

## ESTUDO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM SISTEMAS DE AQUECIMENTO SOLAR DOMÉSTICO: UMA ABORDAGEM TERMODINÂMICA APLICADA

VII Congresso Online Nacional de Química, 7ª edição, de 23/06/2025 a 25/06/2025

ISBN dos Anais: 978-65-5465-148-6

DOI: 10.54265/GBEY5949

**BATISTA; Hudson Alves <sup>1</sup>**

### RESUMO

A crescente demanda por energia e os impactos ambientais decorrentes do uso de fontes não renováveis têm incentivado o desenvolvimento de alternativas sustentáveis. Dentre elas, destaca-se o aquecimento solar de água, uma tecnologia simples, eficiente e com grande potencial de aplicação doméstica. Em paralelo, seu uso em projetos escolares oferece uma oportunidade didática de ensino-aprendizagem dos princípios de Físico-Química, especialmente no que se refere à termodinâmica, transferência de calor e rendimento energético. Este estudo tem como foco a construção e análise de um sistema de aquecimento solar doméstico alternativo, com materiais de baixo custo, como forma de compreender experimentalmente os conceitos de calor, energia e eficiência, além de fomentar práticas sustentáveis no ambiente educacional. Analisar a eficiência térmica de um sistema caseiro de aquecimento solar utilizando princípios de Físico-Química.

Este estudo caracteriza-se como experimental, descritivo e de estudo de caso, com abordagem quantitativa. A investigação teve como objetivo avaliar a eficiência térmica de um sistema caseiro de aquecimento solar construído com materiais recicláveis e de baixo custo, a partir da observação e análise direta dos dados obtidos em experimento conduzido em ambiente controlado e com acompanhamento de variáveis físico-químicas. O coletor solar foi montado da seguinte forma: as garrafas PET foram cortadas e conectadas em série, alinhadas para permitir a passagem da mangueira preta por seu interior. Essa estrutura foi disposta sobre uma base de madeira com inclinação de aproximadamente 45°, voltada para a direção norte, maximizando a captação solar. A mangueira preta atuou como condutor e absorvedor térmico, simulando os tubos coletores de sistemas comerciais. Além do experimento prático, foi realizada uma revisão de literatura, com o objetivo de embasar teoricamente o projeto e comparar os dados obtidos com estudos existentes.

O valor obtido de eficiência térmica em torno de 5% (4,94%) está dentro do esperado para sistemas artesanais e de baixo custo, conforme estudos de Souza e Lima (2020), que apontam variações de 3% a 10% em modelos experimentais com materiais recicláveis. Reconhece-se que este estudo apresenta limitações, como a ausência de controle ambiental rigoroso (variações climáticas, vento, umidade) e a falta de sensores automatizados para coleta de dados. Além disso, o uso de materiais alternativos impacta diretamente na eficiência dos resultados. Contudo, tais limitações reforçam a proposta educativa do projeto: mostrar que é possível compreender fenômenos físicos reais com

<sup>1</sup> UniFatecie, hudson.123@hotmail.com

recursos acessíveis e estimular a cultura científica a partir de situações concretas. O aquecedor solar caseiro mostrou-se funcional e eficiente para fins didáticos, possibilitando a exploração prática de conceitos como calor, energia e rendimento. Além disso, representa uma alternativa pedagógica interdisciplinar, acessível e sustentável. Projetos como este contribuem não apenas para o ensino da Química, mas também para a formação de cidadãos mais conscientes do uso responsável da energia.

**PALAVRAS-CHAVE:** Eficiência Energética, Aquecimento Solar, Termodinâmica, Sustentabilidade, Ensino de Química