

Condutividade térmica e CLTE

1. Valor-U e condutividade térmica

As propriedades de isolamento térmico de uma peça moldada são descritas pelo comumente chamado "valor-U". O valor-U está directamente ligado à condutividade térmica (λ) do material e à espessura da peça (t). Quanto mais baixo o valor-U, melhor o isolamento da peça durante a transferência de calor na condução.

$$U = \frac{\lambda}{t}$$

Aumentar a espessura ou utilizar um material com menor condutividade térmica reduzirá o valor-U, melhorando a propriedade de isolamento térmico do produto considerado. Graças à sua condutividade térmica muito baixa, o ARPRO é um material de escolha para aplicações com requisitos rigorosos em termos de isolamento térmico.

A condutividade térmica representa a quantidade de calor transmitida por unidade de tempo e área através da espessura de uma amostra que apresenta um gradiente de temperatura de 1°C (ou kelvin) por unidade de comprimento e é tipicamente expressa em miliwatt por metro-kelvin ($\text{mW} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$). A norma ISO 8301 descreve o método utilizado para a determinação da condutividade térmica.

Método de ensaio: ISO 8301

A amostra testada com as dimensões 300 x 300 x 20mm é colocada entre duas placas de aquecimento. Ambas as placas são mantidas em duas temperaturas diferentes, de modo que um gradiente de temperatura de 20°C seja criado através da espessura da amostra. Graças a um fluxômetro de calor medindo o fluxo de calor real através da amostra, a condutividade térmica à temperatura média entre as duas placas (aqui 10°C) é obtida pela seguinte fórmula:

$$\lambda = - \frac{Q \cdot t}{\Delta T}$$

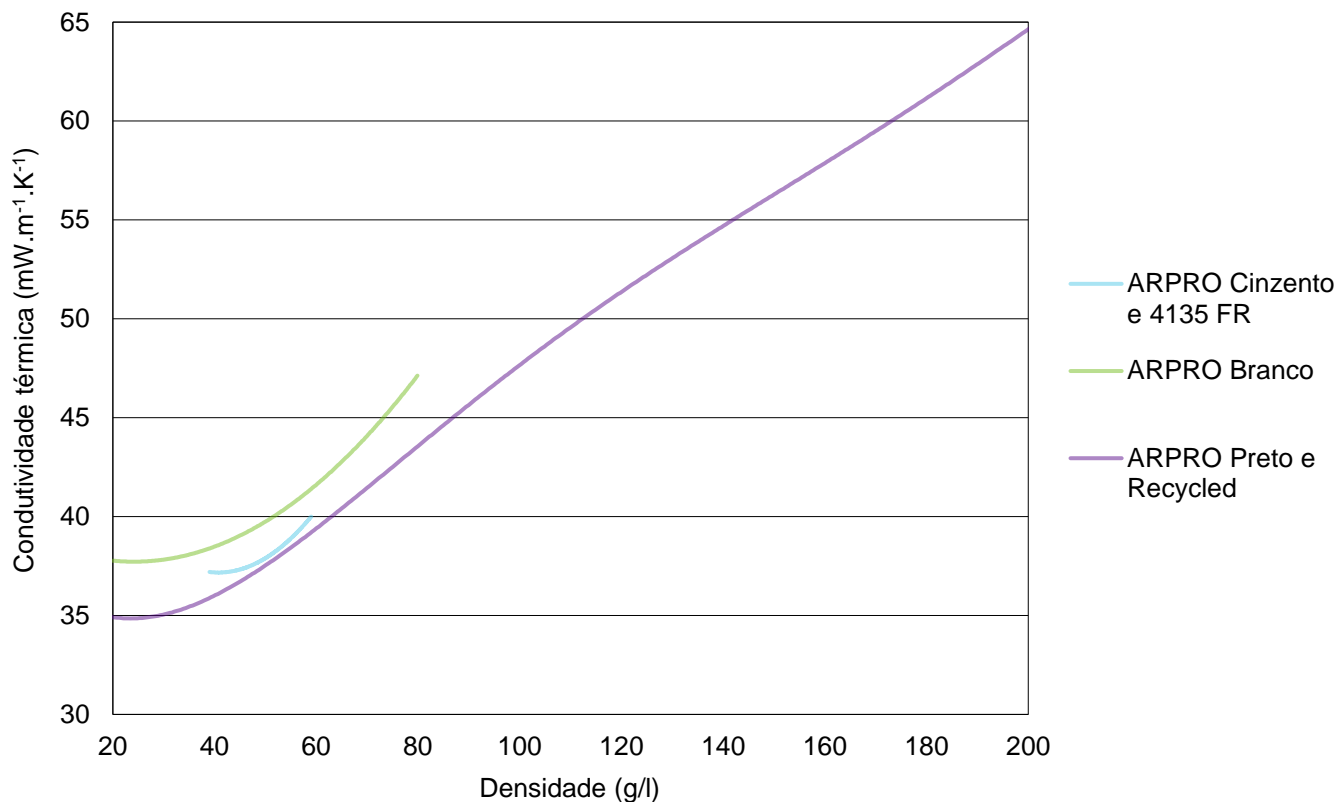
Onde:

- Q: fluxo de calor através da amostra
- t: espessura da amostra
- ΔT : diferença de temperatura entre placas

Densidades testadas: ARPRO Preto de 20g/l a 200g/l, ARPRO Recycled de 30g/l a 60g/l, ARPRO Branco de 20g/l a 80g/l, ARPRO 4135 FR de 40g/l a 60g/l e ARPRO Cinzento de 40g/l a 60g/l

Nota: Alguns aditivos podem influenciar a condutividade térmica. A título de exemplo, o pigmento negro de fumo permite a reflexão de algumas radiações, então o ARPRO Preto e Recycled são melhores que o ARPRO Branco.

Condutividade térmica - ISO 8301



| Graus ARPRO | Unidade | Teste | Densidade (g/l) | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------------|----------|-----------------|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 80 | 100 | 120 | 140 | 160 | 180 | 200 |
| λ - condutividade térmica | | | | | | | | | | | | | | |
| • Preto e Recycled | mW.m ⁻¹ .K ⁻¹ | ISO 8301 | 35 | 35 | 36 | 37 | 39 | 44 | 47 | 51 | 54 | 58 | 61 | 65 |
| • Cinzento e 4135 FR | | 10°C | - | 37 | 37 | 38 | 40 | - | - | - | - | - | - | - |
| • Branco | | | 38 | 38 | 38 | 40 | 42 | 47 | - | - | - | - | - | - |

2. Alteração das dimensões da peça moldada por utilização

O coeficiente da expansão térmica linear (CLTE) de um material é a sua tendência para se expandir (ou contrair) devido à variação da temperatura (quente ou fria).

Método de ensaio: Colocam-se marcas de medida com intervalos de 25mm ao comprimento da amostra numa câmara termostática a uma temperatura inicial durante 24 horas. O comprimento da marca é medido imediatamente depois de sair da câmara termostática. De seguida, a amostra é colocada à temperatura final durante 24 horas. O comprimento da marca é medido mais uma vez, imediatamente após este tratamento térmico.

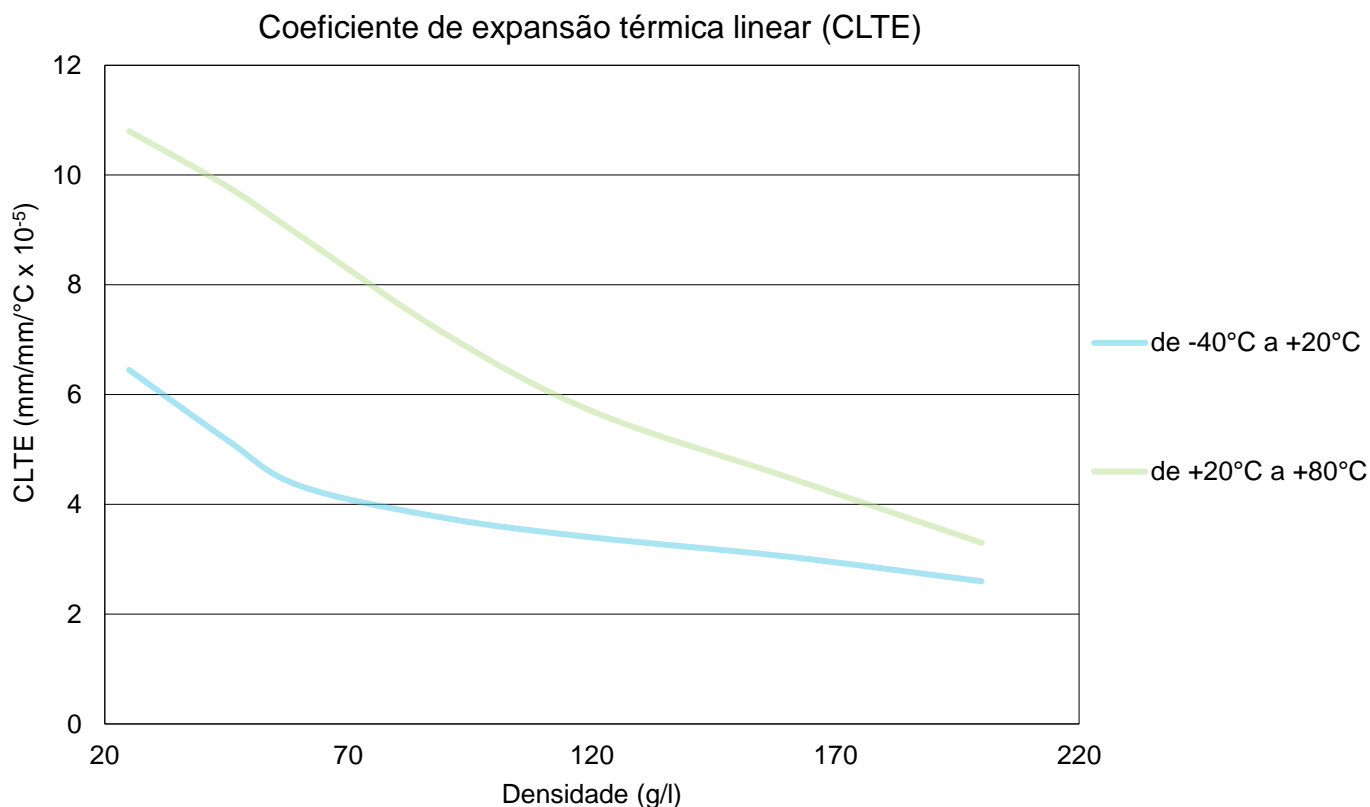
Calcula-se CLTE expressa como K pela seguinte equação:

$$K = \frac{L_1 - L_0}{\Delta T \cdot L_0}$$

Onde:

- L_1 : comprimento da amostra à temperatura de exposição final
- L_0 : comprimento da amostra à temperatura de exposição inicial
- ΔT : temperatura final - temperatura inicial

Densidades testadas: ARPRO Preto de 20g/l a 200g/l



Nota: Os resultados finais podem variar ligeiramente consoante a geometria específica da peça moldada.

Test result use: CLTE of ARPRO at 160g/l from +20°C to +80°C is $4.5 \cdot 10^{-5} \text{ mm/mm/}^\circ\text{C}$. This means that if a 160g/l ARPRO part has an original length of 100mm, after 24 hours conditioning at +80°C the final length of the part will be:

$$L_1 = L_0 + K \cdot \Delta T \cdot L_0 = 100 + 4.5 \cdot 10^{-5} \cdot 60 \cdot 100 = 100.27 \text{ mm}$$

Versão 03

Estas informações são fornecidas para conveniência dos clientes e refletem os resultados de testes internos realizados em amostras de ARPRO. Embora tenham sido usadas todas as diligências para garantir que estas informações estejam corretas na data da sua publicação, a JSP não representa, assegura ou garante de outro modo, expressa ou implicitamente, a adequabilidade, precisão, fiabilidade ou integridade das informações. ARPRO é uma marca registrada.