

Pesquisa Acadêmica

TRAÇADOR DE CURVA I-V PARA PAINÉIS FOTOVOLTAICOS

AUTORES

1. MURILO FABRICIO SILVA

ESTUDANTE DO CURSO DE TECNOLOGIA EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL

IFSP - INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO,
CAMPUS GUARULHOS

zemurilos@gmail.com

IFSP - INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO, CAMPUS GUARULHOS

RESUMO

Dada a importância da energia solar, sistemas fotovoltaicos tem se tornado cada dia mais promissores, tendo em vista a diminuição do seu custo em relação aos anos anteriores. O uso de sistemas de geração de energia sustentáveis permite o desenvolvimento de cidades e comunidades sustentáveis de maneira a garantir menor transtornos para o meio ambiente. Para se analisar o funcionamento de painéis fotovoltaicos o uso de sua curva I-V característica tem se tornado cada vez mais importante. Além de seu uso para análise é possível utilizar para ensino, e etc. Logo, a construção de um protótipo de traçador I-V para o IFSP - campus Guarulhos ajuda na forma de incentivar o ensino e estudo de energias renováveis, com enfoque na energia fotovoltaica, além do incentivo para outras pesquisas e projetos com enfoque em tópicos semelhantes.

PALAVRAS-CHAVE: Energia; Fotovoltaica; Solar.

1. INTRODUÇÃO:

A energia solar tem grande importância no que diz respeito a energias sustentáveis e limpas, tendo em vista sua importância é há a necessidade de capacitar profissionais nesta área e garantir que os painéis utilizados estarão operando sem maiores problemas causados, por problemas de sujeira, sombreamento ou internos. Tendo um sistema fotovoltaico funcionando de forma precisa, segura e controlada possibilita o seu uso para ambientes que visem o aumento da sustentabilidade de cidade e comunidades. Um atributo muito importante de painéis fotovoltaicos é a curva I-V, o qual permite verificar o funcionamento padrão de um painel fotovoltaico.

O presente estudo tem como foco a criação de um protótipo para análise de painéis fotovoltaicos através do uso da sua curva I-V, ao utilizar essa curva é possível observar problemas na geração do painel, podendo ser sujeira, sombreamento, problemas internos de circuito, entre outros. Há ainda a possibilidade de uso para ensino sobre energia e geração fotovoltaica.

Após os testes foram gerados gráficos utilizando os dados coletados e salvos dos parâmetros elétricos do painel em teste. Utilizando este painel há a possibilidade de diversas análises e projetos futuros utilizando os conceitos iniciais apresentados.

2. OBJETIVOS:

Análise, e prototipagem de um sistema traçador de curva I-V para painéis fotovoltaicos de baixa potência.

3. METODOLOGIA:

Com o objetivo de construir um protótipo para traçador de curva I-V, foi necessário definir os cenários onde seriam realizados os teste, para que haja a possibilidade de traçar a curva I-V é necessário uma irradiância sobre o painel a ser utilizado. Os testes foram realizados dentro de um dos laboratórios do IFSP - Campus Guarulhos com auxílio de uma lâmpada halógena o qual permitiu os testes em dias onde o clima se encontrava ameno.

Quando houve clima favorável, ocorreram testes ao ar livre. Garantindo assim dois modelos de curvas I-V. Foram adquiridos 1023 valores de tensão e corrente, no formato CSV, *Comma-separated values*, valores separados por vírgula, que foram salvo em um cartão SD, e foram tratados pela ferramenta excel, com a finalidade de gerar os gráficos finais.

4. DESENVOLVIMENTO:

4.1 Embasamento Teórico

Como descreve Hosenuzzaman et al. (2015), o uso de energias renováveis tem sido impulsionado graças alta demanda de energia e maior preocupação com o meio ambiente, sendo que em 2012 o consumo de energia foi de 17 TW, tendo em vista que o Sol fornece um potencial de energia próximo a 1.4×10^5 TW, o qual se é possível utilizar cerca de 3.6×10^4 TW, se observa o grande potencial desse meio de energia.

Assim como descrito por Lewis (2016), a energia solar é muito versátil, podendo ser utilizada para geração de energia elétrica, através de painéis fotovoltaicos, e energia térmica como fonte de calor para outros fins.

Ainda de acordo com o autor, embora a energia fotovoltaica pertencer a uma pequena parcela da energia gerada, esta forma de geração tem recebido cada vez mais atenção, tanto da mídia como todo, como de políticos, e entusiastas de tecnologia. Outro fator importante no que tange ao uso da energia fotovoltaica como fonte de geração está no declínio do valor de painéis fotovoltaicos.

De acordo com Lewis (2016), os custos dos painéis baixaram tanto que menos de 30% do valor gasto para instalar um sistema fotovoltaico completo são provenientes de painéis fotovoltaicos.

Hosenuzzaman et al. (2015), aponta ainda que, em 2010, embora sobre grande crescimento, apenas 13% da geração é proveniente de energias renováveis, todavia 81% foram provenientes de combustíveis fósseis. Demonstrando assim o grande potencial dessa forma de energia e sua possibilidade de crescimento.

Para a geração fotovoltaica, a curva I-V, representante do comportamento de um painel fotovoltaico, se faz muito importante, de acordo com Schill, Brachmann e Koehl (2015), um possível uso para essa ferramenta é similar o que foi realizado em Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems ISE, o qual utilizou-se dessa ferramenta para testes de durabilidade de componentes, ou para testes de performance, entre outros.

Este trabalho tem como objetivo descrever o processo e importância de um traçador I-V, para o IFSP - Campus Guarulhos.

Foi desenvolvido um protótipo utilizando a plataforma Arduino, plataforma *open-source* de fácil prototipagem e integração entre *software* e *hardware*, © Arduino (2017), o qual foi exposto a testes utilizando uma lâmpada halógena, e luz solar.

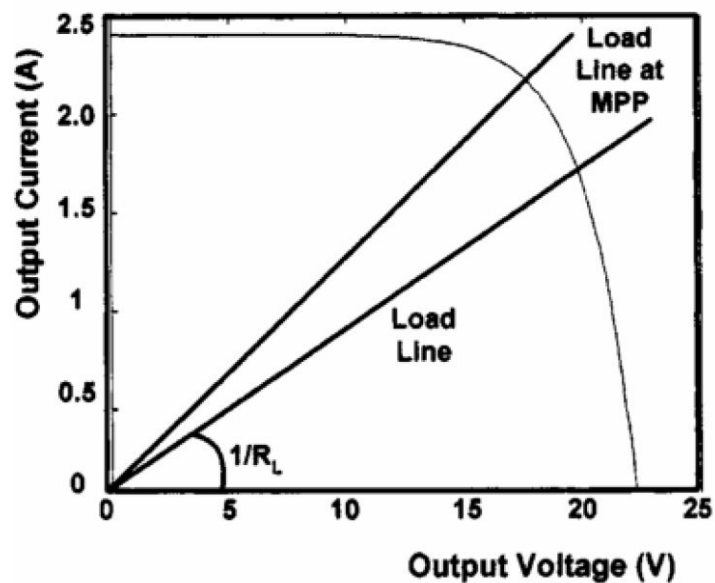
4.2 Apresentação do caso/caracterização

Considerando a importância da curva I-V para o estudo e desenvolvimento de sistemas fotovoltaicos, o uso de um sistema traçador de curva I-V no IFSP-Campus Guarulhos tem como função adjunta auxiliar o ensino de energia fotovoltaica, sendo logo uma ferramenta

multifuncional, podendo ser usada como ferramenta de ensino, ou ferramenta de análise e de controle para painéis fotovoltaicos.

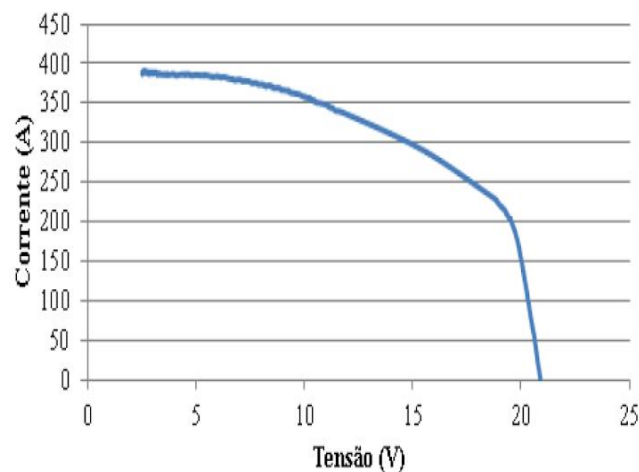
4.3 Resultados

Após os testes se fez possível, a geração de dois gráficos que se assemelham bastante a curva I-V teórica de um painel fotovoltaico. Como demonstrado a seguir:



Curva I-V teórica

Curva I-V Experimental



Curva I-V protótipo

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS;

Um objetivo inicial do projeto foi desenvolver e futuramente validar um sistema traçador de curva I-V, após realizados os experimentos e tratamento de dados, é visível a proximidade entre a curva protótipo e a curva teórica.

Há ainda uma diferença quando se verifica a diferença entre os pontos de máxima potência na teoria e no protótipo, essa diferença pode ser causa de diferentes aspectos entre eles, a resistência utilizada em série com o MOSFET para carga eletrônica, baixa irradiância gerada pela lâmpada, problemas no painel utilizado, etc.

Logo esta pesquisa amplia nossa visão a respeito de formas de se prototipar e fatores a serem considerados durante este processo, e acrescenta também possibilidades de futuros trabalhos pesquisas utilizando os mesmos conceitos mas utilizando valores diferentes de componentes eletrônicos e utilizando diferentes painéis fotovoltaicos comparando assim as curvas de diferentes painéis.

Portanto, se sugere um aprofundamento na parte que diz respeito a instrumentação para estes tipos de teste em painéis, de forma a garantir uma aquisição de dados mais otimizada para determinado painel.

Esta pesquisa também possibilita diversas aplicações práticas como o uso para ensino de energia fotovoltaica e análise de testes entre diferentes painéis e arranjos, testes de sombreamento, etc.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

2018 ARDUINO (Org.). **Getting Started with Arduino and Genuino products**. Disponível em: <<https://www.arduino.cc/en/Guide/HomePage>>. Acesso em: 20 out. 2017.

HOSENUZZAMAN, M. et al. Global prospects, progress, policies, and environmental impact of solar photovoltaic power generation. **Renewable And Sustainable Energy Reviews**, [s.l.], v. 41, p.284-297, jan. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2014.08.046>.

LEWIS, N. S.. Research opportunities to advance solar energy utilization. **Science**, [s.l.], v. 351, n. 6271, p.1920-1920, 21 jan. 2016. American Association for the Advancement of Science (AAAS). <http://dx.doi.org/10.1126/science.aad1920>.

ZHANG, Chunfu et al. A simple and efficient solar cell parameter extraction method from a single current-voltage curve. **Journal Of Applied Physics**, [s.l.], v. 110, n. 6, p.064504-064504, 15 set. 2011. AIP Publishing. <http://dx.doi.org/10.1063/1.3632971>.

SCHILL, Christian; BRACHMANN, Stefan; KOEHL, Michael. Impact of soiling on IV-curves and efficiency of PV-modules. **Solar Energy**, v. 112, p. 259-262, 2015.