

Energia Solar: Utilização como fonte de energia alternativa

Caio Peixoto Gomes*

Resumo

A crescente preocupação com a preservação do meio ambiente, o aumento da demanda energética, e a possível escassez na oferta de combustíveis fósseis estão levando a comunidade científica a pesquisar e desenvolver novas tecnologias para aperfeiçoar a utilização de fontes alternativas de energia, menos poluentes e que minimizam impactos ambientais. A energia solar é abundante, renovável e não polui, sendo a solução ideal para abastecer eletricamente áreas remotas desprovidas do fornecimento de energia elétrica. Essa soma de características é vantajosamente positivas para o sistema ambiental, pois o Sol, trabalhando como um imenso reator à fusão, irradia na Terra todos os dias um potencial energético extremamente elevado e incomparável a qualquer outro sistema de energia, sendo a fonte básica e indispensável para praticamente todas as fontes energéticas utilizadas pelo homem. Neste artigo serão demonstradas as principais formas de utilização da energia solar, suas vantagens e desvantagens e a atual situação do Brasil na pesquisa e desenvolvimento de tecnologias para aperfeiçoar a captação e a utilização dessa fonte de energia promissora.

Palavras-chave: Energia solar. Energia elétrica.

Introdução

O aproveitamento da energia gerada pelo Sol, inesgotável na escala terrestre de tempo, tanto como fonte de calor quanto de luz, é hoje, sem sombra de dúvidas, uma das alternativas energéticas mais promissoras para enfrentarmos os desafios do novo milênio. E quando se fala em energia, deve-se lembrar que o Sol é responsável pela origem de praticamente todas as outras fontes de energia. Em outras palavras, as fontes de energia são, em última instância, derivadas da energia do Sol.

É a partir da energia do Sol que se dá a evaporação, origem do ciclo das águas, que possibilita o represamento e a consequente geração de eletricidade (hidroeletricidade). A radiação solar também induz a circulação atmosférica em larga escala, causando os ventos. Petróleo, carvão e gás natural foram gerados a partir de resíduos de plantas e animais que, originalmente, obtiveram a energia necessária ao seu desenvolvimento, da radiação solar (CRESESB, 2006).

Formas de utilização da energia solar

Energia Solar Fototérmica

Nesse caso, estamos interessados na quantidade de energia que um determinado corpo é capaz de absorver, sob a forma de calor, a partir da radiação solar incidente no mesmo. A utilização dessa forma de energia implica saber captá-la e armazená-la. Os equipamentos mais difundidos com o objetivo específico de se utilizar a energia solar fototérmica são conhecidos como coletores solares.

Os coletores solares são aquecedores de fluidos (líquidos ou gasosos) e são classificados em coletores concentradores e coletores planos em função da existência ou não de dispositivos de concentração da radiação solar. O fluido aquecido é mantido em reservatórios termicamente isolados até o seu uso final (água aquecida para banho, ar quente para secagem de grãos, gases para acionamento de turbinas, etc.).

Os coletores solares planos são, hoje, largamente utilizados para aquecimento de água em residências, hospitais, hotéis, etc. devido ao conforto proporcionado e a redução do consumo de energia elétrica (CRESESB, 2006).

Energia Solar Fotovoltaica

A Energia Solar Fotovoltaica é a energia obtida através da conversão direta da luz em eletricidade (Efeito Fotovoltaico). O efeito fotovoltaico, relatado por Edmond Becquerel, em 1839, é o aparecimento de uma diferença de potencial nos extremos de uma estrutura de material semicondutor, produzida pela absorção da luz. A célula fotovoltaica é a unidade fundamental do processo de conversão.

Histórico: Energia Solar

Inicialmente o desenvolvimento da tecnologia apoiou-se na busca, por empresas do setor de telecomunicações, de fontes de energia para sistemas instalados em localidades remotas. O segundo agente impulsor foi a "corrida

* Técnico em Automação Industrial pelo IF Fluminense, campus Campos-Centro.

espacial". A célula solar era, e continua sendo, o meio mais adequado (menor custo e peso) para fornecer a quantidade de energia necessária para longos períodos de permanência no espaço. Outro uso espacial que impulsionou o desenvolvimento das células solares foi a necessidade de energia para satélites.

A crise energética de 1973 renovou e ampliou o interesse em aplicações terrestres. Porém, para tornar economicamente viável essa forma de conversão de energia, seria necessário, naquele momento, reduzir em até 100 vezes o custo de produção das células solares em relação ao daquelas células usadas em explorações espaciais. Modificou-se, também, o perfil das empresas envolvidas no setor. Nos Estados Unidos, as empresas de petróleo resolveram diversificar seus investimentos, englobando a produção de energia a partir da radiação solar.

Em 1993 a produção de células fotovoltaicas atingiu a marca de 60 MWp, sendo o Silício quase absoluto no "ranking" dos materiais utilizados. O Silício, segundo elemento mais abundante no globo terrestre, tem sido explorado sob diversas formas: monocristalino, policristalino e amorfo. No entanto, a busca de materiais alternativos é intensa e concentra-se na área de filmes finos, onde o silício amorfo se enquadra. Células de filmes finos, além de utilizarem menor quantidade de material do que as que apresentam estruturas cristalinas, requerem uma menor quantidade de energia no seu processo de fabricação. Ou seja, possuem uma maior eficiência energética (CRESESB, 2006).

Energia Solar no Brasil

No Brasil, o potencial de energia fotovoltaica é imenso, dados seus altos índices de radiação solar. Atualmente, os governos e as concessionárias de serviços públicos são os principais investidores, utilizando painéis fotovoltaicos em sinalização e fiscalização rodoviárias, iluminação pública, telecomunicações e outros. O projeto federal Luz Para Todos, que visa levar energia elétrica para comunidades isoladas e carentes, também faz amplo uso da energia fotovoltaica. No entanto, os sistemas fotovoltaicos *on-grid* ainda são uma grande novidade. Os dois principais obstáculos tem sido o custo de compra e instalação dos painéis e a falta de uma política oficial de subsídios.

O primeiro já está sendo ultrapassado graças ao avanço da tecnologia, que tem reduzido o custo e aumentado a eficiência dos painéis fotovoltaicos. Já o segundo depende da vontade política dos governantes e da conscientização da sociedade, o principal fator de pressão junto ao poder público. As perspectivas do setor no Brasil, porém, são

otimistas, e espera-se que em breve o país conte com legislação que defina incentivos à instalação de sistemas fotovoltaicos residenciais e comerciais, assim como a venda de energia fotovoltaica à rede elétrica por parte dos usuários.

Energia Solar: Armazenamento de Energia

Normalmente a energia elétrica produzida pelos painéis fotovoltaicos é armazenada em baterias especiais, para que possa ser utilizada posteriormente quando não houver incidência de radiação solar suficiente para produzir energia (por exemplo à noite).

Muitos especialistas em energia acreditam que o mais promissor método de armazenamento de energia solar está no uso de sais fundidos, como foi feito no caso do Projeto Solar 2. Esse projeto foi o resultado da atualização do projeto piloto de energia solar térmica, chama do de Solar 1, construído no deserto de Mojave, parte mais alta do deserto da Califórnia, nos Estados Unidos. Um método de coleta de energia solar foi baseado em concentrar a energia do sol em um ponto focal comum para produzir calor com um gerador de turbina a vapor. No Projeto Solar 1, eram utilizados óleo e água como meios de armazenamento, enquanto no Solar 2 foram empregados os sais fundidos como suportes (combinação de 60% de nitrato de sódio e nitrato de potássio 40%).

O sal derretido é uma opção muito eficaz como meio de armazenamento da energia produzida pela sol, pois permitiu que a energia fosse armazenada em grandes tanques para uso no futuro. No projeto Solar 2 foi provado que esse método de armazenagem de energia poderia ser aplicado continuamente. Ela é atualmente a mais promissora tecnologia de armazenamento de energia solar, o que significa que o problema com o armazenamento da energia solar seria eliminado. Outra vantagem é que os sais têm um custo relativamente baixo, capacidade de manter o calor elevada e pode produzir calor em temperaturas compatíveis com os sistemas convencionais de energia.

Funcionamento: Energia Fotovoltaica

Um sistema de energia fotovoltaico é composto basicamente dos seguintes elementos:

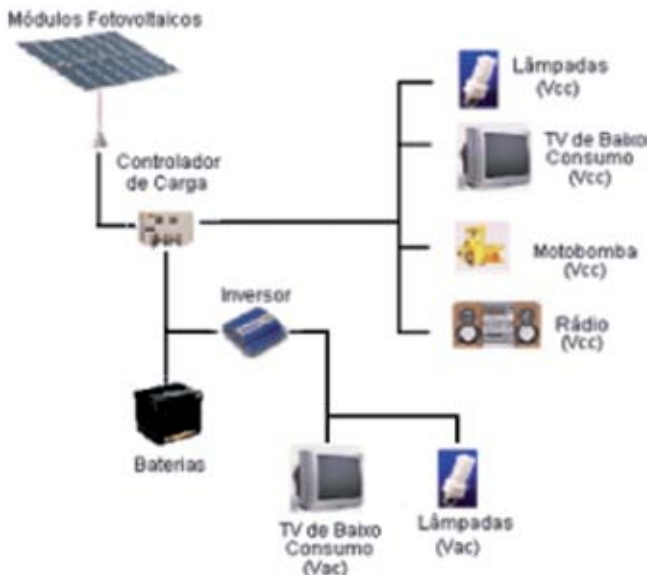


Figura 1 – Elementos de um sistema de energia fotovoltaica

- **Módulo Solar**

São placas desenvolvidas para converter diretamente a energia da luz do sol em energia elétrica, sob a forma de corrente contínua (DC), similar às das baterias automotivas.

- **Controlador de Carga**

Aparelho eletrônico que protege as baterias de sobrecargas e descargas excessivas, prolongando sua vida útil.

- **Inversor**

Aparelho eletrônico que converte a energia elétrica DC (corrente contínua) em AC (corrente alternada) 110 ou 220 Volts, possibilitando a utilização direta dos eletrodomésticos encontrados no mercado.

- **Bateria**

Utilizadas para armazenar a energia gerada pelos módulos solares, para fornecer energia à noite ou em dias nublados.

Como funciona

Os raios do sol, ao atingirem o módulo solar, geram, através de um fenômeno denominado efeito fotoelétrico, energia elétrica, que conduzida através de cabos é armazenada em baterias similares às dos automóveis. Essa energia acumulada pode ser utilizada à noite ou em longos

períodos de mau tempo. Entre a bateria, o painel e as cargas (lâmpadas, eletrodomésticos, etc.), é instalado o regulador de carga, para proteção da bateria. No desenho abaixo, o funcionamento do sistema fotovoltaico em uma residência (PORTAL ENERGIA, 2009).

Funcionamento: Energia solar Fototérmica

Um sistema básico de aquecimento de água por energia solar é composto de placas coletoras solares e reservatório térmico (Boiler).

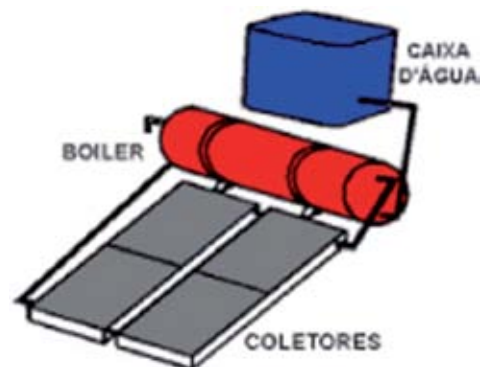


Figura 2 – Sistema básico de aquecimento de água por energia solar



Figura 3 - Placas coletoras responsáveis pela absorção da radiação solar



Figura 4 - Calor das placas transmitido para a água que circula no interior das tubulações de cobre



Figura 5 – Reservatório térmico

O reservatório térmico é um recipiente para armazenamento da água aquecida. São cilindros de cobre ou inox, isolados termicamente com poliuretano expandido sem CFC. Desta forma, a água permanece aquecida e pronta para o uso a qualquer hora do dia.

Em sistemas mais simples, a água circula entre os coletores e o reservatório através de um mecanismo natural chamado termossifão. Nesse sistema, a água dos coletores fica mais quente e, portanto, menos densa que a água no reservatório. Assim a água fria “empurra” a água quente gerando a circulação.

Esses sistemas são chamados de circulação natural ou termossifão. A circulação da água também pode ser feita por motobombas, sendo então chamada de circulação forçada ou bombeada, que é normalmente mais utilizada em piscinas e sistemas de grandes volumes.

PRÓ: útil como fonte complementar em residências e áreas rurais distantes da rede elétrica central. Índice zero de poluição.

CONTRA: A tecnologia deixa desejar e o custo de instalação é alto, com preço proibitivo para produção em média e larga escalas. Só funciona bem em áreas muito ensolaradas (SOLETROL).

Vantagens da energia solar

- A energia solar é uma fonte totalmente limpa e renovável;
- As centrais necessitam de manutenção mínima;
- Ao mesmo tempo em que os painéis solares se tornam cada vez mais potentes, seu custo vem decaindo. Isto torna a energia solar cada vez mais uma solução economicamente viável;
- A energia solar é excelente em lugares remotos ou de difícil acesso, pois sua instalação em pequena escala não obriga a enormes investimentos em linhas de transmissão.

Desvantagens da energia solar

- Por depender unicamente do sol para gerar energia, pode haver grandes variações nas quantidades produzidas de acordo com a situação climática (chuvas, neve). Além disso, obviamente não existe produção durante a noite, o que obriga meios de armazenamento da energia produzida durante o dia em locais onde os painéis solares não estejam ligados à rede de transmissão de energia.
- Locais em latitudes médias e altas (Ex: Finlândia, Islândia, Nova Zelândia e Sul da Argentina e Chile) sofrem quedas bruscas de produção durante os meses de inverno, devido à menor disponibilidade diária de energia solar. Locais com frequente cobertura de nuvens (Curitiba, Londres), tendem a

ter variações diárias de produção de acordo com o grau de nebulosidade.

- As formas de armazenamento da energia solar são pouco eficientes quando comparadas por exemplo aos combustíveis fósseis (carvão, petróleo e gás), a energia hidroelétrica (água) e a biomassa (bagaço da cana) ou (bagaço da laranja).
- Necessita de uma área muito grande para ser produzida em larga escala.

Conclusão

Como podemos ver, o uso da energia solar vem cada vez mais ao longo dos tempos se tornando mais viável e frequente. Tanto os problemas relativos ao custo dos painéis fotovoltaicos quanto aqueles relacionados ao rendimento vêm sendo sanados com o avanço da tecnologia. Conforme a tecnologia avança e os métodos para a captação de energias renováveis se desenvolvem, fica cada vez mais evidente que existem muitas formas de produzir energia sem agredir tanto o meio ambiente.

Num futuro bem próximo, a energia solar deve ganhar mais espaço na produção energética mundial diminuindo a necessidade da utilização das demais energias provenientes principalmente da queima de combustíveis fósseis, ajudando a preservar o meio ambiente e o nosso planeta.

Referências

ARMAZENAMENTO de Energia Solar. Publicado em 21 jul. 2010. Disponível em: <<http://www.manutencaoesuprimentos.com.br/conteudo/2561-armazenamento-de-energia-solar/>>. Acesso em: 25 mar. 2011.

CRESESB. Tutorial de Energia Solar: princípios e Aplicações. 2006. Disponível em: <http://www.cresesb.cepel.br/index.php?link=/tutorial/tutorial_solar.htm>. Acesso em: 26 abr. 2011.

ENERGIA solar. 2010. Disponível em: <<http://www.portalsaofrancisco.com.br>>. Acesso em: 18 abr. 2011.

ENERGIA solar. Revista Eletrônica de Ciências, n. 8, jun. 2002. Disponível em: <http://www.cdcc.usp.br/ciencia/artigos/art_08/energiasolar.html>. Acesso em: 25 mar. 2011.

ENERGIASOLARNABAHIA. Como esta a energia fotovoltaica no Brasil. 2010. Disponível em: <<http://energiasolarnabahia.yolasite.com/perguntas-frequentes/como-esta-hoje-a-energia-fotovoltaica-no-brasil->>. Acesso em: 26 abr. 2011.

ENERGIAS renováveis. Energia solar. 2006. Disponível em: <<http://www.energiasrenovaveis.com.br>>. Acesso em: 25 abr. 2011.

NOTAPOSITIVA. Produção e Consumo de Energia. 2006. Disponível em: <http://www.notapositiva.com/trab_estudantes/trab_estudantes/fisico_quimica/fisico_quimica_trabalhos/prodconsenergia.htm>. Acesso em: 26 abr. 2011.

PORTAL ENERGIA. Teoria de Funcionamento Energia Solar Fotovoltaica. 2009. Disponível em: <<http://www.portal-energia.com/teoria-funcionamento-energia-solar-fotovoltaic/>>. Acesso em: 25 abr. 2011.

SOLETROL. Como Funciona um Aquecedor Solar. 2010. Disponível em: <<http://www.soletrol.com.br/educacional/comofunciona.php>>. Acesso em: 26 abr. 2011.