

# Relatório FSIAP

Trabalho 5 - Resistência e Energia - Térmico

Procedimento 1

Trabalho Realizado Por:

Vasco Silva 1180604

Bernardo Carreira 1150990

Carlos Mesquita 1170717

# Introdução

Critérios gerais a ter em conta na escolha dos materiais:

- Baixo custo
- Baixa densidade/peso

Critérios específicos por camada a ter em conta na escolha dos materiais:

Material exterior - estruturalmente forte, resistente a impactos, resistente aos contactos com os elementos exteriores

Candidatos: aço

Material intermedio - alta resistência térmica

Candidatos: aerogel, lã de rocha, espuma de poliuretano, fibra de vidro, poliestireno expandido, ditto expulso, espuma PVC

Pequena justificação dos materiais escolhidos:

- Poliestireno expandido[1]: Baixo preço e baixa condutividade térmica.
- Espuma de poliuretano : Embora o preço por kg e a densidade seja mais elevada optamos por este material para o contentor de -5°C pela sua condutividade térmica ainda mais baixa.

Material interior - priorizar a usabilidade a nível de segurança, facilidade de lavagem, acomodamento de mercadoria, etc., mantendo uma preferência por uma elevada resistência térmica

Candidatos: placas de polipropileno

Apesar de não termos informação sobre as condições térmicas onde os contentores vão operar, vamos assumir que estas estarão mais próximas dos 7°C do que dos -5°C, e consequentemente terá que haver uma maior preocupação em relação à condutividade térmica, em detrimento de outras características como a densidade/peso, e o custo para os contentores que transportarão mercadorias a -5°C

## Contentores a funcionar a temperaturas de 7°C

Camada	Tipo	Material	Custo (eur/kg)	Densidade (kg/m <sup>3</sup> )	Condutividade (W/(mK))	Resistência Térmica (K/W)	Espessura (m)
Exterior	Metal	Aço	1.30	7800	52	0.00000259	0.010
Intermédia	Sintético	Poliestireno Expandido	0.33	22	0.030	0.063	0.14
Interior	Sintético	Polipropileno	0.945	895	0.11	0.00613	0.05

## Contentores a funcionar a temperaturas de -5°C

Camada	Tipo	Material	Custo (eur/kg)	Densidade (kg/m <sup>3</sup> )	Condutividade (W/(mK))	Resistência Térmica (K/W)	Espessura (m)
Exterior	Metal	Aço	1.30	7800	52	0.00000259	0.01
Intermédia	Sintético	Espuma de poliuretano	8.57	35	0.025	0.0756	0.14
Interior	Sintético	Polipropileno	0.945	895	0.11	0.00613	0.05

## Medidas Contentor

Medidas ISO standard 668:2020 [2]

2.44 m - largura

2.59 m - altura

6.10 m – comprimento

Área contentor = 2 x (largura x altura) + 2x (comprimento x altura) + 2x (comprimento x largura)

Área contentor = 12,64 + 31,60 + 29,80

Área contentor = 74,04 m<sup>2</sup>

## Cálculo Resistência Térmica

$$Resistência\ térmica = \frac{Espessura}{condutividade\ térmica \times Área}$$

### Aço

$$R = \frac{0.010}{52 * 74.04} = 2.59 * 10^{-6-2} K/w$$

### Poliestireno Expandido

$$R = \frac{0.14}{0.030 * 74.04} = 6.30 * 10^{-2-2} K/w$$

### Espuma de poliuretano

$$R = \frac{0.14}{0.025 * 74.04} = 7.56 * 10^{-2-2} K/w$$

### Polipropileno

$$R = \frac{0.05}{0.11 * 74.04} = 6.13 * 10^{-3-2} K/w$$

## Contentor 7°C

$$R = Raço + Rpolisterino\ expandido + Rpolipropileno$$

$$R = 2.59 * 10^{-6} + 6.30 * 10^{-2} + 6.13 * 10^{-3}$$

$$R = 6.91 * 10^{-2} K/w$$

## Contentor -5°C

$$R = Raço + Respuma\ poliuretano + Rpolipropileno$$

$$R = 2.59 * 10^{-6} + 7.56 * 10^{-2} + 6.13 * 10^{-3}$$

$$R = 8.17 * 10^{-2} K/w$$

## Referências

- [1] “Poliestireno expandido | Poliestireno.” <https://www.bricodepot.pt/materiais-de-construcao/isolamento/poliestireno/poliestireno-expandido> (accessed Dec. 22, 2021).
- [2] “Intermodal container - Wikipedia.” [https://en.wikipedia.org/wiki/Intermodal\\_container](https://en.wikipedia.org/wiki/Intermodal_container) (accessed Dec. 22, 2021).