

## Produção de Água Doce a partir da Água do Mar

Bruno G. Rodrigues<sup>1</sup>, Eduardo B. Mohallem<sup>2</sup> e Tapan K. Sen<sup>3</sup>

Instituto de Engenharia Mecânica, IEM, Universidade Federal de Itajubá, UNIFEI  
CEP 37500-000, Av. BPS 1303, Itajubá, MG, Brasil

<sup>1</sup>b\_gomes2001@yahoo.com.br, <sup>2</sup>ebmohallem@yahoo.com.br, <sup>3</sup>tapan@iem.efei.br

O sistema de purificação de água salgada é uma das soluções para a humanidade vencer mais esta crise que se pronuncia, principalmente em regiões com escassez de água potável e abundância em água salgada. O principal problema a ser resolvido ainda é o custo dos processos, os quais envolvem um grande consumo de energia. O Brasil tem as maiores reservas de água do mundo. No entanto, o nordeste não dispõe de recursos hídricos suficientes para abastecer plenamente a população local. Logo, a crescente demanda, com o aumento do número de habitantes, combinado à decrescente oferta de água, projeta uma situação de colapso no fornecimento, que não tardará a chegar se nenhuma atitude for tomada. Assim, o desenvolvimento e conhecimento de tecnologias de purificação de água poderão ser de grande importância em um futuro talvez não muito distante.

A proposta deste trabalho é analisar um esquema de purificação de água salgada proposto no livro [2].

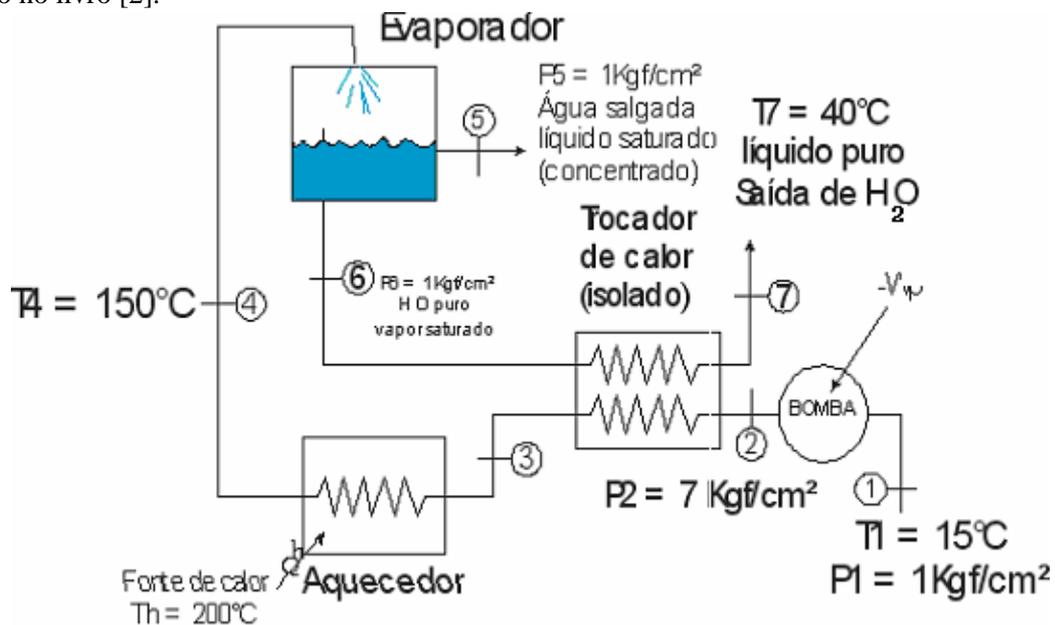


fig.1

É possível determinar a fração de água salgada purificada no processo, trabalho da bomba e a energia fornecida pelo trocador de calor. Para isso é necessário fazer uma análise do sistema de acordo com a 1ª e 2ª leis a Termodinâmica, eq.1 e eq.2 respectivamente [1].

$$\dot{Q}_{vc} + \sum m(h_e + \frac{v_e^2}{2} + gz_e) = \frac{dE_{vc}}{dt} + \sum m(h_s + \frac{v_s^2}{2} + gz_s) + \dot{W}_{vc} \quad (\text{eq.1})$$

$$dS = \frac{\delta Q}{T} + \delta S_{ger} \quad (\text{eq. 2})$$

$Q_{vc}$ = calor fornecido ao volume de controle

$m$ = vazão em massa

$h_e$ = entalpia de entrada

$h_s$ = entalpia de saída

$v_e$ = velocidade de entrada

$v_s$ = velocidade de saída

$z_e$ = altura de entrada

$z_s$ = altura de saída

$g$ = aceleração da gravidade

$E_{vc}$ = energia interna

$W_{vc}$ = trabalho de eixo gasto pelo sistema

$dS$ = variação de entropia do sistema

$\partial Q$ = variação de calor

$\partial S_{ger}$ = entropia gerada no sistema

Com o objetivo de facilitar a análise do problema, o trabalho propõe uma rotina em Visual Basic para fazer simulações e obter resultados (fig. 2).

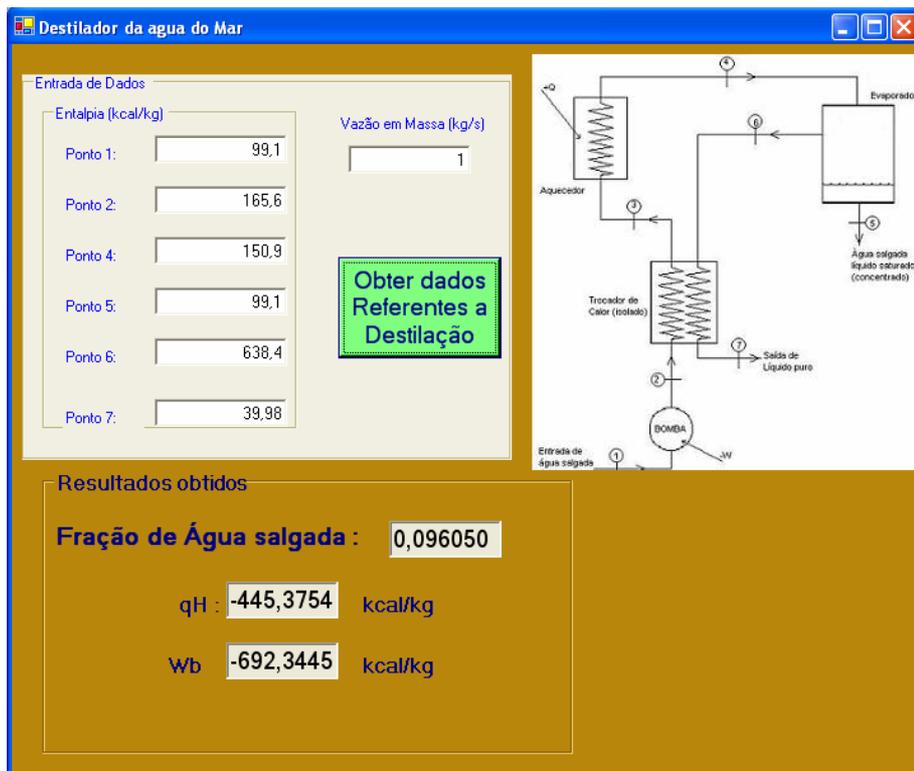


fig. 2

O programa calcula a fração de água salgada purificada (eficiência de purificação) [adimensional], o trabalho da bomba,  $W_b$  [kcal/kg], a energia fornecida pelo trocador de calor,  $q_h$  [kcal/kg]. Os dados de entrada são as entalpias específicas [kcal/kg] em cada ponto e a vazão em massa [kg/s] de água do mar consumida no processo.

Com o software é possível fazer, de maneira rápida, previsões do consumo de energia empregada na purificação, avaliando a viabilidade de instalação do sistema de acordo com a necessidade.

O trabalho desenvolvido pelo grupo foi útil não só para aplicação dos conceitos da termodinâmica adquiridos no curso de Fenômenos do Transporte, como também para refletir sobre um assunto tão precioso e vital quanto a água.

## REFERÊNCIAS

- [1] SEN, T.K.; “Fenômenos de Transporte”, apostila, EFEI, (2000);
- [2] Van Wylen G. Sonnty, R; “Fundamentos da Termodinâmica Clássica”, Ed. Edgard Blücher, São Paulo, SP, (1993).