

## APROVEITAMENTO DA ENERGIA SOLAR NO MACIÇO DE BATURITÉ: AQUECEDOR SOLAR DE BAIXO CUSTO UTILIZANDO MATERIAIS PÓS- CONSUMO

Hilene da Costa de Carvalho<sup>1</sup>, Romário Fernandes de Sousa<sup>1</sup>, Carlos Alberto Cáceres<sup>1</sup>

**Resumo:** O descarte de maneira errada das garrafas pet's e embalagens cartonadas de longa vida podem ser evitados através do aproveitamento desses materiais para a produção de energia. Esses materiais que a princípio são considerados lixo podem ser utilizados para construir um aquecedor solar de água, que para além de ser ecológico e de baixo custo podem ajudar a economizar energia elétrica. O aquecedor solar caseiro tem os mesmos princípios de funcionamento dos convencionais e pode esquentar a água a partir da luz do sol, sem a utilização de energia elétrica. Este projeto teve como objetivo despertar nos moradores da região do maciço de Baturité a consciência de que, todas essas embalagens pós-consumo disponibilizadas no meio ambiente, (garrafas PET e embalagens cartonadas de longa vida) podem transformar-se em algo útil. Neste projeto se reflete o aproveitamento da energia solar e a construção de aquecedores solares de baixo custo com materiais pós-consumo para as famílias de baixa renda que não conseguem se beneficiar de outras formas de energia como também escolas e outras instituições. Para divulgar a comunidade se realizou a construção de um protótipo com a capacidade para aquecer 20 L (vinte litros) de água e elaborou-se um manual com o passo a passo incluindo os cálculos de como construir um aquecedor solar e que foi distribuído durante as oficinas e palestras realizadas.

**Palavras-chave:** Aproveitamento Energético. Aquecedor Solar. Materiais Pós-Consumo.

---

<sup>1</sup> Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Instituto de Engenharia e Desenvolvimento Sustentável, Engenharia de Energias.  
Unidade Acadêmica dos Palmares, Rodovia CE 060 – Km51, CEP: 62785-000 – Acarape – CE

E-mails: para contato: [hilene19@gmail.com](mailto:hilene19@gmail.com), [caceres@unilab.edu.br](mailto:caceres@unilab.edu.br)

## INTRODUÇÃO

A dinâmica da vida contemporânea nos condiciona à ação de pensar em solucionar vários problemas existentes no nosso cotidiano. O homem desde a sua criação vem procurando uma maneira de facilitar sua vida, com conforto e comodidade.

Logo após a descoberta da eletricidade pelo filósofo grego conhecido como Sr. Tales de Mileto, foram surgindo várias máquinas e aparelhos elétricos, entre eles o chuveiro movido a eletricidade. Este, no entanto, chegou ao Brasil em meados dos anos 40. Mas como era algo novo trazido de fora do país, "importado", entrou no país com alto custo de comercialização, beneficiando praticamente só as famílias de mais posses da época. No decorrer do tempo foi ficando acessível a toda população, e hoje em dia é um aparelho comum e indispensável na vida de qualquer pessoa, principalmente na Região e Sudeste do país. (COLLE, 1998).

Apesar de ser hoje um aparelho elétrico comum em nossas vidas, é considerado um grande vilão no consumo de energia elétrica, há registros de que somente ele é responsável por mais ou menos 60% do consumo de energia elétrica em uma residência com quatro pessoas. Pensando nessa problemática, foi que se criou o aquecedor solar, em registros desde 1948 pelo engenheiro suíço George de Mestral. (COLLE, 1998).

O tempo de aquecimento da água em um aquecedor solar convencional começa por volta de 4 a 5 horas exposto ao sol. E sua vida útil será por volta de 20 anos, porém já existem no mercado alguns aquecedores mais modernos no qual a durabilidade chega há aproximadamente 100 anos (COLLE, 1998).

O aquecedor solar feito de materiais recicláveis consegue aquecer a água em dias mais quentes aproximadamente 50°C e no inverno pode chegar a uma temperatura de 38°C. Em uma conta de energia que gira em torno de R\$ 110 a 120 reais, tal aquecedor traria uma economia de aproximadamente R\$50,00 reais, a partir do segundo mês de uso (ALANO,2004).

Já no Brasil é algo bem recente e com bastante expansão, várias pesquisas foram desenvolvidas, gerando diferentes projetos com base no aquecedor solar convencional. Um dos projetos ficou conhecido como aquecedor solar reciclável, que foi desenvolvido em 2004, pelo aposentado José Alcino Alano que reside na cidade de Tubarão em Santa Catarina. (AMADEU,2008)

## METODOLOGIA

Na primeira parte desse projeto fez-se um levantamento de dados através de pesquisas bibliográficas e revisão da literatura sobre a energia solar na região do maciço de Baturité. Posteriormente deu-se a construção de um protótipo com a capacidade de aquecer 20 L (vinte litros) de água e construiu-se um manual com passo a passo, que foram utilizados nas palestras e oficinas nas comunidades e nas escolas com o objetivo de mostrar o projeto visualmente. Feito isso prosseguiu-se com a divulgação do projeto junto à comunidade do maciço de Baturité e também para a comunidade universitária da UNILAB.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo a Associação Brasileira da Indústria do PET (ABIPET) a reciclagem de PET (Polietileno tereftalato) no Brasil teve aumento considerável. No entanto praticamente metade das garrafas ainda são descartadas de forma irregular.

Através das pesquisas constatou-se que as regiões do maciço de Baturité apresentam grande potencial energético em termos de energia solar, tendo em conta a sua localização. De acordo com Colle, (1998) a média anual de radiação solar incidente no estado do Ceará é de  $215 \text{ W/m}^2$ . Um chuveiro elétrico convencional gasta em média  $5,4 \text{ kw/h}$ , tendo em conta que no estado do Ceará o custo da energia elétrica é de  $0,41796 \text{ R\$/kwh}$ , para uma casa com cinco pessoas que tomam em média dois banhos por dia, a economia na energia elétrica seria aproximadamente seis reais por mês em cada chuveiro elétrico.

Através do site da CRESESB- Centro de Referência para Energia Solar e Eólica Sérgio Brito, foi pesquisado a quantidade de Irradiação solar no plano horizontal, que foi usado posteriormente para calcular a quantidade de garrafas pet's e a área do coletor que seriam necessários para aquecer um determinado volume de água.

Antes da elaboração do protótipo calculou-se a quantidade de calor que seria necessário para aquecer 20 L (vinte litros de água), obtendo um valor de 480 Kcal. Para a construção do protótipo utilizou-se 12 garrafas pet's numa área de coletor de  $0,20 \text{ m}^2$ .

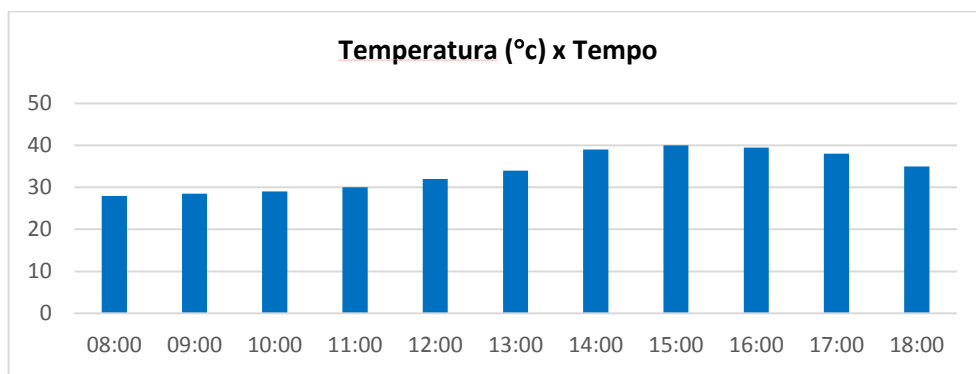
Fig. 1: Protótipo do aquecedor solar de baixo custo



Fonte: Arquivo próprio

Com o protótipo feito deu-se a elaboração de um manual com passo a passo de como construir um coletor solar para um determinado volume de água, manual esse que foi muito útil durante as palestras e oficinas e foi distribuído para as pessoas interessadas no projeto. Prosseguiu-se os testes com o protótipo para verificar o funcionamento do mesmo.

Gráfico 1: Teste realizado no dia 18 de março de 2016



Fonte: Arquivo próprio.

Com os testes verificou-se que o rendimento do protótipo foi satisfatório, tendo como resultado um elevado aquecimento da água principalmente no período da tarde onde há uma elevada incidência da radiação solar. A potência máxima alcançada foi de 45 Watts.

$$P = \frac{Q}{\Delta T}$$

Com o protótipo e o manual pronto deu-se a divulgação do projeto pelas comunidades da região do maciço de Baturité.

Figura 2: Divulgação do projeto pelas comunidades



Fonte: Arquivo próprio.

Sobre a disseminação do aquecedor para a comunidade, através das atividades realizadas, a resposta da população foi muito positiva e satisfatória. As pessoas das comunidades demonstraram bastante interesse em aprender sobre o sistema e seus benefícios e visando a instalação do mesmo em suas residências. As pessoas interessadas ficaram bastante satisfeitas em conhecer a eficiência do projeto, com seu baixo custo de montagem e instalação e a redução de gastos que o mesmo pode proporcionar.

Na universidade se realizou uma oficina onde contou com a presença dos estudantes da UNILAB de diferentes áreas e junto com eles foi construído um protótipo com a finalidade de mostrar aos alunos o passo a passo da construção do coletor.

Figura 3: Oficina `` Aquecedor solar com materiais pós-consumo ``



Fonte: Arquivo próprio

## CONCLUSÕES

Este projeto fez com que os conhecimentos adquiridos pelos alunos envolvidos fossem aplicados com o objetivo de melhorar a qualidade de vida dos moradores do maciço de Baturité e ao mesmo tempo contribuir a divulgação da preservação do meio ambiente, que é um tema muito abordado atualmente através da conscientização da população sobre o descarte de materiais que podem ser úteis.

## AGRADECIMENTOS

A PROEX- Pró-Reitoria Extensão e ao Orientador professor doutor Carlos Alberto Cáceres

## REFERÊNCIAS

ABNT (1993). NBR 7198 – Projeto e execução de instalações prediais de água quente.

ALANO, José Alcino. Manual sobre a construção e instalação do aquecedor solar com descartáveis. 2004.

AMADEU, Dalva Inês; MIRANDA NETO, Marcilio Hubner. **Aquecedores solares produzidos com materiais recicláveis como motivador de reflexões sobre fontes de energia e aquecimento global em uma feira de ciências.** Umuarama – PR. 2008.

ANEEL - Agência nacional de energia elétrica. Site: <http://www.aneel.gov.br>, 2004.

COLLE, S; PEREIRA, E.B. **Atlas de Irradiação Solar do Brasil (Primeira Versão para Irradiação Global Derivada de Satélite e Validada na Superfície).** Brasília: Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, 1998.