



Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos

Curso Técnico em Eletroeletrônica

Carregador Solar Portátil

Solar Charger Mobile

Gustavo Sartini Clemente¹

Gabriel Francisco Robles²

Resumo

Palavras-chave: energia solar; sistema fotovoltaico; carregador portátil; conversor buck; sustentabilidade.

O presente trabalho apresenta o desenvolvimento de um carregador solar portátil para dispositivos móveis, utilizando energia fotovoltaica como fonte alternativa de alimentação elétrica. O objetivo da pesquisa foi projetar e avaliar um sistema capaz de converter a energia solar em energia elétrica estável e adequada para o carregamento de equipamentos eletrônicos por meio de conexão USB. Para isso, foram estudados os princípios de funcionamento dos sistemas fotovoltaicos, os processos de conversão de energia e os métodos de regulação de tensão empregados em circuitos eletrônicos. A metodologia adotada caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica, qualitativa e experimental, envolvendo a montagem prática do protótipo e a realização de testes em diferentes condições de luminosidade e temperatura. Durante o desenvolvimento, foi utilizado um painel fotovoltaico associado a um conversor buck (step-down), responsável pela estabilização da tensão de saída em aproximadamente 5 V. Os resultados obtidos demonstraram que o sistema apresentou desempenho satisfatório, mantendo tensão adequada para

¹ Técnico em Eletroeletrônica, Instituição Etec Jacinto Ferreira de Sá, Cidade - Ourinhos – SP -- gustavo.clemente@cps.sp.gov.br

² Técnico em Eletroeletrônica, Instituição Etec Jacinto Ferreira de Sá, Cidade - Ourinhos – SP – gabriel.robles@cps.sp.gov.br

Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos

carregamento de dispositivos móveis e evidenciando melhor funcionamento nos períodos de maior incidência solar. Também foram identificadas limitações relacionadas às variações climáticas e à disponibilidade de radiação solar, fatores que influenciam diretamente a eficiência do carregador. Conclui-se que a utilização da energia solar em sistemas portáteis de carregamento é tecnicamente viável, representando uma alternativa sustentável, renovável e de baixo custo para o fornecimento de energia em locais sem acesso à rede elétrica convencional.

Keywords: references; documentation; scientific article.

1 INTRODUÇÃO

A crescente utilização de dispositivos móveis aumentou a necessidade de fontes alternativas de energia para carregamento portátil. O trabalho teve como objetivo desenvolver um carregador solar portátil utilizando conversão fotovoltaica e controle de tensão através de um conversor buck (step-down). Durante o desenvolvimento foram realizados testes de tensão, corrente e estabilidade do circuito. Nesse contexto, a energia solar destaca-se como uma solução viável, limpa e renovável, podendo ser aplicada no desenvolvimento de sistemas portáteis de carregamento em locais sem acesso à rede elétrica.

A escolha do tema justifica-se pela busca por soluções sustentáveis e pela necessidade de autonomia energética, além de seu potencial de aplicação prática na área da eletroeletrônica.

O problema de pesquisa consiste em compreender como desenvolver um sistema de carregamento solar portátil capaz de fornecer energia estável e segura para dispositivos móveis. Como hipótese, considera-se que a utilização de um circuito composto por painel solar, regulador de tensão e componentes de filtragem é capaz de garantir uma saída adequada para carregamento via USB.

Como objetivos específicos, destacam-se a seleção dos componentes, o dimensionamento do circuito, a compreensão do processo de conversão da energia solar em elétrica e a avaliação do desempenho do sistema.

Para isso, serão realizados testes ao longo do dia, considerando variações de luminosidade e temperatura, com o intuito de analisar a corrente e a tensão de entrada e saída, bem como o tempo de carregamento dos dispositivos. Os dados obtidos serão



Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos

utilizados para a construção de gráficos, permitindo avaliar o desempenho e a eficiência do sistema em diferentes condições.

Dessa forma, o estudo busca demonstrar a viabilidade do uso da energia solar como alternativa sustentável para o carregamento de dispositivos eletrônicos portáteis.

2 DESENVOLVIMENTO

Os sistemas fotovoltaicos podem ser aplicados em diversas áreas, incluindo o desenvolvimento de dispositivos portáteis, como carregadores solares. Esses sistemas são compostos basicamente por painéis solares, reguladores de tensão e dispositivos de armazenamento ou utilização direta da energia.

O uso de reguladores de tensão é essencial para garantir a estabilidade da energia fornecida, uma vez que a geração elétrica dos painéis solares varia de acordo com fatores como intensidade luminosa e temperatura. Dessa forma, componentes eletrônicos como capacitores, resistores e reguladores são fundamentais para o funcionamento adequado do sistema.

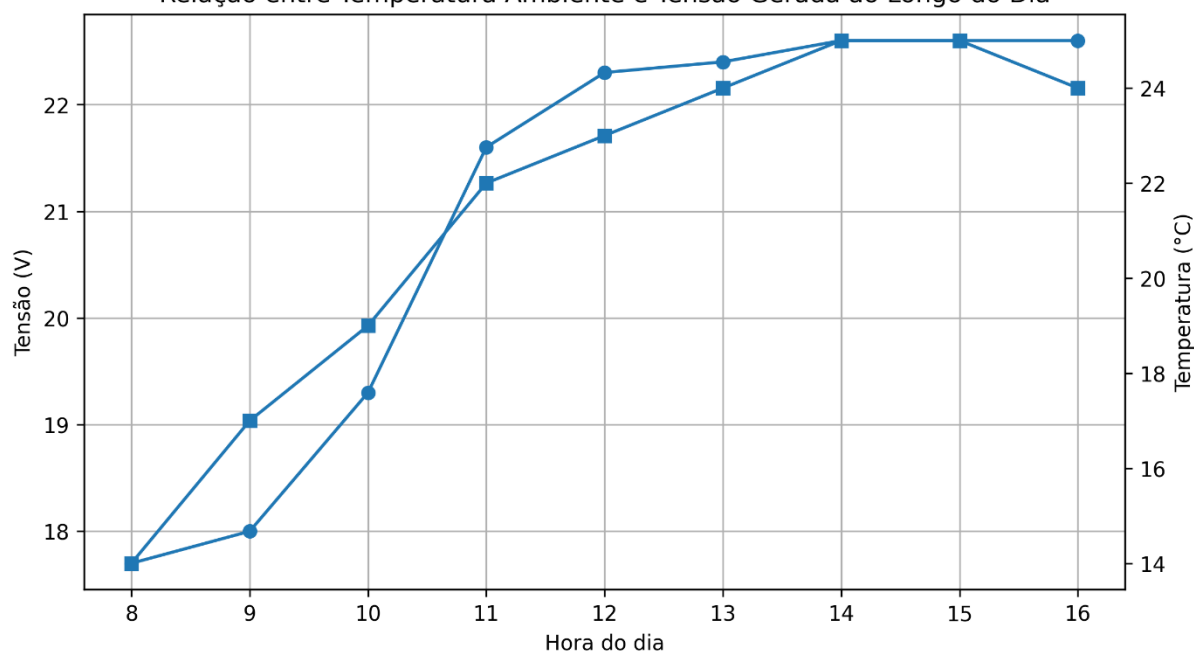
Inicialmente foi utilizado um regulador linear 7805, porém o componente apresentou baixa eficiência e aquecimento excessivo. Dessa forma, optou-se pela utilização de um conversor buck (step-down), responsável por reduzir a tensão com maior eficiência energética. Foram utilizados componentes como a placa solar, conector USB, fios, regulador de tensão e instrumentos de medição elétrica.

O regulador de tensão em questão, mantém a saída em 5V. Os capacitores do regulador realizam a filtragem e estabilização da tensão. O resistor limita a corrente do LED, que indica o funcionamento do sistema. A saída USB permite a conexão com dispositivos móveis.

Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos

Figura 1 – Frequência de usuários por período

Relação entre Temperatura Ambiente e Tensão Gerada ao Longo do Dia



Fonte: Dos próprios autores, 2025.

2.4 Metodologia

A metodologia adotada baseia-se em pesquisa bibliográfica, simulação eletrônica e testes experimentais. Inicialmente, foi realizado um estudo teórico sobre sistemas fotovoltaicos e circuitos eletrônicos.

Foram realizados testes ao longo do dia, considerando variações de luminosidade e temperatura ambiente. Durante os testes, foram coletados dados de tensão na entrada e saída do sistema, além do tempo de carregamento, conforme a Figura 1.

Os dados obtidos são organizados e utilizados para a construção de gráficos, permitindo analisar o desempenho do carregador solar em diferentes condições.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos estão de acordo com os estudos analisados, observa-se nas figuras que a tensão gerada manteve-se constante e que próximo ao pico de luminosidade, a tensão atinge o seu valor máximo, já a corrente manteve-se constante em todo o intervalo de observação. Os testes experimentais foram realizados ao longo

Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos

do dia com o objetivo de avaliar o comportamento do carregador solar portátil em diferentes condições ambientais. Durante as medições, foram registrados valores de tensão gerados pelo painel fotovoltaico e a temperatura ambiente, permitindo analisar a influência das condições climáticas sobre o desempenho do sistema.

Os dados coletados demonstraram que a tensão apresentou crescimento gradual durante o período da manhã, passando de 17,7 V às 8h para aproximadamente 22,6V entre 14h e 16h. Esse comportamento está diretamente relacionado ao aumento da incidência solar sobre o painel fotovoltaico, uma vez que a maior intensidade luminosa favorece a geração de energia elétrica.

Paralelamente, observou-se elevação da temperatura ambiente, que variou de 14 °C às 8h para 25 °C no período da tarde. A análise conjunta dos dados indica uma relação entre o aumento da temperatura e a elevação da tensão produzida pelo sistema. Entretanto, é importante destacar que a variável de maior influência na geração fotovoltaica é a intensidade da radiação solar incidente sobre o painel.

O gráfico obtido evidencia que a tensão tende a se estabilizar a partir das 14h, mantendo valores próximos de 22,6 V mesmo com pequenas variações na temperatura. Esse comportamento demonstra que o sistema atingiu uma condição de funcionamento estável durante o período de maior disponibilidade de energia solar.

Durante o desenvolvimento do protótipo foram identificadas algumas dificuldades técnicas. Inicialmente foi utilizado um regulador linear de tensão modelo 7805, porém o componente apresentou aquecimento excessivo e baixa eficiência energética. Em razão dessas limitações, optou-se pela substituição por um conversor buck (step-down), capaz de fornecer melhor aproveitamento da energia disponível e maior estabilidade na tensão de saída.

Também foram observados problemas relacionados ao conector USB utilizado nas primeiras montagens, ocasionando quedas significativas de tensão e dificultando o carregamento dos dispositivos móveis. Após a substituição do componente e a realização dos ajustes necessários no módulo regulador, o sistema passou a fornecer tensão estável próxima de 5 V, valor adequado para alimentação de equipamentos eletrônicos alimentados por porta USB.

Os resultados obtidos confirmam a viabilidade técnica do carregador solar portátil desenvolvido. O sistema demonstrou capacidade de converter energia solar em energia elétrica utilizável, apresentando desempenho satisfatório em condições

Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos

favoráveis de luminosidade. Além disso, o projeto evidenciou o potencial da energia fotovoltaica como alternativa sustentável para aplicações portáteis de baixo consumo energético.

Confirmando a viabilidade do uso da energia solar em carregadores portáteis. O regulador de tensão mostrou-se eficaz na estabilização da saída, entretanto, o sistema apresenta limitações em condições de baixa luminosidade, o que pode reduzir sua eficiência. Ainda assim, o projeto demonstra potencial como solução sustentável e de baixo custo.

Durante os testes foram encontradas dificuldades relacionadas ao regulador linear inicialmente utilizado, que não apresentou corrente suficiente para carregamento adequado. Também foram observados problemas relacionados ao conector USB, que provocavam queda da tensão de saída para aproximadamente 0,2V. Após substituição do conector USB e ajuste correto da corrente do módulo buck, o sistema passou a fornecer tensão estável de aproximadamente 5V.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento deste trabalho permitiu compreender os princípios de funcionamento dos sistemas fotovoltaicos aplicados ao carregamento de dispositivos móveis. Por meio da pesquisa bibliográfica, da montagem prática e dos testes experimentais, foi possível construir um carregador solar portátil capaz de converter energia solar em energia elétrica para alimentação de dispositivos eletrônicos.

Os resultados obtidos demonstraram que a utilização de um painel fotovoltaico associado a um conversor buck possibilita a obtenção de uma tensão estável e adequada para carregamento via USB. Os testes realizados ao longo do dia evidenciaram que o desempenho do sistema está diretamente relacionado às condições de incidência solar, apresentando melhores resultados nos períodos de maior luminosidade.

Os dados coletados confirmam observações apresentadas por Araújo et al. (2020), que destacam a viabilidade da utilização de carregadores solares portáteis como alternativa para fornecimento de energia em locais sem acesso à rede elétrica convencional. Da mesma forma, os resultados encontrados neste trabalho estão de acordo com Becker et al. (2021), que ressaltam a importância dos sistemas de regulação de tensão para garantir segurança e eficiência durante o carregamento de



Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos
dispositivos eletrônicos.

A hipótese inicialmente proposta foi confirmada, uma vez que a combinação entre painel solar, regulador de tensão e componentes de estabilização permitiu o funcionamento adequado do sistema. Além dos aspectos técnicos, o projeto possibilitou ampliar os conhecimentos relacionados à eletrônica, energias renováveis e instrumentação elétrica.

Sobe o ponto de vista ambiental, os resultados também reforçam as considerações apresentadas por Santos (2022), que destaca a relevância da energia solar como alternativa sustentável para redução da dependência de fontes energéticas convencionais e para a promoção de tecnologias com menor impacto ambiental.

Conclui-se, portanto, que o carregador solar portátil desenvolvido apresentou desempenho satisfatório para a finalidade proposta, demonstrando que a energia fotovoltaica pode ser utilizada como uma solução prática, sustentável e de baixo custo para aplicações portáteis. Como sugestão para trabalhos futuros, recomenda-se a implementação de baterias para armazenamento de energia, sistemas de monitoramento digital e painéis solares de maior eficiência, visando ampliar a autonomia e o desempenho do equipamento.

REFERÊNCIAS

BECKER, Douglas et al. CARREGADOR FOTOVOLTAICO E ELÉTRICO PARA CELULARES: desenvolvimento de um carregador com dupla função. **SITEFA**, v. 4, n. 1, p. 106-115, 2021. **IEEE**. Carregador Fotovoltaico Elétrico para Celulares. 2019.

SANTOS, L. F. Resíduos de Placas Solares: Uma Revisão Bibliográfica. *Revista Brasileira de Energias Renováveis*, 2022.

DE BARROS ARAUJO, Rejane et al. SUNLOAD: Carregador de celular portátil alimentado por placa solar. In: **Congresso Brasileiro de Automática-CBA**. 2020.

DE BARROS ARAUJO, Rejane et al. SUNLOAD: Carregador de celular portátil alimentado por placa solar. In: **Congresso Brasileiro de Automática-CBA**. 2020.