

Desempenho de copos térmicos: uma análise do impacto da transferência de calor por condução

Mateus Alecsander Rodrigues Petruccio¹, Pablo Enrico Duarte Gomes¹, Wellington Luis Cunha de Souza¹, Douglas Ribeiro Genelhoud Rocha², Sara Fidelis Silva², André Machado Ribeiro de Souza³

(1) Aluno de Iniciação Científica do PROVIC/ISECENSA – Curso de Engenharia Mecânica; (2) Aluno colaborador do ISECENSA – Curso de Engenharia Mecânica; (3) Pesquisador Orientador - Laboratório de Análise e Projeto de Sistemas Mecânicos – LAPSIM/ISECENSA – Curso de Engenharia Mecânica - Institutos Superiores de Ensino do CENSA – ISECENSA, Rua Salvador Correa, 139, Centro, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil.

A conservação da temperatura de bebidas é uma aplicação cotidiana do isolamento térmico, popularizada por uma crescente variedade de copos e garrafas térmicas. No diversificado mercado de copos térmicos, a escolha do consumidor é frequentemente guiada por fatores subjetivos como *design*, marca e preço, em detrimento de dados objetivos sobre a eficiência de isolamento. Essa carência de informações claras impõe o desafio de escolher um produto verdadeiramente eficaz. Neste contexto, o presente trabalho investigou a eficiência de isolamento de diferentes modelos de copos, analisando a transferência de calor por condução. A abordagem experimental consistiu em medir as temperaturas superficiais (interna e externa) de recipientes com água fria para calcular a taxa de transferência de calor e estimar a condutividade térmica aparente. Foram avaliados modelos de marca, réplicas de diferentes volumes (473 ml e 360 ml), uma caneca de baixo custo e, para estabelecer uma linha de base de comparação, copos convencionais de vidro e acrílico, que não possuem isolamento térmico. Os resultados mostraram que uma réplica de 473 ml apresentou desempenho equivalente ao seu correspondente de marca renomada. Contudo, o modelo réplica de 360 ml teve um resultado inferior quando comparado aos demais. Os achados demonstram a inconsistência de desempenho entre os produtos disponíveis no mercado, especialmente entre as réplicas, que podem ou não ser eficazes, e reforçam a dificuldade do consumidor em realizar uma compra de boa qualidade.

Palavras-chave: Transferência de calor. Copo térmico. Condução térmica.

Instituição de Fomento: ISECENSA.

Insulated cup performance: an analysis of the impact of heat transfer by conduction

Mateus Alecsander Rodrigues Petruccio¹, Pablo Enrico Duarte Gomes¹, Wellington Luis Cunha de Souza¹, Douglas Ribeiro Genelhoud Rocha², Sara Fidelis Silva², André Machado Ribeiro de Souza³

(1) Scientific Initiation Students at PROVIC/ISECENSA – Mechanical Engineering; (2) Collaborating Students – Mechanical Engineering Course; (3) Advisor Researcher - Laboratory of Analysis and Project of Mechanical Systems - LAPSIM/ISECENSA – Mechanical Engineering Course - Higher Education Institutes of CENSA - ISECENSA, Rua Salvador Correa, 139, Centro, Campos dos Goytacazes, RJ, Brazil.

Maintaining beverage temperature is an everyday application of thermal insulation, popularized by a growing variety of insulated cups and bottles. In the diverse market for insulated cups, consumer choice is often guided by subjective factors like design, brand, and price, rather than objective data on insulation efficiency. This lack of clear information poses the challenge of choosing a truly effective product. In this context, the present study investigated the insulation efficiency of different cup models by analyzing heat transfer by conduction. The experimental approach consisted of measuring the internal and external surface temperatures of containers with cold water to calculate the heat transfer rate and estimate the apparent thermal conductivity. The evaluation included brand-name models, replicas of different volumes (473 ml and 360 ml), a low-cost mug, and conventional glass and acrylic cups, which were used as a non-insulated baseline for comparison. The results showed that a 473 ml replica exhibited performance equivalent to its renowned brand-name counterpart. However, the 360 ml replica model showed inferior performance when compared to the others. The findings demonstrate performance inconsistency among products available on the market, particularly among replicas, which may or may not be effective, and reinforce the consumer's difficulty in making a high-quality purchase.

Keywords: Heat transfer. Insulated cup. Heat conduction.

Support: ISECENSA.