

Comparação Entre Métodos de Medição de Condutividade Térmica Adaptado para Laboratório de Ensino.

Ivonete O. Barcellos^{*1}(PQ), Doris Bucci¹ (PQ), Elcio Schumacher² (PQ), Ricardo F. Neto³ (PQ), Leila D. Alberti¹ (PG), Ana Paula W. Boitt¹ (IC). *iob@furb.br

¹ Departamento de Química, Universidade Regional de Blumenau – FURB

² Departamento de Física, Universidade Regional de Blumenau – FURB

³ CDTN – Laboratório de Medição de propriedades Termofísicas de Combustíveis Nucleares e materiais.

Palavras Chave: Condutividade térmica, Ensino, PHB.

Introdução

A condutividade térmica é a propriedade de transporte que está diretamente ligada à taxa de transferência de energia térmica por difusão através de um meio material¹. Para saber se um material será utilizado com um condutor de calor ou um isolante sua condutividade deve ser bem conhecida e para isso, há basicamente duas formas, a dinâmica e a estacionária².

Assim, o objetivo deste trabalho é comparar valores de condutividade térmica entre os métodos flash laser (norma ASTM E 1461) e o aparato montado neste trabalho. O aparato pode ser construído em qualquer laboratório de ensino de Química e Física para medir a capacidade de isolamento térmico de polímeros, por exemplo.

Resultados e Discussão

Baseado no método estacionário de medição de condutividade térmica foi montado o equipamento da Figura 1, que consiste em uma caixa de madeira revestida com uma manta térmica composta por espuma de poliuretano e folha de alumínio, conforme normas ABNT (NBR 12094) e ASTM (C177-76).

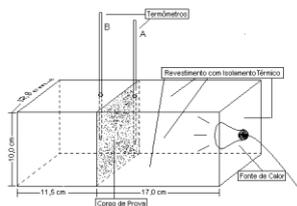


Figura 1. Esquema do sistema montado.

Para comparação, com o método de flash laser, Figura 2, foram realizados ensaios com amostras do polímero PHB e de compósitos desse polímero com talco (TA) e cinza de casca de arroz (CCA). A condutividade térmica é calculada de acordo com a equação abaixo:

$$\frac{Q}{\Delta t} = K \times A \times \frac{\Delta T}{L}$$

Em que $Q/\Delta t$ é o calor transferido em função da variação do tempo (Js^{-1}), K é a condutividade térmica

($\text{Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$), A é a área da amostra (m^2), ΔT é a variação de temperatura (K) e L é a espessura da amostra (m).



Figura 2. Flash laser

As variações observadas (Tabela 1) para os compósitos PHB/TA e PHB/CCA podem ser devido a dispersão de carga não ter sido totalmente uniforme na matriz do PHB.

Tabela 1. Valores de condutividade térmica obtidos

Materiais	Métodos de avaliação de condutividade térmica ($\text{W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$)	
	Flash laser $\sigma-p$	Aparato $\sigma-p$
PHB	0,419 ^{0,001}	0,419 ^{0,07}
PHB/15%TA	0,491 ^{0,02}	0,488 ^{0,06}
PHB/15%CCA	0,455 ^{0,04}	0,440 ^{0,008}

* d-p = desvio padrão

Conclusões

Os ensaios de condutividade térmica realizados com os diferentes métodos mostraram-se eficientes, pois se observa que a variação nos resultados não ultrapassou 3,4% para os compósitos, sendo idêntico para o polímero puro. O aparato proposto mostra-se promissor para ser montado em escolas e até mesmo universidades que não disponham de equipamentos especiais para medir a condutividade térmica a baixo custo.

Agradecimentos

FURB, CAPES, UFSCAR, CDTN e Governo do Estado de Santa Catarina.

¹ Incropera, F. P. et al. *Fundamentals of Heat and Mass Transfer*. 2007, ed.7, New York: John Wiley & Sons.

² Simioni, W. S. *Análise de Erros na Medição de Condutividade Térmica de Materiais Através do Método Fluximétrico*. UFSC. 2005, Florianópolis, p. 116.