

ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA
PHOTOVOLTAICA SOLAR ENERGY
ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

Jéssica Rayane Hernandez de Oliveira¹

RESUMO: Esse artigo teve como objetivo analisar e demonstrar, através de uma pesquisa bibliográfica, compreender as vantagens e desvantagens da utilização da energia solar fotovoltaica e bem como compreender a sua importância para suprir as necessidades energéticas da sociedade de forma mais sustentável com uma energia limpa e de qualidade. A energia elétrica vem cada vez mais tendo destaque na sociedade devido ao crescente consumo. Existe então a necessidade de se gerar energia elétrica cada vez mais, os transtornos ambientais causados por tais fontes de geração não-renováveis se tornaram inadmissíveis para o meio ambiente como um todo, a necessidade de se gerar energia elétrica limpa de recursos renováveis se tornou fundamental para a sobrevivência sustentável do planeta. A energia solar fotovoltaica deixou de ser um recurso do futuro e passou a ter maior importância.

1945

Palavras-chave: Fotovoltaica. Sustentável. Geração não-renováveis.

ABSTRACT: This article aimed to analyze and demonstrate, through a bibliographical research, to understand the advantages and disadvantages of using photovoltaic solar energy and also to understand its importance to supply the energy needs of society in a more sustainable way with clean energy and quality. Electricity has been increasingly highlighted in society due to growing consumption. There is then the need to generate more and more electrical energy, the environmental disturbances caused by such non-renewable generation sources have become unacceptable for the environment as a whole, the need to generate clean electrical energy from renewable resources has become fundamental. For the sustainable survival of the planet. Photovoltaic solar energy is no longer a resource of the future and has become more important.

Keywords: Photovoltaic. Sustainable. Non-renewable generation.

¹ Formação acadêmica: Bacharelado em Engenharia Elétrica na Faculdade Pitágoras de Uberlândia, Pós-graduação em engenharia de automação e controle industrial na faculdade Unopar, pós graduação em engenharia Elétrica com ênfase em instalações elétricas industriais pela faculdade UNIBF.

RESUMEN: Este artículo tuvo como objetivo analizar y demostrar, a través de una investigación bibliográfica, para comprender las ventajas y desventajas del uso de la energía solar fotovoltaica y también para comprender su importancia para abastecer las necesidades energéticas de la sociedad de una manera más sostenible con energía limpia y de calidad. La electricidad ha cobrado cada vez más protagonismo en la sociedad debido al creciente consumo. Surge entonces la necesidad de generar cada vez más energía eléctrica, las perturbaciones ambientales provocadas por tales fuentes de generación no renovables se han vuelto inaceptables para el medio ambiente en su conjunto, la necesidad de generar energía eléctrica limpia a partir de recursos renovables se ha vuelto fundamental para la supervivencia sostenible del planeta. La energía solar fotovoltaica ya no es un recurso del futuro y ha cobrado más importancia.

Palabras clave: Fotovoltaica. Sostenible. Generación no renovable.

I. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento técnico-científico tem provocado vários perigos ecológicos a natureza e a sociedade como um todo, assim surge a necessidade de se ter um modo de vida mais sustentável com reduções de impactos ambientais. Neste sentido a prioridade de se utilizar tecnologias limpas e renováveis vem se destacando cada vez mais a fim de solucionar tais impactos ambientais causados pelas fontes tradicionais de geração de energia elétrica. Os painéis solares fotovoltaicos estão em crescente inovação, o que se julgava como sendo um tipo de geração de energia do futuro se tornou uma necessidade no presente que vem se tornando mais comum a cada dia. Com designs cada vez mais modernos que se adaptam com a necessidade de cada utilização, o avanço da capacidade de se gerar potência cada vez maior de eletricidade a geração de energia elétrica a partir de painéis fotovoltaicos se tornou uma das soluções e vem sendo adotada em vários países como fonte de energia elétrica limpa e renovável.

O Brasil é um país que possui grande potencial para o aproveitamento desse recurso devido a sua posição geográfica e sua extensão territorial e com grande incidência de raios solares. O cenário nacional, juntamente com o incentivo de políticas públicas, tem permitido o crescimento da geração própria de energia elétrica e o sistema fotovoltaico tem se mostrado com uma boa aceitação, apesar do elevado custo da instalação devido a maioria dos equipamentos serem importados. Por se tratar de uma fonte de energia limpa e renovável a energia solar fotovoltaica vem se mostrando de melhor qualidade, fácil instalação e manutenção podendo ser instalada em áreas remotas onde a energia elétrica não chega para população, fonte inesgotável de energia pois se alimenta da incidência dos raios solares. Os sistemas fotovoltaicos vêm

substituindo com vantagens os outros meios de produção de energia elétrica tradicionais, designadamente nas aplicações de pequena potência, onde a sua difusão é muito significativa.

Diante do exposto, pretende-se responder à seguinte pergunta: Quais as vantagens e desvantagens da utilização da energia solar fotovoltaica, comparada com as fontes tradicionais de geração de energia elétrica? O presente trabalho tem como objetivo geral compreender as vantagens e desvantagens da utilização da energia solar fotovoltaica e sua importância para suprir as necessidades energéticas da sociedade de forma mais sustentável com uma energia limpa e de qualidade. Os objetivos específicos são: Apresentar as principais formas existentes para geração de energia elétrica; explicar o funcionamento do sistema de energia solar fotovoltaico; comparar o sistema de energia solar fotovoltaico com os demais sistemas de geração de energia apresentando suas vantagens e desvantagens.

2. METODOLOGIA

Para elaboração deste artigo foi realizada uma pesquisa do tipo Revisão de Literatura, na qual foram utilizados livros disponíveis na biblioteca local da faculdade, além de artigos, normas, resoluções, teses e dissertações que tratam do tema geração de energia, localizados a partir do mecanismo de busca do Google Acadêmico.

3. PRINCIPAIS FORMAS DE GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

Da definição da física, energia é a capacidade de gerar trabalho. Com relação ao objeto em análise esta definição se torna um pouco mais abrangente, ela também é considerada um fator de produção e como tal um insumo importante para impulsionar o desenvolvimento econômico do país (KAEHLER, 2000).

Existe várias formas de geração de energia elétrica, algumas mais usadas que outras, vamos falar delas resumidamente para que possam compreender cada uma delas e assim, mas a frente compará-las com a energia solar fotovoltaica.

Hidráulica conhecida como energia hidroelétrica e obtida através o aproveitamento da energia cinética contida em um determinado fluxo de massa de água, a água do reservatório é direcionada até as turbinas fazendo com que elas girem produzindo assim energia mecânica para o gerador que transforma energia mecânica em energia elétrica, a energia elétrica produzida é transportada através das linhas de transmissão. Assim uma usina hidrelétrica é composta por

um conjunto de equipamentos que são capazes de obter energia elétrica através do aproveitamento do potencial hidráulico de um rio. Este potencial é dado pela vazão e pelo desnível existente ao longo do curso do rio. Estes desníveis na maioria das vezes são na forma de barragens.

Termoelétrica sua geração de energia elétrica se dá pelo método de combustão dos recursos minerais ou por biomassa, os três tipos mais usados de combustíveis fósseis são o petróleo, o carvão mineral e o gás natural, e a biomassa que é todo material que provém de origem orgânica, isto quer dizer que elas provém de vegetais e animais. O funcionamento de uma usina termoelétrica para geração de energia elétrica é feito através da combustão dos recursos minerais ou da biomassa, que aquecem os tanques com águas em altas temperaturas, formando assim vapor em altas pressões. O vapor em alta pressão circula pelas pás da turbina fazendo com que ela gire, as turbinas utilizam a energia cinética para se movimentar e gerar energia, o gerador é o responsável por transformar esta energia recebida em energia elétrica para rede de transmissão.

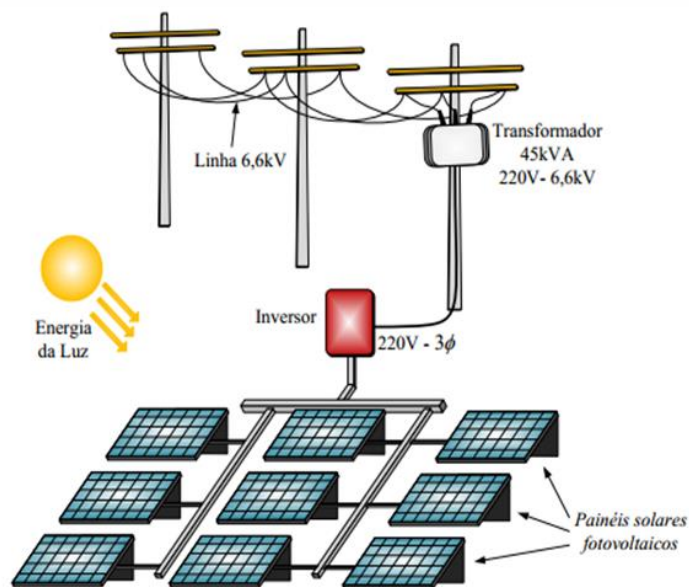
Eólica é produzida através da conversão da energia cinética em energia mecânica, a energia é produzida pelo vento que faz as hélices girar. Estas hélices estão conectadas a um gerador que converte a energia mecânica em energia elétrica. A usina eólica ou central eólica como é conhecida é constituída por vários mecanismos destes citados acima conhecidos como turbinas de vento, ligados a uma central de transmissão. O tamanho das hélices influencia na quantidade de energia gerada.

Nuclear produzem energia elétrica através de reações nucleares, estas reações que são feitas com elementos radioativos produzem energia térmica. O urânio é o elemento radioativo mais utilizado para fazer tais reações, as reações acontecem no reator nuclear que é feito de concreto, ferro e aço para que a radiação produzida não atinja o meio ambiente. O modo de funcionamento de uma usina de energia nuclear é dividido em várias etapas, primeiramente o urânio é colocado no vaso de pressão e com a fissão é produzida a energia térmica, em seguida a água aquecida pela reação nuclear transforma-se em vapor, este vapor é utilizado para movimentar a turbina do gerador que produz energia elétrica.

Fotovoltaica as usinas de energia solar fotovoltaica são providas de vários painéis solares fotovoltaicos para gerar energia elétrica através da incidência dos raios do sol como se pode ver na figura 1. Estes painéis são compostos por células solares que captam a radiação dos raios

solares. As células solares utilizam o efeito fotovoltaico para absorver a radiação e gerar assim energia elétrica, a energia elétrica gerada passa pelo inversor e em seguida vai para as linhas de transmissão.

Figura 1- Funcionamento de uma Usina Solar Fotovoltaica



Fonte: mundodaeletrica (2018)

Geotérmica e gerada através do calor vindo do interior da terra. As usinas geotérmicas são construídas em regiões com grandes volumes de águas geotérmicas vulcânicas. O modo de funcionamento é parecido com as termoelétricas a diferença é que não há combustão de recursos minerais ou de biomassa, pois o vapor obtido provém das águas geotérmicas do interior da terra. O vapor obtido é enviado através de tubulações até a turbina fazendo com que ela gire, a turbina produz energia mecânica para o gerador, o gerador converte a energia mecânica produzida em energia elétrica e esta energia é transportada até a rede de distribuição.

Marítima ou maremotriz como é chamada é dada através do aproveitamento da energia provinda das mares do mar. A forma de funcionamento de uma usina de energia maremotriz é similar à de uma hidroelétrica. É necessário a construção de uma barragem próxima ao mar, a energia é obtida a partir da energia cinética produzida pelo movimento das mares. Os diques

captam a água durante a maré alta, a água é armazenada e depois liberada durante a maré baixa, passando pela turbina fazendo com que ela se movimente gerando energia mecânica, o gerador transforma esta energia mecânica em energia elétrica.

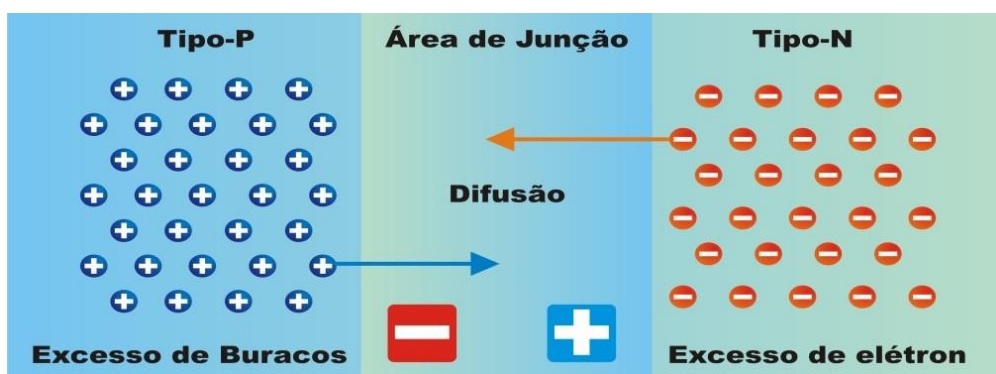
4. FUNCIONAMENTO DO SISTEMA DE ENERGIA FOTOVOLTAICA

Os painéis solares fotovoltaicos são dispositivos utilizados para converter a energia luminosa em energia elétrica. Eles são compostos por células fotovoltaicas encapsuladas que formam assim os chamados módulos fotovoltaicos também conhecidos como placas solares ou painéis fotovoltaicos.

Estes painéis são produzidos com materiais semicondutores, que utilizam o efeito fotovoltaico para converter a radiação solar em energia elétrica. Existem variados tipos de células fotovoltaicas porém a mais utilizada e a que é feita de silício.

O silício possui quatro elétrons de valência, e para atingir uma sustentação estável se unem a quatro átomos próximos, virando uma rede cristalina. Se o silício for misturado nos átomos de Arsênio ou de Fósforo que tem 5 elétrons na camada de valência, um desses elétrons vai ficar livre, permitindo que com pouca energia térmica esses elétrons vão para a banda de condução. Se a junção P - N for exposta à luz solar, os fótons com energia maior ao gap liberam mais lacunas - elétrons livres que libera uma corrente elétrica no local de junção. Na Figura 2 pode se observar esse fluxo.

Figura 2 – Difusão de elétrons na Junção P-N



Fonte: BlueSol (2017)

As células solares possuem uma fina camada de material tipo N e a outra camada mais espessa de material tipo P (ARAÚJO, 2004). Os sistemas fotovoltaicos são classificados de

acordo à forma como gera ou distribui a energia elétrica: sistemas isolados, sistema híbrido, sistema autônomo e sistema conectado à rede (BlueSol, 2017).

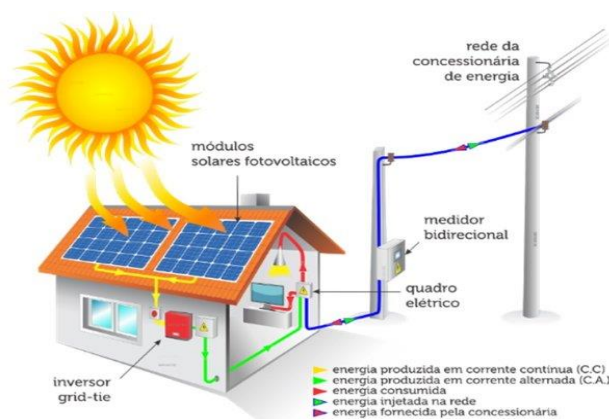
Um sistema fotovoltaico isolado é aquele que não tem contato nenhum com a rede de distribuição de eletricidade das concessionárias, mais podem ter ou não um sistema de armazenamento de eletricidade. Esse sistema pode ser classificado em híbrido ou autônomos, sendo que os autônomos podem ser com, ou sem armazenamento de eletricidade.

Sistemas híbridos são aqueles que trabalham em conjunto com outro sistema de geração de energia elétrica, que pode ser um aro gerador (sistema híbrido solar-eólico), ou qualquer outro sistema de geração de energia elétrica, podem dispor de unidades de armazenamento ou podem ser ligados as redes elétricas de distribuição.

Sistema autônomo é um sistema fotovoltaico puro que não possui outra forma de geração de eletricidade. Devido ao fato desse sistema só gerar eletricidade nas horas de sol, os sistemas autônomos podem ser dotados ou não de acumuladores que armazenam a energia para os períodos sem sol.

Os sistemas fotovoltaicos conectados à rede fornecem energia somente para as redes de distribuição. Todo o potencial gerado é rapidamente escoado para a rede, que age como uma carga, que absorve toda energia. Esse tipo de sistema não utiliza sistemas de armazenamento de energia, por isso são mais eficientes que os sistemas autônomos, além de, geralmente ser mais baratos. Observar na Figura 13 um exemplo de sistema ligado à rede distribuição.

Figura 3 – Exemplo de um sistema ligado à rede de distribuição



Fonte: Ciasolar (2016)

Esse tipo de sistema como ilustra a figura 3, citado pelo site ciasolar (2016), ele está conectado direto na rede de distribuição, os módulos solares fotovoltaicos faz a conversão da luz solar em energia elétrica através do efeito fotovoltaico que acontece nas células solares já explicado anteriormente, a corrente contínua gerada pelos módulos passam por um inversor DC/AC utilizado para converter essa corrente contínua, em corrente alternada com tensões geralmente de 110-220V para alimentar todo circuito de uma residência, passando pelo quadro geral elétrico, depois passa pelo medidor bidirecional e assim chega até a rede da concessionária de energia, esse medidor bidirecional sua função é caso o sistema solar gere mais energia do que a consumida pela residência ele literalmente gira para trás, pois a residência está com a demanda baixa e da rede de distribuição retorna para a mesma a eletricidade.

5. COMPARAÇÃO DO SISTEMA DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICO COM OS DEMAIS SISTEMAS DE GERAÇÃO DE ENERGIA APRESENTANDO SUAS VANTAGENS E DESVANTAGENS

A energia solar fotovoltaica possui várias vantagens em relação as outras fontes de geração de energia elétrica, e algumas desvantagens. Fonte de energia renovável e inesgotáveis, diferente das outras fontes, em relação as termoeletricas a solar não polui o meio ambiente e a atmosfera com gases tóxicos, ao contrário dos combustíveis fósseis, o processo de geração de energia elétrica a partir da energia fotovoltaica não emite dióxido de enxofre, dióxido de carbono e outros tipos de gases, estes gases tem efeitos devastadores para saúde humana e contribuem com o aquecimento global.

1952

Com relação as fontes de energia hidráulica a solar se mostra mais proficiente pois utiliza áreas com menor extensão territorial para sua geração de energia do que as hidrelétricas, apesar da quantidade de energia gerada pela hidrelétrica ser bem maior em relação a solar a hidrelétrica necessita de uma vasta área para construção das barragens, desmatando as áreas inundadas pela emborcação, provocando assim grandes desastres ambientais ao meio ambiente.

Quando comparada com a eólica e a marítima apesar desta serem fontes renováveis poucas localidades apresentam características propicias para obtenção desses tipos de energia, outro fator importante e que estes tipos de geração de energia exige um alto custo de investimentos e baixo aproveitamento, já a solar apesar do alto investimento inicial, tem um baixo custo unitário, se comparado a vida útil de um sistema solar fotovoltaico.

E se comparada a biomassa se mostra mais vantajosa pois é fonte de energia infinita, anualmente o sol produz 4 milhões de vezes mais energia do que se consome, já a biomassa pode ocasionar a formação de grandes áreas desmatamentos pelo corte incontrolável de árvores, perdas dos nutrientes do solo, erosões e emissão de gases.

A energia solar fotovoltaica se mostra de melhor qualidade, fácil instalação, manutenção mínima, pode ser instalada em áreas onde ainda não chega energia elétrica através das fontes tradicionais já existente, como em áreas remotas onde a energia não chega para população, fonte inesgotável de energia pois se dá através da incidência dos raios solares, não faz barulho, não polui o meio ambiente a atmosfera e não afeta a saúde humana.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dadas as informações do artigo, pôde-se verificar que chegamos ao objetivo mostrou-se as principais formas de geração de energia elétrica, princípio de funcionamento do sistema de geração fotovoltaico, além da comparação do sistema de energia solar fotovoltaico com os demais sistemas de geração de energia apresentando suas vantagens e desvantagens. Analisado o princípio de funcionamento do sistema fotovoltaico foi possível entender como se dá a montagem de tal sistema e podemos intender que a geração de energia solar fotovoltaica não está associada a questões de emissão de poluentes, não se utiliza de recursos que possam se esgotar com tempo, pode ser usada em áreas remotas onde ainda não se conseguiu chegar energia elétrica através de outras fontes de geração é e de fácil manutenção como podemos notar. Quando comparada com os demais sistemas de geração de energia apresentando suas vantagens e desvantagens pode se notar que a energia solar fotovoltaica se tratar de um recurso renovável e sustentável, fonte de energia limpa inesgotável, diferentes dos outros tipos de geração de energia elétrica.

REFERÊNCIAS

ANEEL. Atlas de energia elétrica do Brasil. Agência Nacional de Energia Elétrica.- Brasília : ANEEL, 2008. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/arquivos/pdf/atlaszed.pdf> . Acesso em 18 maio. 2019

BLUESOL, (2016). Livro digital de introdução aos sistemas de energia solar fotovoltaica. Disponível em: <http://programaintegradoronline.com.br/wp-content/uploads/2016/03/Livro-Digital-de-Introdu%C3%A7%C3%A3o-aos-Sistemas-Solares-novo.pdf>. Acesso em: 11 setembro 2019.

CARVALHO, Karolina Jorge Schwenck de. Sistemas Fotovoltaicos Distribuídos Integrados à Rede Elétrica: Condições de Operação e seus Impactos. Dissertação de Mestrado. UFRJ, Rio de Janeiro, 2012. Acesso em 18 maio. 2019.

CÂMARA, (2011) Carlos Fernando. Sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica. Disponível em: <http://www.solenerg.com.br/files/monografia-Carlos-Fernando-Camara.pdf> . Acesso em: 11 setembro. 2019.

ENERGIA E MEIO AMBIENTE, (2012) Contribuições para o necessário diálogo. Maria Luiza Machado Granziera / Fernando Rei. 20 maio.2018. Acesso no mês de setembro e outubro. 2019.

FONTES DE ENERGIA; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/fontes-energia.htm> . Acesso em: 15 outubro. 2019.

SOLAR, (2015). Disponível em: <https://www.portalsolar.com.br/energia-solar-no-brasil.html> Acesso em: outubro. 2019.

Portal Solar, CÉLULA FOTOVOLTAICA. Disponível em: <http://www.portalsolar.com.br/celula-fotovoltaica.html> Acesso em 18 maio. 2019

SOUZA, (2016). José Ricardo Patrício da Silva. Energia solar fotovoltaica: conceitos e aplicações para o ensino médio. Disponível em: <http://mnpef.propesp.ufpa.br/ARQUIVOS/dissertacoes/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20-%20Ricardo.pdf> Acesso em: outubro. 2019.

SILVA, Domiciano Correa Marques da. "Como funciona uma usina nuclear?"; Brasil Escola. Disponível em <https://brasilecola.uol.com.br/fisica/como-funciona-uma-usina-nuclear.htm> Acesso em 16 de outubro. 2019.

Portal-Energia, Vantagens e desvantagens dos sistemas solares híbridos. Disponível em: <https://www.portal-energia.com/vantagens-desvantagens-sistemas-solares-hibridos/> Acesso em 18 maio. 2019.

ANEEL. Energia Solar. Agência Nacional de Energia Elétrica, (2000). Disponível em: [http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/pdf/03-Energia_Solar\(3\).pdf](http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/pdf/03-Energia_Solar(3).pdf) Acesso em 18 maio. 2019