



Sistema de Carregamento de Celular com Energia Fotovoltaica

Carlos Henrique da Silva Fonseca¹, carloshenriquefonseca01@gmail.com

Felipe de Oliveira Rossi¹, felipeoli28@gmail.com

João Lucas Pereira dos Santos de Paula¹, joaolucassantospaula@gmail.com

Lucas Fregolente de Brito¹, lucasfregolente02@gmail.com

Mateus Crepaldi da Silva¹, m1crepaldi0@gmail.com

Edson Junior Acordi¹, edson.acordi@ifpr.edu.br

Ricardo Gouveia Teodoro(Orientador)¹, rigoteo@gmail.com

Resumo: Com o crescimento da aplicação da energia fotovoltaica, por ser renovável e sustentável, sendo o sol o provedor de energia, o qual é considerado uma fonte de energia inesgotável. Teve-se a ideia do desenvolvimento de um sistema de carregamento para dispositivos, principalmente celulares, conectados a um cabo USB utilizando uma célula fotovoltaica. Através do princípio básico do efeito fotoelétrico, que resulta na emissão de elétrons ao incidir uma radiação eletromagnética em uma superfície metálica, gerando, assim, um fluxo de elétrons. Desta forma, a aplicação da corrente contínua gerada nos módulos fotovoltaicos é suficiente para carregar um dispositivo de baixa capacidade de carga como, por exemplo, celulares. O carregador será fixo em um suporte móvel, sendo fácil a sua utilização, podendo ser ajustada a sua inclinação e levá-lo a qualquer lugar. Como o sistema possui uma corrente baixa, o tempo de carregamento dos dispositivos é elevado, chegando a carregar 1% em 10 minutos, contudo, é útil em localidades as quais não possuem energia elétrica, por exemplo, sítios, trilhas, montanhas, etc.

Palavras-chaves: Energia Solar, Célula fotovoltaica, Carregador, Sustentabilidade.

1 Introdução

Um levantamento da Agência

Nacional de Energia Elétrica (Aneel, 2002), concluiu que milhões de brasileiros ainda não possuem energia elétrica em sua residência (IBGE, 2000 e 2010).

Tabela 1: Comparação do número de domicílio sem acesso à eletricidade nos censos de 2000 e 2010, por região

Região	Censo 2000	Censo 2010	%
Norte	467.260	229.724	49,16
Nordeste	1.241.928	275.442	22,18
Sudeste	189.548	36.635	19,33
Centro Oeste*	108.214	32.503	30,04
Sul	106.329	15.673	14,74
Total	2.113.279	589.977	27,92

Fonte: IBGE, Censo Demográfico (2000 e 2010).

Nessas áreas, todas as estruturas sociais e econômicas são afetadas, principalmente a comunicação. Nesses locais, os celulares não são muito utilizados, por demandar da utilização de energia elétrica para seu funcionamento.

Para o equilíbrio de todas essas estruturas, a energia elétrica é de extrema importância para a população atual. Sendo assim, a utilização de placas fotovoltaicas é uma grande alternativa, por ser uma fonte de energia renovável (SILVA, 2014).

Uma célula fotovoltaica é um dispositivo fabricado com material semicondutor, unidade fundamental do processo de conversão direta da luz em energia elétrica devido ao efeito fotoelétrico,

caracterizado pelo aparecimento de uma diferença de potencial nos terminais de uma célula fotovoltaica causada pela absorção da luz (Galdino, 2014).

Com base nisso, o presente projeto demonstra a elaboração e construção de um carregador fotovoltaico, para suprir a necessidade de carregar celulares e dispositivos USBs, em qualquer lugar, contanto que tenha luz solar. O carregador será desenvolvido de forma que seja leve, com uma estrutura móvel para bolsa e uma possível forma de acoplar em automóveis, sendo assim de fácil utilização, podendo levá-lo a qualquer lugar.

Nosso objetivo é conseguir construir um carregador que supra essa necessidade e consiga carregar um telefone celular em variados ambientes.

2 Materiais

Para a realização do projeto, foram utilizados uma placa solar, um regulador de tensão, um capacitor eletrolítico, um capacitor cerâmico e um módulo USB.

Tabela 2 - Materiais

Materiais	Quantidade	Valor
Placa Solar fotovoltaica 6v 3w 500mA A298	1 Unid.	RS 47,00
Capacitor electrolítico de 100uF /16V	1 Unid.	RS 0,09
Capacitor Cerâmico de 0,1uF / 50V	1 Unid.	RS 0,09
Regulador de Tensão 7805 5V	1 Unid.	RS 1,89
Conector Fêmea USB	1 Unid.	RS 1,08
Velcro	0,5 metros	RS 3,80
VALOR TOTAL		RS 56,35

Fonte: Elaboração própria (2019)

2.1 Placa solar

A placa solar é responsável por transformar a energia luminosa em energia elétrica. Possuindo dimensões de 150 mm x 162 mm, corrente elétrica máxima de 500mA, tensão elétrica média de 6V, potência média de 3W, massa de 80g, material de silício policristalino e revestimento feito em epoxy.

A escolha de uma placa desses parâmetros, foi devido ao custo-benefício por ser um protótipo, em uma produção com recursos ilimitados fica claro que o material da placa deveria ser monocristalino, pois é mais eficiente em superfícies pequenas, assim visando uma maior eficiência.

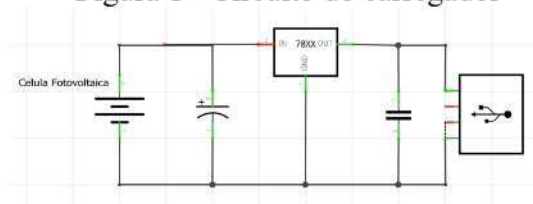
2.2 Regulador de tensão de 5V modelo 7805

O regulador de tensão 7805 é geralmente usado em fontes de alimentação e carregadores em geral. Ele regula a tensão de entrada, entre 5 e 20V, para uma tensão de saída estável de 5V, possui um encapsulamento TO-220 e operando em temperaturas de -40°C a 125°C.

3 Métodos

O circuito do carregador foi pensado primeiramente de forma simples, uma placa solar com uma tensão de 6V, um regulador de tensão e capacitores, Figura 1.

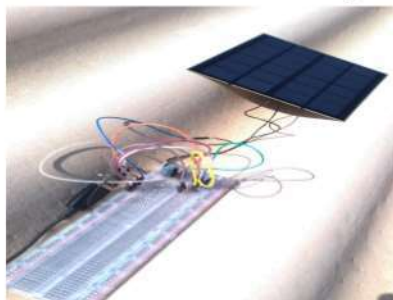
Figura 1 - Circuito do carregador



Fonte: Elaboração própria (2019).

Que em seguida foi testado utilizando uma protoboard, comparado o tempo de carregamento em alguns horários, como mostra a Figura 2.

Figura 2 - Testes realizados na protoboard



Fonte: Elaboração própria (2019).

Com o circuito em funcionamento, partimos para a parte de aprimoramento do carregador, que será o diferencial do protótipo, para começarmos a desenvolver a estrutura móvel em uma mochila, fixamos a placa solar com velcro na mochila e colocamos o circuito em um compartimento da bolsa, como mostra a Figura 3.

Figura 3 - Protótipo para carregamento móvel

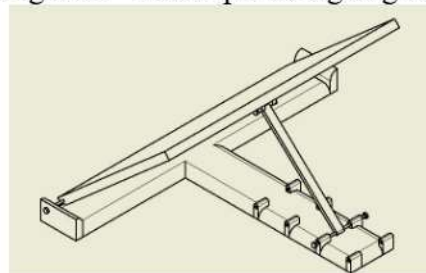


Fonte: Elaboração própria (2019).

Depois de uma semana utilizando o carregador, vimos que a inclinação da placa em relação a incidência de raios solares afeta diretamente na conversão de energia e dependendo da situação esse fato pode interromper o carregamento.

Tivemos a ideia de desenvolver um suporte para a placa para suprir essa deficiência, em que é possível ajustar o ângulo em 4 posições, de 20°; 41,19°; 51,65° e 60° de acordo com o horário do sol e a posição do indivíduo, como mostra a Figura 4.

Figura 4 - Protótipo de regulagem

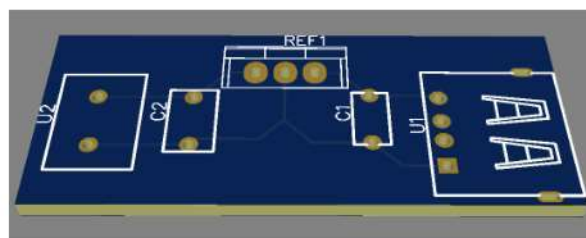


Fonte: Elaboração própria (2019).

Essa estrutura foi projetada no software Inventor, e em seguida enviado para ser impresso em 3D.

Para o processo final de montagem do circuito, foi utilizado o software KiCad, o qual produz o layout das trilhas que devem ser feitas na placa de cobre, como mostra a Figura 5.

Figura 5 - Demonstração do circuito na PCI



Fonte: Elaboração própria (2019).

Por fim, foi corroido em uma solução de Percloroeto de ferro.

4 Resultados

A placa solar consegue suprir a

demanda da bateria do celular, ao se ter uma incidência de raios solares adequadas em sua superfície. Conseguiu manter um carregamento constante, a cada 10 minutos carregava em média 1% da carga de bateria com uma capacidade de 3000mAh e 11.55Wh, tendo um carregamento total em 16 horas, o que faz com que não seja possível carregar completamente em um dia, pois não há como ter 16 horas constante de sol em um cenário padrão.

Utilizando a Tabela 2 como base para realizar a comparação de preços com outros modelos disponíveis no mercado, é notável que o preço de outros modelos de carregadores solares, sem o suporte de inclinação tem o seu valor próximo de R\$ 30,00 a R\$ 40,00 reais e os carregadores convencionais, que depende da rede elétrica para funcionar, o custo é de aproximadamente de R\$ 25,00 a R\$ 30,00 reais (original do celular).

Portanto, nota-se que há uma diferença de preço entre os que já estão disponíveis no mercado com o nosso protótipo, isso se deve-se ao suporte da bolsa e o fato de não ser produzido em larga escala, sendo esses fatores cruciais para a redução do preço no produto final.

5 Conclusão

Com base nos resultados obtidos, observou-se que é um método viável, pois em larga escala o preço cairia bastante e haveriam muitos aperfeiçoamentos.

Mesmo com um tempo estimado de 16 horas para o carregamento completo de um celular, podemos afirmar que ele cumpre sua proposta de ser um dispositivo de auxílio, em situações de locomoção, acampamentos, trilhas e em lugares onde não há acesso à rede elétrica suprimindo um pouco essa necessidade.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). **Atlas de energia elétrica do Brasil**. Brasília, 1ª Edição, 2002.

COUTINHO, Gustavo. **A Era dos Smartphones: Um estudo Exploratório sobre o uso dos Smartphones no Brasil**. Universidade de Brasília - UnB, 2014. Disponível em: <<https://bit.ly/2lSuRjn>>. Acesso em 04 de Maio de 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico 2000**. Disponível em: <<https://bit.ly/2DZySw7>>. Acesso em 04 de Maio de 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <<https://bit.ly/2DZySw7>>. Acesso em 04 de Maio de 2019.

MUSSOI, Fernando Luiz Rosa; VILLAÇA, Marco Valério Miorrim. Capacitores. **Apostila do Centro Federal de Educação Tecnológica de Santa Catarina. Gerência Educacional de eletrônica. 3ª Edição. Florianópolis**, p. 4, 2000.

PINHO, João Tavares; GALDINO, Marco Antonio. **Manual de engenharia para sistemas fotovoltaicos**. Rio de Janeiro, v. 1, p. 47-499, 2014.

SILVA, Ennio Peres da. **Fontes renováveis de energia: produção de energia para um desenvolvimento sustentável**. Ed. Livraria da Física, São Paulo, no prelo, p. 49, 2014.