

Cálculo da Área de Coletor Solar

Luis Gustavo B. Petroli⁽¹⁾, Kleber Roberto S. Santos⁽²⁾, Tapan K. Sen⁽³⁾

Universidade Federal de Itajubá; Av. BPS 1303, Itajubá – MG; CEP 37500-000.

¹luispetroli@hotmail.com, ²kleberssantos@hotmail.com

A refrigeração a partir da energia solar torna-se cada vez mais uma opção viável, principalmente para uma região tropical, como é o caso da maior parte do território brasileiro. O ciclo de absorção de vapor é adequado para produção de frio a partir da energia solar.

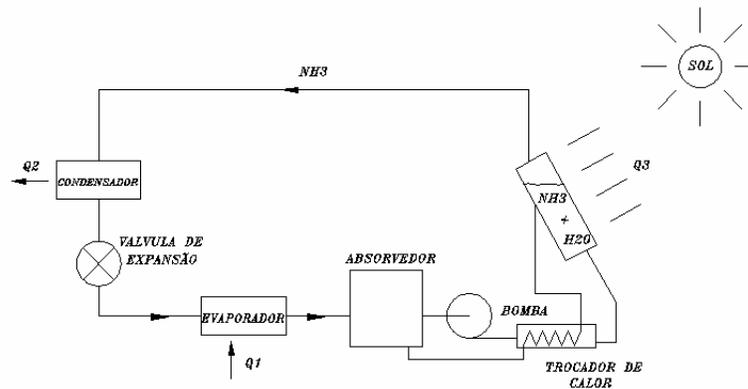


Fig. 1 – Sistema de refrigeração solar por absorção

Observando a popularização do uso da energia solar, este trabalho busca desenvolver um software para o cálculo da área de coletores solar, baseado na equação abaixo, desenvolvida por Sen e Nogueira [1].

$$A_c = \frac{1}{\eta_c P_i} \frac{0,5(T_E + 273)}{(T_A - T_E)} \frac{Q_E}{(T_A + 273)} \left\{ 1 - \frac{\left(\left[\left((\tau^n - \eta_c)(n+1) \frac{P_i}{\sigma} + (T_A + 273)^4 \right)^{0,25} - 273 \right] - 5 \right) + 273}{(T_A + 273)} \right\} \quad (1)$$

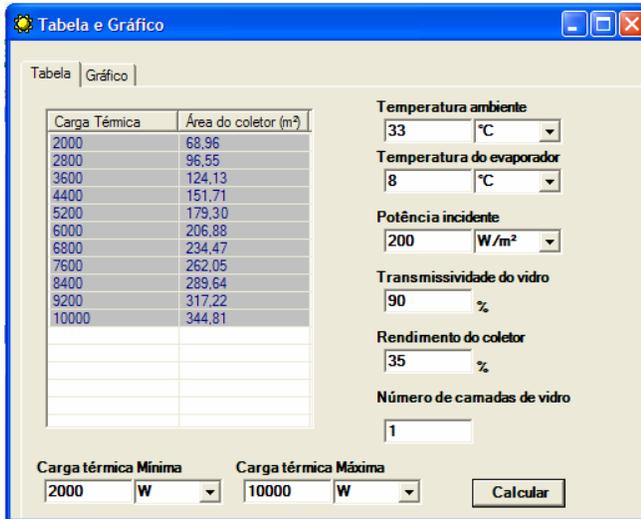
Onde:

A_c = Área do coletor solar,
 η_c = Rendimento do coletor solar,
 P_i = Potência incidente,
 T_E = Temperatura do evaporador,
 T_A = Temperatura ambiente,
 τ = Transmissividade do vidro,
 n = número de camadas de vidro,
 Q_E = Carga térmica,

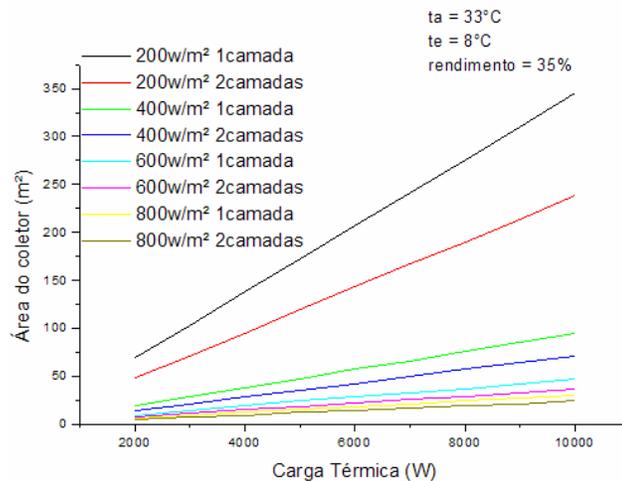
$$\sigma = \text{constante de Stefan-Boltzmann} \cong 5,67 \cdot 10^{-8} \frac{W}{m^2 K^4}.$$

Pode-se observar a tela principal do software, onde estão as variáveis de entrada e a tabela onde são apresentados os resultados.

Também é apresentado o gráfico gerado a partir da tabela de resultados.



A seguir está um gráfico da área do coletor pela carga térmica, obtido a partir dos resultados do software para diferentes valores de potência incidente e camadas de vidro, mantendo constantes: rendimento do coletor solar = 35%, temperatura do evaporador = 8°C, temperatura ambiente = 33°C e transmissividade do vidro = 90%.



Podemos então calcular a área necessária a um coletor solar com base nas especificações desejadas (valores de entrada do software), esse valor calculado difere dos resultados de [1] a medida em que se aumenta a carga térmica, mas esse erro é muito pequeno em relação ao valor da área.

REFERÊNCIAS

[1]Sen, T. K.; Nogueira, L. A. H.; - “Análise pela 2ª Lei da Termodinâmica de Sistemas de Refrigeração solar por absorção e ante-projeto da área de um coletor solar, por TI 59”. – Escola Federal de Engenharia de Itajubá (EFEI), Pesquisa Itajubá, M.G., vol 7, 1981, pp.07-13.