

MOMITORAMENTO DE TEMPERATURA EM UM SISTEMA ALTERNATIVO DE AQUECIMENTO DE ÁGUA.

FÁBIO SANTOS DE SOUZA¹, VASSILIKI TEREZINHA GALVÃO BOULOMYTIS²

¹ Graduando em Engenharia Civil, Bolsista PIBIFSP, IFSP, Câmpus Caraguatatuba, fabiosantossouza97@gmail.com

² Doutora em Engenharia Civil, Professora do curso de Técnico em Edificações e Bacharelado em Engenharia Civil do IFSP, Câmpus Caraguatatuba, vassiliki@ifsp.edu.br

Área de conhecimento (Tabela CNPq): Instalações Prediais – 3.01.01.03-4

RESUMO: No Brasil, diversos segmentos da sociedade têm investido em sistemas alternativos de energia, tanto para fins de economia familiar, como de prevenção às futuras crises energéticas. Sendo o Brasil um dos países que mais recebe irradiação solar do mundo, devido à sua proximidade à linha do Equador, o uso de energia solar para o aquecimento da água minimiza o custo gasto com o provimento de energia elétrica, sem afetar o ambiente. Nesse trabalho foi desenvolvida a avaliação de desempenho de um sistema alternativo de aquecimento de água de baixo custo para uso domiciliar. Para isso, foram utilizados sensores eletrônicos em um sistema Arduino a fim de coletar e armazenar dados relativos às temperaturas da água no reservatório e do ambiente externo. Os resultados indicaram que a água mantém a sua temperatura mais elevada que do ambiente, sendo propícia para uso residencial, mesmo em dias mais frios.

PALAVRAS-CHAVE: Energia; eficiência; sustentabilidade.

1 INTRODUÇÃO

Em 2001, houve uma crise energética no Brasil, que ficou conhecida como "apagão". Ela ocorreu devido à falta de chuva necessária para suprir a demanda das usinas hidrelétricas, além da infraestrutura precária e planejamento ineficiente para a distribuição em situações atípicas como essa (TOLMASQUIM, 2000).

O governo federal passou a preparar um plano de contingência para reestruturar o planejamento, como o acionamento de termoelétricas, além de medidas para estimular os brasileiros a racionarem o uso de energia (TOLMASQUIM, 2000).

Atualmente, há uma demanda para aprimorar o planejamento energético e atender de modo eficiente a população brasileira. Para isso, torna-se necessário o uso de energias renováveis, entre elas: a energia eólica, que consiste em captar energia através

dos ventos; a energia proveniente da biomassa, devido à queima de substâncias de origem orgânica para a produção de energia; a energia das marés, conhecida como maremotriz, que resulta do aproveitamento das marés; e por fim, a energia solar (SIMIONI, 2006).

A energia solar é proveniente da luz e do calor do Sol, sendo utilizada por meio de diferentes tecnologias, como o sistema de aquecimento solar transformada em energia fotovoltaica, energia heliotérmica e arquitetura solar. Essa fonte energética é considerada como inesgotável do ponto de vista humano (SPRENGER, 2007). O potencial de aproveitamento de energia solar do Brasil é excepcional, principalmente devido à sua localização e proximidade da linha do Equador, recebendo assim uma alta incidência de luz solar durante todo o dia, com poucas alterações durante as estações do ano. Durante todo o ano, há mais de 3 mil horas de brilho do sol, e isso corresponde a uma incidência solar diária que pode ir de 4.500 a 6.300 Wh/m² (SIMIONI, 2006). A forma mais conhecida e eficiente de aproveitamento da energia solar térmica é a utilizada para aquecer água para uso em residências (comumente chamados de aquecedores solares), além de gerar água quente para uso industrial.

Neste trabalho, foi possível comparar a temperatura interna, de um reservatório com água aquecida por energia solar, com a externa. Diversas campanhas foram realizadas, para verificar a eficiência de um aquecimento solar de baixo custo (ASBC) para uso em ambientes residenciais.

2 MATERIAL E MÉTODOS

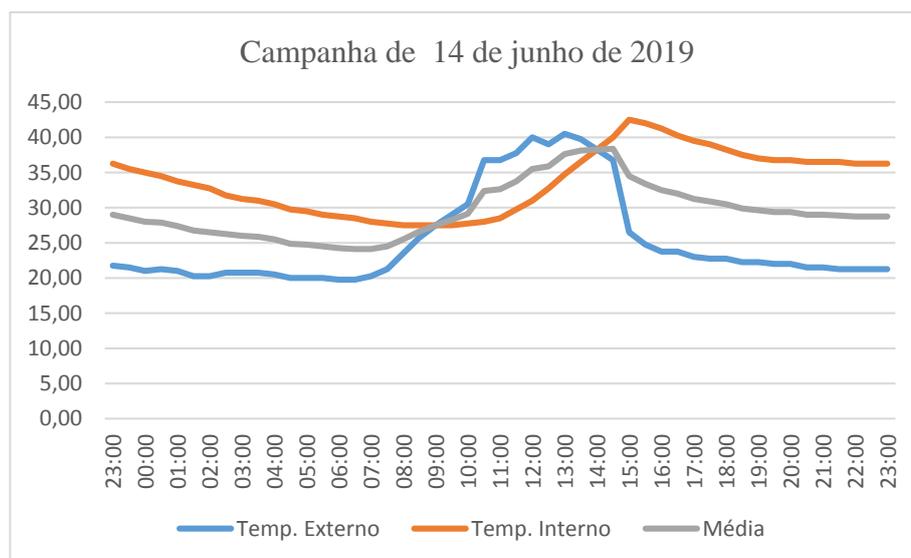
O ASBC foi constituído por materiais poliméricos de baixo custo. A placa que absorve a energia solar e a transfere para a água na forma de calor, foi montada em PVC (policloreto de polivinila), a fim de promover a conversão da radiação solar, transferindo o fluxo energético proveniente da radiação incidente para o fluido que circula no interior do mesmo. A placa foi pintada com tinta preta, a fim de aumentar a absorção da luz solar e transformá-la em calor, elevando assim, a temperatura da água. As ligações do sistema foram feitas com tubos de PVC e o reservatório montado foi o de polietileno (caixa d'água), minimizando o custo do sistema. Para a detecção das temperaturas foi por meio da utilização de materiais eletrônicos (circuito Arduino). Os materiais utilizados no sistema foram: Arduino UNO; Thermo Par DS18B20; Leds/Resistores; Jumpers; Protoboard; e, Cabo USB A-B. O micro controlador foi conectado a uma placa protoboard, na qual foram conectados dois sensores de

temperatura, externa e interna, respectivamente. A partir da coleta de dados de temperaturas foram elaborados gráficos para assim facilitar o entendimento do funcionamento do sistema.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 verifica-se a maior temperatura externa registrada, com a máxima em torno de 41 °C, entre às 12h e 14h . A temperatura no interior do aquecedor, atingiu 43°C, após uma hora e meia aproximadamente. Observou-se que para a água do reservatório chegar aos 40 °C a placa que transporta a água, manteve-se em contato com os raios solares por no mínimo 3 horas consecutivas, e que esse sistema levou muito tempo pra trocar calor com o meio externo.

FIGURA 1. Comportamento do sistema no dia de maior temperatura registrada durante a coleta de dados.



Ressalta-se também que no horário final da campanha, a água se manteve aquecida até às 22h com uma temperatura máxima de 35,5 °C, que é considerada uma temperatura amena para o banho.

Como o monitoramento foi feito em um protótipo de aquecedor solar de baixo custo, ele não segue as condições originais do abastecimento de uma residência, onde normalmente ocorrem variações de uso ao longo do dia.

A localização mais adequada para alocar o aquecedor é sobre o telhado, para aumentar o tempo de exposição aos raios solares e facilitar o transporte da água

aquecida até o destinatário final por gravidade. No caso do experimento, a extração de dados de temperatura ocorreu próxima ao computador, para o armazenamento de dados. Isso ocorreu no térreo de uma residência, acarretando possíveis prejuízos energéticos, devido ao período do dia em que pela posição do sol, formava-se uma sombra sobre a placa que aquecia a água, e inibia o aquecimento da temperatura da água no interior do reservatório.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa referiu-se à extração de dados de temperatura de um sistema alternativo de aquecimento de água, visando o tratamento desses dados para uma melhor reflexão do desempenho, em relação as temperaturas máximas e mínimas que o sistema pode atingir conforme a sensação térmica da região. Os resultados do projeto mostram que há possibilidade de ampliar o seu uso, desde que verificadas as possíveis influências dos demais sistemas prediais das residências em futuros estudos. Concluiu-se que esse sistema é muito propício para o fornecimento de água aquecida em comunidades isoladas, as quais ainda não possuem energia elétrica ou todavia carecem de recursos para a sua utilização.

REFERÊNCIAS

- SIMIONI, C. A. O uso de energia renovável sustentável na matriz energética brasileira: obstáculos para o planejamento e ampliação de políticas sustentáveis. 2006. Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR.
- SPRENGER, R. L. Aplicação do sistema fechado no aquecedor solar de água de baixo custo para reservatórios residenciais isolados termicamente: Concepção e comissionamento de um sistema-piloto de testes. 2007. Dissertação (Mestrado em Construção Civil) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR.
- TOLMASQUIM, M. As origens da crise energética brasileira. *Ambiente & Sociedade*, n. 6-7, p. 179-183, 2000.