

SISTEMA INTELIGENTE DE IDENTIFICAÇÃO DE ANOMALIAS EM PAINÉIS FOTOVOLTAICOS

MARTINS, Anderson Carlos Gomes¹; SILVEIRA JUNIOR, Carlos Roberto^{1,*}

¹Instituto Federal de Goiás, Câmpus Goiânia, * carlos.junior@ifg.edu.br

Os módulos fotovoltaicos são amplamente utilizados como uma solução sustentável para geração de energia elétrica. No entanto, problemas como superaquecimento, sujeira e sombreamento podem causar anomalias nos painéis, resultando em perdas significativas de eficiência. Este trabalho teve como objetivo desenvolver um sistema automatizado para detecção de anomalias em painéis fotovoltaicos, utilizando drones equipados com câmeras térmicas e modelos avançados de segmentação de imagens. O sistema visa aumentar a precisão e eficiência na identificação de falhas sem a necessidade de interrupção do funcionamento dos painéis. A metodologia incluiu a coleta de imagens de plantas fotovoltaicas por drones, o ajuste fino (*fine-tuning*) dos modelos com *datasets* especializados e a aplicação de técnicas de aumento de dados para compensar o número reduzido de imagens anotadas. Foram avaliadas as técnicas baseadas em arquiteturas *Transformers*, como *Transeg* e Segformer. Em fase de desenvolvimento estão modelos de detecção e considerando utilizar as arquiteturas YOLOX e YOLOv10, a integração de ambos os modelos permite uma análise mais abrangente das plantas fotovoltaicas, fornecendo uma solução completa para a manutenção preventiva. Os resultados obtidos até o momento foram substanciais e demonstram a eficácia do uso de técnicas de visão computacional, particularmente na tarefa de segmentação de módulos fotovoltaicos, utilizando modelos pré-treinados e ajustados (*fine-tuned*) para o contexto específico do projeto. As métricas de avaliação, como *Intersection over Union* (IoU), demonstraram melhorias significativas na segmentação, passando de 35% para 95% após o treinamento. O desempenho computacional dos modelos, especialmente o *DeepLab V3*, se mostrou promissor, com tempos de inferência variando entre 0.45s e 0.7s por imagem, o que reforça a viabilidade do sistema para implementação em campo. Esse desempenho permite que grandes volumes de dados, capturados continuamente por drones, sejam processados de forma rápida e precisa, viabilizando a manutenção preditiva e preventiva em tempo quase real. Conclui-se que a combinação de drones e técnicas de visão computacional oferece uma solução promissora para o monitoramento preventivo de sistemas fotovoltaicos. A identificação precisa de anomalias como superaquecimento, sujeira e sombreamento, com uma precisão média acima de 90%, representa uma grande evolução em comparação aos métodos tradicionais de inspeção manual, proporcionando uma solução mais eficiente e sem a necessidade de interromper o funcionamento dos painéis. Trabalhos futuros estão voltados para a implementação de modelos de detecção de componentes como conectores, expandindo a abrangência do sistema.

Palavras-chave: Visão Computacional; Segmentação; Drones; Anomalias; Painéis Fotovoltaicos.

Agradecimentos: O presente trabalho foi realizado com apoio do Instituto Federal de Goiás (n° 19/2023). Martins, Anderson Carlos Gomes agradece ao CNPq pela bolsa concedida.

Realização:

Apoio: