

Painel Solar: uma alternativa para a geração de energia

Erick Santos Izidoro*
Henrique Nunes Sodré da Silva**
Ricardo Soares***

Resumo

Hoje em dia, discutem-se os problemas de geração de energia e frequentemente se questiona a possível falta de petróleo e seus problemas ambientais. Uma possível solução é a obtenção de energia com o uso de painéis solares. Neste trabalho, buscou-se verificar o princípio de funcionamento de painéis solares e a armazenagem da energia. Percebe-se que essa tecnologia já é bastante utilizada no âmbito mundial, apesar de seu alto custo de implementação. Logo, verifica-se a necessidade de difundir essa tecnologia.

Palavras-chave: Sol. Energia. Efeito Fotovoltaico.

Introdução

O princípio de funcionamento de painéis solares é baseado em células solares. A função de uma célula solar consiste em converter diretamente a energia solar em eletricidade. A forma mais comum das células solares o fazerem é através do efeito fotovoltaico. Os painéis solares são formados por módulos compostos de células solares de silício. Elas são semicondutoras de eletricidade, porque o silício é um material com características intermédias entre um condutor e um isolante.

O silício apresenta-se normalmente como areia. Por meio de métodos adequados, obtém-se o silício em forma pura. O cristal de silício puro não possui elétrons livres e, portanto, é um mau condutor elétrico. Para alterar isso, acrescentam-se porcentagens de outros elementos. Esse processo denomina-se dopagem. Mediante a dopagem do silício com o fósforo, obtém-se um material com elétrons livres ou materiais com portadores de carga negativa (silício tipo N). Realizando o mesmo processo, mas acrescentando boro em vez de fósforo, obtém-se um material com características inversas, ou seja, déficit de elétrons ou material com cargas positivas livres (silício tipo P).

Cada célula solar compõe-se de uma camada fina de material tipo N e outra com maior espessura de material tipo P. Separadamente, ambas as capas são eletricamente neutras. Ao serem unidas, exatamente na união P-N, gera-se um campo elétrico, em razão de os elétrons do silício tipo N ocuparem os vazios da estrutura do silício tipo P (Figura 1).

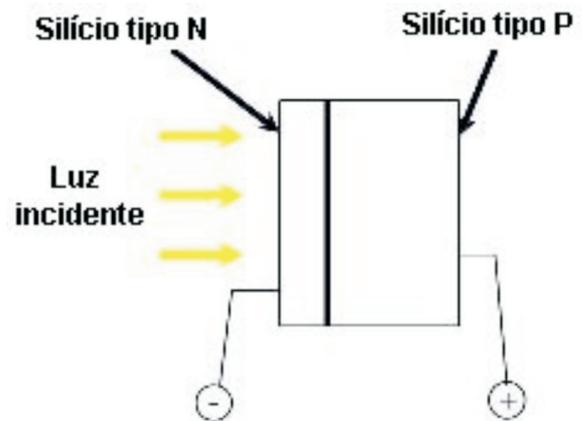


Figura 1 - Célula solar

Ao incidir a luz sobre a célula fotovoltaica, os fótons que a integram chocam-se com os elétrons da estrutura do silício, dando-lhes energia e transformando-os em condutores. Devido ao campo elétrico gerado na união P-N, os elétrons são orientados e fluem da camada "P" para a camada "N", por meio de um condutor externo, conecta-se a camada negativa à positiva. Gera-se assim um fluxo de elétrons (corrente elétrica) na conexão e enquanto a luz continuar a incidir na célula, o fluxo de elétrons se manterá. A intensidade da corrente gerada variará proporcionalmente conforme a intensidade da luz incidente.

Cada módulo fotovoltaico é formado por uma determinada quantidade de células conectadas em série. Como se viu anteriormente, ao unir-se a camada negativa de uma célula com a positiva da seguinte, os elétrons fluem através dos condutores de uma célula para a outra. Esse fluxo repete-se até chegar à última célula do módulo, da qual fluem para o acumulador ou a bateria.

Cada elétron que abandona o módulo é substituído por outro que regressa do acumulador ou da bateria. O cabo da interconexão entre módulo e bateria contém o fluxo, de modo que quando um elétron abandona a última célula do módulo e encaminha-se para a bateria, outro elétron entra na primeira célula a partir da bateria.

É por isso que se considera inesgotável um

* Técnico em Automação Industrial pelo IF Fluminense, campus Macaé

** Técnico em Automação Industrial pelo IF Fluminense, campus Macaé

*** Técnico em Automação Industrial pelo IF Fluminense, campus Macaé

dispositivo fotovoltaico. Produz energia elétrica em resposta à energia luminosa que nele entra.

Deve-se esclarecer, entretanto, que uma célula fotovoltaica não pode armazenar energia elétrica.

Tipos de células fotovoltaicas

São mais comuns três tipos de células solares: monocristalinas, policristalinas e a de silício amorfo.

- **As células monocristalinas (Figura 2)** representam a primeira geração. O seu rendimento elétrico é relativamente elevado (aproximadamente 16%, podendo subir até cerca de 23% em laboratório), mas as técnicas utilizadas na sua produção são complexas e caras. Por outro lado, é necessária uma grande quantidade de energia na sua fabricação, devido à exigência de utilizar materiais em estado muito puro e com uma estrutura de cristal perfeita.



Figura 2 - Painel solar com células monocristalinas

- **As células policristalinas (Figura 3)** têm um custo de produção inferior por necessitarem de menos energia na sua fabricação, mas apresentam um rendimento elétrico inferior (entre 11% e 13%, obtendo-se até 18% em laboratório). Essa redução de rendimento é causada pela imperfeição do cristal, devido ao sistema de fabricação.



Figura 3 - Painel solar com células policristalinas

- **As células de silício amorfo (Figura 4)** são as que apresentam o custo mais reduzido, mas em contrapartida o seu rendimento elétrico é também o mais reduzido (aproximadamente 8% a 10%, ou 13% em laboratório). As células de silício amorfo são películas muito finas, o que permite serem utilizadas como material de construção, tirando ainda o proveito energético.



Figura 4 - Painel solar com células de silício amorfo

Funcionamento de um sistema fotovoltaico

Um sistema solar fotovoltaico básico é composto de um ou mais painéis fotovoltaicos, controlador de carga e baterias. Em alguns casos utiliza-se também um inversor.

- **Painel Fotovoltaico (Figura 5):** Converte a luz solar em energia elétrica, normalmente 12Vcc – corrente contínua. Muitas vezes são colocados em campos de espelhos para direcionar os raios solares nos painéis solares.



Figura 5 - Painel fotovoltaico

- **Controlador de carga (Figura 6):** Gerencia carregamento da bateria, evitando sobrecargas e protegendo contra descargas abaixo do permitido.



Figura 6 - Controlador de carga

• **Bateria (Figura 7):** Armazena a energia elétrica gerada pelo painel ao longo do dia, para ser usada à noite ou em dias muito nublados ou chuvosos.



Figura 7 - Bateria

• **Inversor (Figura 8):** Converte a tensão da bateria, tipicamente de 12Vcc para 127Vca - corrente alternada, para alimentar equipamentos como televisores, rádios e outros.



Figura 8 - Inversor

Um diagrama simplificado mostra a relação entre os dispositivos citados e alguns equipamentos que utilizam a energia elétrica que foi armazenada através da energia solar (Figura 9).

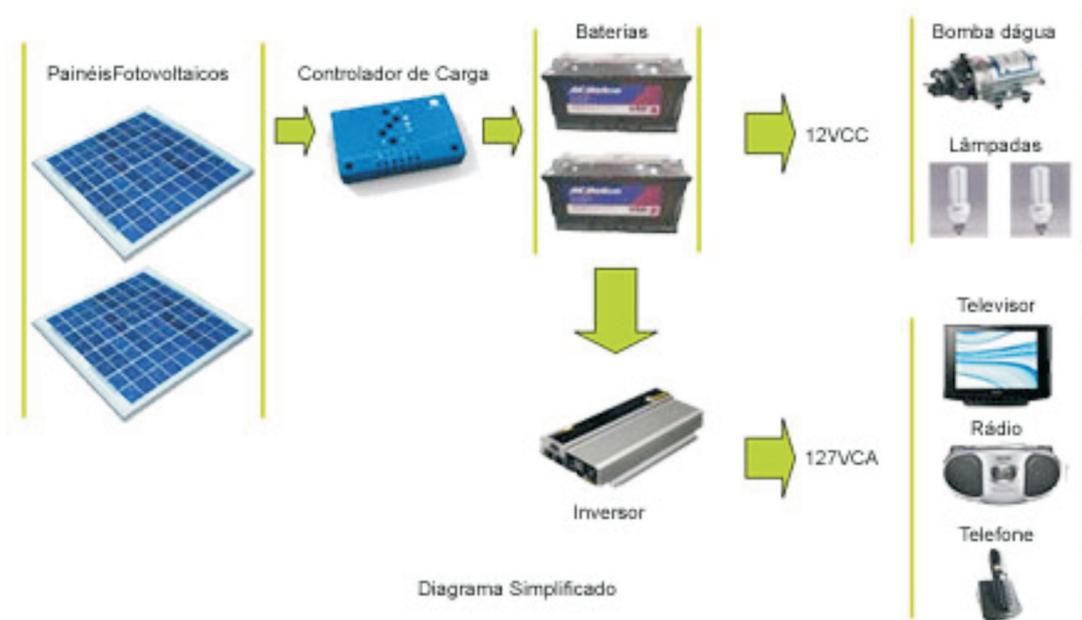


Figura 9 - Diagrama simplificado

Aplicações

Onde usar um sistema fotovoltaico

A energia solar fotovoltaica pode ser utilizada em aplicações residenciais, comerciais e industriais, entre outras. Vejamos alguns exemplos:

- Iluminação residencial
- Televisor, parabólica, rádio
- Refrigerador
- Iluminação de praças, jardins e áreas públicas
- Bombeamento de água
- Alarme e monitoramento
- Moradias rurais em áreas remotas
- Cercas eletrificadas
- Telecomunicações
- Embarcações, motor home
- Estações repetidoras
- Sinalização
- Geração independente
- Complementação à rede elétrica

Vantagens e Desvantagens

A tecnologia solar fotovoltaica apresenta um grande número de **vantagens**:

- **Alta fiabilidade** – não tem peças móveis, o que é muito útil em aplicações em locais isolados.
- **A fácil portabilidade e adaptabilidade dos módulos** - permite montagens simples e adaptáveis a várias necessidades energéticas. Os sistemas podem ser dimensionados para aplicações de alguns miliwatts ou de kilowatts.
- **O custo de operação é reduzido** - a manutenção é quase inexistente: não necessita combustível, transporte, nem trabalhadores altamente qualificados.
- A tecnologia fotovoltaica apresenta **qualidades ecológicas**, pois o produto final é não poluente, silencioso e não perturba o ambiente.

No entanto, essa tecnologia apresenta também algumas **desvantagens**:

- A fabricação dos módulos fotovoltaicos necessita **tecnologia muito sofisticada**, necessitando de um custo de investimento elevado.
- O **rendimento** real de conversão dum módulo é reduzido (o limite teórico máximo numa célula de silício cristalino é de 28%), em face do custo do investimento.
- Os geradores fotovoltaicos **raramente são competitivos do ponto de vista econômico**, em comparação com outros tipos de geradores (ex. geradores a gás/óleo). A exceção restringe-se a casos onde existam reduzidas necessidades de energia em locais isolados e/ou em situações de grande preocupação ambiental.
- Quando é necessário proceder ao armazenamento de energia sob a forma química (baterias), o custo do sistema fotovoltaico torna-se ainda mais elevado.

Conclusão

Com os resultados apresentados neste trabalho podemos concluir que:

- ✓ Petróleo não é a única fonte de energia na região como muitos pensam.
- ✓ A energia solar não é muito difícil de ser implantada, apesar de ser cara.
- ✓ É uma energia limpa.
- ✓ É uma energia renovável.
- ✓ No Brasil existe um favorecimento por conta dos climas tropicais.

Diante da situação em que o planeta se encontra, é muito importante que existam inovações na área de energia, seja ela qual for: eólica, solar, hidrelétrica, dentre outras.

Referência

PAINEL fotovoltaico. Disponível em:<<http://www.minhacasasolar.com.br/saiba-painel.php?gclid=ClvO08zX56QCFYpa2godrw041w>>. Acesso em: dez. 2010.