



## TÍTULO

ESTUDO E IMPLEMENTAÇÃO DE UM SISTEMA FOTOVOLTAICO PARA ALIMENTAÇÃO DE CARGAS EM CORRENTE ALTERNADA

## AUTORES

Rogério da Silva  
Emanuel Boeira Martins  
Franciele Warmling Branco  
Darlan Felipe Klotz  
Thiago Henrique Mombach

## RESUMO

Este projeto cria um sistema fotovoltaico para converter energia solar em corrente alternada (CA), com potencial para alimentar dispositivos de uso comum. O sistema inclui dois conversores Boost de 1 kVA cada, que elevam a tensão para 400 V, e um inversor de 2 kVA, todos projetados e implementados pela equipe. A pesquisa será incorporada ao parque solar do IFSC Lages, proporcionando uma fonte de estudo permanente para novas pesquisas na área de energias renováveis e eletrônica de potência.

## PALAVRAS-CHAVE

Conversores De Eletrônica De Potência, Conversor Boost, Inversor Monofásico, Placas Fotovoltaicas, Geração De Energia Fotovoltaica.

## GRANDE ÁREA

ENGENHARIAS (30000009)

## ÁREA

ENGENHARIA ELÉTRICA (30400007)

## INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

A crescente demanda por soluções energéticas sustentáveis tem impulsionado a pesquisa em tecnologias renováveis, com destaque para a energia solar fotovoltaica (Tobajas, 2023).

Este projeto, desenvolvido no IFSC – Campus Lages, visa criar um sistema fotovoltaico para converter energia solar em corrente alternada (CA), capaz de alimentar dispositivos cotidianos, como eletrodomésticos e equipamentos eletrônicos.

O projeto desenvolveu e implementou dois conversores Boost (CC-CC) e um inversor (CC-CA), com potências de 1 kW e 2 kW, respectivamente. Esses componentes são fundamentais para elevar a tensão dos painéis fotovoltaicos e transformá-la em energia utilizável (Almeida, 2021). Ainda, o sistema integra-se ao parque solar do IFSC Lages, proporcionando uma plataforma permanente para estudos na área de energias renováveis e eletrônica de potência.

**Objetivo Geral:** Desenvolver e implementar um sistema fotovoltaico para converter energia solar em CA e alimentar cargas.

**Objetivos Específicos:** • Projetar e implementar dois conversores Boost de 1 kW cada para elevação da tensão dos painéis; • Desenvolver um inversor de 2 kW para converter corrente contínua (CC) em corrente alternada (CA); • Implementar estratégias de controle para estabilização da tensão dos conversores; • Projetar e montar o painel elétrico, integrando disjuntores, dispositivos de segurança e seccionamento; • Publicar resultados em congressos e revistas especializadas; • Integrar o sistema ao parque solar do campus.

## **METODOLOGIA**

A implementação de um sistema fotovoltaico para suprir as demandas de uma carga em corrente alternada envolve a construção de conversores CC-CC e CC-CA, além de um conjunto de placas fotovoltaicas. No projeto realizado no IFSC – câmpus Lages, seguimos etapas estruturadas para garantir a eficiência e segurança do sistema:

1. Instalação de placas fotovoltaicas: Os módulos solares foram instalados no telhado didático do câmpus, permitindo a captação otimizada da radiação solar. Foram utilizados 4 módulos solares que fornecem a base de geração de energia.

2. Conversores Boost CC-CC: Desenvolvemos e testamos conversores boost de corrente contínua, que elevam a tensão dos painéis para 400 VCC. Cada conversor tem potência de 1 KVA, somando 2 KVA, o que garante o fornecimento adequado de energia para as próximas etapas.

3. Inversor CC-CA: Criamos um inversor monofásico em ponte H para converter a corrente contínua dos conversores boost em corrente alternada. Este inversor, com potência de 2 KVA e filtro LC de saída, fornece um sinal de 60 Hz, adequado para alimentar cargas comuns.

4. Instalação de quadro elétrico: Montamos um quadro elétrico junto aos módulos solares para acomodar as placas eletrônicas e os dispositivos de proteção, garantindo segurança e facilitando a manutenção do sistema.

Essas etapas foram essenciais para desenvolver um sistema fotovoltaico off-grid completo, pronto para atender demandas em corrente alternada com segurança e eficiência.

## **RESULTADOS**

As simulações do projeto indicaram excelentes resultados, demonstrando que o controle em malha fechada dos conversores Boost e do inversor conseguiu atender todos os requisitos estabelecidos, incluindo o fornecimento de uma tensão de saída de 220 VCA a 60 Hz para uma carga de até 2 kVA. Nos ensaios práticos dos conversores Boost, cada

unidade foi capaz de alcançar 1 kVA de potência com uma saída de 400 VCC, resultados estes em plena conformidade com os dados de simulação. Além disso, o sistema foi submetido a uma série de testes de resposta a perturbações externas, como variações na intensidade de radiação solar sobre os módulos fotovoltaicos. Em todas essas situações, os controladores projetados apresentaram um desempenho robusto, com tempo de resposta rápido, mantendo a tensão de saída estável em 220 VCA e frequência de 60 Hz.

Até o momento, a fabricação e montagem das versões finais das placas de controle e de potência, bem como a instalação dos conversores Boost e do inversor no painel elétrico, estão aproximadamente 95% concluídas. Esse painel elétrico foi projetado para acomodar todos os componentes principais do sistema — incluindo os conversores Boost, o inversor monofásico e os sistemas de proteção necessários para assegurar uma operação segura e estável. O painel já foi instalado no telhado didático para geração fotovoltaica no IFSC – Campus Lages, onde também está em fase de conclusão a montagem da placa de fundo. A previsão é que o projeto, incluindo a montagem e os testes finais dos componentes e das proteções, seja concluído até o final de novembro de 2024.

Adicionalmente, a estratégia de controle desenvolvida para os conversores Boost foi aprovada para apresentação no Congresso Brasileiro de Automática de 2024, destacando a contribuição técnica do projeto para o campo de energias renováveis. Outro artigo está em fase de tradução e será submetido a revistas especializadas em eletrônica de potência.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este projeto de desenvolvimento e implementação de um sistema fotovoltaico para conversão de energia solar em corrente alternada tem avançado significativamente, com a realização de simulações, ensaios práticos e a fabricação dos conversores Boost e do inversor. O sistema alcançou os resultados desejados, como a tensão de saída de 220 VCA a 60 Hz, sendo capaz de alimentar uma carga de até 2 kVA;

A montagem e instalação dos componentes, incluindo o painel fotovoltaico e os sistemas de proteção, estão em fase avançada. A integração de todo o sistema ao parque solar do IFSC – Campus Lages proporcionará uma plataforma contínua para pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias em energias renováveis, além de permitir que o projeto sirva como base para futuros estudos e experimentos.

O sistema projetado é do tipo Off-grid. No entanto, a migração para um sistema On-grid será o foco de estudos futuros, que utilizarão os materiais e componentes desenvolvidos e implementados neste projeto.

## LINK DO VÍDEO

<https://youtu.be/Y95porKM37s>

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] ALMEIDA, B.F., Bolzan, T.E., Contri, M.W., and Bender, V.C. (2021). Integração dos conversores buck-boost e forward para acionamento de leds visando aplicações de iluminação circadiana. SEPOC 2021

[2] TOBAJAS, Manuel Carlos et al. Energía solar fotovoltaica. Ecoe Ediciones, 2023.

## **AGRADECIMENTOS**

A equipe do projeto agradece ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina – IFSC, pelo apoio recebido, viabilizando a execução das atividades do projeto de pesquisa.