

COZINHANDO COM O SOL: CONSTRUÇÃO E TESTE DE UM FOGÃO SOLAR CASEIRO

Maria Uilhiana Gomes de Andrade ¹
Francisco das Chagas Tixa Junior ²

RESUMO

O presente trabalho visa apresentar uma proposta de experimento didático de baixo custo, com materiais acessíveis a ser utilizado por professores que atuem na área de ciências naturais na educação básica, aplicando em turmas do 9º ano do Ensino Fundamental. O experimento consiste na construção de um fogão solar caseiro, e a discussão dos conceitos envolvidos no processo. Esta aula aborda conceitos de energia solar e sua importância como fonte de energia renovável, conversão de energia solar em energia térmica, absorção, reflexão e condução de calor. Nesse sentido, a presente proposta tem como objetivo introduzir os alunos a noções de energia solar e mostrar como ela pode ser utilizada de forma prática na vida cotidiana, através da construção de um fogão solar simples. Espera-se que este material contendo uma aula experimental possa inspirar a execução de uma experiência prática e envolvente para os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, permitindo-lhes explorar os conceitos de energia solar de uma forma tangível e significativa.

Palavras-chave: Ensino de Ciências, Energia Solar, sustentabilidade, Atividade Experimental.

INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos, a sociedade adotou hábitos e desenvolveu tecnologias voltadas para facilitar as atividades do dia a dia e aumentar o conforto. No entanto, essa busca por conveniência ocorreu sem grande preocupação com os impactos ambientais, o que, com o tempo, contribuiu para diversas crises, incluindo a crise energética. (DE ALKIMIM; BUSO DORNFELD, 2015). No entanto, essa busca por conveniência, aliada à falta de conscientização da população, resultou em sérios danos à natureza. Isso reforça ainda mais a importância da educação ambiental como uma estratégia para aumentar a conscientização, tornando a população mais crítica e incentivando-a a adotar um estilo de vida mais sustentável.

¹Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Climáticas- UFRN, uilhiana.andrade@gmail.com;

²Especialista em Ensino de Ciências Naturais na Educação Básica, professor da rede estadual do Rio grande do norte e do centro Educacional fonte do Saber-CEFS, tixajunior69@gmail.com.

Diante das crescentes dificuldades em manter a qualidade de vida nas cidades e regiões, torna-se fundamental reforçar a importância de garantir padrões ambientais adequados e promover uma conscientização ambiental cada vez maior, de forma que esta conscientização deve ser baseada no exercício da cidadania e na redefinição de valores éticos e morais, tanto individuais quanto coletivos, com foco no desenvolvimento sustentável (JACOBI, 2003).

Atualmente, observa-se um crescente interesse em projetos que focam no aproveitamento de fontes de energia renováveis como alternativa aos combustíveis fósseis. No caso da energia solar, sabendo-se que a maior parte da energia utilizada na Terra provém do Sol e que ele é a origem de praticamente todas as outras fontes de energia, o seu aproveitamento é uma das alternativas mais viáveis para o desenvolvimento de sistemas de captação e conversão em outras formas de energia, e isso se deve à sua abundância e inesgotabilidade, tanto como fonte de calor quanto de luz (MACEDO NETO et al., 2011; RAMOS FILHO, 2011).

Em relação à questão climática, especialmente no que diz respeito à energia solar, o uso de concentradores para captar essa forma de energia é uma prática antiga, datando de pelo menos dois séculos antes de Cristo, contudo, o aprofundamento dos estudos e o desenvolvimento de tecnologias baseadas nesses princípios são recentes, tendo se intensificado apenas na última década (BEYER et al., 2004).

Um exemplo prático sobre o uso de concentradores que captam energia solar são os fornos solares. De acordo com Beyer (Op.cit.) Nicholas de Saussure, por volta de 1770, descreveu os primeiros experimentos com fornos solares tipo caixa para cozinhar alimentos, ele projetou um fogão com uma caixa retangular isolada e parte superior envidraçada, cuja tampa refletora concentrava a radiação solar, a radiação era absorvida pelo fundo preto fosco da caixa e reemitida como infravermelho, impedido de sair pelo vidro, de forma que este dispositivo alcançava cerca de 160 °C, permitindo cozinhar ou assar alimentos.

Nesse sentido, este dispositivo que utiliza a energia do sol para cozinhar alimentos, se apresenta como uma alternativa ecológica e sustentável aos métodos tradicionais que dependem de combustíveis fósseis. Este equipamento é especialmente útil em regiões com alta incidência solar e pode ser uma solução eficiente e econômica, reduzindo a dependência de lenha, carvão ou gás.

Reconhecendo a importância da energia solar na organização da sociedade e a necessidade de abordar a forma contextualizada nas escolas, especialmente diante das

questões urgentes ambientais, este trabalho propõe uma atividade didática para alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, centrada na construção de um forno (fogão solar). Objetiva-se com a aplicação da experiência, discutir conceitos de Física, como energia térmica e transferência de calor, ao mesmo tempo em que se promove a conscientização sobre o uso responsável dos recursos naturais, incentivando o pensamento crítico, a resolução de problemas e o interesse pela ciência. Para atingir o objetivo geral, propõem-se os seguintes objetivos específicos: I) construir um protótipo funcional que utilize energia solar para cozinhar alimentos com materiais acessíveis; II) promover a reflexão sobre o impacto das tecnologias solares na redução do uso de combustíveis fósseis e na preservação ambiental; III) Identificar possíveis melhorias para a atividade experimental levando em consideração sugestões emitidas pelos participantes (alunos).

METODOLOGIA

Conceitos e fenômenos físicos presentes no experimento

1. Radiação Solar

A radiação solar é a energia emitida pelo Sol na forma de luz e calor, inclui luz visível, ultravioleta e infravermelha. No experimento, o fogão solar capta a radiação solar através de uma superfície refletora e direciona essa energia para dentro do dispositivo.

2. Reflexão

Superfícies refletoras, como papel alumínio ou espelhos, direcionam a luz solar para dentro do fogão solar. A luz é refletida para um ponto focal ou diretamente para a superfície absorvente.

3. Absorção de Calor

- **Superfície Absorvente:** A superfície interna do fogão solar, frequentemente pintada de preto, absorve a radiação solar. Cores escuras absorvem mais radiação do que cores claras.
- **Conversão em Calor:** A radiação solar absorvida é convertida em calor através do efeito de absorção, aumentando a temperatura da superfície e do interior da caixa

4. Efeito Estufa

O efeito estufa é um fenômeno onde a radiação solar entra em um espaço confinado, como a caixa do fogão solar, e é convertida em calor infravermelho. Esse calor fica preso dentro da caixa porque o vidro ou plástico transparente permite a entrada da luz visível, mas é opaco aos raios infravermelhos. Na prática, O vidro ou plástico da tampa retém o calor gerado pela radiação solar absorvida, impedindo que ele escape, e assim aquece o interior da caixa.

5. Condução e Convecção

- **Condução:** O calor absorvido pela superfície preta é transferido por condução para o recipiente de cozimento ou o alimento.
- **Convecção:** No interior do fogão solar, o ar aquece e circula por convecção, distribuindo o calor uniformemente ao redor dos alimentos.

6. Efeito de Isolamento

A caixa do fogão solar é geralmente isolada para minimizar a perda de calor. Isso é feito usando materiais que reduzem a transferência de calor para o ambiente externo. Assim, o aparelho opera captando a luz solar através de superfícies refletoras que direcionam a radiação para dentro da caixa. A radiação atinge uma superfície preta no fundo da caixa, que absorve e transforma a luz em calor. O vidro ou plástico transparente da tampa cria um efeito estufa, permitindo a entrada da radiação solar e retendo o calor no interior. Finalmente, o calor é conduzido para o recipiente de cozimento e distribuído pela caixa por convecção.

Procedimentos para a realização da atividade

Para desenvolver os procedimentos de confecção do experimento (fogão solar), assim como o desenrolar das discussões abrangendo os conceitos envolvidos no experimento, estima-se cerca de um encontro de 90 minutos para aplicação.

A princípio, com intuito de averiguar as concepções prévias dos alunos referente o experimento didático que será realizado com a turma, será discutido em formato de roda de conversa algumas questões imprescindíveis para que o estudantes compreendam os fenômenos envolvidos na temática da aula. Nessa perspectiva, o professor-mediador irá

fazer as seguintes perguntas: O que é um fogão solar? Qual a fonte de energia utilizada para o funcionamento desse aparelho? Em sua concepção, como este funciona? O intuito é discutir o princípio da conversão de uma forma de energia em outra, utilizando como meio didático a energia solar, e esta é uma oportunidade de verificar uma aplicação da energia solar na vida cotidiana.

Materiais necessários

1. Caixa de papelão
2. Papel alumínio
3. Tesoura
4. Cola
5. Papel preto
6. Termômetro
7. Alimentos para cozinhar (água, banana, ovo)
8. Fita adesiva
9. Régua

A turma será dividida em grupos, e os materiais necessários serão distribuídos entre os componentes. Em sequência, será realizado as etapas da construção do fogão solar. Conforme listado abaixo.

1. Corte uma das laterais da caixa de papelão para criar uma abertura.
2. Forre o interior da caixa com papel alumínio, de modo a refletir a luz solar.
3. Cole papel preto no fundo da caixa, pois ele absorve melhor o calor.
4. Feche a caixa e sele a abertura com fita adesiva.

Após a construção, o fogão solar será levado a um local ensolarado por cerca de 30 minutos para que seja aquecido. Após o tempo necessário, os alimentos serão inseridos dentro da caixa do fogão solar, e depois a caixa será fechada. Em seguida, será utilizado o termômetro para medir a temperatura interna da caixa em intervalos regulares e os resultados serão registrados.

Após o período de cozimento, a caixa do fogão solar será aberta e o estado dos alimentos serão verificados. Neste momento, o professor deve discutir com a turma como a energia solar foi convertida em calor para cozinhar os alimentos. Para finalizar, deve

ocorrer uma recapitulação de conceitos aprendidos durante a aula, enfatizando a importância da energia solar como uma fonte de energia limpa e renovável.

Por fim, será coletado um Feedback dos Alunos sobre a experiência, o que aprenderam e como a atividade pode ser melhorada através de uma roda de conversa onde responderão a 5 perguntas que leva em consideração suas impressões sobre a aula.

Perguntas avaliativa sobre a aula experimental

1. Quais foram os principais desafios que você enfrentou durante a construção do forno solar? Como você os superou?
2. Você acha que o experimento ajudou a entender melhor os conceitos de Física envolvidos? Por quê?
3. Você acha que construir o forno solar foi uma maneira eficaz de aprender sobre sustentabilidade? Explique.
4. Como você aplicaria o conhecimento adquirido com o forno solar em situações do dia a dia ou em outros projetos?
5. Se você pudesse melhorar alguma parte desta aula, o que mudaria e por quê?

RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se que atividade experimental proposta possa contribuir para que os alunos desenvolvam habilidades práticas na construção e montagem de um protótipo funcional de um forno solar, ao mesmo tempo em que aplicam os conceitos teóricos e observam na prática os fenômenos envolvidos, e que possam resolver problemas técnicos durante o processo de construção, trabalhando em equipe. Além disso, a discussão deste tema permite que o estudante adquira uma maior consciência sobre a importância das energias renováveis e das práticas sustentáveis, promovendo uma reflexão sobre o impacto ambiental do uso de recursos naturais e a relevância da energia solar como alternativa sustentável.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta didática de construir um forno solar em sala de aula busca unir teoria e prática, promovendo uma aprendizagem significativa por meio da experimentação. Com esse projeto, os alunos não apenas assimilam os princípios físicos envolvidos, como a

conversão de energia solar em energia térmica, mas também desenvolvem habilidades práticas e reflexivas ao aplicarem esses conceitos em uma construção concreta.

Além do enriquecimento científico, a experiência estimula uma importante consciência ambiental. Ao participar da construção e uso do forno solar, os alunos vivenciam de forma tangível a relevância das fontes de energia renováveis e a urgência de se buscar alternativas sustentáveis para o futuro. Este tipo de atividade é essencial para formar cidadãos críticos e conscientes, preparados para compreender e enfrentar os desafios ambientais do mundo atual.

Portanto, esta proposta didática visa engajar os alunos de forma ativa e colaborativa, reforçando a noção de que a ciência é uma ferramenta poderosa para transformar a realidade. A construção do forno solar se torna, assim, uma oportunidade para promover uma discussão que integre conhecimento, inovação e responsabilidade ecológica.

REFERÊNCIAS

BEYER, H. G., PEREIRA, E. B., MARTINS, F. R., ABREU, S. L., COLLE, S., PEREZ, R., SCHILLINGS, C., MANNSTEIN, H., MEYER, R. Assessing satellite derived irradiance information for South America within the UNEP resource assessment project SWERA. Proceedings of 5th ISES European Solar Conference in Freiburg, Germany, September, 2004.

DE ALKIMIN, Gilberto Dias; BUSO DORNFELD, Carolina. Ensinando ciências: Um enfoque em meio ambiente e energia. **Revista Monografias Ambientais**, v. 14, n. 3, 2015.

JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 118, mar., 2003.

MACEDO NETO, M. C; GOMES, Í. R. B; GONDIM, P. C. A; SOUZA, L. G. M. **Desenvolvimento de um fogão solar com parábola fabricada em material compósito a base de isopor e gesso.** Revista Holos, Natal, v. 5, n. 27, p. 117-135, dez. 2011.



RAMOS FILHO, R. E. B. Análise de Desempenho de um Fogão Solar Construído a Partir de Sucatas de Antena de TV. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) Programa de Pós Graduação em Engenharia Mecânica. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2011. 94 f.