



## **ANÁLISE DO FUNCIONAMENTO DE DUAS PLACAS SOLARES PARA APLICAÇÃO EM UM PEDALINHO MOVIDO POR ENERGIA FOTOVOLTAICA**

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2022.4045

Diego Feder - diego\_feder@estudante.sc.senai.br  
Faculdade Senai

Jean Carlos Micheluzzi - Jean\_micheluzzi@estudante.sc.senai.br  
Senai

Gabriela Katarina Gaparetto - gabi.k.gasparetto@gmail.com  
Faculdade Senai

Francisco Alfaro - alfaro.professor@gmail.com  
Faculdade SENAI SC

**Resumo:** *O estudo tem como objetivo realizar ensaios práticos em duas placas solares fotovoltaicas com o objetivo de analisar a eficiência energética gerada pelos componentes e assim comparar com as especificações pré-determinadas pelos fornecedores. Queremos entender o seu funcionamento e qual a matéria prima utilizada na produção do componente eletrônico. Com a finalidade de auxiliar a correta escolha da placa solar que deve ser utilizar no projeto integrador do curso de Engenharia de Controle da Automação em conjunto com a Engenharia Mecânica, ambas da 5ª fase da Faculdade Senai Jaraguá do Sul.*

**Palavras-chave:** *Rendimento energético, Energias alternativas, Energia solar fotovoltaica, Funcionamento da placa solar, Processo de fabricação da placa fotovoltaica*



# ANÁLISE DO FUNCIONAMENTO DE DUAS PLACAS SOLARES PARA APLICAÇÃO EM UM PEDALINHO MOVIDO POR ENERGIA FOTOVOLTAICA.

## 1 INTRODUÇÃO

No ano de 2021, o Brasil passou pelo maior racionamento na produção de energia elétrica dos últimos 91 anos devido à falta de chuva, o que prejudicou o funcionamento das usinas hidrelétricas, que é a principal forma de geração de energia elétrica do país (MARCÁRIO, 2021). Este fato corrobora para o estudo de aplicações de energias renováveis em diferentes seguimentos da sociedade atual para que o país possa contar com outras formas sustentáveis de produção de energia no futuro. Do ponto de vista pedagógico, faz-se necessário aos cursos de engenharia do Brasil, que seus discentes possam participar de práticas que visam a utilização de energias renováveis em diferentes aplicações, para avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental, conforme as Diretrizes Nacionais dos Cursos de Engenharia (Ministério da Educação, 2002 – Parecer: CNE/CES 1362/2001). Por isso, este artigo descreve uma das atividades desenvolvidas em um projeto integrador denominado "Pedalinho Solar", o qual se refere ao projeto e construção de um sistema compacto de propulsão solar (SCPS) que foi acoplado à um pedalinho para facilitar seu deslocamento em um lago localizado em um dos parques da cidade, indicado para auxiliar pessoas que tenham dificuldades de exercer forças com as pernas nos pedais do brinquedo. Para entender como a energia solar é transformada em energia elétrica para alimentar o motor elétrico do pedalinho, fez-se uma atividade para analisar o funcionamento de duas placas solares, das quais uma delas foi selecionada para ser instalada no brinquedo. Este artigo descreve, portanto, essa prática, que se inicia por uma pesquisa sobre energia, sua distribuição no Brasil e no mundo, placas solares, materiais que as compõe e funcionamento. Ela termina após análise de uma atividade experimental para compreender a relação entre a irradiância recebida em um dia de sol e a energia elétrica gerada por elas.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

De acordo com Mattede (2021), existem dois tipos de placas solares, sendo uma que utiliza a luz do sol para aquecimento e a outra é utilizada na geração da energia elétrica, sendo composta por células solares, feita com componentes semicondutores, chamados de células fotovoltaicas. As placas de células fotovoltaicas geram energia elétrica quando as partículas da luz solar, colidem com os átomos do material, isso provoca o deslocamento dos elétrons, o que gera a corrente elétrica. Porém as placas fotovoltaicas não armazenam energia, elas apenas mantêm o fluxo de elétrons.

### 2.1 Geração de energia

O conceito de energia está associado com a palavra grega *ergos*, que significa "trabalho", tendo em vista de que energia é a capacidade que um corpo tem de realizar e fornecer trabalho. É uma grandeza física que não é capaz de ser criada, destruída ou consumida, é capaz apenas de ser transformada em outro tipo de energia, tais como transformar energia química em energia térmica ou cinética, tendo em vista que com a



transformação de uma energia para outras suas partes serão dissipadas em outros tipos, como por exemplo em calor. (Capelli, 2013)

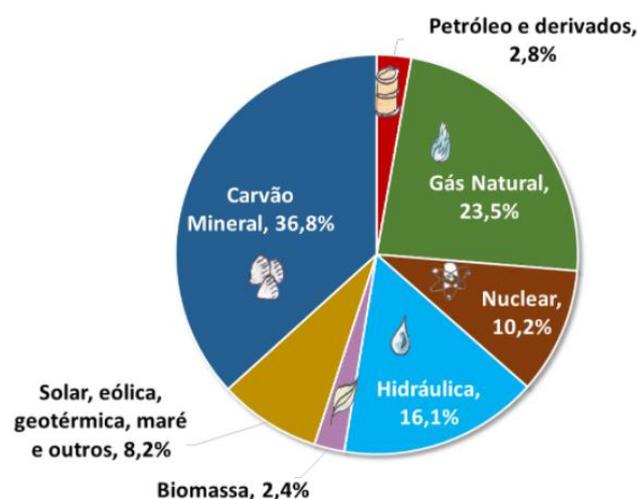
As fontes de energia existentes na natureza podem ser classificadas em dois tipos, as renováveis e as não renováveis. Energia não renovável é descrita como uma forma de utilizar recursos que não podem ser repostos na natureza, como petróleo e carvão mineral, além de contribuir para a queima de elementos que geram poluição na atmosfera. Ao contrário da energia não renovável, as fontes de energia renováveis são utilizadas à base de recursos não finitos, como o vento e a luz do Sol, conhecidas também por serem fontes limpas e não poluentes e seus recursos utilizados podem ser repostos na natureza. (Capelli, 2013)

Em diversos momentos pode ser confundido energia com potência, levando em consideração que ambos possuem significados opostos. Potência se designa como a quantidade de energia transferida por unidade de tempo, sendo que pode ser medida em qualquer instante do tempo, já a energia por sua vez precisa ser medida durante um intervalo de tempo estabelecido. (Capelli, 2013)

## 2.2 Distribuição de energia no Brasil e no mundo

Um dos principais assuntos debatidos na ONU (Organização das Nações Unidas) é o clima mundial e a produção de energia elétrica está sempre na pauta devido as consequências geradas pelo processo de fabricação. A Figura 1 mostra um gráfico publicado em 2021 pela IEA (International Energy Agency), expondo que no mundo a geração de energia dominante é a não renovável, ou seja, os combustíveis fósseis, que são as usinas de carvão mineral, petróleo e derivados, gás natural e nuclear. (EPE, 2021)

Figura 1 – Matriz Elétrica Mundial 2019

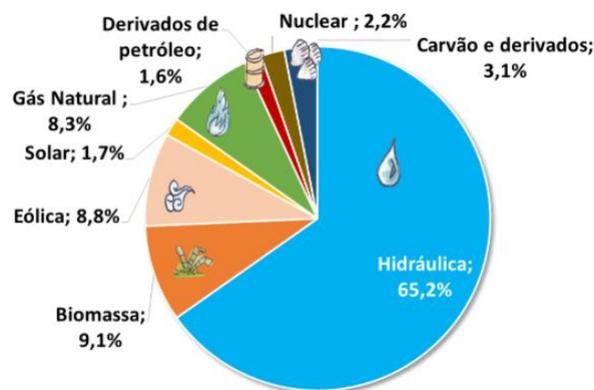


Fonte: epe.gov.br, 2021



Pensando em Brasil podemos afirmar que a nossa geração de energia elétrica em sua grande maioria é uma energia renovável, sendo 65,2% produzida pelas hidroelétricas, a Figura 2 apresenta os dados de 2019 que está dividido em porcentagem a matriz elétrica do país.

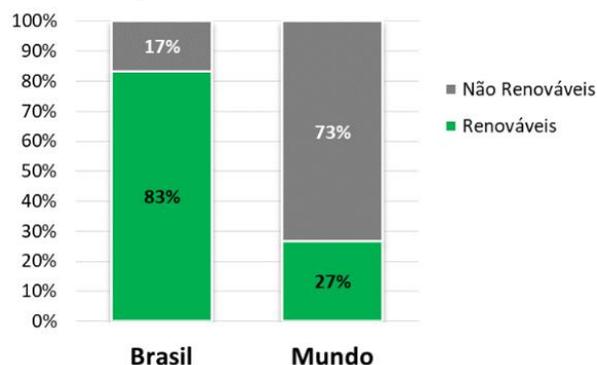
Figura 2 - Matriz Elétrica Brasil 2019



Fonte: epe.gov.br, 2021

Avaliando os dados podemos concluir a importância de desenvolver métodos renováveis de geração de energia e que o Brasil se destaca mundialmente no quesito geração sustentável. A Figura 3, mostra um gráfico comparativo entre o Brasil e o Mundo, com relação a geração de energia elétrica.

Figura 3 – Gráfico comparativo.



Fonte: epe.gov.br, 2021

### 2.3 Placas solares

As placas de células fotovoltaicas geram energia elétrica quando as partículas da luz solar, colidem com os átomos do material, isso provoca o deslocamento dos elétrons, o que gera a corrente elétrica. As placas fotovoltaicas não armazenam energia, elas apenas mantêm o fluxo de elétrons. As placas solares são produzidas a partir do silício, matéria prima bastante abundante na crosta terrestre, material que é extraído e explorado de diversas formas, como monocristalino, policristalino e amorfo. Existem vários modelos de painéis fotovoltaicos no mercado, sendo eles; Silício monocristalino, silício policristalino, silício amorfo, os de filme fino e os híbridos. Mattede (2021)

## 2.4 Materiais a métodos

Para realizar o estudo utilizamos duas placas solares, sendo a placa N° 1 do fornecedor TecnoMetal e a placa n° 2 do fornecedor SinoSolar. Nas Imagens das Figuras 4 e 5 podemos observar as etiquetas de identificação. Nossa análise está focada na corrente e tensão gerada pelo equipamento em uma determinada radiação solar no momento da medição. Realizamos nossos ensaios no dia 01/12/2021 no instituto de inovação do Senai de Jaraguá do sul em um dia aberto sem nuvens. Os equipamentos de medição utilizados foram o medidor de irradiância solar e uma alicate amperímetro

Figura 4 – Placa solar N°1



Fonte: o Autor

Figura 5 - Placa solar N°2



Fonte: o Autor

## 2.5 Resultados

### ➤ *Análise placa N°1*

A placa solar do fornecedor Tecnometal especifica uma corrente de curto de 5,24A e uma tensão de operação de 17,4V. Durante o primeiro ensaio conseguimos gerar a tensão especificada para a operação, chegando em uma tensão de 17,5V, ou seja, um decimo acima do especificado e uma corrente de curto de 5,56A. Porém com a queda da radiancia chegamos a uma tensão no ensaio de 16,7V em uma radiancia de 196,52 W/m<sup>2</sup> e corrente de curto nesta mesma radiancia apresentou um valor de 1,14A.

Figura 6 - Placa N°1



Fonte: Os Autores

### ➤ *Análise placa N°2*

Durante os ensaio com a placa N°2 não conseguimos atingir a tensão de operação especifica pelo fornecedor SinoSolar, onde geramos uma tensão de 36,17V e uma corrente de curto de 8,60A, sendo que o especificado da tensão máxima de operação é 38,61V e a corrente de curto é de 9,26A. Para esta placa também realizamos as medições da radiancia no momento da medição e com 142,60W/m<sup>2</sup> registramos uma voltagem de 33,71V e com uma radiancia de 130,00W/m<sup>2</sup> anotamos um valo de 1,14A medindo a corrente de curto.

Figura 6 - Placa N°2



Fonte: Os Autores





Durante o ensaio pode-se observar que a irradiação interfere nas características de funcionamento das placas solares alterando a tensão e a amperagem gerada pelo equipamento. Mas por toda via, as duas placas entregaram medidas aceitáveis de acordo com o especificado nas placas de identificação.

- ✓ Registros dos ensaios.

Figura 7 - Registros do ensaio.



Fonte: Os autores

### 3 Considerações FINAIS

A pesquisa serviu para atacar alguns dados importantes sobre a matrizes energéticas nacionais e mundiais em energias renováveis e verificou-se que o Brasil precisa diversificar as fontes de energia para não ficar refém das usinas hidrelétricas que correspondem com mais de 50% pela produção de energia elétrica no país. Com relação aos ensaios e testes, pode-se perceber que a irradiação pode ser um obstáculo para garantir o funcionamento do brinquedo durante o período de funcionamento do Parque, porém pode-se assegurar que as especificações técnicas das placas atendem o projeto em ambos os fornecedores.

O projeto em sua amplitude tem como objetivo de manifestar a veracidade das referências e características descritas na placa de dados das placas solares, para auxiliar no entendimento e na escolha correta da placa a ser utilizada no Pedalinho com sistema compacto de propulsão solar (SCPS) que está sendo desenvolvido na instituição de ensino, além de desenvolver habilidades necessárias nos futuros engenheiros dos cursos da referida instituição.



## REFERÊNCIAS

MACÁRIO, CAROL MACÁRIO. "**Crise energética no Brasil**": Jornal Folha de São Paulo Disponível em: <https://piaui.folha.uol.com.br/lupa/2021/07/19/crise-energetica-no-brasil/>. Acesso em 01/09/2021

NASCIMENTO, RODRIGO LIMP. "**ENERGIA SOLAR NO BRASIL: SITUAÇÃO E PERSPECTIVAS**" Disponível em: <https://periodicos.unipe.br/index.php/interscientia/article/download/463/416/>. Acesso em 08/11/2021

NEOSOLAR. "**Especificações placas solar**": Disponível em: <https://www.ronemak.ind.br/single-post/2017/03/27/Processo-de-corte-de-metais-por-serra-fita-e-serra-circular>. Acesso em 07/09/2021

PORTAL SOLAR. "**Energia solar no brasil**": Disponível em: <https://www.portalsolar.com.br/energia-solar-no-brasil.html>. Acesso em 15/09/2021

CAPELLI, Alexandre. **ENERGIA ELÉCTRICA**: qualidade e eficiência para aplicações industriais. Brasil: Érica, 2013. 1 v. (1).

OLIVEIRA, Bruna Monique Gomes de<sup>1</sup>; MASUTTI, Gustavo Corbellini<sup>2</sup>; CAMARGO, Mariela<sup>3</sup> "**A ENERGIA SOLAR ENQUANTO ESTRATÉGIA SUSTENTÁVEL NA CONSTRUÇÃO CIVIL**" Disponível em: <https://home.unicruz.edu.br/seminario> - Acesso: 10/11/2021

MATTEDE, Henrique "**Conceitos de eletricidade**" Placas Solares, o que são e como funcionam? Disponível em: <https://www.mundodaeletrica.com.br/placas-solares-o-que-sao-e-como-funcionam/> - Acesso: 10/11/2021

MATTEDE, Henrique "**Conceitos de eletricidade**" Entenda como funciona um multímetro! Disponível em: <https://www.mundodaeletrica.com.br/entenda-como-funciona-um-multimetro/> - Acesso: 10/11/2021

EPE, Empresa de Pesquisa Energética "**Matriz Energética e Elétrica**" <https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/matriz-energetica-e-eletrica> - Acesso: 14/05/2022

## ANALYSIS OF THE FUNCTIONING OF TWO SOLAR PLATES FOR APPLICATION IN A PEDAL BOAT MOVED BY PHOTOVOLTAIC ENERGY.

**Abstract:** The study aims to carry out practical tests on two photovoltaic solar panels in order to analyze the energy efficiency generated by the components and thus compare with the specifications predetermined by the suppliers. We want to understand how it works and what raw material is used in the production of the electronic component. In order to assist in the correct choice of solar panel that should be used in the integrative project of the Automation Control Engineering course together with Mechanical Engineering, both from the 5th phase of Faculdade Senai from Jaraguá do Sul.

**Keywords:** Energy yield, Alternative energies, Photovoltaic solar energy, Solar panel operation, Photovoltaic board manufacturing process