



## **FONTE ALTERNATIVA DE ENERGIA: ENERGIA SOLAR**

SCHERER, Lara Almeida<sup>1</sup>  
SESSEGOLO, Maria Eduarda Donatto<sup>2</sup>  
BARCAROLO, Taylana Borba<sup>3</sup>  
EDLER, Marco Antonio Ribeiro<sup>4</sup>

### **RESUMO**

O presente artigo define a Fonte Alternativa de Energia Solar, realiza estudos específicos sobre a mesma, destaca sua concepção e uso, tais como origem, tipologia de materiais, dentre outros aspectos. Para contextualizar, é o aproveitamento da luz e energia emitida diariamente pelo sol, que é processada e então convertida em energia elétrica e térmica para utilização nos mais diversos atos cotidianos. Este recurso possui somente o custo de instalação e manutenção. A energia é captada de diferentes maneiras. O artigo demonstra importância da energia limpa nos tempos atuais no qual a sustentabilidade é foco em todas as áreas, recebendo ênfase e atenção especial. A energia solar não polui durante a sua utilização. Os custos para instalação desse tipo de equipamento são elevados, o que prejudica a dispersão do uso em escala global, porém isso será uma boa perspectiva para um futuro próximo. Existe uma variação nas quantidades produzidas de eletricidade de acordo com a situação climática (chuvas, neve), além de que durante a noite não existe produção alguma. Há também a possibilidade de se utilizar de sistemas de captação da energia solar para depois utilizá-la. Hoje existem três tipos principais sistema de energia solar: Sistema Solar Térmico, Sistema Solar Fotovoltaico e Sistema Termossolar.

**Palavras-chave:** Energia limpa. Eletricidade. Sustentabilidade.

### **ABSTRACT**

This Article defines the Alternative Source of Solar Energy, performs specific studies on it, highlights its design and use, such as origin, type of materials, among other aspects. For context, it is the use of light and energy emitted daily by the sun, which is then processed and converted into electrical and thermal energy for use in various everyday acts. This feature has only the cost of installation and maintenance. The energy is captured in different ways. The article demonstrates the importance of clean energy in modern times in which sustainability is focused on all areas receiving emphasis and attention. Solar energy does not pollute during use. The costs for installation of such equipment are high, which reduces the dispersion use on a global scale, but it will be a good prospect for the near future. There is a variation in amount of electricity produced according to the climatic

<sup>1</sup> Acadêmica do Curso de Arquitetura e Urbanismo/UNICRUZ. lara.scherer@outlook.com

<sup>2</sup> Acadêmica do Curso de Arquitetura e Urbanismo/UNICRUZ. msessego@unicruz.edu.br

<sup>3</sup> Acadêmica do Curso de Arquitetura e Urbanismo/UNICRUZ. taylana\_borba@hotmail.com

<sup>4</sup> Graduação em Arquitetura e Urbanismo; Aperfeiçoamento em Fundamentos Teórico-Metodológicos do Ensino; Especialista em Educação Matemática; aluno do PPG Mestrado Acadêmico em Práticas Socioculturais e Desenvolvimento Social da Universidade de Cruz Alta/UNICRUZ. Pesquisador do LEPSI - Laboratório de Estudos e Práticas Socioculturais Interdisciplinares/UNICRUZ. Pesquisador do GPARq – Grupo de Pesquisa da Arquitetura – Curso de Arquitetura e Urbanismo/UNICRUZ. Professor do Curso de Arquitetura e Urbanismo/UNICRUZ. medler@unicruz.edu.br



situation (rain, snow), and that at night there is some production. There is also the possibility of using the systems for capturing solar energy for later use. Today there are three main types of solar system: Solar Thermal System, Solar Photovoltaic System and thermo system.

**Keywords:** Clean energy. Electricity. Sustainability.

## 1 INTRODUÇÃO

A energia solar não é mais do que o aproveitamento da luz e energia, emitida diariamente pelo sol, para ser utilizada nos mais diversos atos do dia-a-dia. No processo ela é captada e posteriormente utilizada para aquecer água ou gerar eletricidade – recursos que usamos abundantemente todos os dias. Um recurso 100% (cem por cento) gratuito, a energia solar é captada por células fotovoltaicas, processo de aproveitamento da energia solar para conversão direta em energia elétrica, e a térmica (coletores planos e concentradores) é relacionada basicamente aos sistemas de aquecimento de água. Consequentemente, essa energia solar pode ser utilizada para aquecer e tratar água, refrescar e ventilar espaços, e até para cozinhar.

Com a pesquisa, através de análises bibliográficas específica buscou-se efetuar breve definição de cada característica, dos diferentes tipos de materiais empregados, captação e utilização da energia solar.

Da mesma forma que a energia eólica, a energia solar se caracteriza como inesgotável - e é considerada uma alternativa energética muito promissora para enfrentar os desafios da expansão da oferta com menor impacto ambiental. Para fazer esta transformação são necessários materiais e equipamentos que, embora tenham um custo relativamente elevado, são compensatórios, pois o uso desta torna-se muito econômico.

## 2 CONTEXTO HISTÓRICO DA ENERGIA SOLAR

A origem da história da energia solar esta marcada pela descoberta por acaso. O efeito fotovoltaico foi visto em 1839, pelo físico francês que notou pela primeira vez o para magnetismo do oxigênio líquido, Alexandre Edmond Becquerel. (24 de março de 1820 - 11 de maio de 1891). Quando muito jovem Becquerel realizava experiências eletroquímicas, até que por acaso, verificou que a exposição à luz de eletrodos de platina ou de prata dava origem ao efeito fotovoltaico.

Este acaso foi determinante na construção da primeira célula fotovoltaica. Nas palavras de Willoughby Smith (6 Abril 1828 - 17 Julho 1891, Engenheiro Elétrico) em uma



carta datada de 4 de fevereiro de 1873, diz que sua descoberta do efeito fotovoltaico no selênio foi um acidente inesperado. A energia do Sol tem origem na fusão dos núcleos de átomos de hidrogênio e a consequente produção de núcleos de hélio. A European Photovoltaic Industry Association (EPIA) publicou um roteiro que avança as perspectivas da indústria fotovoltaica para as próximas décadas. Presumindo crescimento do mercado semelhante ao dos últimos anos (superior a 30% por ano) e uma redução nos custos proporcional ao crescimento de painéis instalados, a EPIA antecipa que em 2020 cerca de 1% da eletricidade consumida mundialmente será de origem fotovoltaica, elevando-se essa fração para cerca de 26% em 2040.

De acordo com um estudo publicado pelo Conselho Mundial da Energia, em 2100, 70% da energia consumida será de origem solar.

Tomando-se como referência as palavras de Lamberts, R. et all (1996),

[...] 42% do consumo de energia elétrica no Brasil é direcionado para o setor de edificações, dos quais 84,1% indica a construção por empresas e famílias e 15,9% pela administração pública, envolvendo 13,8% do Produto Interno Bruto do país. Ainda de acordo com LAMBERTS, R. et all (1996), o setor residencial responde por 25% do consumo nacional de energia e coloca o chuveiro elétrico como segundo maior consumidor de energia em uma residência com 25% do consumo total perdendo apenas para o refrigerador com 30% deste consumo. (PALZ, 1981)

Figura 1 - A primeira bateria solar da Bell em Americus, Geórgia



Fonte: <http://web.ist.utl.pt/palmira/solar.html>



## 2.1 Sistemas de captações de energia solar

A energia solar é abundante e pode ser utilizada de diversas maneiras. A forma mais simples de aproveitar essa energia é através de soluções de arquitetura que privilegiem a iluminação solar ou o controle natural da temperatura. Há também a possibilidade de se utilizar de sistemas de captação da energia solar para depois utilizá-la. Hoje existem três tipos principais de sistemas de energia solar: Sistema Solar Térmico, Sistema Solar Fotovoltaico e Sistema Termossolar.

## 2.2 Energia solar térmica

Nestes sistemas, a energia é captada através de painéis solares térmicos, também chamados de coletores solares. São os sistemas mais simples, econômicos e conhecidos de aproveitar o sol, sendo utilizados em casas, hotéis e empresas para o aquecimento de água para chuveiros ou piscinas, aquecimentos de ambientes ou até em processos industriais. Os painéis são simples e têm a função de transferir o calor da radiação solar para a água ou óleo, que passa por dentro deles para então ser utilizado como fonte de calor.

## 2.3 Espécies de coletores

### 2.3.1 Coletor plano

Figura 2 – Coletor plano



Fonte: <http://www.energiasrenovaveis.com>

Este tipo de coletor é o mais comum e destina-se a produção de água quente a temperaturas inferiores a 60 °C. Este é formado por:

- cobertura transparente: para provocar o efeito de estufa e reduzir as perdas de calor e ainda assegurar a estanqueidade do coletor;



- placa absorvedora: serve para receber a energia e transforma-la em calor, transmitindo-a para o fluido térmico que circula por uma série de tubos em paralelo ou serpentina. Para obter maiores rendimentos existem superfícies seletivas, que absorvem e evitam a perda de radiação;
- caixa isolada: serve para evitar perdas de calor uma vez que deverá ser isolada termicamente para dar rigidez e proteger o interior do coletor dos agentes externos. Ao fazer circular o fluido térmico através dos tubos dos coletores, retira-se calor destes podendo aproveitá-lo para aquecer um depósito de água.

As vantagens da energia solar ficam evidentes, quando os custos ambientais de extração, geração, transmissão, distribuição e uso final de fontes fósseis de energia são comparadas à geração por fontes renováveis, como elas são classificadas.

## 2.4 Coletores concentradores

Figura 3 – Coletores concentradores



Fonte: <http://www.energiasrenovaveis.com>

Para atingir temperaturas mais elevadas deve-se diminuir as perdas térmicas do receptor. Estas são proporcionais à superfície deste. Reduzindo-a em relação à superfície de captação, consegue-se reduzir as perdas térmicas na proporção dessa redução. Os sistemas assim concebidos chamam-se concentradores, e concentração é precisamente a relação entre a área de captação (a área de vidro que serve de tampa a caixa) e a área de recepção.

Portanto, quanto maior é a concentração, menor é o ângulo dos coletores no qual têm que incidir os raios solares para serem captados. O coletor tem de se manter sempre perpendicular à radiação solar, seguindo o sol no seu movimento aparente diurno.





Esta é uma desvantagem, pois o mecanismo de controle para fazer o coletor seguir a trajetória do sol, é bastante oneroso e complexo, além de só permitir a captação da radiação direta.

## 2.5 CPC ou coletores concentradores parabólicos

Figura 4 – Coletores concentradores parabólicos



Fonte: <http://www.energiasrenovaveis.com>

O desenvolvimento da óptica permitiu muito recentemente a descoberta de um novo tipo de concentradores (chamados CPC) que combinam as propriedades dos coletores planos (também podem ser montados em estruturas fixas e têm um grande ângulo de visão o que também permite a captação da radiação difusa) com a capacidade de produzirem temperaturas mais elevadas ( $>70^{\circ}\text{C}$ ), como os concentradores convencionais do tipo de lentes. (<http://www.lusosol.com/coletores.htm>)

A diferença fundamental entre estes coletores e os planos é a geometria da superfície de absorção, que no caso dos CPC's a superfície absorvedora é constituída por uma grelha de alhetas em forma de acento circunflexo, colocadas por cima de uma superfície refletora. A captação solar realiza-se nas duas faces das alhetas já que o sol incide na parte superior e os raios que são refletidos acabam por incidir na parte inferior, aumentando assim ainda mais a temperatura do fluído e diminuindo as perdas térmicas.

## 2.6 Coletores de tubo de vácuo

Estes consistem geralmente em tubos de vidro transparente cujo interior contém tubos metálicos (absorvedores). A atmosfera interior dos tubos livre de ar o que elimina as perdas por convecção os de tubo de vácuo, elevando assim o rendimento a altas temperaturas devido a menores coeficientes de perda a eles associados.



## 2.7 Energia solar fotovoltaica

Os sistemas fotovoltaicos são capazes de gerar energia elétrica através das chamadas células fotovoltaicas. As células fotovoltaicas são feitas de materiais capazes de converter a radiação solar em energia elétrica, através do chamado “efeito fotovoltaico”. Hoje, o material mais difundido para este uso é o silício.

O efeito fotovoltaico acontece quando a luz solar, através de seus fótons, é absorvida pela célula fotovoltaica. A energia dos fótons da luz é transferida para os elétrons que ganham a capacidade de movimentar-se. O movimento dos elétrons, gera a corrente elétrica.

As células fotovoltaicas podem ser empregadas de diferentes maneiras, sendo mais comum a montagem de painéis ou módulos solares. Além dos painéis fotovoltaicos, também se utilizam filmes flexíveis, com as mesmas propriedades ou até mesmo a incorporação das células em outros materiais, como o vidro. As diferentes formas com que são montadas as células se prestam à adequação do uso, por um lado maximizando a eficiência e por outro se adequando às possibilidades ou necessidades arquitetônicas.

Um sistema de energia solar fotovoltaico é um sistema apto a gerar energia elétrica por meio da radiação solar. Existem duas espécies básicas de sistemas fotovoltaicos: Sistemas Isolados (Off-grid) e Sistemas Conectados à Rede (Grid-tie).

Os Sistemas Isolados são utilizados em locais remotos ou onde o custo de se conectar a rede elétrica é elevado, são utilizados em casas de campo, refúgios, iluminação, telecomunicações, bombeio de água, etc. Já os Sistemas Conectados à rede, substituem ou complementam a energia elétrica convencional disponível na rede elétrica.

No Brasil, foi aprovada em 2012 a Resolução Normativa 482/2012 da ANEEL, que estabelece as regras para a utilização da geração distribuída no Brasil. Desta forma, residências e empresas podem instalar um sistema fotovoltaico e conecta-la à rede, gerando sua própria energia a partir do Sol. (WILMER)

Figura 5 – Esquema de energia fotovoltaica



Fonte: <http://www.neosolar.com.br>

### 2.7.1 Um sistema fotovoltaico possui quatro componentes básicos

**Painéis solares** – bombeia a energia para o sistema. Podem ser um ou mais painéis, dimensionados de acordo com a energia necessária. São responsáveis por transformar energia solar em eletricidade.

**Controladores de carga** – Funcionam como válvulas para o sistema. Servem para evitar sobrecargas ou descargas exageradas na bateria, aumentando sua vida útil e desempenho.

**Inversores** – São responsáveis por transformar os 12 V de corrente contínua das baterias em 110 ou 220 V de corrente alternada (AC), ou outra tensão desejada. No caso de sistemas conectados, também são responsáveis pela sincronia com a rede elétrica.

**Baterias** – Armazenam a energia elétrica para que o sistema possa ser utilizado quando não há sol.

Enquanto um sistema isolado necessita de baterias e controladores de carga, sistemas conectados à rede funcionam somente com painéis e inversores, já que não necessitam de armazenamento de energia.





Figura 6 – Sistema conectado à rede



Fonte: <http://www.neosolar.com.br>

## 2.8 Energia Termo solar ou energia solar concentrada

Os sistemas termo solares produzem inicialmente calor, através de um sistema de espelhos (ou concentradores) que concentram a radiação solar, e só então transformam este calor em energia elétrica. Não deixam de ser um tipo de energia solar térmica, porém o seu propósito final é gerar energia elétrica. Este é o tipo menos difundido de energia solar devido ao alto custo e complexidade. Comparando os três sistemas, a energia solar térmica é a mais eficiente e econômica, sendo, porém, restrita a energia térmica que não é capaz de acender uma lâmpada, por exemplo. Já a energia fotovoltaica é muito versátil e confiável, sendo utilizada até mesmo em satélites. Sua principal desvantagem é o alto custo, apesar da constante queda de preços. Uma segunda desvantagem é a dificuldade de conter a energia. Finalmente, a energia solar concentrada que também tem restrições devido ao alto custo, é mais adequada para grandes instalações. Por outro lado, ela une vantagens da energia solar térmica, por possibilitar a armazenagem do calor, enquanto também apresenta a versatilidade da energia elétrica.

Exemplos de utilização da energia solar

- **Alimentação de residências:** O fornecimento da energia solar é feito por meio de um painel solar, devidamente instalado sobre a cobertura da residência, cuja energia produzida é armazenada em um banco de baterias, instalado em um abrigo apropriado, locado em um dos lados da casa;
- **Bombeamento de água:** O bombeamento de água em pequenas vazões, prática comum no meio rural, visando abastecer residências individuais,



pequenas comunidades rural, pequeno projetos de irrigação, instalações para animais, entre outros, pode ser feito com a utilização da energia fotovoltaica;

- **Dessalinização:** Para purificar a água salobra, imprópria para o consumo, algumas indústrias vêm utilizando dessalinizadores alimentados por energia solar. Eles podem funcionar durante 24 horas, purificando aproximadamente 1.500 litros de água;
- **Iluminação:** A energia solar permite obter iluminação adequada, tanto nas áreas internas como externas. As lâmpadas fluorescentes compactas são as mais recomendáveis para a iluminação, por sua elevada eficiência luminosa;

Além dos exemplos acima, há inúmeras possibilidades de se utilizar a energia solar. Atualmente, é possível encontrar equipamentos, de fabricação nacional, exclusivamente produzido para serem alimentados por essa energia. Um exemplo são os equipamentos refrigeração, que hoje em dia já são encontrados com opções de modelos e capacidades.

### 3 VANTAGENS DA ENERGIA SOLAR

Extremamente ecológica, a energia solar tem inúmeras vantagens no que toca à poupança de recursos e dinheiro, tornando-se cada vez mais numa opção utilizada em pequena e grande escala. Note:

A energia solar é renovável e gratuita.

A energia solar é limpa, ou seja, não emite qualquer tipo de poluição ou gases de efeito estufa. Os equipamentos que tratam da captação de energia solar são silenciosos, não interferindo acusticamente no meio.

Os painéis solares são normalmente instalados na cobertura das casas/prédios, não ocupando espaços que seriam necessários para outros fins.

A captação de energia solar é perfeitamente adaptável às necessidades de quem as utiliza, caso seja necessário maior quantidade de energia basta adicionar mais painéis ao sistema solar existente.

Resistentes e fiáveis, o sistema de captação de energia solar não solicita grandes intervenções em termos de manutenção e tem uma vida de longa duração.

Embora os equipamentos solares exijam um investimento inicial mais avultado, esse investimento é recuperado, graças ao dinheiro economizado nas contas de eletricidade, água e gás.



#### **4 DESVANTAGENS DA ENERGIA SOLAR**

É incomum que algo que tenha vantagens, não apresente também desvantagens – assim é com a energia solar e, embora as vantagens sejam nitidamente maiores e melhores do que as desvantagens é importante que se considere tudo.

Custo inicial para montar um sistema solar é bastante avultado, devido aos equipamentos.

Se não houver sol, não haverá energia solar. Isto significa que se vive num país com horas de sol limitadas ao longo do ano, esta pode não ser uma opção viável.

É necessário que se tenha energia elétrica à noite também, sendo necessário ter um sistema de armazenamento, para que nesses horários se possa utilizar da energia que foi captada durante o dia.

#### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O artigo apresentou como objetivo principal o conhecimento sobre Energia Solar, com o foco em despontar diferentes sistemas da sua utilização, deste modo, podendo ser notado à importância da utilização de uma fonte de energia sustentável. A contextualização histórica, o detalhamento técnico de seus materiais e as especificações do seu uso foram elaborados com o intuito de que se obtenha a compreensão da importância e funcionamento. Por este motivo, acredita-se que a divulgação deste trabalho pode gerar uma motivação no uso desta tecnologia para obtenção de energia. Da mesma forma, a pesquisa pode justificar a necessidade do uso e seus benefícios. Leva-se em consideração ainda que sustentabilidade seja uma postura a ser tomada pelo homem, no ofício de preservar o meio em que vive e melhorar a qualidade de vida.

#### **REFERÊNCIAS**

GAZOLI, Jonas Rafael , Gradella Villalva, Marcelo. **Energia Solar Fotovoltaica - Conceitos e Aplicações** - Pelotas, s. Ed., 2012. 22 p. ilus. ISBN 9788536504162

Internet : \_\_\_\_\_



LAMBERTS, R. et all. **Eficiência Energética em Edificações**. Brasília: MME/ELETOBRÁS/Estado da Arte, 1996. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br/documents/10584/1985241/Livro%20-%20Efici%C3%A7%C3%A3o%20Energ%C3%A9tica%20na%20Arquitetura.pdf>> Acesso em 10 ago. 2015.

**Neosolar e energia**. Disponível em: <<http://www.neosolar.com.br/aprenda/saiba-mais/sistemas-de-energia-solar-fotovoltaica-e-seus-componentes>> Acesso em 10 ago. 2015.

**Portal energia, energias renováveis**. Disponível em: <<http://www.portal-energia.com/vantagens-e-desvantagens-da-energia-solar/>> Acesso em 12 ago. 2015.

**Portal das energias renováveis**. Disponível em: <[http://www.energiasrenovaveis.com/DetailheConceitos.asp?ID\\_conteudo=41&ID\\_area=8&ID\\_sub\\_area=26](http://www.energiasrenovaveis.com/DetailheConceitos.asp?ID_conteudo=41&ID_area=8&ID_sub_area=26)> Acesso em 12 ago. 2015.

**Todos juntos pelo Planeta**. Disponível em: <<http://todosjuntospeloplaneta.br/luz.net/2010/11/vantagens-desvantagens-energia-solar.html>> Acesso em 12 ago. 2015.

**Uma vida verde**. Disponível em: <<http://umavidaverde.com/artigos/energia-solar-vantagens-desvantagens-desta-energia-ecologica>>. Acesso em 14 ago. 2015.