

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	1	1430	6.00	1	N

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.1d

Perdas associadas à Renovação de Ar

Área Útil de pavimento (Ap)	<input type="text" value="218.06"/>	(m ²)
	x	
Pé-direito médio	<input type="text" value="2.55"/>	(m)
	=	
Volume interior (V)	<input type="text" value="556.05"/>	(m ³)
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="Sim"/>	

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"/>	

Volume	<input type="text" value="556.05"/>	
	x	
Taxa de Renovação nominal	<input type="text" value="0.85"/>	
	x	
	<input type="text" value="0.34"/>	
	=	
TOTAL	<input type="text" value="160.70"/>	(W/C)

Ganhos Totais Úteis:

$\gamma =$	$\frac{\text{Ganhos Solares Brutos} + \text{Ganhos Internos Brutos}}{\text{Nec. Brutas de Aquecimento (da FC IV.2)}}$	$\frac{6059.30}{22884.31}$
Inércia do edifício:	Média	$\gamma = 0.265$
Factor de Utilização dos Ganhos Solares	(η)	0.98
		x
Ganhos Solares Brutos + Ganhos Internos Brutos		6059.30
		=
	Ganhos Totais Úteis (kWh/ano)	5917.40

Valor Máximo das Necessidades de Aquecimento (Ni)

FACTOR DE FORMA

<i>Das FC IV.1a e 1c: (Áreas)</i>	<i>m²</i>
Paredes Exteriores	124.20
Coberturas Exteriores	180.79
Pavimentos Exteriores	0.00
Envidraçados Exteriores	18.12
<i>Da FC IV.1b: (Áreas equivalentes A. τ)</i>	
Paredes Interiores	66.50
Coberturas Interiores	0.00
Pavimentos Interiores	86.00
Envidraçados Interiores	0.00
<i>Área Total:</i>	475.60
	/
<i>Volume (da FC IV.1d):</i>	556.05
	=
FF	0.86
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 ² .ano)	79.78

Folha de Cálculo FC IV.2

Cálculo do Indicador Nic

Perdas térmicas associadas a:	(W/°C)
Envolvente Exterior (da FC IV.1a)	274.28
Envolvente Interior (da FC IV.1b)	180.85
Vãos Envidraçados (da FC IV.1c)	50.96
Renovação de Ar (da FC IV.1d)	160.70
	=
Coefficiente Global de Perdas (W/°C)	666.79
	x
Graus-Dia no Local (°C.dia)	1 430.00
	x
	0.024
	=
Necessidades Brutas de Aquecimento (kWh/ano)	22 884.31
	+
Consumo dos ventiladores (kWh/ano)	
	-
Ganhos Totais Úteis (kWh/ano) (da FC IV.1e)	5 917.40
	=
Necessidades de Aquecimento (kWh/ano)	16 966.90
	/
Área Útil de pavimento (m ²)	218.06
	=
Nec. Nominais de Aquecimento - Nic (kWh/m ² .ano)	77.81
	<
Nec. Nom. de Aquec. Máximas - Ni (kWh/m ² .ano)	79.78

Folha de Cálculo FCV.1a

Perdas

Perdas associadas às paredes exteriores (U.A)	(FCIV.1a)	<input type="text" value="45.88"/> (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="101.64"/> (W/°C)
		+
Perdas associadas aos envidraçados exteriores (U.A)	(FCIV.1c)	<input type="text" value="50.96"/> (W/°C)
		+
Perdas associadas à renovação de ar	(FCIV.1d)	<input type="text" value="160.70"/> (W/°C)
		=
Perdas específicas totais	(Q1a)	<input type="text" value="359.18"/> (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="359.18"/> (W/°C)
	x
	2.928
	=
Perdas térmicas totais	(Q1b) <input type="text" value="6310.06"/> (kWh)

Folha de Cálculo FCV.1c

Ganhos Solares pela Envolvente Opaca

		POR ORIENTAÇÃO E HORIZONTAL/INCLINADA													
		N	S	S	W	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Área, A (m ²)		17.66	19.50	31.69	25.35	30.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
U _{desc} (W/m ² °C)		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
		0.36	0.42	0.36	0.36	0.36	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coefficiente de absorção, α (Quadro V.5)		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
		0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-
α U.A		=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=
		2.54	3.28	4.56	3.65	4.32	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Int. de rad. solar na estação de arrefec. (kWh/m ²) (Quadro III.9)		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
		200.00	380.00	380.00	420.00	420.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
		0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
		=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=
Ganhos solares pela envolvente opaca exterior		20.34	49.80	69.36	61.33	72.58	-	-	-	-	-	-	-	-	-

		POR ORIENTAÇÃO E HORIZONTAL/INCLINADA														
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	Horiz.	-	-	Inclin.	-	-
Área, A (m ²)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	13.41	-	-	167.38	-	-
U _{desc} (W/m ² °C)		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.56	-	-	0.52	-	-
Coefficiente de absorção, α (Quadro V.5)		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.40	-	-	0.40	-	-
		=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=
α U.A		-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.00	-	-	34.81	-	-
Int. de rad. solar na estação de arrefec. (kWh/m ²) (Quadro III.9)		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	730.00	-	-	730.00	-	-
		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
		0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
		=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=
Ganhos solares pela envolvente opaca exterior		-	-	-	-	-	-	-	-	-	87.71	-	-	1016.57	-	-
																1377.69
																(kWh)

Folha de Cálculo FCV.1d
Ganhos Solares pelos Envidraçados Exteriores

Orientação	POR ORIENTAÇÃO E HORIZONTAL													
	N	S	W	E	Horizontal	W	-	-	-	-	-	-	-	-
Tipo de Vidro	Duplo	Duplo	Duplo	Duplo	Duplo	Duplo	-	-	-	-	-	-	-	-
Área, A (m ²)	3.04	3.58	0.80	2.52	6.35	1.83	-	-	-	-	-	-	-	-
Factor solar do vão envidracado ⁽¹⁾	0.47	0.47	0.47	0.47	0.48	0.47	-	-	-	-	-	-	-	-
Fracção envidraçada, Fg	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	-	-	-	-	-	-	-	-
Factor de obstrução, Fs ⁽²⁾	0.714	0.794	0.794	0.794	0.900	0.794	-	-	-	-	-	-	-	-
Factor de selectividade do vidro, Fw	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	-	-	-	-	-	-	-	-
Área efectiva, Ae	0.64	0.84	0.19	0.59	1.74	0.43	-	-	-	-	-	-	-	-
Int. de rad. solar na estação de arrefec. (kWh/m ²) (Quadro III.9)	200.00	380.00	420.00	420.00	730.00	420.00	-	-	-	-	-	-	-	-
Ganhos solares pelos vãos envidraçados exteriores	128.54	319.83	78.99	248.83	1272.11	180.70	-	-	-	-	-	-	-	-

Orientação	POR ORIENTAÇÃO E HORIZONTAL													
	N	S	W	E	Horizontal	W	-	-	-	-	-	-	-	-
Tipo de Vidro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Área, A (m ²)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Factor solar do vão envidracado ⁽¹⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fracção envidraçada, Fg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Factor de obstrução, Fs ⁽²⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Factor de selectividade do vidro, Fw	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Área efectiva, Ae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Int. de rad. solar na estação de arrefec. (kWh/m ²) (Quadro III.9)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ganhos solares pelos vãos envidraçados exteriores	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL														2229.01
														(kWh)

⁽¹⁾ Para dispositivos de sombreamento móveis, considera-se a soma de 30% do factor solar do vidro (Tabela IV.4) e 70% do factor solar do envidraçado com a protecção solar móvel actuada (Quadro V.4)

⁽²⁾ Para a estação de arrefecimento o factor de obstrução, Fs, é obtido pelo produto F0.Ff dos Quadros V.1 e V.2 [Fh=1]

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)	218.06
	x
	2.928
	=
Ganhos Internos totais	2553.92 (kWh)

Folha de Cálculo FCV.1f

Ganhos Totais na estação de Arrefecimento (Verão)

Ganhos solares pelos vãos envidraçados exteriores	(FCV.1d)	2229.01	(kWh)
		+	
Ganhos solares pela envolvente opaca exterior	(FCV.1c)	1377.69	(kWh)
		+	
Ganhos internos	(FCV.1e)	2553.92	(kWh)
		=	
Ganhos térmicos totais		6160.62	(kWh)

Folha de Cálculo FCV.1g

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

Ganhos térmicos totais (FCV.1f)	<input type="text" value="6160.62"/>	(kWh)
	/	
Perdas térmicas totais (FCV.1a)	<input type="text" value="6310.06"/>	(kWh)
	=	
Y	<input type="text" value="0.98"/>	
Inércia do edifício	<input type="text" value="Média"/>	
<hr/>		
	<input type="text" value="1.00"/>	
	-	
Factor de utilização dos ganhos solares, η	<input type="text" value="0.73"/>	
	=	
	<input type="text" value="0.27"/>	
	x	
Ganhos térmicos totais (FCV.1f)	<input type="text" value="6160.62"/>	(kWh)
	=	
Necessidades brutas de arrefecimento	<input type="text" value="1658.31"/>	(kWh/ano)
	+	
Consumo dos ventiladores (se houver, exaustor da cozinha excluído)	<input type="text" value="0.00"/>	($E_v = P_v \cdot 24 \cdot 122 / 1000$ (kWh))
	=	
TOTAL	<input type="text" value="1658.31"/>	(kWh/ano)
	/	
Área útil de pavimento (m^2)	<input type="text" value="218.06"/>	
	=	
Necessidades nominais de arrefecimento - N_{vc}	<input type="text" value="7.60"/>	(kWh/ m^2 .ano)
	\leq	
Necessidades nominais de arref. máximas - N_v	<input type="text" value="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, ΔT	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, η_a	0.50	
	=	
	6113.02	(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}		
	=	
	6113.02	
	/	
Área útil de pavimento, A_p	218.06	(m ²)
	=	
Necessidades de Energia para Preparação da Água Quente Sanitária, Nac	28.03	(kWh/m ² .ano)
	≤	
Limite máximo das nec. de Energia para Preparação da AQS, Na	21.69	(kWh/m ² .ano)

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

		0.10	
		x	
Nec. Nominais de Aquecimento - Nic		77.81	(kWh/m ² .ano)
		/	
Eficiência de conversão do sistema de aquecimento, η_i		4.00	
		x	
Factor de conversão F _{pu} entre energia útil e energia primária		0.290	(kgep/kWh)
		+	
		0.10	
		x	
Nec. Nominais de Arrefecimento - Nvc		7.60	(kWh/m ² .ano)
		/	
Eficiência de conversão do sistema de arrefecimento, η_v		3.00	
		x	
Factor de conversão F _{pu} entre energia útil e energia primária		0.290	(kgep/kWh)
		+	
Necessidades de Energia para Preparação da Água Quente Sanitária, Nac		28.03	(kWh/m ² .ano)
		x	
Factor de conversão F _{pu} entre energia útil e energia primária		0.086	(kgep/kWh)
		=	
Cálculo das Nec. Nominais Anuais Globais de Energia Primária, Ntc		3.05	(kgep/m ² .ano)
		≤	
Limite máximo das nec. Anuais Globais de Energia Primária, Nt		3.79	(kgep/m ² .ano)
sabendo que:			
{	Necessidades nominais de aquec. máximas - Ni (kWh/m ² .ano)	79.78	
	Necessidades nominais de arref. máximas - Nv (kWh/m ² .ano)	16.00	
	Limite máximo das necessides para preparação da AQS, Na (kWh/m ² .ano)	21.69	
CLASSE ENERGÉTICA DA FRACÇÃO		B-	(Ntc/Nt = 0.8)