



## Uso de Polímeros como revestimentos térmicos para reservatórios de água em sistemas de aquecimento solar de baixo custo

**<sup>1</sup>SEUS, Susane Beatriz<sup>1</sup>; SÁ, Jocelito Saccol De<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia

susaneseus@gmail.com

<sup>2</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia

jocelito@pelotas.ifrs.edu.br

### Resumo

A utilização de materiais alternativos apresenta uma série de vantagens, dentre as quais, o prolongamento da vida útil dos resíduos, a redução de impactos ambientais, geração de empregos e conservação da energia.

O presente artigo visa apresentar o projeto Uso de Polímeros como revestimentos térmicos para reservatórios de água em sistemas de aquecimento solar de baixo custo. Sua construção é extremamente simples, utiliza materiais recicláveis para construção dos coletores solares alternativos, juntamente com reservatórios de água revestidos com Polímeros, os quais apresentam um baixo custo e boa capacidade de isolamento térmico. Seu princípio de funcionamento é o aquecimento de água através do efeito estufa. O calor do sol fica retido nas garrafas PET que aquecem a água voltando para o reservatório que mantém a água quente. Sua característica é a associação entre a economia de energia elétrica com o benefício ao meio ambiente, proporcionando uma redução de custos com energia elétrica para as famílias menos favorecidas.

**Palavras-chave:** Alternativos, Aquecimento, Energia, Solar.

## Use of Polymers as coatings for thermal water reservoirs in solar heating systems low cost

### Abstract

*The use of alternative materials presents a number of advantages , among which the extension of the life of waste , reduction of environmental impacts, job creation and energy conservation .*

*This article aims to present the project Use of Polymers as coatings for thermal water reservoirs in solar heating systems low cost . Its construction is extremely simple, using recyclable materials for the construction of solar collectors alternative , along with water tanks coated with polymers , which have a low cost and good thermal insulation capacity . Its working principle is the heating of water through the greenhouse effect . The heat from the sun is trapped in the PET bottles that heat the water returning to the reservoir that keeps hot water. Its characteristic is the association between the power savings with the benefit to the environment , providing a reduction of electricity costs for poor families .*

**Keywords:** Alternative, Heating, Energy, Solar.



## 1 Introdução

Atualmente com os elevados custos energéticos, as instalações de aquecimento de água por energia solar surgem como uma opção viável economicamente, visto que a energia solar é adequada para o clima de nosso país e uma alternativa não poluente.

Segundo Siqueira (2009) o aquecimento de água para fins residenciais é uma aplicação prática da energia solar, logo, deve haver um incentivo ao uso desta energia, para que os benefícios econômicos, ambientais e sociais desta tecnologia possam cada vez mais ocupar o lugar de destaque no panorama energético brasileiro.

Para a situação de vários dias sem ou pouca insolação, recorre-se a reservatórios com isolamento térmico de boa qualidade. Os reservatórios térmicos convencionais, denominados boilers, geralmente são fabricados em aço carbono ou inoxidável, cobre e polipropileno. São constituídos por isolante térmico como lã de vidro e poliestireno. Apresentam formato cilíndrico, podendo ser instalado na posição vertical e horizontal.

Os reservatórios alternativos, denominados dessa forma por serem constituídos por materiais de baixo custo, refletindo no custo de aquisição e montagem do sistema, estão pouco presente na literatura, sendo geralmente confeccionados em plástico rígido ou em fibra de vidro (SOUZA et al, 2006).

O isolamento térmico consiste na proteção de superfícies, através da aplicação de materiais com baixa condutividade térmica, visando minimizar fluxos de calor. Portanto, quanto menor a condutividade térmica do material, menor será a espessura do mesmo (KREITH, 1969; MORAN; SHAPIRO, 2002).

O objetivo deste trabalho consiste em desenvolver um reservatório de água quente utilizando polímeros, como o Polietileno, o Poliestireno e o Poliuretano expandido, com objetivo de preservar a temperatura da água aquecida pelos coletores solares. A finalidade é obter uma eficiência semelhante aos equipamentos encontrados no mercado, porém com custo acessível para a população de baixa renda.



## 4º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 23 a 25 de Abril de 2014

### 2 METODOLOGIA

O projeto está sendo conduzido no Laboratório de Hidráulica do Curso de Tecnologia em Saneamento Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – Campus Pelotas.

A construção dos coletores solares baseia-se na metodologia descrita por Alano (2008), de acordo com a mesma, os coletores foram construídos utilizando-se garrafas PET, pós-consumo, embalagens cartonadas Tetra PAK pós-consumo e tubos de PVC.

Os coletores solares são conectados aos reservatórios plásticos de 20 litros cada, interligados a eles por meio de tubos PVC com 20 e 25 mm.

Os sistemas de coletores foram instalados em direção ao Norte geográfico (hemisfério Sul), numa inclinação de 31°, fazendo com que a radiação incidente seja mais perpendicular possível.

Figura 1: disposição dos reservatórios alternativos e CSBC. (Pelotas/2013).



Para o isolamento térmico foram aplicados polímeros sintéticos, materiais obtidos industrialmente, a partir de moléculas de baixo peso molecular. Entre os polímeros utilizados para o revestimento dos reservatórios de água quente, destacam-se: Poliuretano Expandido (EPS): material obtido do petróleo, não biodegradável, logo, se não for reciclado, constitui um problema ambiental;

Poliestireno (PS): um termoplástico semelhante ao vidro, que apresenta baixa absorção de umidade e densidade, fácil processamento e baixo custo;

Polietileno (PE): oriundo de átomos de carbono com hidrogênio. As características do PE compreendem excelente tenacidade, boa resistência a perfurações, resistência química, baixa resistência ao calor e baixo custo em função dos simples processos de produção envolvidos, Anyadike (2010).



## 4º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 23 a 25 de Abril de 2014

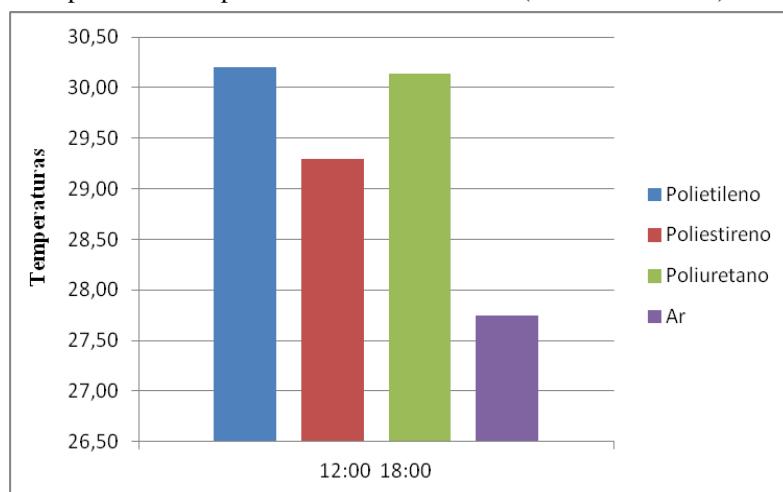
De forma geral, características como, baixa condutividade térmica e elétrica, maior resistência à corrosão e fácil reciclagem, tornam os polímeros materiais viáveis para o estudo de sua aplicabilidade em reservatórios alternativos. Para avaliar a eficiência dos reservatórios térmicos, foi monitorada diariamente a temperatura ambiente e da água no interior de cada reservatório, no período das 12 horas, entre os dias 10 e 23 de setembro, utilizando-se um termômetro digital, modelo HT-210.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo dados coletados no mês de setembro, os reservatórios apresentaram resultados positivos, onde às temperaturas médias em cada um dos reservatórios permanecem acima da temperatura do ambiente. Verificou-se que os revestimentos com Poliestireno e Polietileno apresentaram resultados semelhantes.

A figura 2 expõe claramente o registro superior de temperaturas nos reservatórios alternativos.

Figura 2: gráfico com as médias de temperaturas de água no interior dos reservatórios de poliestireno, poliuretano expandido e reservatório teste (sem revestimento).



### 4 CONCLUSÕES

A apresentação desse projeto divulga uma maneira de beneficiar pessoas de baixa renda e o meio ambiente, através da economia de energia elétrica através da utilização dos coletores solares juntamente com reservatórios térmicos constituídos por materiais acessíveis e com alto potencial de reciclagem.



## 4º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 23 a 25 de Abril de 2014

### Referências

ANYADIKE, Nnamdi. **Embalagens Flexíveis**. São Paulo: Blucher, 2010. 1v.

KREITH,F. **Princípios da Transmissão de Calor**. São Paulo: Edgard Blücher, 1969.

MORAN, M.J.; SHAPIRO, H.N. **Princípios de termodinâmica para engenharia**. 4. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.681p.

LOPO, A.B; SOUZA, L.G.M. **Análise do Desempenho Térmico de um sistema de Aquecimento Solar de Baixo Custo**. Fevereiro de 2010. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – UFMG, Fevereiro de 2010.

GROTE, Z.V.; SILVEIRA, J.L. **Processo térmico de reciclagem de poliestireno expandido (isopor): uma realidade para a redução de custos e a conservação de energia**. In: Proceedings of Congresso Brasileiro de Engenharia Mecânica. Uberlândia, MG, 2001.

SIQUEIRA, D. A. **Estudo de Desempenho do Aquecedor Solar de baixo custo**. **Uberlândia**: UFU, 2009. 143 p. Tese (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, 2009.

XVII ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, II ENCONTRO DE INICIAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E INOVAÇÃO, 2012, PUC Campinas. Anais. Campinas, 2012.