

# SISTEMA INTELIGENTE DE IDENTIFICAÇÃO DE ANOMALIAS EM PLACAS SOLARES FOTOVOLTAICAS A PARTIR DE IMAGENS DO ESPECTRO VISÍVEL E TÉRMICO

Múria Carrijo Viana Alves da Silva<sup>1</sup>, Carlos Roberto da Silva Junior<sup>2</sup>

<sup>1</sup>IFG Câmpus Goiânia – PIBITI, muriaviana@gmail.com

<sup>2</sup>IFG Câmpus Goiânia, carlos.junior@ifg.edu.br

**Palavras Chave:** Energia Solar Fotovoltaica; Processamento Digital de Imagens; Inteligência Artificial.

## Introdução

A energia solar é um elemento vital que pode tornar a energia sustentável mais flexível, com custo reduzido, baixa emissão de poluentes e mais comum no mercado. Porém, para ser mais competitiva, os painéis fotovoltaicos (PV) precisam ser confiáveis e longínquos [1]. Uma forma de conseguir isso é monitorando a degradação e o desempenho [2].

Logo, o emprego de Inteligência Artificial (IA) na detecção e classificação de anomalias pelo processamento de imagens do espectro visível e térmico de PVs, viabiliza métodos de automação da investigação e detecção de anomalias com precisão.

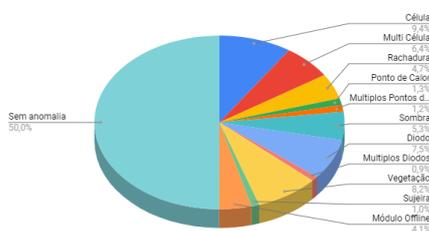
## Metodologia

A metodologia foi composta de seis etapas: a) Revisão bibliográfica; b) Estudo do banco de imagens de Anomalias em PVs; c) Estudo de Técnicas de IA para Reconhecimento de Classificação de Imagens; d) Desenvolvimento de classificador de Anomalias de PVs utilizando IA; e) Levantamento de base de dados de Painéis Solares de plantas do IFG.

## Resultados e Discussão

O banco de imagens utilizado foi *Infrared Solar Modules*, com 20 mil imagens de PVs, sendo 10 mil de painéis sem anomalias, e as outras 10 mil de 11 anomalias diferentes, mostradas na figura 1.

**Figura 1.** Relação do número de imagens do banco.



As redes neurais foram desenvolvidas com *Perceptron*.

- Na primeira rede feita, foi utilizado todo o banco de imagens para treinamento, resultou em uma acurácia de 72,4%, mas a rede confundia as anomalias e só acertava as com maior número de imagens.

- Notou-se que isso ocorreu que pela quantidade irregular de imagens no banco. Testes realizados com um número igual para cada anomalia,

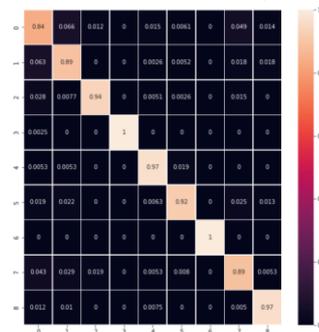
resultaram em baixa acurácia devido a menor quantidade de imagens.

- Para incrementar o banco de imagens, foi utilizado de Redes Neurais Generativas Adversárias (GANs). Essas redes são capazes de gerar imagens realistas e indistinguíveis das originais [3].

- No treinamento utilizando também as imagens das GANs, obteve-se uma acurácia de 83,20%, e com pouca confusão entre as anomalias.

- Finalizando, as anomalias 0, 1 e 11 foram colocadas juntas em apenas uma, como mostra a figura 2, resultando em uma acurácia de 92,56%.

**Figura 2.** Testes finais da rede neural, com maior acertos.



## Conclusões

A realização do projeto permitiu explorar algumas das diversas técnicas de IA e aprendizado de máquina, como *Perceptron* e GANs, que quando alinhadas a um objetivo, resulta em uma rede neural com acurácia e estabilidade.

Para projetos futuros, fica a aplicação da rede neural com os PVs do IFG Campus Goiânia.

## Agradecimentos

Agradeço ao IFG pela oportunidade de realização desse projeto, e ao CNPq, instituição financiadora. Agradeço também ao professor Carlos Roberto da Silveira Junior por toda orientação, e a toda equipe de alunos que tornou esse resultado possível.

[1] HOSSAIN E, MUHIDA R, ALI A. Efficiency improvement of solar cell using compound parabolic concentrator and sun tracking system. In: EPEC Electric Power Conference. 2008.

[2] JORDAN, D. C.; DELINE, C.; KURTZ, S. R.; KIMBALL, G. M. AND ANDERSON, M. Robust pv degradation methodology and application. 2018. IEEE Journal of Photovoltaics 8(2), pp. 525– 531.

[3] DATA SCIENCE ACADEMY. Capítulo 54. 2022. Deep Learning Book.