

### Introdução de dados

Concelho:

Altitude:

	Zona Climática de Inverno	GD (°C.dias)	Duração da Estação de Aquecimento (meses)	Zona Climática de Verão	Norte ou Sul
Dados Climáticos	<b>1</b>	<b>1430</b>	<b>6.00</b>	<b>1</b>	<b>N</b>

Região Sul – toda a área a Sul do rio Tejo e os seguintes concelhos dos distritos de Lisboa e Santarém: Lisboa, Oeiras, Cascais, Amadora, Loures, Odivelas, Vila Franca de Xira, Azambuja, Cartaxo e Santarém





Folha de Cálculo FC IV.1b  
Perdas associadas à Envolvente Interior

Paredes em contacto com espaços não-úteis ou edifícios adjacentes	Area (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> C)	τ (-)	U.A.τ (W/°C)
<b>TOTAL</b>				

Pavimentos sobre espaços não-úteis	Area (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> C)	τ (-)	U.A.τ (W/°C)
Pavimentos da envolvente interior 1	123.00	1.16	0.75	107.01
<b>TOTAL</b>				107.01

Coberturas interiores (tectos sob espaços não-úteis)	Area (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> C)	τ (-)	U.A.τ (W/°C)
Cobertura Plana 1, Acobertura = Acoberta	123.00	3.80	0.75	350.55
<b>TOTAL</b>				350.55

Vãos envidraçados em contacto com espaços não-úteis	Area (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> C)	τ (-)	U.A.τ (W/°C)
<b>TOTAL</b>				

Pontes térmicas (apenas para paredes de separação para espaços não-úteis com τ > 0,7)	Comp. (m)	Ψ (W/m°C)	τ (-)	Ψ.B.τ (W/m°C)
<b>TOTAL</b>				

**Perdas pela envolvente interior da Fracção Autónoma**

(W/°C)

**TOTAL 457.56**

**Incluir obrigatoriamente os elementos que separam a Fracção Autónoma dos seguintes espaços:**

Zonas comuns em edifícios com mais de uma Fracção Autónoma;

Edifícios anexos;

Garagens, armazéns, lojas e espaços não-úteis similares;

Sotãos não-habitados.



## Folha de Cálculo FC IV.1d

## Perdas associadas à Renovação de Ar

Área Útil de pavimento (Ap)	<input type="text" value="123.00"/>	(m <sup>2</sup> )
	x	
Pé-direito médio	<input type="text" value="3.00"/>	(m)
	=	
Volume interior (V)	<input type="text" value="369.00"/>	(m <sup>3</sup> )
Ventilação Natural ou Mecânica	<input type="text" value="Natural"/>	

VENTILAÇÃO NATURAL		
Cumpre NP 1037-1?	<input type="text" value="Não"/>	<input type="text" value="-"/>
Classe da caixilharia?	<input type="text" value="S/C"/>	
Caixas de estore	<input type="text" value="Não"/>	
Classe de exposição	<input type="text" value="1"/>	
Disp. de admissão de ar na Fachada?	<input type="text" value="Não"/>	
Aberturas auto-reguladas?	<input type="text" value="-"/>	
Área de Envidraçados > 15% Ap ?	<input type="text" value="Não"/>	
Portas exteriores bem vedadas?	<input type="text" value="Não"/>	

Taxa de Renovação nominal:  
 RPH=

<input type="text"/>	
x	
=	
<input type="text"/>	
/	
=	
<input type="text"/>	
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	
<input type="text"/>	
<input type="text"/>	

<b>Volume</b>	<input type="text" value="369.00"/>	
	x	
Taxa de Renovação nominal	<input type="text" value="0.90"/>	
	x	
	<input type="text" value="0.34"/>	
	=	
TOTAL	<input type="text" value="112.91"/>	(W/C)



Ganhos Totais Úteis:

$\gamma =$	$\frac{\text{Ganhos Solares Brutos} + \text{Ganhos Internos Brutos}}{\text{Nec. Brutas de Aquecimento (da FC IV.2)}}$	3217.73
		27363.54
Inércia do edifício:	Forte	$\gamma = 0.118$
Factor de Utilização dos Ganhos Solares	( $\eta$ )	1.00
		x
Ganhos Solares Brutos + Ganhos Internos Brutos		3217.73
		=
	Ganhos Totais Úteis (kWh/ano)	3217.38

## Valor Máximo das Necessidades de Aquecimento (Ni)

**FACTOR DE FORMA**

<i>Das FC IV.1a e 1c: (Áreas)</i>	<i>m<sup>2</sup></i>
Paredes Exteriores	44.32
Coberturas Exteriores	0.00
Pavimentos Exteriores	0.00
Envidraçados Exteriores	11.77
<i>Da FC IV.1b: (Áreas equivalentes A. <math>\tau</math>)</i>	
Paredes Interiores	0.00
Coberturas Interiores	92.25
Pavimentos Interiores	92.25
Envidraçados Interiores	0.00
<i>Área Total:</i>	240.59
	/
<i>Volume (da FC IV.1d):</i>	369.00
	=
<b>FF</b>	0.65
Graus-Dia no Local (°C.dia)	1430.00
Ni = 4,5 + 0,0395 GD	para FF ≤ 0,5
Ni = 4,5 + (0,021 + 0,037 FF) GD	para 0,5 < FF ≤ 1
Ni = [4,5 + (0,021 + 0,037 FF) GD] (1,2 - 0,2 FF)	para 1 < FF ≤ 1,5
Ni = 4,05 + 0,06885 GD	para FF > 1,5
Nec. Nom. de Aquec. Máximas - Ni (kWh/m <sup>2</sup> .ano)	69.03

## Folha de Cálculo FC IV.2

## Cálculo do Indicador Nic

Perdas térmicas associadas a:	(W/°C)
Envolvente Exterior (da FC IV.1a)	195.05
Envolvente Interior (da FC IV.1b)	457.56
Vãos Envidraçados (da FC IV.1c)	31.78
Renovação de Ar (da FC IV.1d)	112.91
	=
Coefficiente Global de Perdas (W/°C)	797.31
	x
Graus-Dia no Local (°C.dia)	1 430.00
	x
	<b>0.024</b>
	=
Necessidades Brutas de Aquecimento (kWh/ano)	27 363.54
	+
Consumo dos ventiladores (kWh/ano)	
	-
Ganhos Totais Úteis (kWh/ano) (da FC IV.1e)	3 217.38
	=
Necessidades de Aquecimento (kWh/ano)	24 146.16
	/
Área Útil de pavimento (m²)	123.00
	=
Nec. Nominais de Aquecimento - <b>Nic</b> (kWh/m².ano)	<b>196.31</b>
	<
Nec. Nom. de Aquec. Máximas - <b>Ni</b> (kWh/m².ano)	69.03

## Folha de Cálculo FCV.1a

## Perdas

Perdas associadas às paredes exteriores (U.A)	(FCIV.1a)	<input type="text" value="128.53"/> (W/°C)
		+
Perdas associadas aos pavimentos exteriores (U.A)	(FCIV.1a)	<input type="text" value="0.00"/> (W/°C)
		+
Perdas associadas às coberturas exteriores (U.A)	(FCIV.1a)	<input type="text" value="0.00"/> (W/°C)
		+
Perdas associadas aos envidraçados exteriores (U.A)	(FCIV.1c)	<input type="text" value="31.78"/> (W/°C)
		+
Perdas associadas à renovação de ar	(FCIV.1d)	<input type="text" value="112.91"/> (W/°C)
		=
<b>Perdas específicas totais</b>	(Q1a)	<input type="text" value="273.22"/> (W/°C)

Zona climática

V	1	N
---	---	---

Temperatura interior de referência	<input type="text" value="25.00"/> (°C)
	-
Temperatura média do ar exterior na estação de arrefecimento (Quadro III.9)	<input type="text" value="19.00"/> (°C)
	=
Diferença de temperatura interior-exterior	<input type="text" value="6.00"/> (°C)
	x
<i>Perdas específicas totais</i>	(Q1a) <input type="text" value="273.22"/> (W/°C)
	x
	2.928
	=
<b>Perdas térmicas totais</b>	(Q1b) <input type="text" value="4799.95"/> (kWh)





Folha de Cálculo FCV.1e

Ganhos Internos

Ganhos internos médios ( $W/m^2$ ) ( <i>Quadro IV.3</i> )	4
	x
Área útil de pavimento ( $m^2$ )	123.00
	x
	<b>2.928</b>
	=
<b>Ganhos Internos totais</b>	<b>1440.58</b> (kWh)

Folha de Cálculo FCV.1f

Ganhos Totais na estação de Arrefecimento (Verão)

Ganhos solares pelos vãos envidraçados exteriores	(FCV.1d)	979.85	(kWh)
		+	
Ganhos solares pela envolvente opaca exterior	(FCV.1c)	730.04	(kWh)
		+	
Ganhos internos	(FCV.1e)	1440.58	(kWh)
		=	
Ganhos térmicos totais		3150.47	(kWh)

## Folha de Cálculo FCV.1g

 Valor das Necessidades Nominais de Arrefecimento ( $N_{vc}$ )

Ganhos térmicos totais (FCV.1f)	3150.47	(kWh)
	/	
Perdas térmicas totais (FCV.1a)	4799.95	(kWh)
	=	
$\gamma$	0.66	
Inércia do edifício	Forte	
<hr/>		
	1.00	
	-	
Factor de utilização dos ganhos solares, $\eta$	0.93	
	=	
	0.07	
	x	
Ganhos térmicos totais (FCV.1f)	3150.47	(kWh)
	=	
Necessidades brutas de arrefecimento	207.99	(kWh/ano)
	+	
Consumo dos ventiladores (se houver, exaustor da cozinha excluído)	0.00	( $E_v = P_v \cdot 24 \cdot 122 / 1000$ (kWh))
	=	
<b>TOTAL</b>	<b>207.99</b>	(kWh/ano)
	/	
Área útil de pavimento ( $m^2$ )	123.00	
	=	
Necessidades nominais de arrefecimento - $N_{vc}$	1.69	(kWh/ $m^2$ .ano)
	$\leq$	
Necessidades nominais de arref. máximas - $N_v$	16.00	(kWh/ $m^2$ .ano)

Cálculo das Necessidades de Energia para Preparação da  
Água Quente Sanitária (Nac)

	40	(litros)
	x	
nº de ocupantes (Quadro VI.1)	4	
	=	
Consumo médio diário de referência de AQS, $M_{AQS}$	160	(litros)
	x	
	4187	
	x	
Aumento de temperatura necessário para preparar as AQS, $\Delta T$	45	(°C)
	x	
Número anual de dias de consumo de AQS, $n_d$ (Quadro VI.2)	365	
	/	
	3600000	
	=	
Energia útil dispendida com sistemas convencionais de preparação de AQS, $Q_a$	3056.51	
	/	
Eficiência de conversão desses sistemas de preparação de AQS, $\eta_a$	0.38	
	=	
	8043.45	(kWh/ano)
	-	
Contribuição de sistemas de colectores solares para o aquecimento de AQS, $E_{solar}$		
	-	
Contribuição de quaisquer outras formas de energias renováveis, $E_{ren}$		
	=	
	8043.45	
	/	
Área útil de pavimento, $A_p$	123.00	(m <sup>2</sup> )
	=	
Necessidades de Energia para Preparação da Água Quente Sanitária, $Nac$	65.39	(kWh/m <sup>2</sup> .ano)
	≤	
Limite máximo das nec. de Energia para Preparação da AQS, $Na$	38.46	(kWh/m <sup>2</sup> .ano)

Cálculo das Necessidades Nominais Anuais Globais de Energia Primária (Ntc)

	0.10	
	x	
Nec. Nominais de Aquecimento - <b>Nic</b>	<b>196.31</b>	(kWh/m <sup>2</sup> .ano)
	/	
Eficiência de conversão do sistema de aquecimento, <b>η<sub>i</sub></b>	1.00	
	x	
Factor de conversão F <sub>pu</sub> entre energia útil e energia primária	0.290	(kgep/kWh)
	+	
	0.10	
	x	
Nec. Nominais de Arrefecimento - <b>Nvc</b>	<b>1.69</b>	(kWh/m <sup>2</sup> .ano)
	/	
Eficiência de conversão do sistema de arrefecimento, <b>η<sub>v</sub></b>	3.00	
	x	
Factor de conversão F <sub>pu</sub> entre energia útil e energia primária	0.290	(kgep/kWh)
	+	
Necessidades de Energia para Preparação da Água Quente Sanitária, <b>Nac</b>	<b>65.39</b>	(kWh/m <sup>2</sup> .ano)
	x	
Factor de conversão F <sub>pu</sub> entre energia útil e energia primária	0.086	(kgep/kWh)
	=	
Cálculo das Nec. Nominais Anuais Globais de Energia Primária, <b>Ntc</b>	11.33	(kgep/m <sup>2</sup> .ano)
	≤	
Limite máximo das nec. Anuais Globais de Energia Primária, <b>Nt</b>	<b>5.96</b>	(kgep/m <sup>2</sup> .ano)
sabendo que:		
{	Necessidades nominais de aquec. máximas - <b>Ni</b> (kWh/m <sup>2</sup> .ano)	69.03
	Necessidades nominais de arref. máximas - <b>Nv</b> (kWh/m <sup>2</sup> .ano)	16.00
	Limite máximo das necessides para preparação da AQS, <b>Na</b> (kWh/m <sup>2</sup> .ano)	38.46
CLASSE ENERGÉTICA DA FRACÇÃO	D	(Ntc/Nt = 1.9)