

Relatório FSIAP Sprint 3 –

Autores:

1220716 - João Botelho

1220962 – Alfredo Ferreira

1220976 – Ricardo Dias

Turma: 2DG

Grupo: 072

Data: 03/01/2024

Índice:

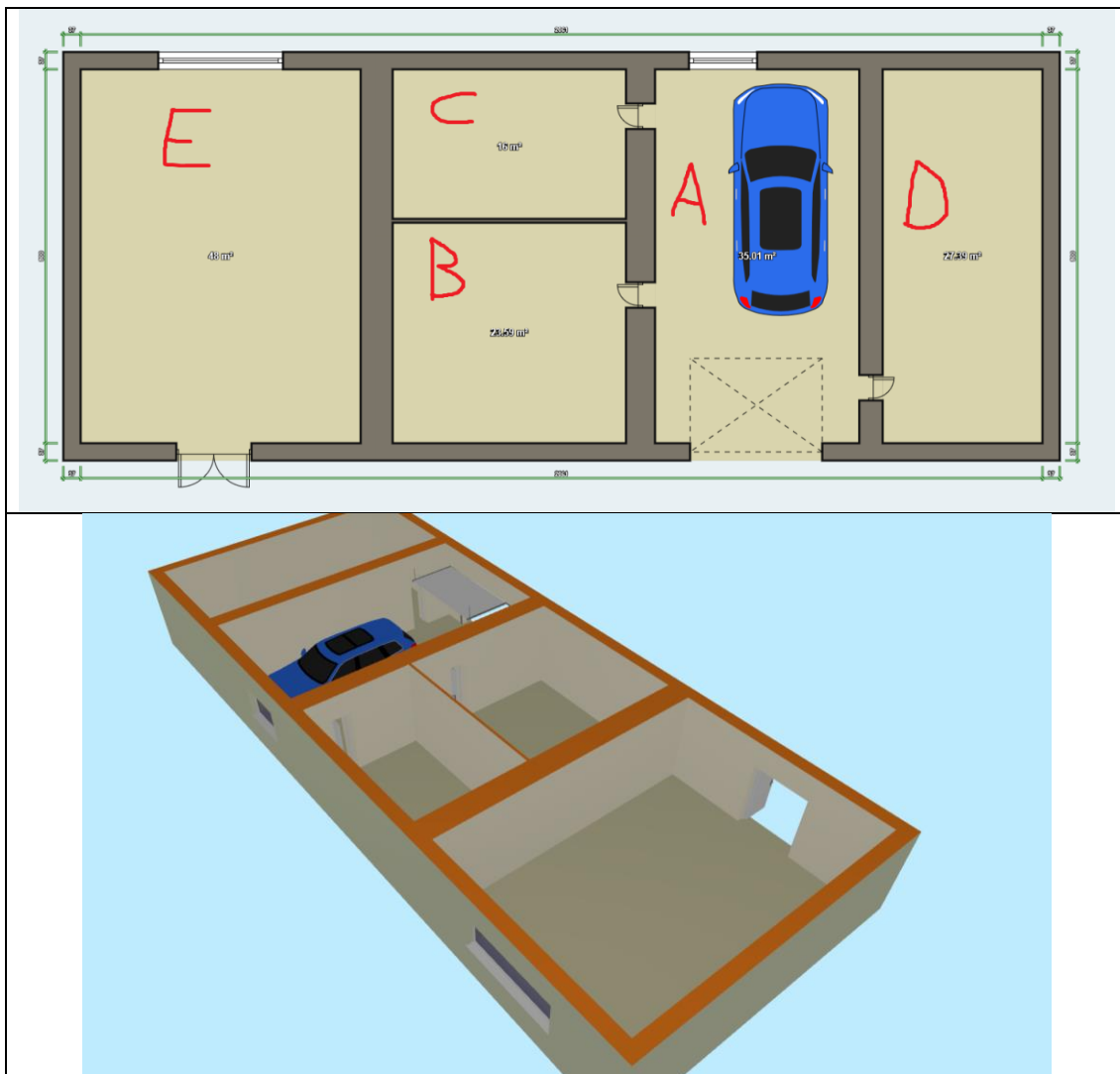
1.Introdução	2
2.Resistência térmica de cada zona	3
2.1 Cálculo de resistência de uma zona	3
3. Energia necessária para fornecer a cada zona	5
3.1 Cálculo da energia necessária para uma zona	5
4. Energia necessária para fornecer á estrutura completa	6
Conclusão	7

1.Introdução

Este documento é a continuação o trabalho realizado no sprint 2 no âmbito da disciplina de Física Aplicada.

No relato anterior, foi requisitado a construção de um novo edifício adjacente a um já existente. Este estaria dividido em 4 zonas, cada uma com o seu tamanho e com a sua temperatura interior. Assim, o grupo propôs a seguinte organização e materiais:

- Zona A – 35 metros quadrados, em contacto com o norte e o sul, com a zona B e C a oeste e a zona D a este.
- Zona B – 23,6 metros quadrados, em contacto com o sul, zona A a este, zona C a norte e zona E a oeste.
- Zona C – 16 metros quadrados, em contacto com o norte, zona A a este, zona B a sul e zona E a oeste.
- Zona D – 27,2 metros quadrados, em contacto com o norte e o sul e o este e zona A a oeste.



2. Resistência térmica de cada zona

Para calcular a resistência térmica de cada zona é preciso calcular a resistência individual de cada camada de cada parede e do telhado. Para alcançar estes resultados, considera-se que os materiais recomendados no documento anterior, foram os utilizados.

Na folha de cálculo conseguimos observar cada material proposto para as paredes exteriores, dando ênfase às que usamos nestes exemplos. Caso seja pretendido um material diferente, existe a possibilidade de usufruir dos exemplos partilhados.

Resistência Térmica das Paredes Exteriores:		
	Material de cada camada:	Condutividade Térmica
Primeira camada	Granito (opção inicialmente proposta)	K = 2,800 W/(m*K)
	Blocos cerâmicos com isolamento térmico (opção extra)	K = 0,120 W/(m*K)
	Tijolo cerâmico (opção extra):	K = 0,700 W/(m*K)
Segunda camada	Espuma de poliuretano de célula fechada (recomendada)	K = 0,025 W/(m*K)
	Lã de vidro (opção extra)	K = 0,040 W/(m*K)
	Esferovite expandido (opção extra)	K = 0,045 W/(m*K)
Terceira camada	Gesso (recomendado)	K = 0,460 W/(m*K)
	Madeira (opção extra)	K = 0,230 W/(m*K)

(Tabela 1 - excerto retirado da folha de cálculo)

Para as paredes interiores, fornecemos a constituição que será posta em prática, sem exemplos extras, visto que cada parede apresenta uma constituição diferente e específica à sua posição espacial.

2.1 Cálculo de resistência de uma zona

Como mencionado previamente, para calcular a resistência térmica de uma única parede é necessário adicionar a resistência de cada camada, visto que estão colocadas em série. Para cada camada em si, precisamos da condutividade do material, a sua espessura e, neste caso, a área que a parede ocupa (visto que pretendemos a resistência térmica com a área).

Na folha de cálculo, é possível observar uma tabela com cada parede e cada camada descrita, a condutividade do material e a espessura deste mesmo. Numa tabela separada é possível ver as dimensões da parede e o cálculo da sua área. A área global é depois reduzida caso esta apresente uma estrutura extra que reduza a área do material em questão, como uma janela ou uma porta. Um exemplo da parede exterior Norte da zona A:

	Material de cada camada:	Condutividade Térmica	Espessura
Parede Exterior Norte	Granito	K = 2,800 W/(m*K)	0,10 m
	Espuma de poliuretano de célula fechada	K = 0,025 W/(m*K)	0,18 m
	Gesso	K = 0,460 W/(m*K)	0,02 m

(Tabela 2 - excerto retirado da folha de cálculo sobre o material de cada camada da parede)

Estrutura	Comprimento	Largura /Altura	Área	Área Final
Parede Exterior Norte	4,375 m	3,800 m	16,625 m ²	15,425 m ²

(Tabela 3 - excerto retirado da folha de cálculo sobre as dimensões da parede)

Depois disto, foi calculada a resistência térmica de cada camada em si através da seguinte expressão:

Resistência Térmica	Cálculo da Resistência Térmica
2,32E-03 (m ² *K)/W	$R_t = \frac{\text{Espessura}}{K * \text{Área}}$
4,67E-01 (m ² *K)/W	
2,82E-03 (m ² *K)/W	

(Tabela 4 - excerto retirado da folha de cálculo sobre as resistências de cada camada)

As portas e as janelas foram também consideradas, tanto no cálculo da área final, referido anteriormente, como na resistência geral de cada parede. Como estas as camadas estão em série, basta adicionar as resistências para obter a resistência da parede. As portas e as janelas estão em paralelo com as paredes, por isso, para determinar a resistência geral da parede com uma dessas estruturas, adicionamos os inversos de cada um:

Paredes:	Resistência Térmica:
Exterior Norte	5,52E-02 (m ² *K)/W
Exterior Sul	2,88E-02 (m ² *K)/W
Interior A-B	1,86E-01 (m ² *K)/W
Interior A-C	2,11E-01 (m ² *K)/W
Interior A-D	9,51E-02 (m ² *K)/W

(Tabela 5 - excerto retirado da folha de cálculo sobre as resistências de cada parede)

Com cada valor calculado, o valor da resistência da zona A é conseguida através da soma do inverso de cada parede e do telhado:

Resistências em Série	Resistências em Paralelo	Resultado final
$R_k = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$	$\frac{1}{R_k} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$	5,10E-03

(Tabela 6 – cálculos efetuados e resultado final da zona A)

Repetindo este processo para todas as restantes zonas, obtém-se os valores da resistência térmica de cada zona.

ΔT	13						
q(Parede Exterior Norte)	2,31E+01 W			Temperatura Exterior (°C)	20		
q(Parede Exterior Sul)	2,31E+01 W			Temperatura Zona (°C)	7		
q(Parede Exterior Este)	5,43E+01 W			Periodicidade Temporal (min)	60		
q(Parede interior D-A)	8,76E+01 W						
q(Telhado)	1,24E+03 W						
q(Total)	1,43E+03 W						
		E(Zona D)	5,13E+06 J				

Verificasse algumas peculiaridades que são pressupostas sobre cálculo de corrente térmica: primeiro, a diferença de temperatura é diretamente proporcional à corrente térmica; segundo, a resistência térmica é inversamente proporcional à corrente térmica.

4. Energia necessária para fornecer á estrutura completa

Por último, calculou-se a energia total necessária fornecer á estrutura completa para complementar as necessidades de cada zona. Para isto, basta reunir os valores de potência de cada zona e soma-los de modo a obter um resultado geral. Após isto, multiplica-se o tempo pretendido em segundos para conseguir o produto final.

Potência de Funcionamento do Edifício (W)	9,99E+03 W						
Energia Total Por Hora de Funcionamento (J)	3,60E+07 J						
Potência Necessária Por Zona (W)				Temperatura Exterior (°C)	20		
				Periodicidade Temporal (min)	60		
A	9,80E+02						
B	2,27E+03						
C	1,26E+03						
D	1,43E+03						
E	4,06E+03						

Conclusão

Em suma, neste trabalho foi possível consolidar diversos tópicos não previamente discutidos e conhecidos pelos elementos do grupo. Do mesmo modo, aperfeiçoamos as aprendizagens presentes na disciplina de Física Aplicada, podendo também usufruir das nossas habilidades tecnológicas, através da utilização de um microprocessador.

Conseguiu-se identificar algumas relações assumidas entre temperaturas, resistividades e energia. Quanto maior era o diferencial de temperatura, maior a energia necessária para manter a zona à temperatura pretendida. Quanto maior era a resistividade, maior era a corrente térmica. Contudo, não se verificava sempre, devido à presença de vários outros fatores que contribuem para o consumo de energia necessário para manter as zonas à temperatura pretendida, como a área da zona.

Em relação a aspetos a melhorar, apesar de terem sido tomadas as precauções e cuidados devidos, as medições através do microprocessador, poderiam ter tido resultados mais plausíveis. Comparando a temperatura real com a temperatura medida, o sensor utilizado apresentava alguns defeitos. Para salvaguardar este fator, deveríamos ter registado esta diferença. Contudo, no momento da medição, não sabíamos que isto seria necessário, assumindo que os valores do aparelho fossem os corretos. Num trabalho futuro, teremos este cuidado.