

# DETERMINAÇÃO DOS COEFICIENTES GLOBAIS DE TRANSFERÊNCIA DE CALOR DE UMA UNIDADE DE EVAPORAÇÃO DE LICOR NEGRO EM INDÚSTRIA DE CELULOSE

Simone Gonçalves Silva CAMPOS (UnilesteMG); Andréa Oliveira Souza COSTA (UFRJ)

**Objetivo:** Neste trabalho, desenvolveu-se uma modelagem matemática fenomenológica de um sistema de evaporadores de múltiplo efeito, usado na etapa de recuperação do licor negro proveniente da produção de celulose pelo processo Kraft. Para isto, consideraram-se os evaporadores existentes na indústria Celulose Nipo-Brasileira (Cenibra S.A). **Metodologia:** O modelo proposto é baseado em balanços de massa e energia e em relações adicionais que descrevem as propriedades físico-químicas do licor. O foco são os quatro evaporadores que compõem o primeiro efeito deste sistema, pois é onde a concentração do licor é superior a 50% e, portanto, com maior propensão à deposição de sais sobre as superfícies de troca térmica. O parâmetro-chave para o desenvolvimento deste modelo matemático são os coeficientes globais de transferência de calor, que podem ser empregados como indicadores de desempenho dos evaporadores. Um programa computacional foi desenvolvido para a simulação e análise do processo. **Resultados:** A validação dinâmica do modelo foi realizada empregando-se dados reais que descrevem a partida dos equipamentos. Os resultados obtidos foram analisados e mostraram que o modelo matemático desenvolvido é coerente e pode ser utilizado como ferramenta no processo de análise e otimização da operação de concentração do licor. Esta constatação pode ser confirmada uma vez que a simulação da unidade de evaporação em regime transiente, apresentou um erro relativo médio de 0,0733 e 0,0169 para os cálculos das concentrações do licor na saída dos evaporadores 1A e 1B, respectivamente. Ainda para efeito de validação foram calculados os erros médios relativos para as temperaturas do vapor gerado nos evaporadores do primeiro efeito (1A, 1B e 1C) respectivamente 0,0067; 0,0016 e 0,0030. Os valores médios obtidos para os coeficientes globais de transferência de calor foram de 1090000 J/(m<sup>2</sup>.°C.h); 3470000 J/(m<sup>2</sup>.°C.h) e 3530000 J/(m<sup>2</sup>.°C.h) respectivamente para os evaporadores 1A, 1B e 1C. **Conclusão:** Conclui-se que o modelo fenomenológico mostrou, através das simulações, que é possível descrever diferentes condições operacionais para sistemas de evaporadores de múltiplo efeito, empregados em indústrias de celulose, por meio do emprego de ferramentas matemáticas de modelagem.

**Palavras-chave:** Licor negro. Evaporadores. Modelagem.