

4.4) Vargas et al. (1996) desenvolveram um estudo de otimização termodinâmica de refrigeradores alimentados por energia solar. A Figura Pj4.4 mostra um esquema simplificado com os principais componentes do sistema. Um modelo matemático endoreversível (sistema internamente reversível, somente irreversibilidades externas, i.e., nas trocas de calor) adimensional, tendo como base o diagrama da Fig. Pj4.5, foi escrito para o sistema como se segue:

$$\tilde{Q}_H = B(\tau_{st} - \tau_H) \quad (1)$$

$$\tilde{Q}_H = y(\tau_H - \tau_{HC}) \quad (2)$$

$$\tilde{Q}_0 = (1 - y - z)(\tau_{st} - \tau_H) \quad (3)$$

$$\tilde{Q}_L = z(\tau_L - \tau_{LC}) \quad (4)$$

$$\frac{\tilde{Q}_H}{\tau_{HC}} + \frac{\tilde{Q}_L}{\tau_{LC}} = \frac{\tilde{Q}_0}{\tau_{0C}} \quad (5)$$

$$\tilde{Q}_H + \tilde{Q}_L = \tilde{Q}_0 \quad (6)$$

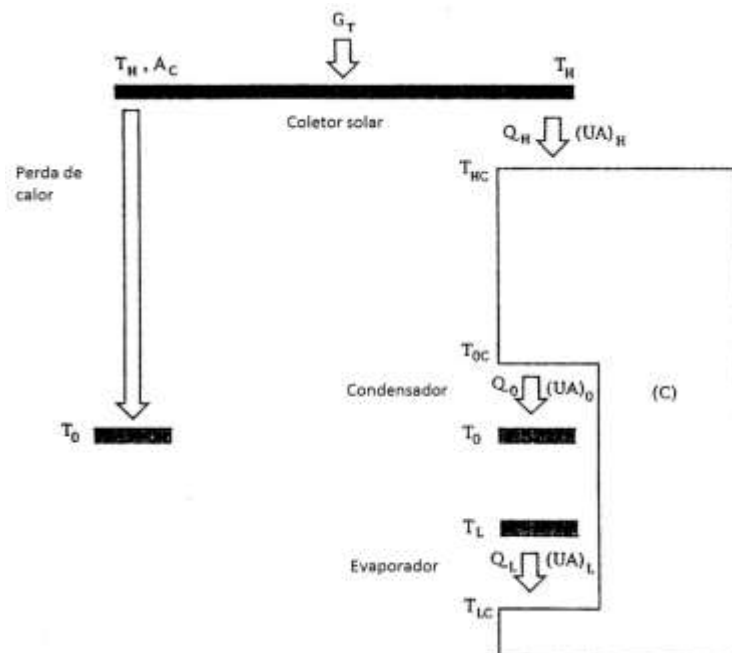


Figura Pj4.4 – Diagrama esquemático de um modelo com irreversibilidades de transferência de calor para um refrigerador alimentado por energia solar irreversível com perda de calor para o ambiente.

As incógnitas são: \tilde{Q}_L , \tilde{Q}_0 , τ_{0C} e τ_{LC} . Os parâmetros de projeto e operação são: B , τ_{st} , τ_H , y , z e τ_L (temperatura adimensional desejada para a câmara fria).

Utilize $B = 0,4; 0,8 \text{ e } 1$; $\tau_{st} = 1,5$; $\tau_H \in [1,34; 1,5]$; $y = z = 0,25$, e $\tau_L = 0,9$.

Pede-se resolver numericamente o sistema de equações definido pelas Eqs. (3) – (6) para o conjunto de parâmetros fornecido. Para tanto, inicialmente, usando os valores estabelecidos para τ_{st} e τ_H , combine as Eqs. (1) e (2) para obter τ_{HC} .

Utilize o seguinte conjunto de valores iniciais: $\tilde{Q}_L = 0,01$; $\tilde{Q}_0 = 0,02$; $\tau_{0C} = 1,1$ e $\tau_{LC} = 0,85$.

Apresente gráficos do comportamento do efeito refrigerante, \tilde{Q}_L , em relação à variação de $\tau_H \in [1,34; 1,5]$, mostrando que existe $\tau_{H,ótimo}$ tal que \tilde{Q}_L é máximo.

Obs:

1. Apresente um relatório do seu trabalho (título, resumo, introdução, teoria, resultados e discussão, e conclusões), com todos os programas computacionais escritos no apêndice, e
2. Recomenda-se utilizar aritmética de dupla precisão em seus cálculos.