

## Estudo do comportamento térmico da água em reservatórios de polietileno com diferentes configurações físicas para o uso em habitações populares.

Rodrigo S. da Silva<sup>1</sup>, Bruno dos S. Costa<sup>2</sup>, Lucas Vinícius dos S. Oliveira<sup>3</sup>, David de P. Gomes Neto<sup>4</sup>.

1,2,3. Estudantes do Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Edificações do Instituto Federal de Sergipe, Campus Lagarto- IFS. [\\*rodrigosoaressilva@outlook.com.br](mailto:*rodrigosoaressilva@outlook.com.br)

4. Orientador, Docente do Instituto Federal de Sergipe, Coord. de Edificações, IFS, Lagarto/SE.

Palavras Chave: Aquecimento da água, Sustentabilidade, Habitações populares.

### Introdução

Há uma preocupação quanto à matriz energética brasileira, atualmente muito desequilibrada: 61,00% da energia elétrica provém das usinas hidrelétricas, enquanto apenas 0,01% provém da energia solar, segundo a ANEEL. Com a utilização de sistemas de aproveitamento térmico da energia solar, pode-se contribuir para o equilíbrio da matriz energética e tornar o chuveiro elétrico facultativo em casas populares.

Porém, os sistemas de aproveitamento térmico da energia solar em geral são dispendiosos. Segundo o site [portalsolar.com](http://portalsolar.com), para uma casa que comporta até dois moradores é necessário um investimento entre R\$ 15.000,00 e R\$ 20.000,00 (em preços de janeiro de 2016). Com isso, a presente pesquisa analisou o comportamento da temperatura da água quando exposta ao sol em reservatórios de baixo custo, comercialmente acessíveis e com propriedades físicas que garantam, *a priori*, uma elevação da temperatura da água e a sua manutenção ao longo do tempo.

Testaram-se dois reservatórios de polietileno por este ser comumente utilizado nas habitações brasileiras. Na busca por aliar o ganho térmico à manutenção da temperatura, modificou-se a configuração original de um dos reservatórios como exposto na tabela 1, enquanto o outro se manteve em sua configuração original, como controle.

**Tabela 1.** Configurações testadas do reservatório modificado

Configuração	Alterações realizadas
I	Pintura total do reservatório com tinta "preto fosco"
II	Revestimento lateral com "TetraPak" pintado de "preto fosco" + tampa de polietileno original (azul)
III	Revestimento lateral com "TetraPak" pintado de "preto fosco" + tampa de polietileno pintada de "preto fosco"
IV	Revestimento lateral com "TetraPak" pintado de "preto fosco" + tampa de alumínio pintada de "preto fosco"

### Resultados e Discussão

Ambos os reservatórios (modificado e controle) foram preenchidos com 100L de água e tiveram os dados de sua temperatura coletados simultaneamente no período das 9h00 às 21h00, com um intervalo de 2 horas entre cada coleta, em dois dias com condições climáticas muito similares. Os reservatórios foram dispostos lado a lado. Notou-se que o máximo e o mínimo da temperatura ocorreram, principalmente, às 17h00 e 21h00, respectivamente. Neste mesmo período, apesar do baixo coeficiente de condutibilidade térmica do polietileno, o reservatório controle apresentou perdas de temperatura entre 11 e 15%.

O "Tetra Pak", como já comentado por Fernandes *et al* (2014), é um bom isolante térmico, pois atuou na redução das perdas térmicas na configuração II. No período entre 17h00 e 21h00, para os dois dias de medição, a perda de temperatura média foi de 12% para a configuração II e 16% para o controle.

Foi verificado que apenas pintar o reservatório de "preto fosco" não garantiu a elevação da temperatura da água: em média, o ganho de temperatura das 9h00 às 17h00 para os dois dias de estudo da configuração I foi de 22%, tanto para este como para o controle. Isso demonstra a necessidade de mais estudos para avaliar a real eficiência da tinta "preto fosco" como promotora do aumento da temperatura, pois no trabalho de Costa (2007) a pintura foi relevante no aumento da temperatura interna de um reservatório similar.

Callister (2008) indica que o alumínio possui um índice de condutibilidade térmica de 247 J/s.m.K, ou seja, consideravelmente maior do que o do polietileno (0,33 J/s.m.K). Entretanto, verificou-se que o reservatório com a configuração IV aumentou em média 14% a temperatura da água enquanto o reservatório III aumentou 21%, entre 9h00 e 17h00. O controle das configurações III e IV aumentou em média 20%. Isso pode ter acontecido devido a uma má vedação da tampa de alumínio ao reservatório. Porém, a configuração III aumentou em 21% a temperatura da água e perdeu apenas 12%, enquanto o controle ganhou 18% e perdeu 13%, sendo então a configuração III a que mais propiciou ganhos térmicos com maior manutenção da temperatura ao longo do tempo.

### Conclusões

O uso do "TetraPak" promoveu uma maior manutenção da temperatura da água com as configurações II, III e IV. A adaptação da chapa de alumínio (tampa) na configuração IV não possibilitou ganhos térmicos consideráveis em relação à configuração III, assim como, a aplicação da tinta "preto fosco" não fomentou também uma elevação térmica considerável.

### Agradecimentos

Os pesquisadores agradecem à FAPITEC-SE e ao CNPq pelo suporte financeiro com bolsas de estudo.

### Referências

- CALLISTER JR., W.D. Ciência e engenharia de materiais: uma introdução. 7.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
- COSTA, R. N. A, 2007, Viabilidade térmica, econômica e de materiais de um sistema solar de aquecimento de água a baixo-custo para fins residenciais. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Brasil.
- <<http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/OperacaoCapacidadeBrasil.cfm>>. Acesso em: 19/01/2016.
- <<http://www.portalsolar.com.br/quanto-custa-a-energia-solar-fotovoltaica.html>>. Acesso em: 19/01/2016.
- FERNANDES, J.S.; DANIELEWICZ, R.J.; SECCO, J. Isolamento térmico de residências através da reutilização de embalagens Tetra Pak. Revista Brasileira de Extensão Universitária, v. 5, n. 1, p. 13-17, 2014. Disponível em: <<https://periodicos.ufrs.edu.br/index.php/RBEL/article/view/905/pdf>>.