



## AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DE UM AQUECEDOR SOLAR DE BAIXO CUSTO

**Autores:** Felipe Marques Santos - felipemarquesms@hotmail.com  
Prof. Dr. Rogério Gomes de Oliveira – rogerio.oliveira@ararangua.ufsc.br  
Matheus Vercka Novak - matheus\_vercka@hotmail.com

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho de um aquecedor solar de baixo custo (ASBC) na cidade de Araranguá – SC. O ASBC é um equipamento semelhante aos aquecedores tradicionais, porém, ele é construído com tubos e forros de PVC, ao invés de material metálico.

O protótipo construído no campus foi baseado no equipamento desenvolvido pela ONG Sociedade do Sol, e possui toda estrutura de forros e tubos de PVC. O ASBC está representado na figura 1-A, e é possível fazer um comparativo com o aquecedor solar convencional, o qual possui estrutura de metal, e camadas de isolamento, e está representado na figura 1-B.

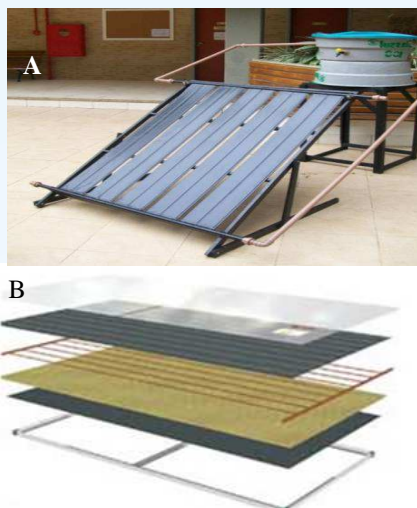


Figura 1 – a) Aquecedor solar de baixo custo b) Aquecedor solar de placa plana.

Para analisar o desempenho do equipamento foi feito um trabalho de coleta de dados, em momentos distintos ao longo do dia, baseado no monitoramento da temperatura através de termômetros colocados no reservatório, na placa coletora e no ambiente em volta do sistema, e também obtendo dados meteorológicos relacionados a insolação, velocidade do vento e quantidade de chuva sobre a cidade de Araranguá – SC no site do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET.

Os valores de insolação precisaram ser corrigidos, uma vez que os dados eram para uma superfície plana e o coletor tinha uma inclinação de 40° com a horizontal, a qual é necessária para melhorar o desempenho nos meses de menor insolação. A correção foi pela utilizando o modelo matemático descrito abaixo, onde  $R_{horizontal}$  é a radiação que precisa ser corrigida,  $R_{coletor}$  é o valor corrigido,  $\phi$  é a latitude e  $d$  é o dia do ano.  $R_{horizontal}$  e  $R_{coletor}$  são expressos em kJ/m<sup>2</sup>.

$$R_{coletor} = \frac{R_{horizontal} \cdot \sin(\alpha + \beta)}{\sin(\alpha)}$$

$$\alpha = 90 - \phi - \delta$$

$$\delta = 23,45^\circ \cdot \sin\left(\frac{360}{365} (284 + d)\right)$$

O gráfico da figura 2 mostra o resultado da utilização do modelo, e percebe-se um nivelamento da radiação recebida quando se faz uso da inclinação no coletor.

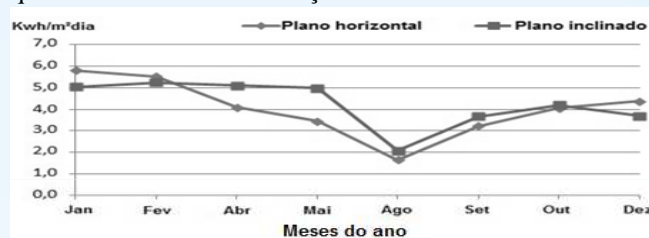


Figura 2 - Comparação da radiação nos planos inclinado e horizontal.

O consumo de energia elétrica utilizada para aquecimento de água em uma residência foi calculado através da quantidade de energia necessária para elevar a temperatura de 100 litros de água de uma certa condição inicial até o máximo de 40°C, que foi considerada a temperatura de conforto para o banho. Na ausência do ASBC, a condição inicial de temperatura da água foi considerada como sendo igual a do ambiente, enquanto que quando ASBC foi utilizado, a temperatura inicial da água foi considerada igual a do reservatório de água quente do sistema. O gráfico da figura 3 mostra um comparativo dos gastos mensais com o aquecimento de água sem a utilização e com a utilização do ASBC.

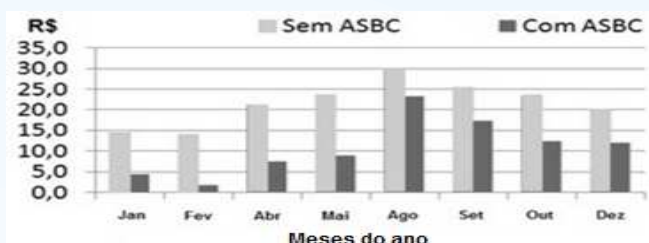


Figura 3 - Comparativo dos gastos com aquecimento.

Durante os 8 meses analisados foi obtida uma economia de R\$82,00, o que corresponde em torno de 1/3 do valor investido e mostra que o retorno financeiro deve ocorrer entre 24 e 30 meses. Considerando uma vida útil de 10 anos, o sistema se mostra bastante vantajoso.

A estimativa da eficiência do sistema foi determinada como a razão entre a quantidade de radiação incidida na placa e a quantidade de energia transferida da placa para a água. A eficiência do aquecedor ficou na faixa de 10 a 20%, correspondendo a menos da metade de um aquecedor solar convencional, que é em media 45%.

Com base nos resultados obtidos durante o tempo em que foram coletados os dados, é possível dizer que a instalação do equipamento ASBC na cidade de Araranguá – SC é viável.

### BIBLIOGRAFIA