0,65
Sistemas de AQS			
Termoacumulador eléctrico	0,70	0,70	0,70
Termoacumulador a gás	0,60	0,57	0,54
Caldeira mural	0,72	0,69	0,66
Esquentador a gás	0,40	0,39	0,38

NOTA:

- i. Podem ser considerados outros valores que não os apresentados, desde que devidamente justificados;
- ii. O PQ pode aumentar a eficiência dos equipamentos de produção de águas quentes sanitárias em 0,1, desde que comprove a existência de isolamento na tubagem, que cumpra o definido no Decreto-Lei n.º 80/2006, de 4 de Abril;
- iii. Caso não seja possível determinar o ano de fabrico do equipamento, deve ser considerado o ano de construção do edifício ou fracção;
- iv. Caso tenham de ser considerados sistemas por defeito, esses sistemas, bem como os valores das suas eficiências, são os indicados no Decreto Legislativo Regional n.º 16/2009/A, de 13 de Outubro.

ANEXO X

ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS PARA A ACTUAÇÃO DO PQ NO ESTUDO E APRESENTAÇÃO DE PROPOSTAS DE MEDIDAS DE MELHORIA

1) Estudo de potenciais medidas de melhoria

- 1.1. A identificação e estudo de medidas de melhoria é um dos objectivos do SCE, conforme previsto na alínea c) do n.º 1 do artigo 8.º, do Decreto Legislativo Regional n.º 16/2009/A, de 13 de Outubro, e uma orientação metodológica específica para a actuação do PQ na certificação de edifícios ou fracções, conforme previsto no ponto 23, da Nota Técnica.
- 1.2. O PQ deve pautar a sua actuação pelo cumprimento dos objectivos e orientações metodológicas do SCE, referidos no ponto anterior, fazendo sempre um estudo de potenciais medidas de melhoria aplicáveis a cada edifício ou fracção, que esteja a certificar;
- 1.3. O estudo das medidas de melhoria deve seguir a ordem de abordagem referida no ponto 23 da Nota Técnica, podendo também as propostas apresentadas no certificado dizer respeito a:
 - a) Medidas com efeito positivo nas condições de salubridade e de conforto de parte ou da totalidade do edifício ou fracção, a certificar;
 - b) Medidas que, por condicionantes técnicas ou por viabilidade económica limitada, apenas devem ser consideradas em contexto de uma intervenção de reabilitação ou remodelação do edifício ou fracção, a certificar;
 - c) Medidas de utilização racional de energia ou de natureza comportamental pelos utilizadores do edifício ou fracção, a certificar;
 - d) Medidas cuja aplicação prática envolva uma intervenção que vai para além do edifício ou fracção em estudo, ou que impliquem o acordo de vários proprietários e/ou entidades.

2) Registo e evidência do estudo de medidas de melhoria

- 2.1. O estudo de medidas de melhoria deve ser devidamente evidenciado, quer na forma de informação detalhada e suficiente no próprio certificado de energético (CE), quer na forma de um relatório ou outro documento distinto. Essa evidência, em particular os pressupostos assumidos e as características técnicas das soluções propostas, é um dos elementos de verificação obrigatória no contexto das acções de fiscalização, realizadas no âmbito do artigo 14.º, do Decreto Legislativo Regional n.º 16/2009/A, de 13 de Outubro;
- 2.2. Caso o PQ opte pela elaboração de um relatório ou documento à parte com o estudo das medidas, o mesmo deve ser disponibilizado ao proprietário, juntamente com o CE emitido.

3) Apresentação de medidas de melhoria no certificado de desempenho energético e da qualidade do ar interior (CE)

- 3.1. O PQ deve seleccionar, de entre as medidas que estudou, aquelas que pretende que constem no CE a emitir, descrevendo cada uma dessas medidas da seguinte forma:
 - a) Através de uma designação simples e abreviada, elucidativa do tipo de solução ou intervenção proposta, a constar na primeira coluna do quadro síntese do campo 4 do CE;

-
- b) Mediante indicação, na forma de intervalos pré-definidos, dos valores estimados para a redução na factura energética, para o custo de investimento e para o período de retorno do investimento, a constar da segunda à quarta coluna do quadro síntese do campo 4 do CE;
 - c) Descrevendo mais detalhadamente o proposto na zona de “*Sugestões de Medidas de Melhoria Associadas*” a cada campo do CE, onde deve incluir especificações técnicas e outra informação que possa servir de orientação ao proprietário num eventual processo de implementação do sugerido;
 - d) Indicando os principais pressupostos considerados no estudo de cada medida (por exemplo, custo da energia, custo da solução, mão de obra incluída ou não, diferenças de eficiência, redução das necessidades de energia), de forma que o proprietário possa efectuar uma actualização das perspectivas de resultados da mesma. Estas indicações devem constar, para todas as medidas indicadas, na zona do certificado relativa a “*Pressupostos e Observações a Considerar na Interpretação da Informação Apresentada*”, que consta logo após o quadro síntese do campo 4, do CE;
- 3.2. No caso de o perito não incluir, para uma ou mais medidas propostas, a informação referida na alínea b) do ponto 3.1., as razões para tal devem constar explicitamente na zona do CE relativa a “*Pressupostos e Observações a Considerar na Interpretação da Informação Apresentada*”, que consta logo após o quadro síntese do campo 4, do CE;
- 3.3. No caso específico de medidas que se enquadrem no descrito nas alíneas a) a d) do ponto 1.3., o PQ deve referir o contexto, as condicionantes ou as implicações específicas das mesmas, na zona do CE relativa a “*Pressupostos e Observações a Considerar na Interpretação da Informação Apresentada*”, que consta logo após o quadro síntese do campo 4, do CE.
- 4) **Justificação da ausência de medidas de melhoria no certificado de desempenho energético e da qualidade do ar interior (CE)**
- 4.1. O perito deve identificar, na zona relativa a “*Pressupostos e Observações a Considerar na Interpretação da Informação Apresentada*”, que consta logo após o quadro síntese do campo 4, do CE, cada uma das restantes medidas de melhoria que estudou mas que optou por não incluir e detalhar no CE, juntamente com uma justificação para a respectiva não inclusão;
 - 4.2. A inexistência de qualquer medida de melhoria num CE de um edifício ou fracção deve ser sempre detalhadamente justificada pelo PQ na zona do CE relativa a “*Pressupostos e Observações a Considerar na Interpretação da Informação Apresentada*”, que consta logo após o quadro síntese do campo 4, do CE;
 - 4.3. A não realização de um estudo de medidas de melhoria, ou o não cumprimento do disposto no ponto anterior, não pode ser justificado por qualquer das seguintes razões:
 - a) Não obrigatoriedade da inclusão de medidas no certificado;
 - b) Urgência de resposta a um pedido de certificação do proprietário;
 - c) Indicação explícita por parte do proprietário para não estudar as medidas;
 - d) A não alteração da classe energética.
-