

ENERGIA FOTOVOLTAICA APLICADA EM ÁREAS CARENTES DO BRASIL

PHOTOVOLTAICS ENERGY APLIED IN BRAZIL NEEDY AREAS

Luccas Santos Nogueira¹, Gabriel Goris de Moura², Cristina Silveira Melo³, Gustavo Barbosa Tavares⁴

Resumo: O presente artigo tem como objetivo, apontar e compreender a implementação de fontes de energia solar fotoluminescentes em áreas carentes e necessitadas do Brasil, realizando um projeto e analisando dados sobre a área escolhida para efetivação. Neste âmbito, temos um estudo mais aprofundado e detalhado sobre a fonte energética que será utilizada, sendo ela a solar, que contém centenas de estudos e pode ser algo extremamente efetivo se bem implementado. Temos então, o local escolhido sendo o Norte do país, mais especificamente o Pará. O estudo de caso será colocado ao longo de todo o artigo para um conhecimento maior de tal aplicação da energia.

Palavras-chave: Energia. Implementação. Estudo.

Abstract: *This article has as objective, point and study the solar energy implementation in Brazilian needy areas, making a project e analyzing data about the localization. In this way, we have a deeper and detailed study about the specific energy that is going to be used. The solar energy, that have a hundred studies about and can be something extremely effective. Then, the local chosen is the Brazilian North, specifically "Pará". This case study will be put on all long the article for a better knowledge about this energy application.*

Keywords: *Study. Energy. Brazilian.*

I. INTRODUÇÃO

Em países subdesenvolvidos dezenas de problemas são cotados todos os dias. O Brasil, com seu enorme potencial de ser um país extremamente desenvolvido, ainda possui diversos problemas que deveriam ter deixado de ser uma dor de cabeça há algum tempo. A falta de energia é uma delas. Métodos não faltam para a criação de energia de maneira limpa e eficiente. Diante disso, o presente trabalho buscará realizar um estudo sobre a implantação de energia fotovoltaica em áreas mais afastadas e carentes do Nordeste do Brasil, percebendo o custo-benefício da utilização desse tipo de energia que é ainda tão pouco utilizado pelo país.

II. REFERENCIAL TEÓRICO

O estudo em si será sobre a energia solar fotovoltaica que consiste como dito por Esposito e Fuchs (2013), na geração de corrente elétrica a partir de fótons advindos da radiação solar que incidem sobre um material semicondutor previamente purificado e dopado.

Para Kelman (2008), no Brasil a energia fotovoltaica apresenta-se como uma solução vantajosa para pequenas comunidades do Norte e Nordeste. E tendo uma análise sobre, temos que essas áreas são realmente as mais propícias a ter um sucesso maior na implantação desse tipo de energia, uma vez que segundo um estudo realizado pelo ATLAS Solarimétrico do Brasil, essas áreas podem chegar até

¹Acadêmico do Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário ENIAC. e-mail: 519402018@eniac.edu.br

²Acadêmico do Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário ENIAC. e-mail: 519302018@eniac.edu.br

³Professora Mestre em Arquitetura e Urbanismo e Pesquisadora do NUPA no Centro Universitário ENIAC. e-mail: cristina.melo@eniac.edu.br

⁴Professor Especialista em Engenharia Civil no Centro Universitário ENIAC. e-mail: gustavo.barbosa@eniac.edu.br

8 horas em média de sol por dia, o que, ocasionalmente, faria uma geração e um aproveitamento maior dos painéis solares.

Um grande problema, entretanto, como mostrado por Nascimento (2018) para o aumento da utilização de painéis fotovoltaicos em unidades consumidoras residenciais e comerciais de pequeno porte no Brasil é o alto investimento inicial, que é mais elevado principalmente, na confecção da infraestrutura de geração.

III. MATERIAIS E MÉTODOS

A energia solar é uma forma de energia alternativa, renovável e sustentável que funciona basicamente, utilizando os raios solares como fonte de energia. Essa fonte é aproveitada e utilizada por diferentes tecnologias, as mais comuns são: a energia heliotérmica e a fotovoltaica.

O primeiro chamado de heliotérmico, converte a radiação solar em energia térmica e posteriormente em energia elétrica. Já o segundo, que recebe o nome de fotovoltaico, converte a radiação solar diretamente em energia elétrica, e que dentre os dois, é o mais comumente utilizado (o conceito de energia solar é popularmente relacionado a energia fotovoltaica. Portanto, pode-se dizer que energia solar e energia fotovoltaica são a mesma coisa).

O Brasil é um país privilegiado nesse contexto da energia fotovoltaica, já que apresenta altos níveis de radiação solar. A irradiação média anual varia entre 1200 e 2400 KWh/m²/ano aqui, enquanto na Alemanha, que é o 4º país com maior potência de energia solar acumulada, fica só entre 900 e 1250 KWh/m²/ano. Além desse fato, possuímos uma das maiores reservas de quartzo de qualidade e somos o quarto maior produtor de silício grau metalúrgico do mundo, que é a primeira etapa para produção de silício grau solar.

Porém, como dito por Kelman (2008), apesar de todas essas vantagens, o Brasil, possuindo uma localização privilegiada para a incidência de radiação solar, por estar próximo à linha do Equador, possui poucos projetos para a utilização desse recurso natural

quando comparado a países como Alemanha, China e Austrália. Isto, como grande parte de estudos já realizados no país, se deve à falta de recursos e financiamentos do governo nessa área. A capacidade atual em geração de energia por sistemas fotovoltaicos é estimada em aproximadamente 20 MW, não entrando nem no top 5 dos grandes “produtores” dessa fonte alternativa, sendo que mais de 90% desse sistema é utilizado de maneira privada e em área isoladas onde a rede de distribuição nem ao menos consegue alcançar, tornando sua “popularização” inviável até o momento.

Existem tipos variados de painéis com quantidades divergentes de células, diferente potência, tensão etc. Logo, há de estudarmos o melhor tipo de painel solar que poderá atender o projeto de maneira eficaz.

Abaixo (Figura 1) podemos ver as informações técnicas dos três tipos de painel solar disponíveis.

Figura 1 – Informações técnicas dos diversos tipos de painel solar

Tensão de Circuito Aberto Voc (V)	23,2	38,6	46,4
Corrente de Curto Circuito Isc (A)	8,77	8,88	8,98
Eficiência	15,85%	16,6%	16,5%
Tensão máxima do Sistema (V)	1000	1000	1000
Tolerância	0/+3%	0/+3%	0/+3%
Corrente Máxima do Fusível (A)	15A	20A	20A

Fonte: Jesus, 2017.

Os painéis solares de 36 células são habitualmente utilizados em sistemas off-grid (isolados), enquanto os painéis solares de 60 e 72 células são usados em sistemas do tipo on-grid (conectados à rede).

Tendo em vista o distanciamento e a possível falta de rede em locais próximos para a interligação do sistema, painéis solares de 36 células serão os que melhor atenderão o projeto.

Uma placa de energia solar de 200 Wp produz em média entre 24 e 40 kWh ao mês (ou 800 a 1300 Wh por dia) e em torno de 100 W (ou 0,1 kW) a 165 W (ou 0,16 kW) por mês com um consumo de 8 horas diárias. Apesar da produção do painel depender de fatores como potência, localização, inclinação do painel solar, entre outros.

Segundo a “Copel pura energia” O consumo médio mensal das famílias em 2020 foi de 167 kWh.

Sabendo que uma placa gera em média entre 24 e 40 kWh, chegamos à conclusão de que cada casa terá a implementação de 5 painéis solares de 36 células com 155 de potência nominal.

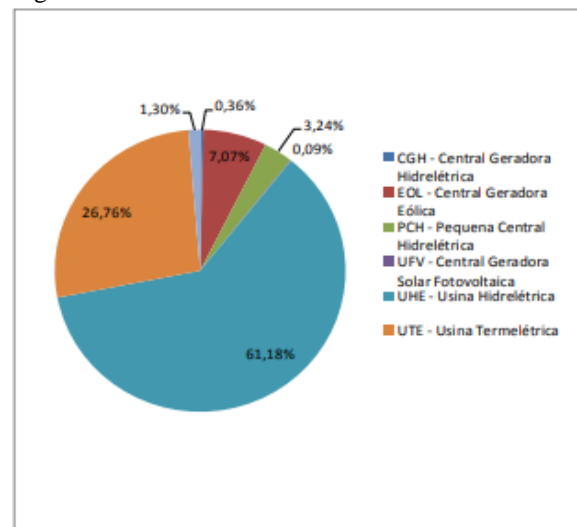
Para a demonstração do funcionamento dos painéis solares fotovoltaicos, foi construído um protótipo funcional com um painel solar comprado via internet para a construção de um carrinho de brinquedo que é constituído de uma base impressa em 3D, com rodas reutilizadas de outro carro de brinquedo, um motor de 2v, uma placa fotovoltaica comprada via internet. O motor é alimentado pelo painel solar que se localiza na parte superior do brinquedo, assim, fazendo o carrinho andar.

IV. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O setor elétrico do Brasil é abastecido basicamente por fontes termoelétricas e hidroelétricas, entretanto, se analisado, tais fontes provocam impactos ambientais significativos. Como há um aumento já esperado no consumo de energia para os anos subsequentes, isso, provocará possivelmente a exaustão desses recursos.

A hidroeletricidade tem sido a principal fonte do sistema elétrico brasileiro por sua competitividade econômica e por sua tecnologia madura e confiável, além de ser uma fonte de geração renovável. Um problema, entretanto, é o investimento elevado para a construção de projetos hidroelétricos de grande porte.

Figura 2 – A matriz elétrica Brasileira no ano de 2017



Fonte: Jesus, 2017.

Vemos que a geração de energia elétrica vindo das usinas hidroelétricas corresponde a mais da metade da geração de eletricidade nacional.

Na segunda posição da matriz elétrica brasileira temos os parques termoelétrico. Tal qual utiliza uma grande variedade de combustíveis, alguns, entretanto, mais relevantes, como o carvão, o óleo, o gás natural e a biomassa. Por sua grande abundância e preços relativamente baixos no sul do país, combinado com seu poder de suprir parte do setor energético, o carvão tem se tornado uma opção importante no sistema energético nacional.

Logo, Tendo em vista os principais meios de geração de energia utilizados no Brasil, vemos um comparativo em que observamos a interferência na fauna, na flora e na atmosfera, a influência na economia e o impacto social.

Figura 3 – Impactos consequentes de geradoras hidrelétricas



Fonte: Jesus, 2017.

Figura 4 – Impactos consequentes de geradores termoeletricos e gás natural



Fonte: Jesus, 2017.

Figura 5 – Impactos consequentes de geradores solar fotovoltaicos



Fonte: Jesus, 2017.

V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Analisando os dados, vemos que a fonte solar voltaica chama bastante a atenção por possuir vantagens que se sobressaem perante suas desvantagens, tornando-se a recomendação para investimentos que buscam atender aspectos socioambientais.

Grande parte dos impactos da energia solar fotovoltaica está ligada com a necessidade de produção de células fotovoltaicas, o que pode ser considerado uma vantagem, uma vez que se adequar aos padrões ambientais, tem-se a possibilidade de controlar esse impacto.

Como vemos nas figuras 3, 4 e 5 as fontes hídricas e termelétricas apresentam um alto impacto negativo na fauna e na flora, porém a fonte solar fotovoltaica possui uma vantagem nesse aspecto porque oferece baixa i interferência no meio biótico.

Um elevado custo final é observado na fonte termoeletrica, os empreendimentos hidroelétricos, porém, apresentam baixo custo operacional. Os impactos sociais consecutivos das fontes energéticas são bem similares, mas as hidrelétricas e as térmicas, tendem a proporcionar impactos negativos bem elevados, podendo até mesmo atingir diretamente comunidades.

Assim, pode-se concluir que projetos de geração fotovoltaica são os que possuem impactos socioambientais negativos menores e demonstram qualidades elevadas.

Figura 6 – Protótipo de veículo movido a energia fotovoltaica



Fonte: Autor, 2021.

Figura 7 – Protótipo de veículo movido a energia fotovoltaica



Fonte: Autor, 2021.

VI. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. G. A (in)sustentabilidade do turismo no entorno de Campos de Jordão – SP. Tese de doutorado. Relações Públicas, Propaganda e Turismo. Universidade de São Paulo, 2006.

BRITO, M. C. e SILVA, J A. Energia fotovoltaica: conversão de energia solar em eletricidade. U&C Urbanismo & Construção, Campo Grande (Lisboa, Portugal) V. 1, No. 568, jan. 2009.

Consumo residencial de energia teve alta de 5,5% em 2020. Copel pura energia, 2021.

Disponível em: <<https://www.copel.com/hpcweb/consumo-residencial-de-energia-teve-alta-de-55-em-2020/>>. Acesso em: 20 de abril 2021.

ESPÓSITO, A. S. e FUCHS, P. G. Desenvolvimento tecnológico e inserção da energia solar no Brasil. Revista do BNDES, v. 40, dez/2013, pp. 85-114.

IMHOFF, J. Desenvolvimento de Conversores Estáticos para Sistemas Fotovoltaicos Autônomos. Dissertação de Mestrado apresentada à Escola de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 2007.

JESUS, L. R. et al. Análise comparativa das fontes de energia solar fotovoltaica, hidrelétrica e termelétrica, com levantamento de custos ambientais, aplicada ao distrito federal. Artigo acadêmico. Engenharia Elétrica. Universidade de Brasília, 2017.

JUNGES, A. L. et al. Efeito estufa e aquecimento global: uma abordagem conceitual a partir da física para educação básica. Experiências em Ensino de Ciências, Cuiabá, V.13, No. 5, p 126-151, abr./nov. 2018. Disponível em:

https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID531/v13_n5_a2018.pdf Acesso em: 23 de fevereiro de 2021.

KATO, C. A. Arquitetura e sustentabilidade: projetar com ciência da energia. Dissertação de mestrado. Arquitetura e Urbanismo. Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2008.

KELMAN, J. (2008) Atlas de energia elétrica do Brasil, Agência Nacional de Energia Elétrica, Brasília, out. 2008. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/arquivos/pdf/atlas3ed.pdf>. Acesso em: 1 de março de 2021.

LIMA, G.C. O discurso da sustentabilidade e suas implicações para a educação. Ambiente & Sociedade, v.6, n.2, p.99-119, 2003.

Painel/Módulo Fotovoltaico | Placas solares. Solar Brasil, 2021. Disponível em: <<https://www.solarbrasil.com.br/produtos/painel-modulo-fotovoltaico/>>. Acesso em: 20 de abril 2021.

ROSA, A. H; FRACETO, L. F.; MOSCHINI-CARLOS, V. (Org.). Meio ambiente e sustentabilidade. Porto Alegre: Bookman, 2012.

SILVA R. W. C., PAULA B. L. Causa do aquecimento global: antropogênica versus natural. Terra Didática, Campinas, V. 5(1), No. 1, p 42-49, 2009. Disponível em: https://www.ige.unicamp.br/terraedidatica/v5/pdf-v5/TD_V-a4.pdf Acesso em: 28 de fevereiro de 2021.

TIBA, C. et al. ATLAS Solarimétrico do Brasil. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2000. (adaptado).