

TECNOLOGIA FOTOVOLTAICA NA PRODUÇÃO DE ENERGIA

Laiane da Silva Santos¹, Bruno Dias de Sousa Pais², Victor Mancir da Silva Santana³

1. Discente de Licenciatura em Física – IFBA - E-mail: siltos.laiane@gmail.com*

2. Discente de graduação em Farmácia – UFBA e FAS. Discente do curso técnico em Química - IFBA.

3. Mestre em Física com ênfase em Energia Solar - UFBA. Professor de Física do IFBA.

Palavras Chave: células fotovoltaicas, energia solar, placas de filmes finos

Introdução

A metodologia de produção energética por recursos solares apresenta uma grande diversidade de mecanismos na transformação da energia solar em energia elétrica, cujo princípio básico para ambos se baseia na presença de placas fotovoltaicas que apresentam a capacidade de transformação uma única etapa, convertendo energia solar em energia elétrica. A explicação é com base na teoria quântica. A luz é feita de pacotes de energia, chamados fótons, cuja energia depende somente da frequência (ou cor) da luz. A energia da luz visível é suficiente para excitar elétrons, ligados aos átomos dos sólidos, a níveis superiores em energia. Normalmente, quando luz é absorvida pela matéria, os fótons excitam os elétrons para níveis superiores em energia dentro da matéria, mas os elétrons rapidamente “relaxam” e retornam ao seu estado fundamental.

Resultados e Discussão

Analisado os diversos tipos de células fotovoltaicas já conhecidas e aplicadas pela ciência, sabe-se que no intuito de se gerar energia renovável em sistema de geração de energia solar deve-se respeitar os seguintes critérios:

- Produzir mais energia durante seu ciclo de vida do que a energia gasta para fabricar o sistema;
- Não deve esgotar um recurso natural durante a utilização;
- Não deve criar um subproduto que tenha um efeito negativo na sociedade ou no ambiente.

Para que se determine a verdadeira sustentabilidade de um sistema de produção de energia, ele deve passar por um teste de análise de ciclo de vida (LCA - *Life-Cycle Analysis*).

Pode-se, no entanto, analisar o tempo necessário para que um painel solar produza o equivalente de energia gasta para sua fabricação e instalação, chamada *payback time*, pois há dados confiáveis disponíveis para consulta dos principais tipos de células fotovoltaicas.

Dentre os tipos de células fotovoltaicas, apresenta-se uma classificação geral quanto sua tecnologia, a exemplo a células da primeira geração, que aplica na prática aquilo que primeiro se estudou e descobriu na teoria e verificou-se em laboratório. Nela, silício cristalino (c-Si) de alta qualidade é usado em junções simples, em wafers de aproximadamente 180 µm. Porém, os custos de produção são bastante elevados em função da qualidade do material e do alto consumo energético na produção; assim, o tempo de *payback* energético varia de 5 a 7 anos, o que é relativamente alto.

Atualmente, o silício amorfo (a-Si) é o produto de maior interesse e o campo com maior potencial entre as células de thin film de silício (comumente conhecido por TFSi, thin film silicon). Está em desenvolvimento há cerca de 25 anos, sendo que células de boa qualidade são fabricadas no

Japão e nos Estados Unidos, graças, em parte, a ajudas governamentais. Como o silício é muito abundante e o consumo do mesmo para os módulos é bem mais baixo do que para placas de silício de primeira geração, não há riscos de ocorrer uma escassez de matéria-prima mesmo em uma produção na escala de TW (Tera-Watts). Além do silício amorfo, o silício é usado na forma microcristalina (µc-Si) ou aliado com germânio.

Com as novas descobertas, de tecnologia thin film, as células CIGS (CuIn_xGa_{1-x}Se₂) - Cobre, Índio, Gálio e Selênio) podem fornecer performances de conversão de luz em energia superiores às células CdTe ou de thin film de silício (eficiências de 19,5%), e podem até exceder a performance de módulos tradicionais de silício em condições reais de funcionamento. A durabilidade de um módulo bem construído também é excelente. No entanto, a complexidade funcional e operacional no uso de processos a vácuo para o depósito de filmes de CIGS faz com que haja certas limitações para a tecnologia, notadamente na questão de custo.

Algumas propriedades de CIGS precisam de uma investigação mais profunda, especialmente sobre o desempenho das células, com frequência, conhecimentos empíricos se mostraram errados com o tempo. Ademais, a pesquisa em CIGS se encontra em início em comparação com materiais como o silício, extensamente utilizado na indústria microeletrônica.

Felizmente tem havido um progresso muito grande no desenvolvimento de processos de manufatura de placas de CIGS, através da impressão a baixo custo de nanopartículas sobre substratos baratos e, posteriormente, convertendo essas camadas em filmes eletrônicos de alta qualidade, fazendo uso de processos térmicos rápidos (em uma única etapa de aquecimento rápido). Eficiências de 14% foram confirmadas pelo NREL, o que confirma um recorde para placa fabricada através de impressão de camadas sobre um filme, nos deixando um futuro bastante promissor.

Já há indícios de uma terceira geração de placas fotovoltaicas, com a mistura das duas gerações anteriores, porém com a utilização de uma nova tecnologia de células jamais utilizadas: as células orgânicas.

Conclusões

Sem dúvidas o incentivo à pesquisa na área de energia renovável, como a energia solar, traz grandes perspectivas para a necessidade que vem atingindo todo o mundo nos últimos anos. É notório que os meios convencionais de produção de energia vêm trazendo muitos danos a todos, restando como solução os meios alternativos que atenderiam toda a demanda, diminuindo o custo e aumentando a produtividade. As células expostas neste trabalho já remetem a capacidade do homem em realizar grandes descobertas e avanços na pesquisa, uma vez que houve um aumento significativo de produção de energia elétrica através do sol nos últimos anos nas mais diversas áreas do planeta.