

## MINISTÉRIO DO AMBIENTE, ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E ENERGIA

### Portaria n.º 349-C/2013

de 2 de dezembro

O Decreto-Lei n.º 118/2013, de 20 de agosto, aprovou o Sistema de Certificação Energética dos Edifícios, o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação e o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços, transpondo ainda a Diretiva n.º 2010/31/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de maio de 2010, relativa ao desempenho energético dos edifícios.

Importa agora, no desenvolvimento daquele decreto-lei, determinar os elementos que demonstrem o cumprimento do Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação e do Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços.

Assim:

Ao abrigo do disposto nos artigos 31.º e 50.º do Decreto-Lei n.º 118/2013, de 20 de agosto, manda o Governo, pelos Secretários de Estado da Energia e do

Ordenamento do Território e da Conservação da Natureza, o seguinte:

#### Artigo 1.º

##### Objeto

1 – A presente portaria estabelece os elementos que deverão constar dos procedimentos de licenciamento ou de comunicação prévia de operações urbanísticas de edificação, bem como de autorização de utilização, sem prejuízo do disposto no n.º 3 do artigo 31.º e do n.º 3 do artigo 50.º, ambos do Decreto-Lei n.º 118/2013, de 20 de agosto.

2 – O Anexo constante da presente portaria e que dela faz parte integrante, é aprovado nos termos do Decreto-Lei n.º 118/2013, de 20 de agosto:

- a) Para os efeitos dos n.ºs 1 e 2 do artigo 31.º;
- b) Para os efeitos dos n.ºs 1 e 2 do artigo 50.º

#### Artigo 2.º

##### Entrada em vigor

A presente portaria entra em vigor no dia seguinte ao da sua publicação.

O Secretário de Estado da Energia, *Artur Álvaro Laureano Homem da Trindade*, em 2 de dezembro de 2013 — O Secretário de Estado do Ordenamento do Território e da Conservação da Natureza, *Miguel de Castro Neto*, em 29 de novembro de 2013.

#### ANEXO

##### Elementos para licenciamento

Para efeitos do disposto nos n.ºs 1 e 2 dos artigos 31.º e 50.º do Decreto-Lei n.º 118/2013, de 20 de agosto, são identificados os elementos a considerar aquando dos procedimentos de licenciamento ou de comunicação prévia de operações urbanísticas de edificação, bem como para os procedimentos de autorização de utilização:

#### 1. Edifícios de habitação - Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação (REH)

1.1 Os procedimentos de licenciamento ou de comunicação prévia de operações urbanísticas de edificação deverão ser instruídos com os seguintes elementos:

- a) Termo de responsabilidade (TR) subscrito pelo autor do projeto de comportamento térmico, nos termos do artigo 10.º, n.º 3 do Regime Jurídico da Urbanização e Edificação, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 555/99, de 16 de dezembro, quanto ao cumprimento das disposições legais e regulamentares aplicáveis;
- b) Projeto de comportamento térmico elaborado pelo técnico responsável pelo mesmo, onde devem constar evidências das soluções adotadas e os cálculos efetuados e cumprimento do REH;
- c) Ficha resumo caracterizadora do edifício e da intervenção preconizada, de acordo com o modelo Ficha n.º 1;
- d) Pré-certificado do SCE, emitido por PQ.

1.2 O requerimento de autorização de utilização deverá ser instruído com os seguintes elementos:

- a) TR do técnico responsável pela direção técnica da obra, indicando que a obra se encontra em conformidade com o projeto aprovado, ou com as alterações efetuadas e em conformidade com normas legais e regulamentares que lhe são aplicáveis;
- b) TR do técnico responsável pela fiscalização técnica da obra, indicando que a obra se encontra em conformidade com o projeto aprovado, ou com as alterações efetuadas e em conformidade com normas legais e regulamentares que lhe são eventualmente aplicáveis, se aplicável;
- c) Declaração ou outra prova de reconhecimento de capacidade profissional dos técnicos responsáveis mencionadas nas alíneas a) e b), emitida pela respetiva ordem profissional;

- d) Ficha resumo caracterizadora do edifício e da intervenção realizada, de acordo com o modelo Ficha n.º 2;
- e) Certificado SCE, emitido por PQ.

1.3 Para efeitos de cumprimento do disposto na alínea c) do n.º 1.1, o projeto de comportamento térmico deve evidenciar o cumprimento do REH e apresentar as justificações para as opções tomadas no cálculo pelo técnico autor do projeto e deve conter, pelo menos, os seguintes elementos, ainda que por remissão para documentos constantes dos respetivos procedimentos de controlo prévio:

- a) Localização do edifício e caracterização do meio urbano onde se insere;
- b) Descrição do edifício e frações que o constituem;
- c) Caracterização de soluções construtivas que constituem o edifício em estudo, bem como de todos os elementos que condicionam o comportamento térmico do edifício;
- d) Caracterização dos sistemas de aquecimento, arrefecimento e ventilação previstos para o edifício;
- e) Caracterização dos sistemas de preparação de água quente sanitária (AQS) previstos para o edifício;
- f) Caracterização dos sistemas que recorrem a energias renováveis previstos para o edifício;
- g) Demonstração detalhada do cálculo dos valores das necessidades nominais de energia do edifício, bem como dos respetivos valores limite, de acordo com o modelo REH - Fichas de cálculo;
- h) Caracterização do edifício com indicação das frações (quando aplicável) objeto de análise do projeto, contendo, pelo menos, os seguintes elementos:
  - i. Planta de arquitetura geral que permita a identificação das frações do edifício;
  - ii. Peças desenhadas, designadamente plantas e cortes, com a identificação das opções tomadas ao nível da caracterização da envolvente, nomeadamente no que refere-se à determinação de espaços (não) úteis.
- i) Pormenores construtivos definidores de todas as situações de pontes térmicas planas e lineares, nomeadamente:
  - i. Ligação da fachada com os pavimentos térreos;
  - ii. Ligação da fachada com pavimentos sobre locais «não úteis» ou exteriores;
  - iii. Ligação da fachada com pavimentos intermédios;
  - iv. Ligação da fachada com cobertura inclinada ou terraço;
  - v. Ligação da fachada com varanda;
  - vi. Ligação entre duas paredes verticais;
  - vii. Ligação da fachada com caixa de estore;
  - viii. Ligação da fachada com padieira, ombreira ou peitoril;
  - ix. Situações de pontes térmicas planas, nomeadamente ligações a pilares, vigas e caixas de estore;
  - x. Outras consideradas relevantes pelo técnico responsável.

## 2. Edifícios de comércio e serviços - Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços (RECS)

2.1 Os procedimentos de licenciamento ou de autorização de operações urbanísticas de edificação deverão ser instruídos com os seguintes elementos:

- a) TR subscrito(s) pelo(s) autor(es) do(s) projeto(s) do(s) sistema(s) técnico(s) objeto de requisitos no âmbito do RECS, quanto ao cumprimento das disposições legais e regulamentares aplicáveis;
- b) Declaração ou outra prova de reconhecimento de capacidade profissional dos técnicos responsáveis pelo(s) projeto(s) do(s) sistema(s) técnico(s) objeto de requisitos no âmbito do RECS, emitida pela respetiva ordem profissional;
- c) Projeto(s) do(s) sistema(s) técnico(s) objeto de requisitos no âmbito do RECS, elaborado(s) pelo(s) técnico(s) responsável(is) pelo(s) mesmo(s), onde devem constar evidências das soluções adotadas e os cálculos efetuados;
- d) Pré-certificado SCE, emitido por PQ.

2.2 O requerimento de licença ou autorização de utilização deverá ser instruído com os seguintes elementos:

- a) TR do técnico responsável pela direção técnica da obra, indicando que a obra se encontra em conformidade com o projeto aprovado, ou com as alterações efetuadas e em conformidade com normas legais e regulamentares que lhe são aplicáveis;
- b) TR do técnico responsável pela fiscalização técnica da obra, indicando que a obra se encontra em conformidade com o projeto aprovado, ou com as alterações efetuadas e em conformidade com normas legais e regulamentares que lhe são aplicáveis (se aplicável);
- c) Declaração ou outra prova de reconhecimento de capacidade profissional dos técnicos responsáveis mencionadas nas alíneas a) e b), emitida pela respetiva ordem profissional;
- d) Certificado SCE, emitido por PQ.

2.3 Para efeitos de cumprimento do disposto na alínea c) do n.º 2.1, o(s) projeto(s) devem conter, pelo menos, referência aos seguintes elementos:

- a) Localização do edifício e caracterização do meio urbano onde se insere;
- b) Descrição do edifício e frações que o constituem;
- c) Caracterização de soluções construtivas que constituem o edifício em estudo, bem como de todos os elementos que condicionam o comportamento térmico do edifício;
- d) Caracterização dos sistemas de AVAC previstos para o edifício;
- e) Caracterização dos sistemas de preparação de AQS previstos para o edifício;
- f) Caracterização dos sistemas de iluminação previstos para o edifício;
- g) Caracterização dos sistemas de gestão técnica previstos para o edifício;
- h) Caracterização dos sistemas de elevadores previstos para o edifício;
- i) Caracterização dos sistemas que recorrem a energias renováveis previstos para o edifício;
- j) Caracterização do edifício com indicação das frações (quando aplicável) objeto de análise do projeto, contendo, pelo menos, os seguintes elementos:
  - i. Planta de arquitetura geral que permita a identificação do edifício;
  - ii. Peças desenhadas, designadamente plantas e cortes, com a identificação das opções tomadas ao nível da caracterização da envolvente;
  - iii. Esquemas de princípio, quando aplicáveis, dos sistemas técnicos necessários considerar para efeitos de verificação do presente regulamento.

#### Modelos de fichas

Ficha n.º 1	REH - alínea d) do n.º1.1
Ficha n.º 2	REH - alínea d) do n.º1.2
REH - Fichas de cálculo	REH - alínea g) do n.º1.3

#### FICHA n.º 1 REGULAMENTO DE DESEMPENHO ENERGÉTICO DOS EDIFÍCIOS DE HABITAÇÃO (REH) (nos termos da alínea d) do n.º 1.1)

Câmara Municipal de \_\_\_\_\_

#### Edifício

Empreendimento: \_\_\_\_\_ N.º de frações: \_\_\_\_\_

Morada: \_\_\_\_\_

Freguesia: \_\_\_\_\_ Concelho: \_\_\_\_\_

**Tipo de Intervenção:**

Edifício Novo:

Grande Intervenção:

*(a preencher com base na informação do projeto de comportamento térmico)*Caracterização

Fração	Área interior útil de pavimento (m <sup>2</sup> )	Pé direito médio ponderado (m)	Tipologia

Resumo de cálculo

Fração	Tx.ren. (RPH)	Nic (kWh/m <sup>2</sup> .ano)	Ni (kWh/m <sup>2</sup> .ano)	Nvc (kWh/m <sup>2</sup> .ano)	Nv (kWh/m <sup>2</sup> .ano)	QA (kWh/ano)	Ntc (kWh <sub>EP</sub> /m <sup>2</sup> .ano)	Nt (kWh <sub>EP</sub> /m <sup>2</sup> .ano)	E <sub>ren,p</sub> (kWh/ano) (*)	E <sub>ren,ext</sub> (kWh/ano) (**)

(\*) correspondente à totalidade das formas de energias renováveis, destinadas a suprir necessidades relativas aos usos de aquecimento, arrefecimento, preparação de AQS e ventilação.

(\*\*) correspondente à energia renovável que é exportada do edifício e/ou consumida em outros usos não incluídos em E<sub>ren,p</sub>.**Técnico responsável pelo projeto de comportamento térmico**

Nome: \_\_\_\_\_

Inscrito na: \_\_\_\_\_

Número de inscrição: \_\_\_\_\_

Assinatura \_\_\_\_\_

**FICHA n.º 2**  
**REGULAMENTO DE DESEMPENHO ENERGÉTICO**  
**DOS EDIFÍCIOS DE HABITAÇÃO (REH)**  
(nos termos da alínea d) do n.º 1.2)

Câmara Municipal de \_\_\_\_\_

**Edifício**

Empreendimento: \_\_\_\_\_

Nº de frações: \_\_\_\_\_

Morada: \_\_\_\_\_

Freguesia: \_\_\_\_\_

Concelho: \_\_\_\_\_

**Construção conforme projeto:**

Sim: \_\_\_\_\_

Sim, de acordo com alterações promovidas em obra:

*(a preencher com base na informação da versão final do projeto de comportamento térmico)*Caracterização

Fração	Área interior útil de pavimento (m <sup>2</sup> )	Pé direito médio ponderado (m)	Tipologia	Pré-certificado nº

## Resumo de cálculo

Fração	Tx.ren. (RPH)	Nic (kWh/ m <sup>2</sup> . ano)	Ni (kWh/ m <sup>2</sup> . ano)	Nvc (kWh/ m <sup>2</sup> . ano)	Nv (kWh/ m <sup>2</sup> . ano)	QA (kWh / ano)	Ntc (kWh <sub>EP</sub> /m <sup>2</sup> .an o)	Nt (kWh <sub>EP</sub> / m <sup>2</sup> .ano)	E <sub>ren,p</sub> (kWh/ ano) (*)	E <sub>ren,ext</sub> (kWh/ ano) (**)

(\*) correspondente à totalidade das formas de energias renováveis, destinadas a suprir necessidades relativas aos usos de aquecimento, arrefecimento, preparação de AQS e ventilação.

(\*\*) correspondente à energia renovável que é exportada do edifício e/ou consumida em outros usos não incluídos em E<sub>ren,p</sub>.

## Técnico responsável pelo projeto de comportamento térmico

Nome: \_\_\_\_\_

Inscrito na : \_\_\_\_\_ Número de inscrição: \_\_\_\_\_

## Diretor de fiscalização de obra (se aplicável)

Nome: \_\_\_\_\_

Inscrito na : \_\_\_\_\_ Número de inscrição: \_\_\_\_\_

## Diretor técnico de obra

Nome: \_\_\_\_\_

Inscrito na : \_\_\_\_\_ Número de inscrição: \_\_\_\_\_

Assinatura \_\_\_\_\_

**REH - Fichas de cálculo**  
**REGULAMENTO DE DESEMPENHO ENERGÉTICO**  
**DOS EDIFÍCIOS DE HABITAÇÃO (REH)**  
 (alínea g) do n.º 1.3)

Folha de Cálculo A			
TRANSFERÊNCIA DE CALOR POR TRANSMISSÃO			
A.1 - ENVOLVENTE EXTERIOR			
ELEMENTOS OPACOS EXTERIORES	Área A m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> . °C	U.A W/ °C
TOTAL			
VÃOS ENVIDRAÇADOS EXTERIORES	Área A m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> . °C	U.A W/ °C
TOTAL			

PONTES TÉRMICAS LINEARES	Comp. B m	$\Psi$ W/m. $^{\circ}$ C	$\Psi.B$ W/ $^{\circ}$ C
		TOTAL	

Coefficiente de transferência de calor por transmissão pela envolvente exterior  $H_{ext}$    $W/^\circ C$

A.2 - ENVOLVENTE INTERIOR				
ELEMENTOS OPACOS EM CONTACTO COM ESPAÇOS NÃO-ÚTEIS	Área A m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> . °C	b <sub>tr</sub>	U.A.b <sub>tr</sub> W/ °C
TOTAL				

VÃOS ENVIDRAÇADOS EM CONTACTO COM ESPAÇOS NÃO-ÚTEIS	Área A m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> . °C	b <sub>tr</sub>	U.A.b <sub>tr</sub> W/°C
	-	-	-	-
TOTAL				

PONTES TÉRMICAS LINEARES (APENAS PARA PAREDES DE SEPARAÇÃO PARA ESPAÇOS NÃO- ÚTEIS COM $b_{tr} > 0,7$ )	Comp. B m	$\Psi$ W/m. °C	$b_{tr}$	$\Psi \cdot B \cdot b_{tr}$ W/ °C
TOTAL				

Coeficiente de transferência de calor por transmissão por elementos em contato com espaço não-úteis $H_{enu}$		W/°C
---	--	------

ELEMENTOS OPACOS EM CONTACTO COM EDIFÍCIOS ADJACENTES	Área A m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> . °C	b <sub>tr</sub>	U.A.b <sub>tr</sub> W/ °C
TOTAL				

Coefficiente de transferência de calor por transmissão por elementos em contato com edifícios adjacentes  $H_{adi}$     $W/^\circ C$

A.3 - ELEMENTOS EM CONTACTO COM O SOLO			
PAREDES ENTERRADAS	Área m	$U_{bw}$ W/m <sup>2</sup> . °C	A.U <sub>bw</sub> W/ °C
TOTAL			

PAVIMENTOS ENTERRADOS <i>Incluir os pavimentos em contacto com o solo que estão enterrados (profundidade <math>z &gt; 0</math>).</i>	Área m	$U_{bf}$ W/m <sup>2</sup> . °C	A. $U_{bf}$ W/ °C
TOTAL			

PAVIMENTOS TÊRREOS <i>Incluir os pavimentos em contacto com o solo ao nível do pavimento exterior (profundidade <math>z \leq 0</math>) com ou sem isolamentos térmico perimetral.</i>	Área m	$U_f$ W/m <sup>2</sup> . °C	A. $U_f$ W/ °C
TOTAL			

Coeficiente de transferência de calor por elementos em contacto com o solo  
 $H_{ecs}$

W/ °C

#### A.4 - COEFICIENTE DE TRANSFERÊNCIA DE CALOR POR TRANSMISSÃO

##### INVERNO

Coeficiente de transferência de calor através da envolvente exterior  $H_{ext}$   W/ °C  
(da folha de cálculo A.1) +

Coeficiente de transferência de calor através da envolvente interior  $H_{enu} + H_{adj}$   W/ °C  
(da folha de cálculo A.2) +

Coeficiente de transferência de calor através de elementos em contacto com o solo  $H_{ecs}$   W/ °C  
(da folha de cálculo A.3) =

Coeficiente de transferência de calor por transmissão  $H_{tr,i}$   W/ °C

##### VERÃO

Coeficiente de transferência de calor através da envolvente exterior  $H_{ext}$   W/ °C  
(da folha de cálculo A.1) +

Coeficiente de transferência de calor através da envolvente interior  $H_{enu}$   W/ °C  
(da folha de cálculo A.2) +

Coeficiente de transferência de calor através de elementos em contacto com o solo  $H_{ecs}$   W/ °C  
(da folha de cálculo A.3) =

Coeficiente de transferência de calor por transmissão  $H_{tr,v}$   W/ °C

#### TRANSFERÊNCIA DE CALOR POR TRANSMISSÃO DE REFERÊNCIA

##### A.5 - ENVOLVENTE EXTERIOR

ELEMENTOS OPACOS EXTERIORES	Área A m <sup>2</sup>	$U_{REF}$ W/m <sup>2</sup> . °C	U.A W/ °C
TOTAL			

VÃOS ENVIDRAÇADOS EXTERIORES	Área A m <sup>2</sup>	$U_{REF}$ W/m <sup>2</sup> . °C	U.A W/ °C
TOTAL			

PONTES TÉRMICAS LINEARES	Comp. B m	$\Psi_{REF}$ W/m. °C	$\Psi.B$ W/ °C
TOTAL			

Coeficiente de transferência de calor por transmissão pela envolvente exterior  
 $H_{ext}$

W/ °C

A.6 - ENVOLVENTE INTERIOR				
ELEMENTOS OPACOS EM CONTACTO COM ESPAÇOS NÃO-ÚTEIS OU EDIFÍCIOS ADJACENTES	Área A m <sup>2</sup>	$U_{REF}$ W/m <sup>2</sup> . °C	$b_{tr}$	U.A. $b_{tr}$ W/ °C
TOTAL				

VÃOS ENVIDRAÇADOS EM CONTACTO COM ESPAÇOS NÃO-ÚTEIS	Área A m <sup>2</sup>	$U_{REF}$ W/m <sup>2</sup> . °C	$b_{tr}$	U.A. $b_{tr}$ W/ °C
TOTAL				

PONTES TÉRMICAS LINEARES (APENAS PARA PAREDES DE SEPARAÇÃO PARA ESPAÇOS NÃO-ÚTEIS COM $b_{tr} > 0,7$ )	Comp. B m	$\Psi_{REF}$ W/m. °C	$b_{tr}$	$\Psi.B.b_{tr}$ W/ °C
TOTAL				

Coeficiente de transferência de calor por transmissão pela envolvente interior  
 $H_{int REF}$

W/ °C

A.7 - ELEMENTOS EM CONTACTO COM O SOLO			
PAREDES ENTERRADAS	Área m	$U_{bw REF}$ W/m <sup>2</sup> . °C	A. $U_{bw}$ W/ °C
TOTAL			

PAVIMENTOS ENTERRADOS Incluir os pavimentos em contacto com o solo que estão enterrados (profundidade $z > 0$ ).	Área m	$U_{bf REF}$ W/m <sup>2</sup> . °C	A. $U_{bf}$ W/ °C
TOTAL			



PAVIMENTOS TÊRREOS Incluir os pavimentos em contacto com o solo ao nível do pavimento exterior (profundidade $z \leq 0$ ) com ou sem isolamentos térmico perimetral.	Área m	$U_{f, REF}$ $W/m^2 \cdot ^\circ C$	$A \cdot U_f$ $W/^\circ C$
		TOTAL	

Coeficiente de transferência de calor por elementos em contacto com o solo  $H_{ecs, REF}$

$W/^\circ C$

#### A.8 - COEFICIENTE DE TRANSFERÊNCIA DE CALOR POR TRANSMISSÃO

Coeficiente de transferência de calor através da envolvente exterior  $H_{ext, REF}$    $W/^\circ C$   
(da folha de cálculo A.5) +

Coeficiente de transferência de calor através da envolvente interior  $H_{enu, REF} + H_{adj, REF}$    $W/^\circ C$   
(da folha de cálculo A.6) +

Coeficiente de transferência de calor através de elementos em contacto com o solo  $H_{ecs, REF}$    $W/^\circ C$   
(da folha de cálculo A.7) =

Coeficiente de transferência de calor por transmissão  $H_{tr, REF}$    $W/^\circ C$

#### Folha de Cálculo B TRANSFERÊNCIA DE CALOR POR VENTILAÇÃO

##### B.1 - ESTAÇÃO DE AQUECIMENTO

	1
	-
Rendimento do sistema de recuperação de calor $\eta_{RC,i}$	<input type="text"/>
	x
Caudal médio diário insuflado $V_{ins}$	<input type="text"/> $m^3/h$
	÷
$R_{ph,i} \cdot A_p \cdot P_d$	<input type="text"/> $m^3/h$
	=
Fator de correção da temperatura para sistemas de recuperação de calor $b_{ve,e}$	<input type="text"/>
	x
	0.34
	x
Taxa nominal de renovação do ar interior na estação de aquecimento $R_{ph,i}$	<input type="text"/> $h^{-1}$
	x
Área interior útil de pavimento $A_p$	<input type="text"/> $m^2$
	x
Pé direito médio da fração $P_d$	<input type="text"/> m
	=
Coeficiente de transferência de calor por ventilação $H_{ve,i}$	<input type="text"/> $W/^\circ C$

B.2 - ESTAÇÃO DE ARREFECIMENTO	
	1
Rendimento do sistema de recuperação de calor $\eta_{RC,v}$	-
	x
Caudal médio diário insuflado $V_{ins}$	<input type="text"/> m <sup>3</sup> /h
	÷
$R_{ph,v} \cdot A_p \cdot P_d$	<input type="text"/> m <sup>3</sup> /h
	=
Fator de correção da temperatura para sistemas de recuperação de calor	<input type="text"/>
	x
	0.34
	x
Taxa nominal de renovação do ar interior na estação de aquecimento $R_{ph,v}$	<input type="text"/> h <sup>-1</sup>
	x
Área interior útil de pavimento $A_p$	<input type="text"/> m <sup>2</sup>
	x
Pé direito médio da fração $P_d$	<input type="text"/> m
	=
Coeficiente de transferência de calor por ventilação $H_{ve,v}$	<input type="text"/> W/ °C

TRANSFERÊNCIA DE CALOR POR VENTILAÇÃO DE REFERÊNCIA	
B.3 - ESTAÇÃO DE AQUECIMENTO	
	0.34
	x
Taxa nominal de renovação do ar interior na estação de aquecimento $R_{ph,i}$	<input type="text"/> h <sup>-1</sup>
	x
Área interior útil de pavimento $A_p$	<input type="text"/> m <sup>2</sup>
	x
Pé direito médio da fração $P_d$	<input type="text"/> m
	=
Coeficiente de transferência de calor por ventilação $H_{ve,i REF}$	<input type="text"/> W/ °C

Folha de Cálculo C								
GANHOS TÉRMICOS NA ESTAÇÃO DE AQUECIMENTO								
C.1 - GANHOS SOLARES								
VÃOS ENVIDRAÇADOS EXTERIORES								
Designação do envidraçado	Orientação	Fator Solar inverno $g_i$	Área $A_w$ m <sup>2</sup>	Fator de Obstrução $F_{s,i}=F_{h,i} \cdot F_{o,i} \cdot F_{f,i}$	Fração Envidraçada $F_g$	Área efetiva coletora $A_{s,i}=A_w \cdot F_{s,i} \cdot F_{g,i}$ m <sup>2</sup>	Fator de Orientação $X$	Área Efetiva coletora a Sul $X \cdot A_{s,i}$ m <sup>2</sup>
TOTAL								

Em nenhum caso o produto  $X_j \cdot F_h \cdot F_o \cdot F_f$  deve ser menor que 0.27;

Para contabilizar o efeito do contorno do vão o produto  $F_o \cdot F_f$  deve ser inferior ou igual a 0.9.

VÃOS INTERIORES EM CONTACTO COM SOLÁRIOS, MARQUISES, JARDINS DE INVERNO, ETC.								
Designação do envidraçado	Orientação	Fator Solar inverno $g_{i,int} \cdot g_{i,E}$ NU	Área $A_w$ $m^2$	Fator de Obstrução $F_{s,i} = F_{h,i} \cdot F_{o,i} \cdot F_{f,i}$	Fração Envidraçada $F_{g,int} \cdot F_{g,ENU}$	Área efetiva coletora $A_{s,i} = A_w \cdot F_{s,i} \cdot F_{g,i}$ $m^2$	Fator de Orientação $X$	Área Efetiva coletora a Sul $X \cdot A_{s,i}$ $m^2$
TOTAL								

No cálculo de  $g_{i,int}$  e  $g_{i,ENU}$  não deverão ser considerados os dispositivos de proteção solar móveis devendo considerar-se apenas dispositivos permanentes;

Caso não existam quaisquer dispositivos de sombreamento,  $g_i$  será igual ao fator solar do vidro para uma incidência solar normal  $g_{n,vi}$ , afetado do fator de seletividade angular  $F_{w,i}$ .

Área efetiva total equivalente na orientação a Sul  $\Sigma X \cdot A_{s,i}$    $m^2$

Radiação média incidente num envidraçado vertical a Sul  $G_{sul}$    $kWh/m^2 \cdot mês$

Duração da estação de aquecimento M  meses

Ganhos solares brutos  $Q_{sol,i}$    $kWh/ano$

## C.2 - GANHOS INTERNOS

Ganhos internos médios  $q_{int}$    $W/m^2$

Duração da estação de aquecimento M  meses

Área interior útil de pavimento  $A_p$    $m^2$

Ganhos internos brutos  $Q_{int,i}$    $kWh/ano$

## C.3 - GANHOS TÉRMICOS BRUTOS

Ganhos solares brutos  $Q_{sol,i}$    $kWh/ano$   
(da folha de cálculo C.1)

Ganhos internos brutos  $Q_{int,i}$    $kWh/ano$   
(da folha de cálculo C.2)

Ganhos térmicos brutos  $Q_{g,i}$    $kWh/ano$

## GANHOS TÉRMICOS NA ESTAÇÃO DE AQUECIMENTO DE REFERÊNCIA

### C.4 - GANHOS TÉRMICOS BRUTOS DE REFERÊNCIA

Ganhos solares brutos  $Q_{sol,i}$    $kWh/ano$   
( $G_{sul} \times 0,182 \times 0,20 \times A_p$ )

Ganhos internos brutos  $Q_{int,i}$    $kWh/ano$   
(da folha de cálculo C.2)

Ganhos térmicos brutos  $Q_{g,i REF}$    $kWh/ano$

Folha de Cálculo D													
GANHOS TÉRMICOS NA ESTAÇÃO DE ARREFECIMENTO													
D.1 - GANHOS SOLARES													
VÃOS ENVIDRAÇADOS EXTERIORES													
Designação do Envidraçado	Orientação	Área m²	Tipo de Vidro	Fração Envidraçada $F_g$	Fator Sel. angular $F_{w,v}$	Fração Tempo Prot. Móveis ativas $F_{m,v}$	FS Global Prot. Moveis e Perm. $g_T$	FS Global Prot. Perm. $g_{Tp}$	FS de verão $g_v = F_{m,v} \cdot g_T + (1 - F_{m,v}) \cdot g_{Tp}$	Área Efetiva $A_{s,v} = A_w \cdot F_g \cdot g_v$ m²	Fator de Obstrução $F_{s,v} = F_{h,v} \cdot F_{o,v} \cdot F_{f,v}$	Intensidade da Radiação $I_{sol}$ kWh/m².ano	$I_{sol} \cdot F_{s,v} \cdot A_s$ kWh/ano
TOTAL													
VÃOS INTERIORES EM CONTACTO COM SOLÁRIOS, MARQUISES, JARDINS DE INVERNO, ETC.													
Designação do Envidraçado	Orientação	Área m²	Tipo de Vidro	Fração Envidraçada $F_g$	Fator Sel. angular $F_{w,v}$	FS de verão do vão interior $g_{v,int}$	FS de verão do vão do ENU $g_{v,ENU}$	$g_{v,int} \cdot g_{v,ENU}$	Área Efetiva $A_{s,v} = A_w \cdot F_g \cdot g_{v,int} \cdot g_{v,ENU}$ m²	Fator de Obstrução $F_{s,v} = F_{h,v} \cdot F_{o,v} \cdot F_{f,v}$	Intensidade da Radiação $I_{sol}$ kWh/m².ano	$I_{sol} \cdot F_{s,v} \cdot A_s$ kWh/ano	
TOTAL													
<i>Admite-se que os elementos opacos do ENU não causam sombreamento ao vão interior, pelo que na ausência de outros sombreamentos o fator de obstrução dos vãos interiores <math>F_{s,v}</math> é igual a 1;</i> <i>Caso o vão exterior do ENU não disponha de dispositivos de proteção solar permanentes o fator solar <math>g_{v,ENU}</math> é igual a 1.</i>													
ENVOLVENTE EXTERIOR OPACA													
PAREDES/COBERTURAS/VÃOS OPACOS EXTERIORES E COBERTURAS SOB DESVÃO	Orientação	Coefficiente de absorção $\alpha$	Área $A_{op}$ m²	U W/m². °C	$R_{se}$ (m². °C)/W	Área efetiva $A_s = \alpha \cdot U \cdot A_{op} \cdot R_{se}$ m²	Fator de Obstrução $F_s = F_h \cdot F_o \cdot F_f$	Intensidade da Radiação $I_{sol}$ kWh/m².ano	$I_{sol} \cdot F_s \cdot A_s$ kWh/ano				
					0.04								
TOTAL													

Ganhos solares brutos pelos elementos da envolvente envidraçada  kWh/ano  
 +  
 Ganhos solares brutos pelos elementos da envolvente opaca  kWh/ano  
 =  
 Ganhos Solares brutos  $Q_{sol,v}$   kWh/ano

**D.2 - GANHOS INTERNOS**

Ganhos internos médios  $q_{int}$   W/m<sup>2</sup>  
 x  
 Duração da estação de arrefecimento  $L_v$   horas  
 x  
 Área interior útil de pavimento  $A_p$   m<sup>2</sup>  
 ÷  
 1000  
 =  
 Ganhos internos brutos  $Q_{int,v}$   kWh/ano

**D.3 - GANHOS TÉRMICOS BRUTOS**

Ganhos solares brutos  $Q_{sol,v}$   kWh/ano  
 (da folha de cálculo D.1) +  
 Ganhos internos brutos  $Q_{int,v}$   kWh/ano  
 (da folha de cálculo D.2) =  
 Ganhos térmicos brutos  $Q_{g,v}$   kWh/ano

**GANHOS TÉRMICOS ESTAÇÃO DE ARREFECIMENTO DE REFERÊNCIA****D.4 - GANHOS TÉRMICOS BRUTOS DE REFERÊNCIA**

Ganhos internos médios  $q_{int}$   W/m<sup>2</sup>  
 x  
 Duração da Estação de Arrefecimento  $L_v$   horas  
 ÷  
 1000  
 +  
 Fator solar de verão de referência  $g_{v REF}$    
 x  
 $A_w/A_{p REF}$    
 x  
 Radiação solar média de referência  $I_{sol REF}$   kWh/m<sup>2</sup>.ano  
 =  
 kWh/m<sup>2</sup>.ano  
 x  
 Área interior útil de Pavimento  $A_p$   m<sup>2</sup>  
 =  
 Ganhos de calor brutos na estação de arrefecimento  $Q_{g,v REF}$   kWh/ano

**Folha de Cálculo E**  
**NECESSIDADES NOMINAIS ANUAIS DE ENERGIA ÚTIL PARA AQUECIMENTO**

**E.1 - TRANSFERÊNCIA DE CALOR POR TRANSMISSÃO**

0.024

x

Número de graus-dias de aquecimento GD  °C.dias

x

Coeficiente de transferência de calor por transmissão  $H_{tr,i}$   W/°C  
 (da folha de cálculo A.4)

=

Transferência de calor por transmissão na estação de aquecimento  $Q_{tr,i}$   kWh/ano

**E.2 - TRANSFERÊNCIA DE CALOR POR RENOVAÇÃO DO AR**

0.024

x

Número de graus-dias de aquecimento GD  °C.dias

x

Coeficiente de transferência de calor por renovação do ar  $H_{ve,i}$   W/°C  
 (da folha de cálculo B.1)

=

Transferência de calor por renovação do ar na estação de aquecimento  $Q_{ve,i}$   kWh/ano

**E.3 - FATOR DE UTILIZAÇÃO DE GANHOS**

Inércia do edifício

Ganhos térmicos brutos  $Q_{g,i}$   kWh/an  
 (da folha de cálculo C.3)

÷

$Q_{tr,i} + Q_{ve,i}$   kWh/an  
 (das folhas de cálculo C.2 e C.3)

=

parâmetro  $\gamma_i$   parâmetro  $a_i$

Fator de utilização dos ganhos  $\eta_i$

Ganhos totais úteis

Fator de utilização dos ganhos  $\eta_i$

x

Ganhos térmicos brutos  $Q_{g,i}$   kWh/ano  
 (da folha de cálculo C.3)

=

Ganhos totais úteis  $Q_{gu,i}$   kWh/ano

**E.4 - NECESSIDADES NOMINAIS ANUAIS DE ENERGIA ÚTIL PARA AQUECIMENTO**

Transferência de calor por transmissão na estação de aquecimento  $Q_{tr,i}$   kWh/ano  
 (da folha de cálculo E.1)

+

Transferência de calor por renovação do ar na estação de aquecimento  $Q_{ve,i}$   kWh/ano  
 (da folha de cálculo E.2)

-

Ganhos de calor úteis na estação de aquecimento  $Q_{gu,i}$   kWh/ano  
 (da folha de cálculo E.3)

=

Necessidades anuais na estação de aquecimento  kWh/ano

÷

Área interior útil de pavimento  $A_p$   m²

=

Necessidades nominais anuais de energia útil para aquecimento  $N_{ic}$   kWh/m².ano

**LIMITE MÁXIMO DAS NECESSIDADES NOMINAIS DE ENERGIA ÚTIL PARA AQUECIMENTO****E.5 - COEFICIENTE DE TRANSFERÊNCIA DE CALOR DE REFERÊNCIA**

Coeficiente de transferência de calor por transmissão  $H_{tr, REF}$   W/ °C  
 (da folha de cálculo A.8) +  
 Coeficiente de transferência de calor por renovação do ar  $H_{ve, I REF}$   W/ °C  
 (da folha de cálculo B.3) =  
 Coeficiente de transferência de calor  $H_{t, I REF}$   W/ °C

**E.6 - TRANSFERÊNCIA DE CALOR POR TRANSMISSÃO DE REFERÊNCIA**

0.024  
 x  
 Número de graus-dias de aquecimento  $GD$   °C.dias  
 x  
 Coeficiente de transferência de calor por transmissão  $H_{tr, REF}$   W/ °C  
 (da folha de cálculo A.8) =  
 Transferência de calor por transmissão na estação de aquecimento  $Q_{tr, i REF}$   kWh/ano

**E.7 - TRANSFERÊNCIA DE CALOR POR RENOVAÇÃO DO AR DE REFERÊNCIA**

0.024  
 x  
 Número de graus-dias de aquecimento  $GD$   °C.dias  
 x  
 Coeficiente de transferência de calor por renovação do ar  $H_{ve, I REF}$   W/ °C  
 (da folha de cálculo B.3) =  
 Transferência de calor por renovação do ar na estação de aquecimento  $Q_{ve, i REF}$   kWh/ano

**E.8 - FATOR DE UTILIZAÇÃO DE GANHOS DE REFERÊNCIA**

Ganhos totais úteis

Fator de utilização dos ganhos  $\eta_{i REF}$    
 x  
 Ganhos térmicos brutos  $Q_{g, i REF}$   kWh/ano  
 (da folha de cálculo C.4) =  
 Ganhos totais úteis  $Q_{gu, i REF}$   kWh/ano

**E.9 - LIMITE DAS NECESSIDADES NOMINAIS ANUAIS DE ENERGIA ÚTIL PARA AQUECIMENTO**

Transferência de calor por transmissão na estação de aquecimento  $Q_{tr, i REF}$   kWh/ano  
 (da folha de cálculo E.6) +  
 Transferência de calor por renovação do ar na estação de aquecimento  $Q_{ve, i REF}$   kWh/ano  
 (da folha de cálculo E.7) -  
 Ganhos de calor úteis na estação de aquecimento  $Q_{gu, i REF}$   kWh/ano  
 (da folha de cálculo E.8) =  
 Necessidades Anuais na estação de aquecimento  kWh/ano  
 ÷  
 Área interior útil de pavimento  $A_p$   m<sup>2</sup>  
 =  
 Limite máximo das necessidades nominais anuais de energia útil para aquecimento  $N_i$   kWh/m<sup>2</sup>.ano

**Folha de Cálculo F**  
**NECESSIDADES NOMINAIS ANUAIS DE ENERGIA ÚTIL PARA ARREFECIMENTO**

**F.1 - TRANSFERÊNCIA DE CALOR**

Coeficiente de transferência de calor por transmissão  $H_{tr,v}$   W/°C  
 (da folha de cálculo A.4) +  
 Coeficiente de transferência de calor por renovação do ar  $H_{ve,v}$   W/°C  
 (da folha de cálculo B.2) =  
 Coeficiente de transferência de calor  $H_{t,v}$   W/°C

**F.2 - TRANSFERÊNCIA DE CALOR POR TRANSMISSÃO**

Coeficiente de transferência de calor por transmissão  $H_{tr}$   W/°C  
 (da folha de cálculo A.4) x  
 $(\theta_{v,ref} - \theta_{v,ext})$   °C  
 x  
 Duração da Estação de Arrefecimento  $L_v$   horas  
 ÷  
 1000  
 =  
 Transferência de calor por transmissão na estação de arrefecimento  $Q_{tr,v}$   kWh/ano

**F.3 - TRANSFERÊNCIA DE CALOR POR RENOVAÇÃO DO AR**

Coeficiente de transferência de calor por renovação do ar  $H_{ve,v}$   W/°C  
 (da folha de cálculo B.2) x  
 $(\theta_{v,ref} - \theta_{v,ext})$   °C  
 x  
 Duração da Estação de Arrefecimento  $L_v$   horas  
 ÷  
 1000  
 =  
 Transferência de calor por renovação do ar na estação de arrefecimento  $Q_{ve,v}$   kWh/ano

**F.4 - FATOR DE UTILIZAÇÃO DE GANHOS**

Inércia do edifício   
 Ganhos térmicos brutos  $Q_{g,v}$   kWh/ano  
 (da folha de cálculo D.3) ÷  
 Transferência de calor por transmissão e por renovação do ar  $Q_{tr,v} + Q_{ve,v}$   kWh/ano  
 (das folhas de cálculo F.2 e F.3) =  
 parâmetro  $\gamma_v$    
 parâmetro  $a_v$    
 Fator de utilização dos ganhos  $\eta_v$

**F.5 - NECESSIDADES NOMINAIS ANUAIS DE ENERGIA ÚTIL PARA ARREFECIMENTO**

$(1 - \eta_v)$    
 x  
 Ganhos de calor brutos na estação de arrefecimento  $Q_{g,v}$   kWh/ano  
 (da folha de cálculo D.3) ÷  
 Área interior útil de pavimento  $A_p$   m<sup>2</sup>  
 =  
 Necessidades Anuais de Energia Útil na Estação de Arrefecimento  $N_{vc}$   kWh/m<sup>2</sup>.ano



**LIMITE DAS NECESSIDADES NOMINAIS DE ENERGIA ÚTIL PARA ARREFECIMENTO****F.6 - FATOR DE UTILIZAÇÃO DE GANHOS DE REFERÊNCIA**Fator de utilização dos ganhos  $\eta_{REF\ v}$  **F.7 - LIMITE DAS NECESSIDADES NOMINAIS ANUAIS DE ENERGIA ÚTIL PARA ARREFECIMENTO** $(1 - \eta_{v\ REF})$  

x

Ganhos de calor brutos na estação de arrefecimento  $Q_{g,v\ REF}$   kWh/ano  
(da folha de cálculo D.4) ÷Área interior útil de pavimento  $A_p$   m<sup>2</sup>

=

Limite das Necessidades Anuais de Energia Útil na Estação de Arrefecimento  $N_v$   kWh/m<sup>2</sup>.ano**Folha de Cálculo G****NECESSIDADES NOMINAIS ANUAIS GLOBAIS DE ENERGIA PRIMÁRIA****G.1 - NECESSIDADES NOMINAIS DE ENERGIA PRIMÁRIA PARA AQUECIMENTO**

SISTEMA PARA AQUECIMENTO	Fonte de Energia	Necessidades de Energia Útil $N_{ic}$ kWh/m <sup>2</sup> .ano	$f_i$	Eficiência Nominal $\eta_i$	Fator de Conversão $F_{pui}$ kWh <sub>EP</sub> /kWh	Necessidades de Energia Primária $f_i \cdot \delta \cdot N_{ic} \cdot F_{pui} / \eta_i$ kWh <sub>EP</sub> /m <sup>2</sup> .ano
		TOTAL	1		TOTAL	

**G.2 - NECESSIDADES NOMINAIS DE ENERGIA PRIMÁRIA PARA ARREFECIMENTO**

SISTEMA PARA ARREFECIMENTO	Fonte de Energia	Necessidades de Energia Útil $N_{vc}$ kWh/m <sup>2</sup> .ano	$f_v$	$\delta$	Eficiência Nominal $\eta_v$	Fator de Conversão $F_{puv}$ kWh <sub>EP</sub> /kWh	Necessidades de Energia Primária $f_a \cdot \delta \cdot N_{vc} \cdot F_{puv} / \eta_v$ kWh <sub>EP</sub> /m <sup>2</sup> .ano
		TOTAL	1			TOTAL	

**G.3 - NECESSIDADES NOMINAIS DE ENERGIA PRIMÁRIA PARA PRODUÇÃO DE AQS**

<p style="text-align: center;"><math>M_{AQS}</math></p> <p style="text-align: center;">40 x Número convencional de ocupantes de cada fração n <input style="width: 50px;" type="text"/> ocupantes</p> <p style="text-align: center;">x Fator de eficiência hídrica <input style="width: 50px;" type="text"/></p> <p style="text-align: center;">= Consumo médio diário de referência <math>M_{AQS}</math> <input style="width: 50px;" type="text"/> l</p>	<p style="text-align: center;"><input style="width: 50px;" type="text"/> l</p> <p style="text-align: center;">x 4187 x Aumento de temperatura <math>\Delta T</math> <input style="width: 50px;" type="text"/> °C</p> <p style="text-align: center;">x Número de dias de consumo <input style="width: 50px;" type="text"/> dias</p> <p style="text-align: center;">÷ <input style="width: 50px;" type="text"/> 3600000</p> <p style="text-align: center;">÷ <math>A_p</math> <input style="width: 50px;" type="text"/> m<sup>2</sup></p> <p style="text-align: center;">= Necessidades anuais de energia útil para a preparação de AQS <math>Q_a/A_p</math> <input style="width: 50px;" type="text"/> kWh/m<sup>2</sup>.ano</p>
---	--

SISTEMA PARA AQS	Fonte de Energia	Necessidades de Energia Útil $Q_a/A_p$ kWh/m <sup>2</sup> .ano	fa	Eficiência Nominal $\eta_a$	Fator de Conversão $F_{pua}$ kWh <sub>EP</sub> /kWh	Necessidades de Energia primária $f.\delta.Q_a/A_p.F_{pua}/\eta_a$ kWh <sub>EP</sub> /m <sup>2</sup> .ano
TOTAL		1	TOTAL			

**G.4 - NECESSIDADES NOMINAIS DE ENERGIA PRIMÁRIA PARA VENTILAÇÃO MECÂNICA**

Energia anual elétrica necessária ao funcionamento do sistema de ventilação mecânica $W_{vm}$	÷	<input style="width: 50px;" type="text"/> kWh/ano
Área interior útil de Pavimento $A_p$	x	<input style="width: 50px;" type="text"/> m <sup>2</sup>
Fator de Conversão $F_{pu}$	=	<input style="width: 50px;" type="text"/> kWh <sub>EP</sub> /kWh
Necessidades anuais de energia primária para o sistema de ventilação		<input style="width: 50px;" type="text"/> kWh <sub>EP</sub> /m <sup>2</sup> .ano

**G.5 - ENERGIA PRIMÁRIA PROVENIENTE DE FONTES DE ENERGIA RENOVÁVEL**

SISTEMA COM RECURSO A ENERGIA RENOVÁVEL	Produção de Energia	$E_{ren}/A_p$ kWh/m <sup>2</sup> .ano	Fator de Conversão $F_{pu}$ kWh <sub>EP</sub> /kWh	Energia primária $E_{ren}.F_{pu}$ kWh <sub>EP</sub> /m <sup>2</sup> .ano
TOTAL				

**G.6 - NECESSIDADES NOMINAIS ANUAIS GLOBAIS DE ENERGIA PRIMÁRIA**

Energia primária para aquecimento (da folha de cálculo G.1)	<input type="text"/>	kWh <sub>EP</sub> /m <sup>2</sup> .ano
	+	
Energia primária para arrefecimento (da folha de cálculo G.2)	<input type="text"/>	kWh <sub>EP</sub> /m <sup>2</sup> .ano
	+	
Energia primária para a preparação de AQS (da folha de cálculo G.3)	<input type="text"/>	kWh <sub>EP</sub> /m <sup>2</sup> .ano
	+	
Energia primária necessária para o sistema de ventilação mecânica (da folha de cálculo G.4)	<input type="text"/>	kWh <sub>EP</sub> /m <sup>2</sup> .ano
	-	
Energia primária proveniente de sistemas com recurso a energia renovável (da folha de cálculo G.5)	<input type="text"/>	kWh <sub>EP</sub> /m <sup>2</sup> .ano
	=	
Necessidades nominais anuais globais de energia primária N <sub>tc</sub>	<input type="text"/>	kWh <sub>EP</sub> /m <sup>2</sup> .ano

**NECESSIDADES NOMINAIS ANUAIS GLOBAIS DE ENERGIA PRIMÁRIA****G.7 - NECESSIDADES NOMINAIS DE ENERGIA PRIMÁRIA PARA AQUECIMENTO DE REFERÊNCIA**

SISTEMA PARA AQUECIMENTO	Fonte de Energia	Necessidades de Energia Útil N <sub>ic</sub> kWh/m <sup>2</sup> .ano	f <sub>i</sub>	Eficiência Nominal η <sub>i</sub>	Fator de Conversão F <sub>pui</sub> kWh <sub>EP</sub> /kWh	Necessidades de Energia Primária f <sub>i</sub> ·δ·N <sub>ic</sub> ·F <sub>pui</sub> /η <sub>i</sub> kWh <sub>EP</sub> /m <sup>2</sup> .ano
		<b>TOTAL</b>	<b>1</b>			<b>TOTAL</b>

**G.8 - NECESSIDADES NOMINAIS DE ENERGIA PRIMÁRIA PARA ARREFECIMENTO DE REFERÊNCIA**

SISTEMA PARA ARREFECIMENTO	Fonte de Energia	Necessidades de Energia Útil N <sub>vc</sub> kWh/m <sup>2</sup> .ano	f <sub>v</sub>	Eficiência Nominal η <sub>v</sub>	Fator de Conversão F <sub>puv</sub> kWh <sub>EP</sub> /kWh	Necessidades de Energia Primária f <sub>a</sub> ·δ·N <sub>vc</sub> ·F <sub>puv</sub> /η <sub>v</sub> kWh <sub>EP</sub> /m <sup>2</sup> .ano
		<b>TOTAL</b>	<b>1</b>			<b>TOTAL</b>

**G.9 - NECESSIDADES NOMINAIS DE ENERGIA PRIMÁRIA PARA PRODUÇÃO DE AQS DE REFERÊNCIA**

<p style="text-align: center;"><math>M_{AQS}</math> <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 80px; height: 15px; vertical-align: middle;"></span> l</p> <p style="text-align: center;">x 4187</p> <p>Número convencional de ocupantes de cada fração <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 60px; height: 30px; vertical-align: middle;"></span> ocupantes</p> <p style="text-align: center;">x</p> <p>Fator de eficiência hídrica <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 60px; height: 30px; vertical-align: middle;"></span></p> <p style="text-align: center;">=</p> <p>Consumo médio diário de referência <math>M_{AQS}</math> <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 60px; height: 30px; vertical-align: middle;"></span> l</p>	<p style="text-align: center;">Aumento de temperatura <math>\Delta T</math> <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 80px; height: 30px; vertical-align: middle;"></span> °C</p> <p style="text-align: center;">x</p> <p>Número de dias de consumo <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 80px; height: 30px; vertical-align: middle;"></span> dias</p> <p style="text-align: center;">÷</p> <p style="text-align: center;">3600000</p> <p style="text-align: center;">÷</p> <p style="text-align: center;"><math>A_p</math> <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 80px; height: 30px; vertical-align: middle;"></span> m<sup>2</sup></p> <p style="text-align: center;">=</p> <p>Necessidades anuais de energia útil para a preparação de AQS <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 100px; height: 30px; vertical-align: middle;"></span> kWh/m<sup>2</sup>.ano</p> <p style="text-align: center;"><math>Q_a/A_p</math></p>
--	--

SISTEMA PARA AQS	Fonte de Energia	Necessidades de Energia Útil $Q_a/A_p$ kWh/m <sup>2</sup> .ano	fa	Eficiência Nominal $\eta_a$	Fator de Conversão $F_{pua}$ kWh <sub>EP</sub> /kWh	Necessidades de Energia primária $f \cdot \delta \cdot Q_a/A_p \cdot F_{pua}/\eta_a$ kWh <sub>EP</sub> /m <sup>2</sup> .ano
TOTAL			1	TOTAL		

**G.10 LIMITE DAS NECESSIDADES NOMINAIS ANUAIS GLOBAIS DE ENERGIA PRIMÁRIA**

Energia primária para aquecimento (da folha de cálculo G.7)	+	Energia primária para arrefecimento (da folha de cálculo G.8)	+	Energia primária para a preparação de AQS (da folha de cálculo G.9)	=	Limite das necessidades nominais anuais globais de energia primária $N_t$
<span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 100px; height: 20px;"></span> kWh <sub>EP</sub> /m <sup>2</sup> .ano		<span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 100px; height: 20px;"></span> kWh <sub>EP</sub> /m <sup>2</sup> .ano		<span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 100px; height: 20px;"></span> kWh <sub>EP</sub> /m <sup>2</sup> .ano		<span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 100px; height: 20px;"></span> kWh <sub>EP</sub> /m <sup>2</sup> .ano

DATA

CARGO

NOME

CARGO

NOME