

PRODUÇÃO DE UMA CÉLULA SOLAR COM MATERIAIS ALTERNATIVOS

Danilo Oliveira Santos¹; Gisleine Souza da Silva Oliveira²

¹ Colégio Estadual Governador João Alves Filho, Areia Branca-SE,
danilo.quimico@yahoo.com.br

² Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão-SE, gisleine.quimica@gmail.com

Introdução

Uma célula solar é um dispositivo que tem seu funcionamento fundamentado no efeito voltaico em que, essencialmente, tem-se a conversão da energia luminosa incidente sobre materiais semicondutores em eletricidade. A primeira célula solar foi desenvolvida por Volta em 1950 usando silício, numa época em que ainda não havia a necessidade de geração de energia mais limpa, eficaz e de menor custo ambiental. A partir desta experiência, outros semicondutores começaram a ser testados para a produção de células solares. Atualmente com a escassez de fontes renováveis de energia, as células solares voltaram a receber elevada atenção devido a seu custo de produção ter diminuído com o avanço na tecnologia de fabricação (ALVES e SILVA, 2008).

A crescente preocupação em diminuir a degradação do planeta e o constante aumento pela demanda de energia oferece a busca por fonte de energia alternativa, recebendo grande destaque, a energia solar. Essa utilização vem aumentando ao longo dos anos, algumas residências utilizam a energia solar para o aquecimento da água, porém há pequena utilização da transformação de energia solar em energia elétrica. As células fotovoltaicas são os dispositivos responsáveis por esta transformação de energia. As células são construídas com materiais semicondutores que possuem alto custo, aparecendo como fator limitante para utilização em larga escala (AZEVEDO e CUNHA, 1991).

O desenvolvimento de células solares de baixo custo e eficiência terá grande aplicação no fornecimento de energia e diminuição na degradação do meio ambiente oriunda da utilização de fontes de energia não renováveis. O emprego da energia solar como fonte de energia apresenta como vantagens não consumir combustível, não produzir poluição nem contaminação ambiental, não ter peças móveis exigindo apenas a limpeza do painel. Para tal, as células solares deverão sobressair em comparação com as formas de produção de energia elétrica mais utilizadas em três principais características: redução de custo, aumento da eficiência e da durabilidade (GREEN, 2000).

Diante dessa necessidade de discutir sobre a produção de energia a partir de fontes renováveis foi proposto a alunos do 3º Ano do Ensino Médio do Colégio Estadual Governador João Alves Filho, localizado na cidade de Areia Branca-SE, a construção de uma célula solar com materiais alternativos.

Metodologia

Para a discussão do tema fontes de energia, o professor propôs aos alunos uma pesquisa sobre experimentos relacionados a esse tema e que fossem apresentados em sala de aula. A proposta teve o papel de relacionar à teoria e a prática, contextualizando, investigando, questionando, retomando conhecimentos e também construindo conceitos. Um grupo de alunos do 3º ano do Ensino Médio apresentou uma célula solar produzida com materiais alternativos.

A célula fotovoltaica foi construída com o uso de LED (Light Emitting Diode-Diodo emissor de luz), material acessível e de baixo custo. Os estudantes utilizaram LEDs vermelhos de 10 mm com encapsulamento transparente. A célula solar foi produzida com a união em série de

LEDs para atingir maior tensão. Foram realizados testes a luz solar como também com luz de lâmpadas, visto que a apresentação foi realizada dentro da sala de aula.

Resultados e discussão

Uma célula solar é geralmente composta de uma junção semicondutora p-n. Os materiais semicondutores são os que não são totalmente isolantes, mas também não são bons condutores. Este tipo de material, dopados ou não, são caracterizados por uma faixa de energia proibida. A união de dois semicondutores de mesma energia de *gap*, mas com dopagem distinta (tipo p – excesso de cargas positivas e tipo n- excesso de cargas negativas), surge um campo elétrico na região interfacial como consequência do desequilíbrio de cargas de cada lado da junção. Quando fótons atingem a camada absorvedora de uma célula, pares p-n são produzidos e separados pelo campo elétrico embutido. Desta forma, surge uma diferença de potencial nos terminais da célula, variando proporcionalmente conforme a intensidade de luz incidente (SILVA et al, 2004).

Os fótons absorvidos devem ter energia igual ou superior a energia do *gap* do semicondutor utilizado como camada absorvedora. Porém, a radiação do Sol não absorvida pelas camadas atmosféricas do planeta é, na maior parte, visível. Assim, o que interessa para o funcionamento das células solares são os fótons com comprimento de onda do visível até o infravermelho próximo (390 a 1100 nm). Destarte, possíveis materiais candidatos para serem camada ativa nas células solares devem apresentar energia de banda proibida dentro da faixa de 1,1 a 3,1 eV. Dentro desta faixa, os materiais com bandas menores podem absorver uma maior parte do espectro visível, gerando uma maior corrente. Por outro lado, quando maior for à energia da banda proibida do material, maior será a tensão de circuito aberto da célula (SIEBENTRITT, 2002).

Neste trabalho, os estudantes construíram a célula solar utilizando LEDs para absorver a luz solar e transformar em energia elétrica. Os LEDs são projetados para emitir fótons, porém podem também funcionar como receptores de luz. No contexto, um LED que emite luz vermelha, será um bom receptor para luz vermelha, mas não para outras cores do espectro. A energia solar possui um espectro contínuo de radiação, tendo todas as frequências da luz.

A avaliação da produção de tensão elétrica pela célula solar composta por LEDs foi realizada ligando-os em série e os dois terminais em um multímetro. Os testes foram realizados na sala de aula para que todos os alunos da turma pudessem discutir sobre a produção de energia com fonte não renovável e o conteúdo científico envolvido na produção da célula fotovoltaica.

Com este experimento, pode-se discutir com os alunos a produção de energia com recursos renováveis, materiais semicondutores, ligação metálica, entre outros. É importante salientar que esse tipo de atividade instiga nos estudantes a vontade de pesquisar sobre o tema. A pesquisa sobre melhoria das células solares, como fonte de energia limpa e eficaz, deve ser incentivada, principalmente em países tropicais como o Brasil.

Conclusões

Os estudantes construíram uma célula solar utilizando LEDs e observaram a resposta da célula quando submetida a diferentes iluminações (Luz Solar – maior resposta e luz de lanterna do celular – menor resposta) através de medidas de corrente por voltagem com auxílio de um multímetro. Além disso, foram realizados testes com motor elétrico e o mesmo funcionou com a utilização da célula solar produzida. Com a produção desta célula solar, os discentes puderam discutir sobre a conversão de energia solar em energia elétrica e conceitos científicos, tais como materiais semicondutores e ligação metálica.

Este tipo de atividade estimula os alunos a desenvolverem o raciocínio científico de maneira mais significativa. Os conceitos discutidos são pouco abordados na Educação Básica e a construção da célula solar com materiais alternativos proporcionou o conhecimento de maneira contextualizada.

Palavras-Chave: Fontes de energia; célula solar; materiais alternativos; experimentação.

Referências

- ALVES, E. G.; SILVA, A. F. DA. Usando um LED como fonte de energia. Física na Escola, v. 9, n. 1, p. 26–28, 2008.
- AZEVEDO, M.; CUNHA, A. Fazer uma célula fotovoltaica. Rev. Physical on Stage, v. 2, n. 4. p. 1-3,1991.
- GREEN, M. A. Photovoltaics: technology overview. Journal of Photochemistry and Photobiology, v. 28, n.14, p. 989-998. 2000.
- SIEBENTRITT, S. Wide gap chalcopyrites: material properties and solar cells. Rev. Thin Solid Films, v. 403-404, p. 1-8, 2002.
- SILVA, R.; CHIQUITO, A. J.; SOUZA, M. G. DE. Células solares “caseiras”. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 26, n. 4, p. 379–384, 2004.