Algoritmo para dimensionamento de concentrador solar térmico cilindro-parabólico.

Fernanda Ignácio Nascimento, Elí Wilfredo Zavaleta Aguilar. Câmpus Experimental de Itapeva, Engenharia de Produção, fernanda.ignacio@unesp.br.

Palavras Chave: *Coletor solar cilindro-parabólico, modelagem, dimensionamento.*

Introdução

Os coletores solares cilíndricos-parabólicos são propostos para aplicações que requerem taxas de concentração e temperaturas intermediárias na faixa de temperatura entre 100ºC a 400ºC[1]. Esses coletores são basicamente constituídos de uma estrutura parabólica coberta por um material refletivo que espelha a radiação direta que chega em sua superfície a uma linha focal onde o receptor está localizado. O receptor é um tubo de metal revestido externamente com material seletivo que absorve a radiação concentrada, transforma-a em calor útil e o transmite a um fluido de transferência de calor (FTC) que circula no interior. Geralmente, o tubo de metal é inserido dentro da cobertura de vidro [2].

Objetivo

Desenvolver um algoritmo para dimensionar um coletor solar cilíndrico-parabólico.

Material e Métodos

O coletor solar parabólico analisado tem quatro superfícies principais (2, 3, 4 e 5) (ver Figura 1) as quais são consideradas para balanço de energia entre o FTC e o ambiente. Através da modelagem matemática do balanço de energia e equações de transferência de calor, um algoritmo foi desenvolvido e implementado no software Matlab Mathworks®. Assim, foi possível avaliar ocomprimento do coletor (L), temperatura do receptor (T_3) e temperatura da cobertura de vidro (T_5).

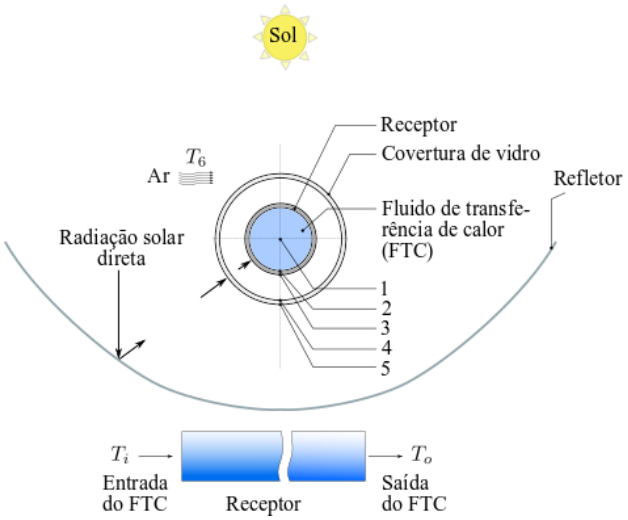


Figura 1. Esquema do coletor analisado.

Resultados e Discussão

A Figura 2 apresenta de forma simplificada o algoritmo desenvolvido. O resultado da simulação foi comparado com um trabalho experimental[3] e dois trabalhos analíticos[4,5] indicados na Tabela 1.

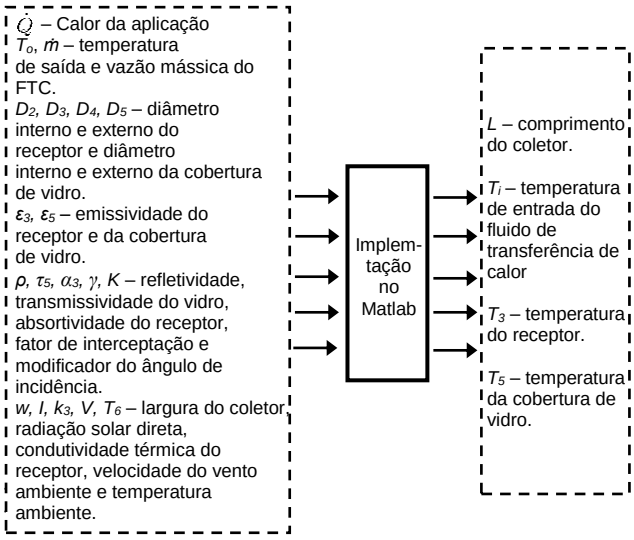


Figura 1. Representação simplificada do algoritmo.

Tabela 1. Comparação com a literatura.

Variá-veis	[3]	Esse trab.	[4]	Esse trab.	[5]	Esse trab.	Erro (%)
L (m)	1,21	1,22	7,80	8,38	20,00	20,62	0,8 – 7,4
T_3 (K)	342,2	342,0	449,2	522,2	533,0	549,4	0,1 – 16,3
T_5 (K)	-	314,5	341,2	332,1	337,0	343,1	1,8 – 2,7

Pode-se observar que o desvio relativo do comprimento do coletor foi de 0,83 a 7,44%, para a temperatura do receptor de 0,04 a 16,27% e para a cobertura de vidro de 1,80 a 2,66%.

Conclusões

O modelo proposto foi satisfatório considerando a complexidade das equações envolvidas, obtendo-se um erro relativo máximo do comprimento de 7,44%.

[1] Duffie, J.A. and Beckman, W.A. John Wiley & Sons. 2013, 4ª edição.
[2] Kalogirou, S. A. Energy. **2012**, 48, 298-306.
[3] Sagade, A.; Aher, S.; Shinde, N.N. International Journal of Energy and Environmental Engineering. **2013**, 4, 5-13.
[4] Marif, Y.; Benmoussa, H.; Bouguettaia, H.; Belhadj, M.; Zerrouki, M. Energy Conversion and Management. **2014**, 85, 521-529.
[5] Kalogirou, S. A. Elsevier. **2016**, 2ª edição.