

RELATÓRIO FISIAP

04/12/2022 - Grupo G52 - 2DF

Realizado por:

Cláudio Tavares Coelho nº1211435

Clarisse Sousa nº1211434

Beatriz Neves nº1211512

Martim Botelho nº1211523

Filipe Duarte nº1210959

COZINHA
A=21,90m²

LAVABO
A=5,74m²

SALA ESTAR
A=39,10m²

ESCRITÓRIO
A=7,75m²

COPA

ALPENDRE

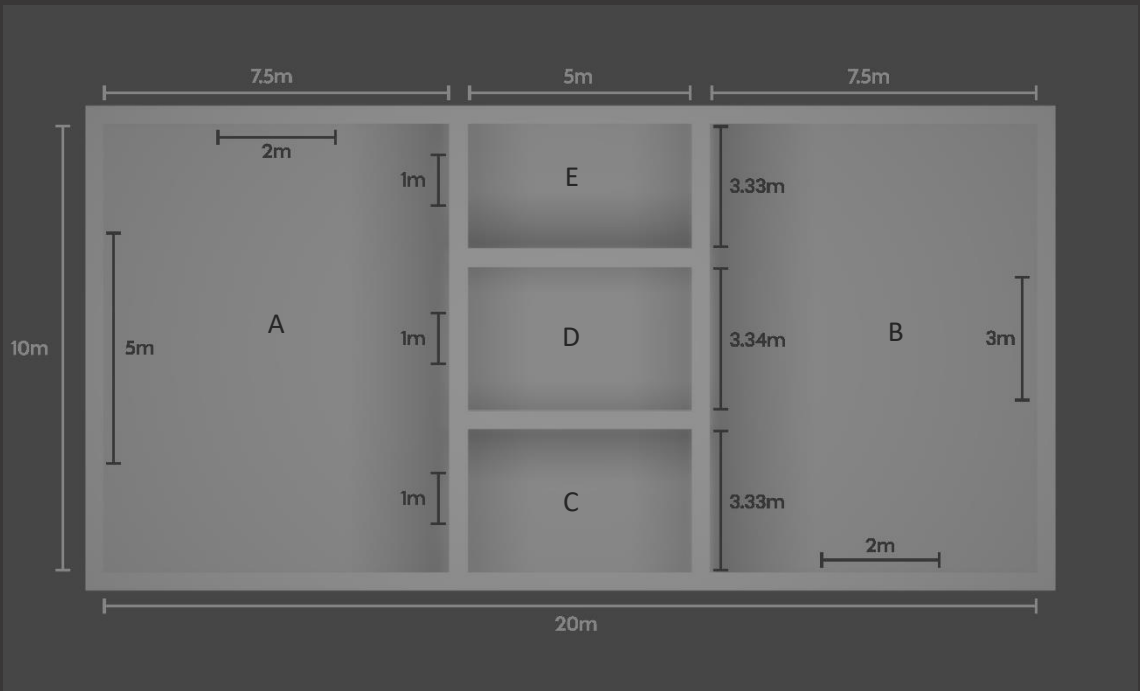
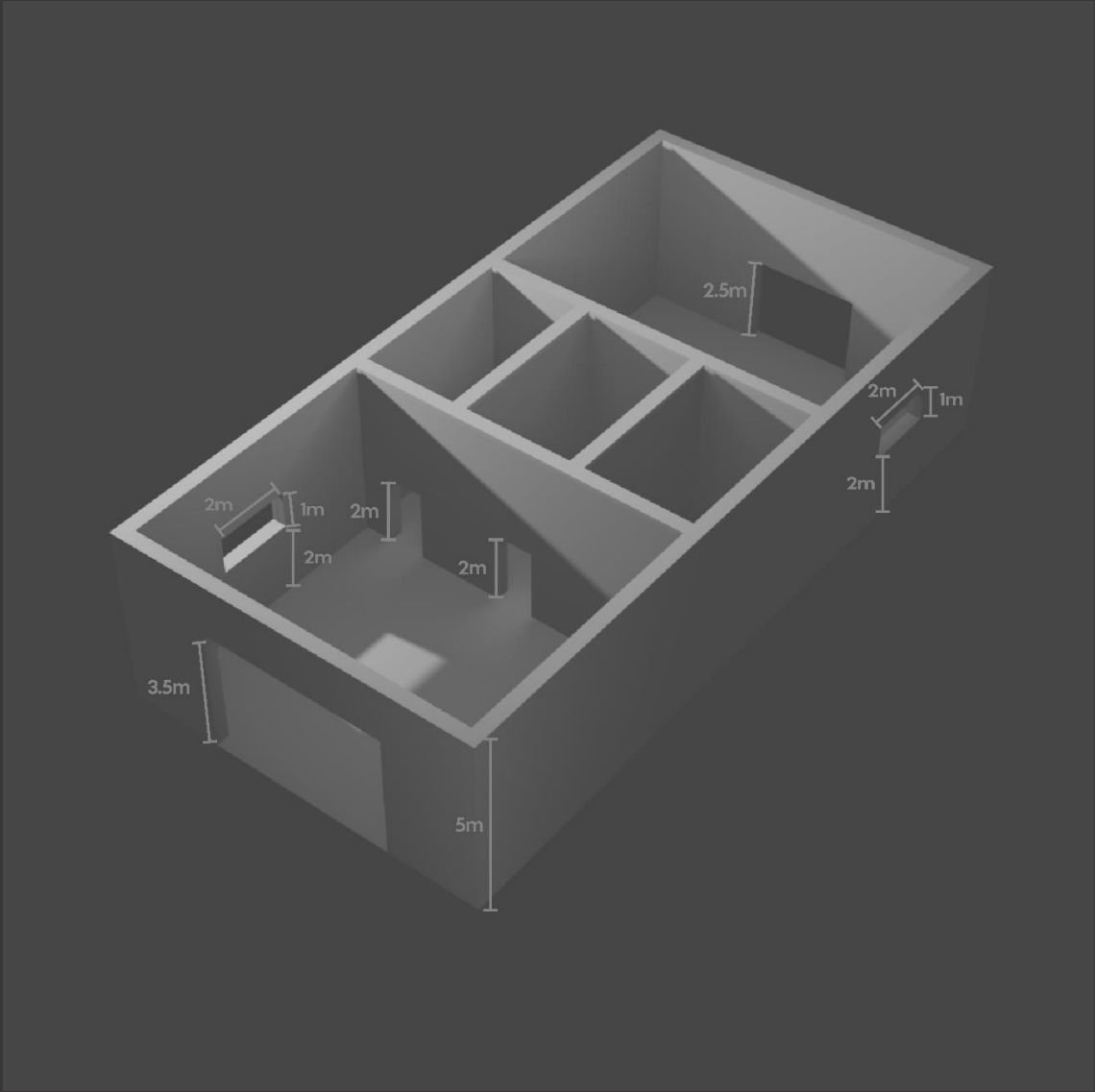
m²

ANTAR
m²

US401

Apresente um croqui de uma estrutura e as suas divisões internas

1. A estrutura deve ter as seguintes dimensões: 10 metros de largura, 20 metros de comprimento e 5 metros de altura.
2. A cobertura superior terá dupla inclinação mínima e que cobrirá toda a estrutura, com o cume ao longo de todo o comprimento.
3. Esta estrutura terá uma porta grande, que possa subir, de dimensões a definir pelo usuário, mas que permita o acesso a um veículo de transporte de mercadorias tipo furgão de grandes dimensões, e que dará acesso à zona de receção, zona A.
4. A estrutura deve ter ainda uma outra porta de duas folhas, com dimensões a definir pelo usuário, que servirá exclusivamente para acesso à zona de armazenamento de produtos e/ou excedentes, zona B.
5. A estrutura deve ter um mínimo de duas janelas, ambas com dimensões a definir pelo usuário. Uma posicionada na zona de receção, zona A, e a outra na zona de armazenamento, zona B.
6. O interior será dividido em cinco espaços ou zonas, separados fisicamente por paredes e uma porta de acesso ao seu interior. Com exceção da zona de armazenamento, que só terá acesso pelo exterior.
7. A sua disposição, dimensões individuais e portas de acesso são definidas pelo usuário.



US402 - US403

Escolha de materiais para as janelas, portas, paredes e telhado.

Materiais escolhidos:

Material da porta: aço.

Material da janela: estrutura de aço e vidro duplo.

Material do telhado: poliuretano (isolante), aço.

Material, condutividade, espessura e área de cada estrutura.

Porta	Material	Condutividade Térmica	Espessura	Área
Porta	Aço	52	0.08	2,00 m ²

Janela	Material	Condutividade Térmica	Espessura	Área
Vidro Exterior	Vidro	0.8 W/m	0.03 m	1,71 m ²
Vidro Interior	Vidro	0.8 W/m	0.03 m	1,71 m ²
Estrutura	Aço	52 W/m	0.08 m	0,29 m ²
Caixa de ar	Ar	1.77 W/m	0.02 m	1,71 m ²

Medidas Auxiliares:

Espessura aço - 0.08m

Espessura cada vidro - 0.03m

Espessura camara ar - 0.02m

Total: 0.08m (vidro+ar+vidro)

Largura da Moldura de aço - 0.05m

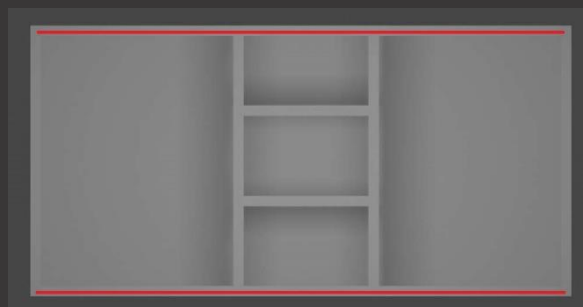
Telhado	Material	Condutividade Térmica	Espessura	Área
Isolante	Poliuretano	0.03 W/m	0.04 m	250,00 m ²
Telha	Aço	52 W/m	0.0023 m	250,00 m ²

Cálculos Auxiliares:

Rácio dos lados: h = 3, b = 4, hipotnusa = 5

h = 7.5m, b = 10m, hipotnusa(comprimento do telhado) = 12.5m

Ângulo hipotnusa/base $\approx 36.86989764584401^\circ$



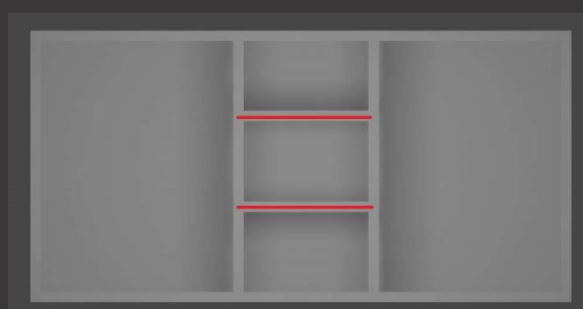
Conjunto 1

Conjunto 1	Material	Condutividade Térmica	Espessura	Área
Parede Exterior	Tijolo	0.8 W/m	0.1 m	100 m ²
Parede Intermédia	Poliuretano	0.03 W/m	0.2 m	100 m ²
Parede Interior	Concreto leve	0.8 W/m	0.08 m	100 m ²



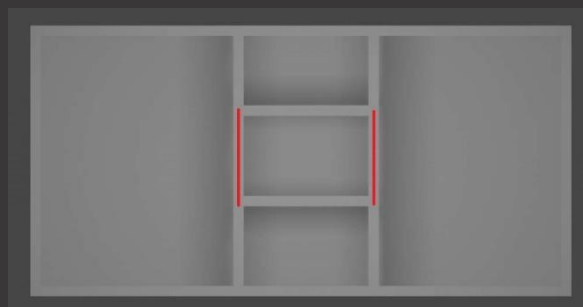
Conjunto 2

Conjunto 2	Material	Condutividade Térmica	Espessura	Área
Parede Exterior	Tijolo	0.8 W/m	0.1 m	50 m ²
Parede Intermédia	Poliuretano	0.03 W/m	0.2 m	50 m ²
Parede Interior	Concreto leve	0.8 W/m	0.08 m	50 m ²



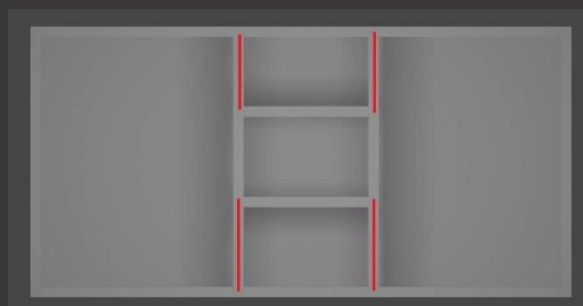
Conjunto 3

Conjunto 3	Material	Condutividade Térmica	Espessura	Área
Parede Exterior	Madeira Leve	0.15 W/m	0.09 m	25 m ²
Parede Intermédia	Poliestireno	0.04 W/m	0.2 m	25 m ²
Parede Interior	Poliuretano	0.03 W/m	0.08 m	25 m ²



Conjunto 4

Conjunto 4	Material	Condutividade Térmica	Espessura	Área
Parede Exterior	Concreto Leve	0.8 W/m	0.09 m	16,7 m ²
Parede Intermédia	Poliuretano	0.03 W/m	0.2 m	16,7 m ²
Parede Interior	Concreto Celular	0.5 W/m	0.08 m	16,7 m ²



Conjunto 5

Conjunto 5	Material	Condutividade Térmica	Espessura	Área
Parede Exterior	Concreto Leve	0.8 W/m	0.09 m	16,65 m ²
Parede Intermédia	Poliuretano	0.03 W/m	0.2 m	16,65 m ²
Parede Interior	Concreto Celular	0.5 W/m	0.08 m	16,65 m ²

US404

Pretende-se saber qual a resistência térmica das paredes, para cada temperatura de funcionamento, de cada espaço ou zona que deve conter pelo menos três materiais diferentes nas suas paredes. Um para o material exterior, outro para o material intermédio e outro para o material interior.

1. Para a divisão ou zona C, a funcionar à temperatura de -10°C , determinar a resistência térmica, de cada parede e total, com a inclusão da porta de acesso à divisão.
2. Para a divisão ou zona D, a funcionar à temperatura de 0°C , determinar a resistência térmica, de cada parede e total, com a inclusão da porta de acesso à divisão.
3. Para a divisão ou zona E, a funcionar à temperatura de 10°C , determinar a resistência térmica, de cada parede e total, com a inclusão da porta de acesso à divisão.
4. Para a estrutura grande, que envolve as restantes divisões, determinar a resistência térmica, de cada parede e telhado, com a inclusão das portas de acesso à receção e de armazenamento e janelas consideradas, de acordo com a escolha dos materiais realizada.

Zona C

Parede 1	Parede 2	Parede 3	Parede 4 (s/ porta)	Porta	Total
0,417 K/W	0,331 K/W	0,276 K/W	0,474 K/W	$7,692 \cdot 10^{-4}$ K/W	$7,627 \cdot 10^{-4}$ K/W

Zona D

Parede 1	Parede 2	Parede 3	Parede 4 (s/ porta)	Porta	Total
0,331 K/W	0,442 K/W	0,331 K/W	0,472 K/W	$7,692 \cdot 10^{-4}$ K/W	$7,631 \cdot 10^{-4}$ K/W

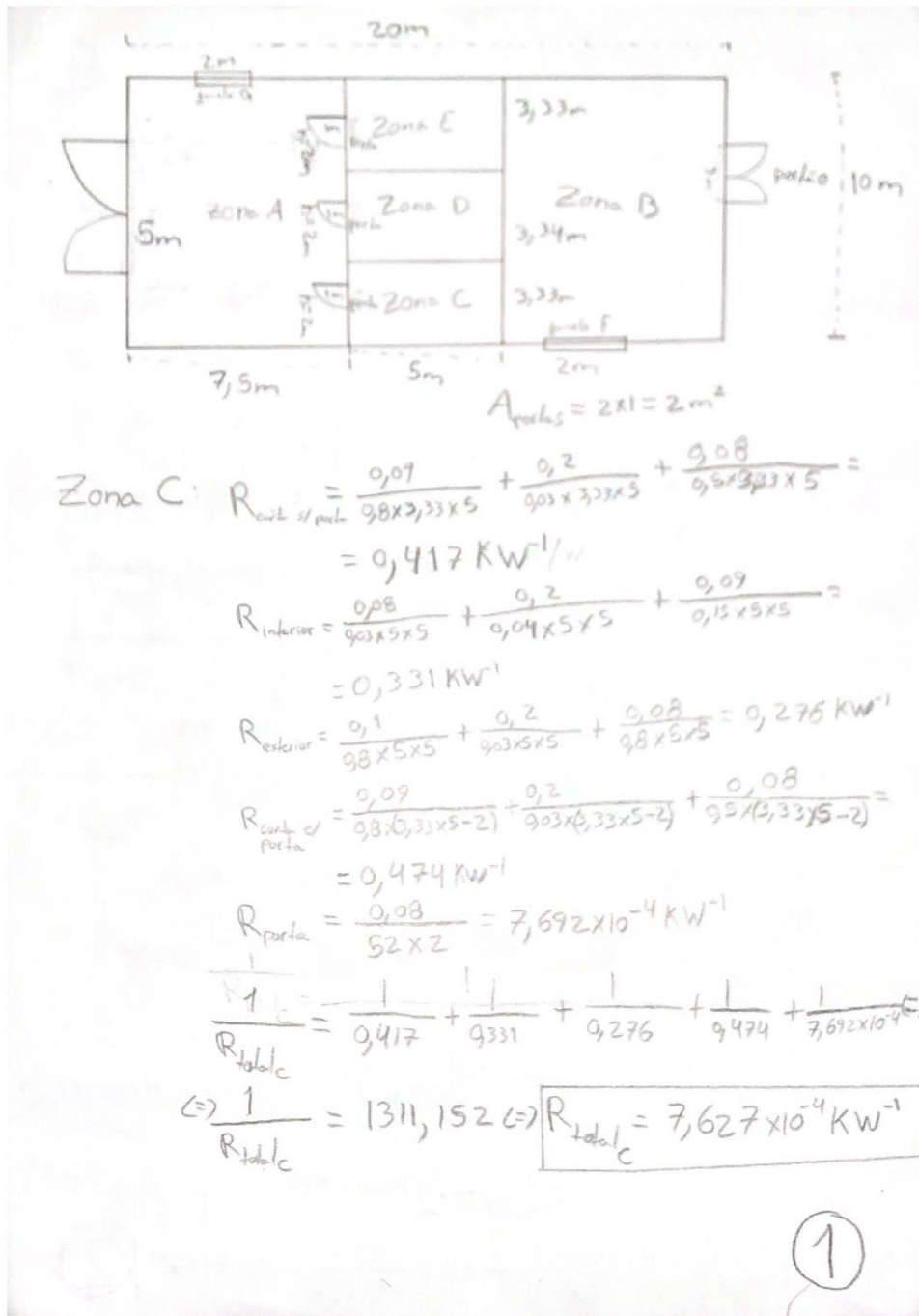
Zona E

Parede 1	Parede 2	Parede 3	Parede 4 (s/ porta)	Porta	Total
0,417 K/W	0,331 K/W	0,276 K/W	0,474 K/W	$7,692 \cdot 10^{-4}$ K/W	$7,627 \cdot 10^{-4}$ K/W

Estrutura Total

Parede 1	Parede 2	Parede 3	Parede 4	Telhado
$8,788 \cdot 10^{-5}$ K/W	$4,489 \cdot 10^{-3}$ K/W	$4,489 \cdot 10^{-3}$ K/W	$2,049 \cdot 10^{-4}$ K/W	$5,334 \cdot 10^{-3}$ K/W

Cálculos



Zona D: $R_{\text{laje}} = R_{\text{laje}_E} = 0,331 \text{ kW}^{-1}$

$$R_{\text{curto janela}} = \frac{0,07}{0,8 \times 3,34 \times 5} + \frac{0,2}{0,03 \times 3,34 \times 5} + \frac{0,07}{0,15 \times 3,34 \times 5} =$$

$$= 0,442 \text{ kW}^{-1}$$

$$R_{\text{curto c/perto}} = \frac{0,07}{0,8 \times (3,34 \times 5 - 2)} + \frac{0,2}{0,03 \times (3,34 \times 5 - 2)} + \frac{0,07}{0,15 \times (3,34 \times 5 - 2)} =$$

$$= 0,472 \text{ kW}^{-1}$$

$$R_{\text{porta}} = 7,672 \times 10^{-4} \text{ kW}^{-1}$$

$$\frac{1}{R_{\text{total D}}} = \frac{1}{7,672 \times 10^{-4}} + \frac{1}{0,472} + \frac{1}{0,442} + \frac{2}{0,331} \quad (*)$$

$$(*) \frac{1}{R_{\text{total D}}} = 1310,423 \quad \boxed{R_{\text{total D}} = 7,631 \times 10^{-4} \text{ kW}^{-1}}$$

Zona E:

Como utilizamos os mesmos materiais temos que:

$$\boxed{R_{\text{total E}} = R_{\text{total C}} = 7,627 \times 10^{-4} \text{ kW}^{-1}}$$

Estrutura completa: $A_{\text{janela}} = 2 \times 1 = 2 \text{ m}^2$

$$R_{\text{parede-laje}_E} = \frac{0,1}{0,8 \times (20 \times 5 - 2)} + \frac{0,2}{0,03 \times (20 \times 5 - 2)} + \frac{0,08}{0,8 \times (20 \times 5 - 2)} =$$

$$= 0,070 \text{ kW}^{-1}$$

$$A_{\text{moldura-janela}} = A_{\text{janela}} - A_{\text{vidro-janela}} = 2 - [(2 - 0,05 \times 2) \times (1 - 0,05 \times 2)] =$$

$$= 0,29 \text{ m}^2$$

$$R_{\text{moldura-janela}} = \frac{0,08}{52 \times 0,29} = 5,305 \times 10^{-3} \text{ kW}^{-1}$$

$$R_{\text{vi}}: R_{\text{vidro-janela}} = \frac{0,03}{0,8 \times 1,71} \times 2 + \frac{0,02}{1,77 \times 1,71} = 0,050 \text{ kW}^{-1} \quad (2)$$

$$\frac{1}{R_{\text{total/lado C}}} = \frac{1}{R_{\text{paredelado C}}} + \frac{1}{R_{\text{mollejunta}}} + \frac{1}{R_{\text{vidrojanela}}} \quad (1)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{R_{\text{total/lado C}}} = \frac{1}{0,070} + \frac{1}{5,305 \times 10^{-3}} + \frac{1}{0,030} \quad (2)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{R_{\text{total/lado C}}} = 222,787 \Rightarrow R_{\text{total/lado C}} = \frac{1}{222,787} = 4,489 \times 10^{-3} \text{ KW}^{-1}$$

$$R_{\text{total/lado E}} = R_{\text{total/lado C}} = 4,489 \times 10^{-3} \text{ KW}^{-1}$$

$$A_{\text{porta zona B}} = 3 \times 2,5 = 7,5 \text{ m}^2$$

$$R_{\text{paredelado B}} = \frac{0,1}{0,8 \times (10 \times 7,5)} + \frac{0,2}{0,03 \times (50 - 7,5)} + \frac{0,08}{0,8 \times (50 - 7,5)} = 0,189 \text{ KW}^{-1}$$

$$R_{\text{porta zona B}} = \frac{0,08}{52 \times 7,5} = 2,051 \times 10^{-4} \text{ KW}^{-1}$$

$$\frac{1}{R_{\text{total/lado B}}} = \frac{1}{0,189} + \frac{1}{2,051 \times 10^{-4}} \quad (3) \quad R_{\text{total/lado B}} = 2,049 \times 10^{-4} \text{ KW}^{-1}$$

$$A_{\text{portao}} = 5 \times 3,5 = 17,5 \text{ m}^2$$

$$R_{\text{paredelado A}} = \frac{0,1}{0,8 \times (10 \times 17,5)} + \frac{0,2}{0,03 \times (50 - 17,5)} + \frac{0,08}{0,8 \times (50 - 17,5)} = 0,212 \text{ KW}^{-1}$$

$$R_{\text{portao}} = \frac{0,08}{52 \times 17,5} = 8,791 \times 10^{-5} \text{ KW}^{-1}$$

$$\frac{1}{R_{\text{total/lado A}}} = \frac{1}{0,212} + \frac{1}{8,791 \times 10^{-5}} \quad (4) \quad R_{\text{total/lado A}} = 8,788 \times 10^{-5} \text{ KW}^{-1}$$

(3)

Telhado

$$\text{Comprimento da água telhado} = \sqrt{10^2 + 7,5^2} = 12,5 \text{ m}$$

$$A_{\text{telhado}} = 12,5 \times 10 \times 2 = 250 \text{ m}^2$$

$$R_{\text{telhado}} = R_{\text{telhas}} + R_{\text{oso}}$$

$$R_{\text{telhas}} = \frac{0,04}{0,03 \times 250} = 5,333 \times 10^{-3} \text{ KW}^{-1}$$

$$R_{\text{oso}} = \frac{0,0023}{52 \times 250} = 1,769 \times 10^{-7} \text{ KW}^{-1}$$

$$R_{\text{telhado}} = 5,334 \times 10^{-3} \text{ KW}^{-1}$$

4