

## COMPARAÇÃO DE MODELOS DE COLETORES SOLARES DE BAIXO CUSTO PARA AQUECIMENTO DE ÁGUA EM RESIDÊNCIAS POPULARES

**MOREIRA, Giuliana Chaves<sup>1</sup>; CORRÊA, Camila Ferraz<sup>2</sup>; SÁ, Jocelito Saccol de<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> IFSUL, Campus Pelotas, Acadêmica do Curso Superior de Tecnologia em Saneamento Ambiental;

<sup>3</sup> IFSUL, Campus Pelotas, Prof. Dr. do Curso Superior de Tecnologia em Saneamento Ambiental.

Departamento de Ensino Superior  
giulianachavesmoreira@gmail.com<sup>1</sup>  
camilafcorrea@gmail.com<sup>2</sup>  
jocelito@pelotas.ifsul.edu.br<sup>3</sup>

### 1 INTRODUÇÃO

Atualmente é crescente a preocupação em buscar fontes energéticas renováveis visando à ampliação da oferta de energia para o desenvolvimento econômico e também para a redução dos impactos ambientais.

A energia solar é capaz de satisfazer a demanda energética para aquecimento de água e fornecimento de calor, além da possibilidade de ser convertida em energia elétrica através de processos fotovoltaicos (SIQUEIRA, 2009). No Brasil, o primeiro é mais encontrado nas regiões Sul e Sudeste, devido as características climáticas, e o segundo, nas regiões Norte e Nordeste, em comunidades isoladas da rede de energia elétrica.

O aproveitamento térmico para aquecimento de fluidos é feito através do uso de coletores ou concentradores solares. Os concentradores solares destinam-se a aplicações que requerem temperaturas mais elevadas, como a secagem de grãos e a produção de vapor (GOLDEMBERG, 1998).

O uso dos coletores ocorre predominantemente no setor residencial, para aquecimento de água, a temperaturas relativamente baixas (inferiores a 100°C), mas atualmente há uma demanda significativa e aplicações em outros setores, como edifícios públicos e comerciais, hospitais, restaurantes, hotéis e similares.

Porém, o uso de coletores para aquecimento de água em residências representa um custo muito elevado, principalmente para residências populares de baixa renda. Nesse contexto, propõe-se o uso de materiais descartados e reutilizáveis para aquecimento de água, por meio da energia solar, os denominados coletores solar de baixo custo (CSBC).

Atualmente, no Brasil, vem se difundindo modelos de CSBC que utilizam materiais termoplásticos, de uso comum na construção civil como forros modulares e tubos de PVC rígido sem a cobertura transparente (SOCIEDADE DO SOL, 2008), e materiais recicláveis como garrafas de Politereftalato de etileno (PET), embalagens cartonadas longa vida e tubos de PVC (ALANO, 2008).

Ambos os protótipos se caracterizam pelo baixo custo de aquisição, montagem e facilidade de instalação e operação.

Os CSBC apresentam uma eficiência energética menor que os coletores convencionais, mas compensam no custo de aquisição e manutenção. Porém percebe-se a necessidade de maiores estudos quanto ao uso de outros materiais de baixo custo para a confecção dos coletores, manutenção, operação e também da eficiência no aquecimento da água.

Desse modo, esse trabalho teve como objetivo analisar o uso de materiais recicláveis na constituição de coletores solar de baixo custo (CSBC), visando o aquecimento de água para uso em residências populares.

## 2 METODOLOGIA (MATERIAL E MÉTODOS)

O experimento foi realizado no Lab. de Saneamento Ambiental do Instituto Federal Sul-Rio-Grandense, Campus Pelotas, no período de maio a julho de 2012.

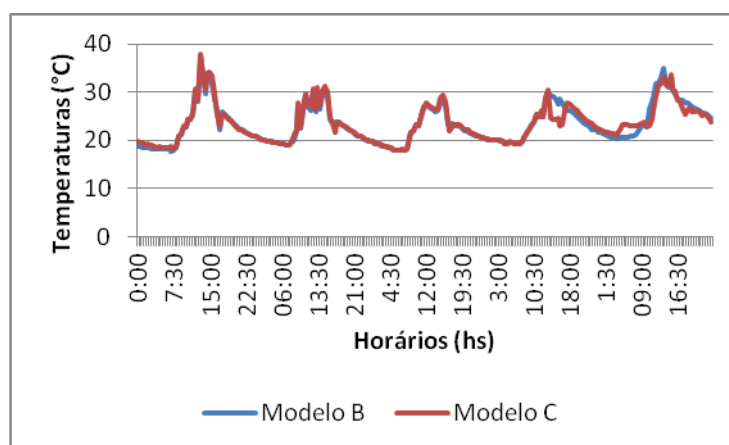
Para atingir os objetivos propostos foram confeccionados três modelos de CSBC: Coletor A – confeccionado com garrafas PET, embalagens cartonadas do tipo longa vida e tubulações de PVC de 20 mm de diâmetro; Coletor B - constituído por tubulações de PVC de 20 mm de diâmetro, garrafas PET e latas de alumínio e Coletor C - constituído de tubulações de PVC, garrafas PET, embalagens de longa vida e revestimento de poliuretano. Cada coletor era alimentado por um reservatório de PVC de 20 litros.

Foram aferidas diariamente as temperaturas, de 30 em 30 minutos, no interior de cada reservatório, no período de cinco dias, utilizando termopares conectados a um termômetro digital.

Foram feitas comparações entre os três modelos, aos pares, em relação à eficiência no aquecimento de água.

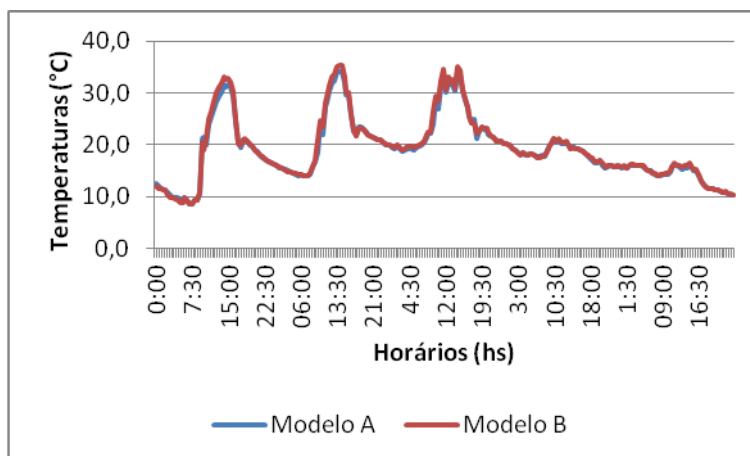
## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Comparando-se os valores da temperatura da água na saída dos coletores B e C, no período analisado, observou-se que os coletores apresentaram comportamento semelhante (Fig 1).



**Figura 1** – Variação da temperatura da água nos coletores B e C no período de 25 a 30 de maio de 2012.

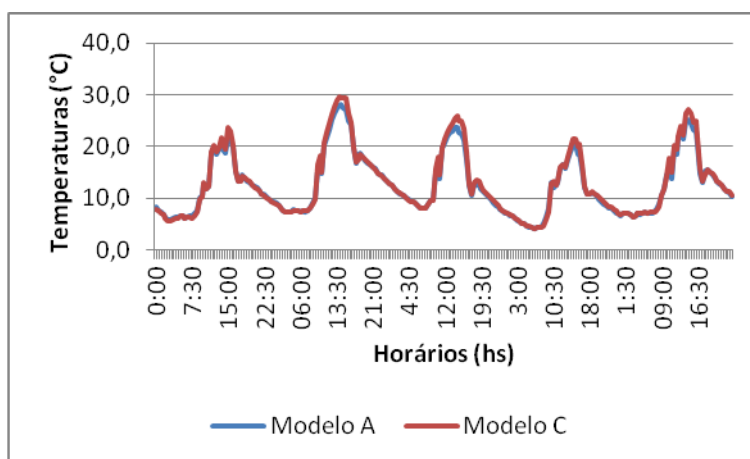
Na comparação de outros dois modelos, A e B, essa mesma semelhança segue em relação ao acréscimo e decréscimo na temperatura da água (Fig 2). Porém a temperatura do ar no dia, e os períodos de nebulosidade e baixa radiação solar interferiram significativamente na eficiência dos coletores no aquecimento da água. Esse fato pode ser observado na Fig 4, onde a temperatura da água se aproxima da temperatura do ar, no período de 12 a 16 de junho.



**Figura 2** – Variação da temperatura da água nos coletores A e B no período de 12 a 16 de junho de 2012.

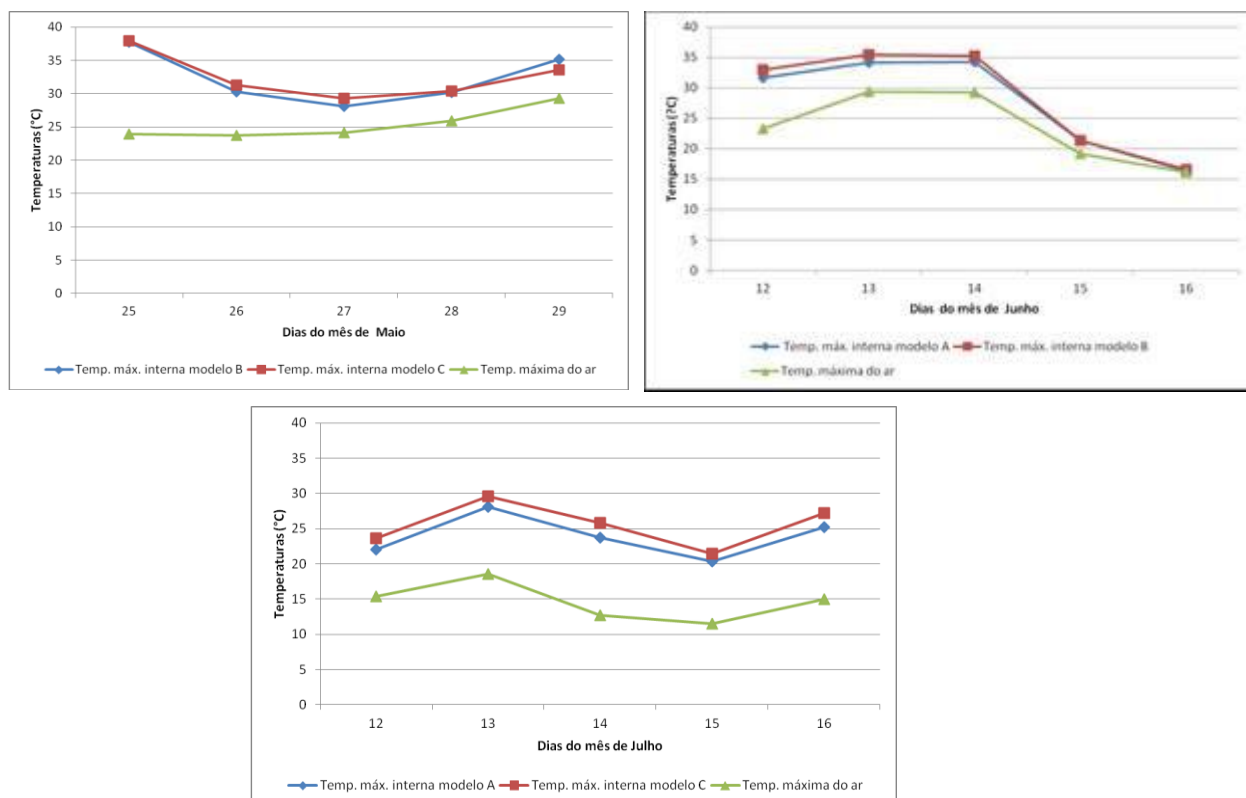
Comparando os modelos A e C, no período de 5 dias consecutivos, os dois coletores apresentaram comportamento semelhante em relação ao aquecimento de água (Fig 3). Observou-se que o aquecimento dos coletores A e C, ocorreu no intervalo das 9h30min às 15h30min, quando começou a baixar as temperaturas gradativamente como mostra a figura abaixo:

Observou-se que a maior temperatura obtida, no coletor C, foi de 29,6° C no dia 13 de julho às 14h28min, já o coletor A atingiu sua maior temperatura, 28,1°C às 14h58min do mesmo dia.



**Figura 3** – Variação da temperatura da água nos coletores A e C no período de 12 a 17 de Julho de 2012.

Ambos os coletores proporcionaram uma temperatura da água superior à temperatura ambiente, principalmente quando se observou a maior incidência da radiação solar, como pode ser observada na Fig 4.



**Figura 4** - Temperaturas máximas da água no interior dos coletores A, B e C em relação a temperatura máxima do ar.

## 4 CONCLUSÃO

Os coletores apresentam comportamento semelhante em relação ao aquecimento da água no decorrer do dia. O modelo B apresenta diferenciação em dias mais frios, devido ao seu material não manter a temperatura por muito tempo. O uso de revestimento térmico (coletor C) possibilitou um incremento na temperatura da água.

De acordo com os resultados, os coletores apresentam um aquecimento significativo em relação à temperatura do ar, sendo assim, pode-se efetuar a socialização do CSBC entre as famílias de baixa renda, visto que os mesmos apresentam desempenho satisfatório no aquecimento de água, porém é necessário que o reservatório de água possua revestimento térmico, para maior aproveitamento da energia transferida para a água.

## 5 REFERÊNCIAS

- ALANO, J. A. **Aquecedor solar produzido com materiais recicláveis**. 4 ed. SEMA. 2008, 22p. Disponível em < <http://www.sema.pr.gov.br> > Acesso em: 10 julho 2012
- GOLDEMBERG, J. **Energia, Meio Ambiente e Desenvolvimento**. São Paulo, Edusp, 1998
- SIQUEIRA, D.A. **Estudo de desempenho do aquecedor solar de baixo custo**. Dissertação de Mestrado, Uberlândia, FEQUI-UFU, 2009, 143p.
- SOCIEDADE DO SOL (SOSOL). Disponível em: <[www.sociedadedosol.org.br](http://www.sociedadedosol.org.br)> Acesso em: 15 julho 2012