

## Contents

<b>1</b>	<b>Discussão</b>	<b>1</b>
1.1	Fontes de erro . . . . .	1
1.1.1	Fibra de vidro . . . . .	1
1.1.2	Resina . . . . .	3
<b>2</b>	<b>Conclusão</b>	<b>4</b>

## 1 Discussão

Pelas Tabelas 3 (valor de  $k$  das amostras), e a tabela experimental dado no roteiro do relatório <sup>1</sup>,

Amostras	$R_{esp}$ ( $\Omega\$/m$ )	$k_{REF}$ (W/mK)
Fibra de vidro	2,356(8)	0,04 a 0,05[4]
Teflon	17,75(3)	0,250[4]
Argamassa	38,01(5)	0,6 a 1,6[5]
Stycast + 10% AlN	15,98(4)	0,320(4)[2]

Reprodução da tabela do roteiro experimental, original em: [?]

Os valores de Fibra de vidro e Stycast + 10% AlN (Resina) se encontram fora do intervalo de confiança derivado dos dados experimentais. O Teflon e a Argamassa estão de acordo com a literatura.

### 1.1 Fontes de erro

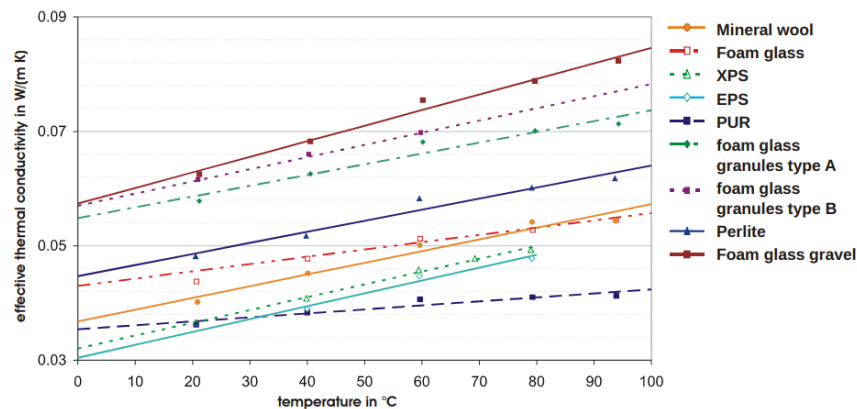
#### 1.1.1 Fibra de vidro

É possível se observar pela, Figura 5 Temperatura vs Int(t) - Fibra de Vidro, que os valores medidos destoam em sua temperatura de medição de quase dez graus celcius. Assim, o valor encontrado de 0,071(3), por mais que próximo do intervalo de 0,04 e 0,05, foi feita a temperaturas entre 33 e 49 celcius. O que nos leva a entender que a medida está enviesada superiormente [?, ?], como foi observado.

O efeito pode também ser explicado pela lei de Wiedemann-Franz (??). Pois, a condutividade em isolantes aumenta com a temperatura, por causa dos fonons, assim,  $k$  deve aumentar também, para que a relação se satisfaça.

---

<sup>1</sup>Encontrada em [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/6266829/mod\\_resource/content/0/roteiro.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/6266829/mod_resource/content/0/roteiro.pdf)



Fonte:

[?]

O trabalho "Temperature and Moisture Dependence of the Thermal Conductivity of Insulation Materials", nos tras gráficos de diversas variações de condutividade térmica, com isolantes, como a fibra de vidro. Vemos que a dependência é linear, e dez graus pode ser uma grande influência para alguns materiais, dependendo de seu  $\alpha$ .

$$k_{eff} = k_0 + \alpha(T - 273.15) \quad (1)$$

```
@article{ocho2005temperature,
title={Temperature and moisture dependence of the thermal conductivity of insulation
author={Ocho, F and Müller-Steinhagen, H},
journal={NATO Advanced Study Institute on Thermal Energy Storage for Sustainable Energy},
year={2005}}
```

```
@article{budaiwi2002variations,
title={Variations of thermal conductivity of insulation materials under different conditions},
author={Budaiwi, I and Abdou, A and Al-Homoud, M},
journal={Journal of architectural engineering},
volume={8},
number={4},
pages={125--132},
year={2002},
publisher={American Society of Civil Engineers}
}
```

```
@misc{rebeca2021,
title={Condutividade térmica via método do fio quente, Roteiro e Guia},
author={Rebeca Bacani},
```

journal={Escola de Engenharia de Lorena - Universidade de São Paulo (USP)},  
year={2021}}

### 1.1.2 Resina

O erro experimental da resina pode ser explicado igualmente, com base na diferença de temperatura iniciais das medidas.

Ademais,

The thermal conductivity of the epoxy matrix has the shape which is characteristic of that of amorphous glasses and polymers. The conductivity increases monotonically with temperature apart from the plateau region around 10 K [?].

A epoxy possui acentuadas diferenças de valores de  $k$ , dado a concentração do material que a preenche e a condutividade desse material interno. O valores de compósitos sendo maiores do que os da resina pura. Quando se aumenta o material preenchido, maior é seu valores de condutividade térmica.

The value at a given temperature is in general dependent on the volume concentration of the filler and on its thermal conductivity.

In all the samples the composite conductivity above 20 K is higher than that of the unfilled resin and it increases with increasing filler concentration. [?].

Assim, o valor de 10% de AlN pode ter influenciado consideravelmente o valor de  $k$ .

@article{garrett1974thermal,  
title={The thermal conductivity of epoxy-resin/powder composite materials},  
author={Garrett, KW and Rosenberg, HM},  
journal={Journal of Physics D: Applied Physics},  
volume={7},  
number={9},  
pages={1247},  
year={1974},  
publisher={IOP Publishing}}

## 2 Conclusão

Foi possível encontrar dois valores de concorde com a literatura. Os outros dois, possuem embasamento para sua variação, em relação ao esperado na apostila experimental.

Em geral, as condutividades de calor de materiais não-metals possuem comportamentos variantes com sua composição de forma acentuada, ademais a temperatura em que se obtém as medidas podem impactar consideravelmente seus valores.

Assim, qualquer análise involvente desses valores devem considerar cautelosamente as situações de variações de composição e temperatura em seus modelos.