

DEFESA DE DISSERTAÇÃO

Aluno	Adriano Francisco Ronzoni
Orientador	Prof. Cláudio Melo
Data e Horário	19/12/2014 às 09h
Local	Auditório do POLO - Engenharia Mecânica
Título	Análise Teórico-Experimental da Transferência de Calor e Massa em Bandejas de Água de Degelo
Banca	Prof. Cláudio Melo, Ph.D. (Orientador/Presidente) Prof. Jader Riso Barbosa Junior, Ph.D. Prof. Amir Antônio Martins de Oliveira Junior, Ph.D. Prof. Joaquim Manoel Gonçalves, Dr.Eng. (IFSC/São José)

RESUMO

Na maioria dos refrigeradores domésticos o ar quente e úmido proveniente do gabinete é misturado com o ar frio e seco proveniente do freezer e, posteriormente, a mistura resultante é resfriada e desumidificada no evaporador. Durante esse processo o vapor d'água contido no ar deposita-se sobre a superfície fria do evaporador formando uma camada de geada. O acúmulo de geada é indesejável, já que aumenta a resistência térmica e reduz a vazão de ar através do evaporador, ambos com efeitos negativos sobre a capacidade de refrigeração. Por esse motivo, resistências de degelo são normalmente empregadas para remover periodicamente o excesso de geada acumulada sobre as superfícies do evaporador. A água resultante do processo de degelo é canalizada para uma bandeja instalada nas proximidades do compressor, onde é evaporada. No entanto, em locais de umidade relativa elevada a vazão de água de degelo é maior e menor é a facilidade de evaporação, o que origina problemas de transbordamento da bandeja. Esse problema é ainda agravado pela utilização de compressores de alta eficiência que diminuem a principal fonte de calor responsável pelo processo de evaporação. Dentro desse contexto, esse trabalho se propõe a analisar os processos de transferência de calor e massa que ocorrem em bandejas de água de degelo. Para tanto, construiu-se um calorímetro de ciclo quente para medir e controlar as variáveis de interesse (pressões e temperaturas de sucção e descarga, vazão mássica, potência consumida, período e fração de funcionamento do compressor). Tal aparato experimental foi instalado dentro de uma câmara climática, com controle da temperatura, umidade e velocidade do ar. Foram analisados dois tipos de bandeja, chapéu e membrana, ambas em duas temperaturas ambientes, 25°C e 35°C. Todas as bandejas foram fabricadas com a técnica SLS (*Selective Laser Sintering*). Para cada tipo de bandeja e temperatura ambiente foram variadas a umidade relativa, a velocidade do ar e o fator de cobertura, todos em dois níveis, o que deu origem a um total de 32 testes. Dos experimentos realizados percebeu-se que a taxa de evaporação da água de degelo variou entre 4 g/h e 37 g/h e que a bandeja do tipo membrana forneceu uma taxa de evaporação superior em até 109% a do tipo chapéu. A temperatura da carcaça do compressor dotado de uma bandeja do tipo membrana foi inferior em até 12°C a do tipo chapéu. Um modelo matemático foi também desenvolvido para prever simultaneamente as temperaturas da carcaça do compressor e da água contida na bandeja, além da taxa de evaporação de água em função das condições de operação. Os resultados experimentais foram comparados com as previsões do modelo matemático quando se verificou que as previsões do modelo para a taxa de evaporação se mantiveram dentro de uma faixa de erro de $\pm 15\%$ em mais de 80% dos casos. Além disso, se verificou que os erros médios quadráticos máximos para as previsões da temperatura da carcaça do compressor e da água contida na bandeja foram de respectivamente 3,2°C e 1,4°C.

Palavras-chaves: Refrigeradores domésticos, degelo, bandeja de água, evaporação.