

# APLICAÇÃO DA ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA EM UM DISPOSITIVO DE BAIXO CUSTO PAR REDUÇÃO NOS GASTOS COM ENERGIA ELÉTRICA

APPLICATION OF ENERGY SOLAR PHOTOVOLTAIC IN A DEVICE LOW COST TO REDUCTION IN COSTS ELECTRICITY

VINÍCIUS FORÇA SANCHES<sup>1\*</sup>, LILIAN FELIPE DA SILVA TUPAN<sup>2</sup>

1. Aluno do curso de graduação em Engenharia Elétrica da UNINGÁ; 2. Professora assistente do curso de Engenharia Elétrica da UNINGÁ

\*Rua Alagoas, 780, Bairro Centro, Colorado, Paraná, Brasil. CEP: 86690-000. [vini\\_sanches\\_10@hotmail.com](mailto:vini_sanches_10@hotmail.com)

Recebido em 02/08/2016. Aceito para publicação em 11/11/2016

## RESUMO

Com base nos dados obtidos após a crise energética de 2001, observa-se que o Brasil tem a necessidade de ampliar e desenvolver novas fontes de energia, preferencialmente, fontes renováveis e limpas, nesse contexto este artigo tem como objetivo geral analisar como a energia fotovoltaica pode contribuir com a geração de energia elétrica e com a redução nos custos mensais de consumo doméstico e ainda apresentar ao leitor um modelo que proporcionará ao mesmo gerar sua própria energia elétrica utilizando materiais de baixo custo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Crise energética, energia elétrica, energia solar fotovoltaica.

## ABSTRACT

Based on data obtained after the energy crisis of 2001, it is observed that Brazil has the need to develop and expand new sources of energy, preferably renewable and clean sources, in this context, this article has as main objective to analyze as photovoltaics may contribute to the generation of electricity and the reduction in monthly costs of consumption and also present the reader a model that will provide the same like generate their own electricity using low-cost materials.

**KEYWORDS:** Energy crisis, electricity, solar photovoltaics.

## 1. INTRODUÇÃO

O problema da crise energética é algo que assola o Brasil há alguns anos. De acordo com o Atlas Brasileiro de Energia Solar (2008) houve um sério agravamento da crise energética, que já havia se instalado desde os apagões ocorridos a partir de 1º de julho de 2001. A crise pode, entre outras, ser justificada devido ao aumento da população, da capacidade inadequada de geração e transmissão, da dependência excessiva de energia de

origem hídrica, que por sua vez estava delibitada no referido ano, entre outras (SEGUEL, 2009).

Afim de amenizar os efeitos da crise, houve a implementação de medidas de racionamento, tanto no setor residencial, industrial e comercial. O programa de racionamento imposto pelo Governo Federal alcançou em grande parte os seus objetivos e em relação ao ano de 2000, o consumo de eletricidade caiu 7,7%. Esse fator em conjunto com o retorno das chuvas colocaram fim na crise em outubro de 2002 (IPEA, 2010).

Atualmente uma nova crise significativa esta sendo observada, esta teve início no ano de 2015 e se sustenta até os dias atuais, refletindo mais uma vez a necessidade de reorganização do sistema de energia elétrica, e a indispensabilidade do desenvolvimento de fontes mais sólidas e sustentáveis (STREET, 2015).

Com os recentes desenvolvimentos na área da energia solar, esta apresenta-se como uma alternativa para desafogar a dependência excessiva de geração através de fontes hídricas. Hoje em dia já é possível gerar eletricidade nos telhados de prédios, casas, barracões, ferrovias, pontes etc., utilizando-a imediatamente ou alimentando a rede elétrica com excedentes (NEXTSOLAR, 2016) e mesmo com as diferentes características climáticas do Brasil, a irradiação apresenta boa uniformidade, em todo o país, logo em toda a extensão do território brasileiro é possível gerar energia elétrica utilizando painéis fotovoltaicos (ATLAS BRASILEIRO DE ENERGIA SOLAR, 2008).

De um modo geral, em um sistema fotovoltaico o principal responsável por seu funcionamento são as células solares, sendo as mesmas feitas de materiais capazes de transformar a radiação solar diretamente em energia elétrica através do chamado 'efeito fotovoltaico'. Os sistemas fotovoltaicos podem ser compostos por pequenas células individuais ou ligadas em série, de modo a serem utilizados em pequena ou em grande escala (LUIZ, 2013).

Atualmente muitos estudos estão em fase de desenvolvimento afim de ampliar a gama de aplicações da energia solar fotovoltaica, pois esta até o momento tem se apresentado como uma fonte de energia promissora, limpa e renovável, merecendo maiores investimentos, já que pode vir a ser uma solução para sanar a crise do setor elétrico Brasileiro.

Apresentaremos a seguir um dispositivo solar caseiro (d.s.c.) que proporcionara ao leitor construir um sistema utilizando uma célula solar, que poderá alimentar de imediato ou armazenar energia, utilizando materiais de baixo custo afim de ser utilizado em aparelhos eletrônicos com tensão de até 5 V, de modo que ao utilizar o mesmo o consumidor reduzirá seus gastos com energia elétrica e ainda contribuirá na diminuição da demanda energética residencial.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Neste trabalho foi desenvolvido um d.s.c. a fim de carregar equipamentos eletrônicos que utilizam uma tensão de 5 V, tal como, celulares ou tablets.

Para o desenvolvimento do d.s.c. foram utilizados: 1 painel solar 21,3V/600 mA, 1 regulador de tensão de 5 V modelo 7805; 1 capacitor eletrolítico de 100 µF/50 V; 1 capacitor de poliéster de 0,1 µF/63 V; 1 resistor de 270 Ω e ¼ W; 1 LED; 1 conector USB fêmea; 1 chave para ligar e desligar o conjunto; 1 placa de circuito padrão para montar o conjunto; 1 bateria de 12 V (nesse projeto, reutilizou-se uma bateria de motocicleta, afim de reduzir os custos). Os componentes foram dispostos conforme o circuito da figura 1.

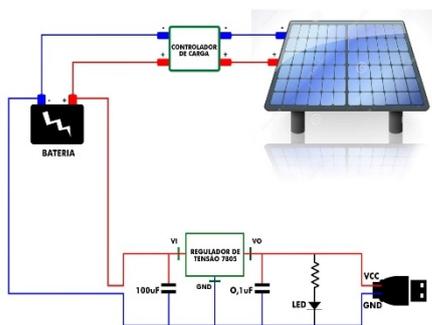


Figura 1. Circuito do d.s.c.

O painel solar foi conectado a um controlador de carga que permite ou interrompe a passagem de energia gerada pelo painel, até a bateria atingir o valor de 12 V, quando a tensão atinge esse valor o controlador passa para a posição off. Uma bateria foi utilizada para o armazenamento de energia, que fará com que o celular ou outros aparelhos possam ser carregados, mesmo em períodos noturnos, dias nublados e chuvosos.

Os fios positivo e negativo que estão conectados a

bateria, ligam-se ao restante do sistema, conectando-se em uma chave, passando por um capacitor eletrolítico, após este coloca-se um regulador de tensão, que ajusta a tensão de saída em 5 V constantemente, na sequência é ligado um capacitor de poliéster e um resistor que se conecta a um LED que acenderá quando o circuito for energizado, por fim basta conectar a saída USB para utilização em diversos aparelhos.

## 3. RESULTADOS

A Figura 2 ilustra o circuito descrito anteriormente em funcionamento.

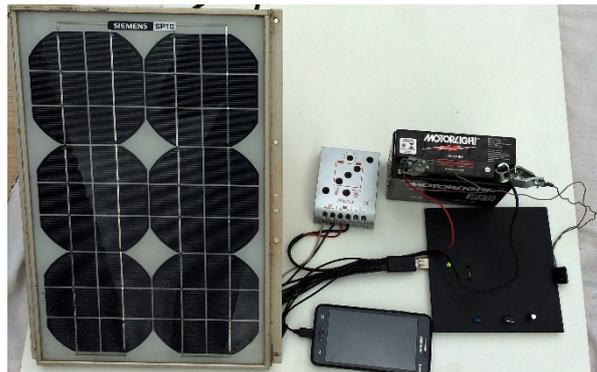


Figura 2. Circuito em funcionamento.

Após a montagem conforme a figura 1, foram realizados vários testes, com o objetivo de determinar qual o tempo mínimo necessário para carregar a bateria o celular e o tablete, que a princípio estavam completamente descarregados e ainda determinar, quantos celulares ou tablets a bateria totalmente carregada seria capaz de alimentar. Os dados observados após os testes são apresentados na tabela 1.

Tabela 1. Tempo de recarga da bateria/celular/tablet

Testes Realizados	Bateria	Celular	Tablet
Tempo de carregamento	1h e 5min	2h e 30min	3h e 30min
Percentual utilizado da bateria no processo de recarga		2,14%	5,8%
Tensão utilizada da bateria no processo de recarga		0,26 V	0,71V

## 4. DISCUSSÃO

Conforme os dados da tabela 1, observa-se que quando a bateria está totalmente descarregada, o d.s.c. necessita de aproximadamente 1 h 05 min para carregá-la completamente, utilizando a mesma foi possível recarregar completamente um celular em aproximadamente 2 h e 30 min e para o tablet foi gasto aproximadamente 3 h e 30 min, porém esse tempo pode variar dependendo da marca/modelo do aparelho. Observou-se ainda que, na recarga do celular e do tablet foram consumidas respectivamente tensões de 0,26 V e 0,71 V da

bateria, o que representa 2,14% e 5,8% do total de sua carga. Assim, foi possível estimar que uma vez carregada completamente a bateria seria capaz de recarregar em torno de 41 celulares ou 17 tablets ou ainda seria possível realizar 12 recargas simultâneas para os dois aparelhos. Após realizados estes testes também verificou-se que o celular ou o tablet pode ser carregado diretamente no sistema sem a necessidade da bateria para armazenamento da carga, nessas condições, devido suas dimensões e peso seria possível acoplar a placa facilmente em mochilas, bicicletas, carros, etc., o que faria com que os aparelhos pudessem ser recarregados em qualquer lugar com incidência de sol, viabilizando ainda mais o sistema.

Para realizar a construção desse d.s.c. e deixá-lo em pleno funcionamento, foi gasto em torno de R\$ 124,00, porém é possível substituir algumas peças por outras de menor valor, sem prejuízo algum, como por exemplo a bateria de 12 V que pode ser substituída por uma bateria de 9 V, realizando esta troca o custo do d.s.c. pode ser reduzido para apenas R\$ 107,00. Caso seja utilizada somente a placa solar para recarregar o celular o d.s.c. não necessitaria de bateria e nem do controlador de carga, e assim o mesmo poderia ser construído por aproximadamente R\$ 49,00.

A princípio o d.s.c. foi desenvolvido apenas para ser utilizados em equipamentos que utilizem tensão de saída de 5 V, como celulares e tablete, porém o mesmo também poderia ser adaptado para o uso em outros eletrodomésticos como aparelhos de som, liquidificador, batedeira, sanduicheira, entre outros. Para isso bastaria utilizar um inversor de corrente contínua (CC) para corrente alternada (CA), e assim os custos com energia elétrica poderiam ser significativamente reduzidos.

## 5. CONCLUSÃO

Mediante a crise do setor elétrico e também a crise financeira que o país enfrenta, buscar soluções para geração própria de energia elétrica são fundamentais para desafogar o setor elétrico e ainda para reduzir os gastos mensais com energia elétrica. Uma família que possua 4 aparelhos celulares e 1 tablet que sejam recarregados diariamente teria os custos investidos em um d.s.c. revertidos ao final de 12 meses, se considerarmos que o mesmo ainda pode ser facilmente adaptado para ser utilizado em todos os eletrodomésticos de uma residência os custos com energia elétrica podem ser amplamente reduzidos ou até mesmo eliminados, assim o d.s.c. apresentado pode vir a contribuir na redução dos custos mensais com energia elétrica e ainda ajudar a desafogar a alta demanda do setor elétrico.

## REFERÊNCIAS

- [1] BRASIL. Atlas Brasileiro de Energia Solar. 3ª ed. Brasília: Aneel, 2008.
- [2] BRASIL. Brasil em Desenvolvimento: Estado, planejamento e políticas públicas / Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brasília: Ipea, 2010.
- [3] LUIZ, Adir Moyses. Energia Solar e preservação do meio ambiente, 1ª edição, São Paulo, Livraria da Física, 2013.
- [4] NEXTSOLAR. Como funciona? Sistema Solar Fotovoltaico conectado à rede (SFCR). Disponível em: <http://nextsolar.com.br/como-funciona/>. Acesso em: 20 fev. 2016.
- [5] SEGUEL, J. I. L. Projeto de um sistema fotovoltaico autônomo de suprimento de energia usando técnica MPPT e controle digital. Minas Gerais: UFMG, 2009. Disponível em: <http://www.pggee.ufmg.br/defesas/216M.PDF>. Acesso em: 01 abr. 2016.
- [6] STREET, Alexandre. A crise energética de 2015. Valor Econômico. São Paulo.