

EFEITO DA ADIÇÃO DE NANOPARTÍCULAS DE ALUMINA (AL₂O₃) NA CONDUTIVIDADE TÉRMICA DE ÓLEO SINTÉTICO POLIÉSTER (POE)

Cleiton Rubens Formiga Barbosa Júnior¹; Cleiton Rubens Formiga Barbosa².

DOI: 10.47094/ICOLUBRAPECI.2026/RS-54

RESUMO

Introdução: Os nanofluidos têm ganhado destaque como alternativa tecnológica para aprimorar a transferência de calor em sistemas de refrigeração e ar condicionado, uma vez que a dispersão de nanopartículas sólidas em fluidos base pode elevar a condutividade térmica e, conseqüentemente, a eficiência global do sistema. Entre os materiais investigados, a alumina (Al₂O₃) apresenta elevada estabilidade química e boas propriedades térmicas, tornando-se uma opção promissora para formulações com óleos sintéticos utilizados em compressores de refrigeração, como o óleo poliéster (POE). Apesar do potencial, ainda existem desafios relacionados à estabilidade coloidal, ao controle da dispersão e à quantificação dos ganhos térmicos em condições reais de operação. **Objetivo:** Este estudo tem como propósito analisar experimentalmente o efeito da adição de nanopartículas de Al₂O₃ ao óleo POE sobre a condutividade térmica do nanofluido resultante (Al₂O₃/POE), identificando tendências de desempenho em diferentes concentrações e faixas de temperatura para aplicações em refrigeração e ar condicionado. **Metodologia:** Foram preparados nanofluidos Al₂O₃/POE com concentrações gravimétricas de 0,10 g/L, 0,25 g/L, 0,50 g/L e 1,00 g/L. As amostras foram submetidas a processos combinados de sonicação ultrassônica com sonda de imersão e agitação magnética rotativa, visando promover adequada dispersão das nanopartículas e melhorar a estabilidade do sistema. A condutividade térmica foi medida entre 20 °C e 50 °C, permitindo avaliar a influência simultânea da temperatura e da concentração de nanopartículas. **Resultados:** Os dados obtidos indicaram que a incorporação de Al₂O₃ tende a elevar a condutividade térmica do óleo POE, ainda que de forma moderada, sendo observado que a concentração de 1,00 g/L apresentou desempenho superior ao fluido base em toda a faixa de temperatura analisada. A estabilidade alcançada pelos métodos de dispersão contribuiu para a consistência dos resultados experimentais. **Conclusões:** Pode-se inferir experimentalmente que nanofluidos Al₂O₃/POE possuem potencial para melhorar o desempenho térmico de sistemas de refrigeração e ar condicionado, embora os ganhos observados dependam da concentração de nanopartículas e da estabilidade coloidal obtida. A consolidação dessa tecnologia requer estudos adicionais envolvendo otimização da formulação, avaliação da durabilidade e validação em condições operacionais reais.

PALAVRAS-CHAVE: Nanofluidos. Alumina (Al₂O₃). Condutividade térmica.