

Utilização de Energia Solar nas Indústrias

Use of Solar Energy in Industries

Ediomar César Coelho^a; Greice Scarduelli Ronsani^{*b}

^aFaculdade Anhanguera, Curso de Engenharia Civil, SC, Brasil.

^bFaculdade Anhanguera, Curso de Engenharia Civil, Engenharia de Produção, Engenharia Civil, Engenharia Elétrica e Engenharia Mecânica, SC, Brasil.

*E-mail: greice.ronsani@anhanguera.com

Resumo

O presente trabalho busca apresentar a utilização da energia solar nas indústrias, as suas vantagens e desvantagens, por meio de uma revisão bibliográfica. A busca por fontes renováveis de energia se tornou um fator extremamente importante em âmbito mundial que tem sua matriz energética dependente de combustíveis fósseis na produção de eletricidade. A energia solar produz energia elétrica por meio de células fotovoltaicas ou aquecimento de algum fluido. O uso do Sol para gerar eletricidade se complementa a outras fontes renováveis. A energia solar nas indústrias aos poucos está se tornando uma realidade tangível, e vem crescendo devido aos fatores ambientais e econômicos. As vantagens para a indústria são – autonomia energética; planejamento orçamentário; valorização no comércio exterior; eco-friendly. Este artigo busca discutir sobre a energia solar e o seu uso nas indústrias, por meio de uma revisão bibliográfica. Fundamentado em uma pesquisa qualitativa exploratória, o presente estudo foi desenvolvido através do método de revisão bibliográfica narrativa, cujo embasamento teórico adotado representa uma síntese de livros, revistas acadêmicas e artigos científicos publicados por autores renomados em seus respectivos segmentos. Conclui-se que mesmo com todas as vantagens e desvantagens desta fonte de energia, ela é uma energia simples, sustentável, que permite autonomia e poupança ao longo prazo, o que torna ela um recurso valioso, que as indústrias devem explorar e aproveitar de melhor maneira.

Palavras-chave: Energia Solar. Indústrias. Energias Renováveis.

Abstract

The present work seeks to present the use of solar energy in industries, its advantages and disadvantages, through a bibliographical review. The search for renewable sources of energy has become an extremely important factor in the worldwide that has its energy matrix dependent on fossil fuels in the production of electricity. Solar energy produces electricity through photovoltaic cells or heating of some fluid. The use of the Sun to generate electricity complements other renewable sources. Solar energy in industries is gradually becoming a tangible reality, and has been growing because of environmental and economic factors. The advantages for the industry are - energy autonomy; budget planning; appreciation in foreign trade; eco-friendly. This article seeks to discuss solar energy and its use in industries, through a bibliographical review. Based on an exploratory qualitative research, the present study was developed through the method of narrative bibliographic revision, whose theoretical basis adopted represents a synthesis of books, academic journals and scientific articles published by renowned authors in their respective segments. It is concluded that even with all the advantages and disadvantages of this energy source, it is a simple, sustainable energy that allows autonomy and savings in the long term, which makes it a valuable resource, that industries should explore and enjoy the best way.

Keywords: Solar Energy. Industries. Renewable Energy.

1 Introdução

A principal fonte de energia do planeta é o Sol, sendo que as outras fontes de modo indireto ou direto se derivam da energia solar – eólica, hidrelétrica e biomassa. O Sol fornece por ano para a atmosfera do planeta $1,5 \times 10^{18}$ kWh de energia, este valor corresponde a 10.000 vezes o consumo mundial de energia neste período (CRESESB, 2006).

Foi no início da década de 1960, que se começou a falar sobre o uso do sol como fonte de energia, porém, a ideia foi descartada devido ao preço baixo do petróleo e as comodidades da atual tecnologia da época. Os seres humanos se tornaram tão dependentes dos combustíveis fósseis que o aumento do preço durante a guerra de Kippur em 1973, estimulou o planeta a sonhar mais uma vez com a energia solar.

A radiação solar, porém, é um recurso que possui grande variabilidade devido à alternância de dia e noite, estações do

ano e os períodos nublados e chuvosos. Esses fatores fazem que seja necessária estocagem de energia.

A busca por fontes renováveis de energia se tornou um fator importante em âmbito mundial que tem sua matriz energética dependente de combustíveis fósseis na produção de eletricidade (INTERNATIONAL ENERGY AGENCY, 2011). Comparada a outras fontes de energia alternativas, o custo varia de 5 a 15 vezes mais caro que uma usina a gás natural que opera com ciclo combinado (ANEEL, 2005).

Este artigo busca discutir sobre a energia solar e o seu uso nas indústrias, por meio de uma revisão bibliográfica.

2 Desenvolvimento

2.1 Metodologia

A estudo foi fundamentada em uma pesquisa qualitativa exploratória, por meio da revisão bibliográfica narrativa,

cujos embasamentos teóricos adotados representam uma síntese de livros, revistas acadêmicas e artigos científicos publicados por autores renomados em seus respectivos segmentos. A pesquisa bibliográfica procura explicar e discutir um tema com base em referências teóricas publicadas em livros, revistas, periódicos e outros. Busca também, conhecer e analisar conteúdos científicos sobre determinado tema.

2.2 Captação e conversão da energia solar

Há três maneiras de captar e converter a energia solar: elétrica, química e térmica. Os modos mais importantes de conversão química são os processos foto-bioquímicos. Os organismos biológicos denominados como os produtores sintetizam carboidratos a partir de água e dióxido de carbono, absorvendo energia solar e assim, armazenando em forma de ligações químicas. A conversão direta da energia solar em energia elétrica pode acontecer por meio de dois processos.

Segundo Mendes (1998), estes processos são a conversão termoelétrica e conversão fotoelétrica, cada um deles podendo ser realizado de diversas formas.

Por causa da grande movimentação dos elétrons das moléculas superficiais, o calor gerado vai se transmitir, uma parte para as outras partes do corpo pela condução e a outra parcela volta ao meio ambiente por meio dos processos radiantes e das formas de convecção. A perda ou emissão de calor depende diretamente da diferença de temperatura entre o ambiente e a superfície do corpo. Essa troca de calor continua conforme aumenta a temperatura superficial até chegar na temperatura de equilíbrio.

Se a superfície da placa do absorvedor se cobre com uma lâmina de vidro (com um espaço de ar de 20-30 mm), reduz-se muito a perda de calor, sem grande redução de admissão de calor. Isto se deve à transmitância seletiva do vidro, que é muito transparente para radiações solares de alta temperatura e onda curta, mas virtualmente opaco para radiações infravermelhas de amplitudes de onda maiores, emitidas pela placa do absorvedor a cerca de 100°C. (SZOKOLAY, 1991)

Os sistemas de aproveitamento térmico podem satisfazer diversas necessidades, desde água quente para o consumo industrial ou doméstico, aquecimento de casas, fábricas, até mesmo a climatização de piscinas. Essas instalações que possuem como base a capacitação da energia solar, podem funcionar com baixo ou nenhum consumo de energia adicional, gerando muita economia.

As placas dos coletores são de cor preta, pois cores escuras absorvem a radiação solar.

O Sol emite radiação como um corpo negro cuja temperatura superficial está por volta de 5700°C; isto corresponde a uma emissão máxima a 0,5 μm . Um corpo negro a temperatura ambiente emite radiação com um máximo perto de 10 μm , o que está dentro do espectro da luz infravermelha, invisível. O vidro relativamente transparente à luz visível é absorvente para a luz infravermelha emitida

pela chapa negra quando emite sua energia térmica. A luz infravermelha absorvida pelo vidro é reemitida para a chapa negra que a absorve de novo. Mais e mais calor é acumulado na chapa preta, atinge-se o equilíbrio quando a energia ganha pela absorção de luz visível é exatamente equilibrada pela perda de energia pela emissão infravermelha da chapa de vidro. Com a elevação da temperatura, o comprimento de onda da emissão infravermelha torna-se mais curto. A 200°C (473 K), a radiação máxima é emitida a cerca de 6 μm , em comparação com 10 μm à temperatura ambiente. Finalmente, a cerca de 500°C (773 K), a maior parte da radiação seria emitida a 4 μm , a cujo comprimento de onda o vidro é parcialmente transparente para o infravermelho. [...] Segue-se que um efeito de estufa eficiente é possível apenas abaixo de 500°C. Porém, a menos que a concentração da radiação solar esteja combinada com o efeito de estufa, as temperaturas de equilíbrio são muito inferiores porque na prática, a temperatura de equilíbrio é ainda mais reduzida por perdas de calor da chapa negra, devido à condutividade térmica e convecção no ar (ANTUNES, 1999).

Para se aproveitar a energia solar na conversão direta da eletricidade, é imprescindível que haja o uso correto do dimensionamento das células em função da aplicação prevista.

Segundo Wolfgang (1994), já era produzido energia solar fotovoltaica nos primeiros satélites lançados ao espaço. Outro exemplo citado é a utilização deste equipamento nos lugares onde não existe abastecimento de energia elétrica, na alimentação de bombas na retirada de água em poços ou armazenado em acumuladores e utilizado no período noturno.

Os sistemas de aproveitamento térmico podem satisfazer diversas necessidades, desde água quente para o consumo industrial ou doméstico, aquecimento de casas, fábricas, até mesmo a climatização de piscinas. Essas instalações que possuem como base a capacitação da energia solar podem funcionar com baixo ou nenhum consumo de energia adicional, gerando muita economia.

Para Wolfgang (1994) as placas solares são as formas mais comuns de captação de energia e convertem a energia solar com baixo custo.

Para se aproveitar a energia solar na conversão direta da eletricidade, é imprescindível que haja o uso correto do dimensionamento das células em função da aplicação prevista.

Atualmente, os custos iniciais das instalações são muito altos, porém, com o crescimento da procura por este equipamento, irá forçar a indústria a incrementar sua produção, contribuindo para a diminuição do preço final.

2.3 Energia Solar nas Indústrias

A energia solar nas indústrias aos poucos está se tornando uma realidade e sua demanda vem crescendo devido aos fatores ambientais e econômicos. Isso porque a produção de energia nos dias atuais torna-se cada vez mais cara, necessitando cada vez mais a busca por alternativas que tenham baixo impacto

ambiental e ao mesmo tempo sejam eficientes.

Durante o dia será usada apenas a energia dos painéis

solares, e durante a noite o excedente gerado que foi injetado

na rede da concessionária, volta para ser reutilizado.

Quadro 1 – Vantagens e desvantagens do uso da energia solar

Vantagens	Desvantagens
Não é necessário sua extração, refinamento ou transporte para o local da geração, uma vez que ele é próximo à carga. Evita-se assim, custos com transmissão em alta tensão	As variações climáticas influenciam na quantidade de energia produzida (chuva, neve), além do que à noite, como não há produção nenhuma de energia é necessário que haja um sistema de armazenamento dessa energia
O processo de geração de energia é mais simples e não há emissão de gases poluentes ou ruídos.	Sua forma de armazenamento é pouco eficiente quando comparada com outras fontes (combustível fóssil, biomassa etc.)
Necessita de mínima manutenção	Como a produção aumenta no verão e diminui no inverno, o ideal seria armazenar esse excesso de um para a escassez de outro. No entanto, seria preciso um volume de armazenamento que é inviável e um reservatório que fosse perfeitamente isolado, o que é impossível executar
Os painéis solares estão cada vez mais eficientes e o seu custo cada vez mais baixo	Sua forma de armazenamento é pouco eficiente quando comparada com outras fontes (combustível fóssil, biomassa etc.)
É recomendada em áreas de difícil acesso pois sua instalação em pequena não demanda investimentos altos em linhas de transmissão	Há alguns países, por razões culturais que são contra a construção de casas de concreto em ambientes não urbanos. Seria necessário adaptar os coletores para outros tipos de construções, porém nem sempre isso é possível
Em países tropicais é viável em praticamente todo o território	Alto custo das placas devido ao alto valor do silício
Cada m ² de coletor solar instalado evita a inundação de 56 m ² de terras férteis pela construção de usinas hidrelétricas	Técnicas específicas como a inclinação, posicionamento ideal etc., quando não respeitadas, fazem com que alguns projetos se tornem ineficientes
Não necessita de turbinas ou geradores para a produção de energia	Alto consumo de energia para a fabricação do painel
Proporciona elevada economia no uso de energia elétrica que acarreta diminuição no pagamento da conta de luz do usuário	Estes sistemas dependem de baterias que geralmente são do tipo chumbo ácido, e possuem vida útil de dois anos

Fonte: Adaptado de USP (2013).

3 Conclusão

As fontes de energia de origem solar geram eletricidade de maneira simples se comparado com a energia de combustíveis fósseis ou nucleares. Se utilizada de forma distribuída apresenta vantagens em reduzir os custos com os sistemas de transmissão e distribuição.

Entre os benefícios para a indústria são a autonomia energética, melhor planejamento do orçamento e menos agressão ao meio ambiente.

Mesmo com todas as vantagens e desvantagens desta fonte de energia, ela é uma energia simples, sustentável, que permite autonomia e poupança ao longo prazo, o que torna ela um recurso valioso, que as indústrias devem explorar e aproveitar de melhor maneira.

A energia solar é uma das principais energias para o futuro, acabando com a dependência dos combustíveis fósseis, e para

isso é necessário que empresas invistam neste tipo de energia.

Referências

- ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica. *Atlas de energia elétrica do Brasil*. Brasília: ANEEL, 2005.
- ANTUNES, L.M. *A energia solar*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.
- CRESESB. *Energia solar: princípios e aplicações*. Rio de Janeiro: CRESESB, 2006.
- IEA. International Energy Agency. *Photovoltaics Power Systems Programme*. 2011.
- MENDES, J.E. *Energia solar*. São Paulo: Cortez, 1998.
- SZOKOLAY, S.V. *Energia solar e edificações*. São Paulo: Cortez, 1991.
- USP - Universidade de São Paulo. *Energia solar: Recursos energéticos e ambiente*. Piracicaba: USP, 2013.
- WOLFGANG, P. *Energia solar e fontes alternativas*. São Paulo: Pioneira, 1994.