XXXI Seminário de INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFERSA

Núcleo de Avaliação: Núcleo II
Área temática: Ciências Exatas e da Terra, Engenharias e Multidisciplinar
Área do Conhecimento: Engenharias

Aplicação de algoritmos de aprendizado de máquina para detecção de fissuras em elementos construtivos

Letícia Vieira Gonçalves, Rosana Cibely Batista Rego Paulo Henrique Araújo Bezerra.

A inspeção automatizada de pás de turbinas eólicas é fundamental para garantir a segurança operacional e a eficiência na geração de energia, visto que estas estruturas são vulneráveis a defeitos superficiais devido à exposição a condições ambientais severas. Este estudo tem como objetivo apresentar uma avaliação comparativa de três arquiteturas de Aprendizado Profundo a detecção de fissuras em pás de turbinas eólicas. Os materiais e métodos envolveram o treinamento e a avaliação de três modelos distintos: um modelo de classificação baseado em uma Rede Neural Convolucional sequencial; uma arquitetura U-Net para segmentação combinada a um classificador CNN; e um modelo de detecção de objetos baseado em uma adaptação do YOLOv8. Todos os modelos foram treinados e validados utilizando um conjunto de dados público com imagens de pás de turbinas, que foram divididas em classes com e sem defeitos. A técnica de oversampling foi empregada para balancear as classes, totalizando 5.000 imagens por classe, divididas em 80% para treino e 20% para teste. O desempenho foi avaliado com base nas métricas de acurácia, precisão, recall e F1-score. Como resultados, o Modelo 1 obteve o melhor desempenho para classificação, alcançando uma acurácia de 94,4%, precisão de 98,6% e F1-score de 94,1%. O Modelo 2 apresentou um desempenho inferior, com acurácia de 66,3% e F1-score de 62,5%, além de um custo computacional significativamente maior. O Modelo 3 demonstrou ser eficaz na detecção e localização simultânea de defeitos, com um F1-score de 86,9% e um mAP@50 de 0,889, embora tenha apresentado imprecisões em fissuras sutis ou visualmente complexas. Conclui-se que a seleção do modelo mais adequado depende dos requisitos da aplicação. Enquanto a CNN sequencial se mostrou robusta para classificação binária, o YOLOv8 apresentou um bom equilíbrio entre precisão e localização, sendo que a combinação de técnicas pode ser uma estratégia promissora para futuras aplicações críticas de monitoramento.

Palavras-chave: Aprendizado de máquina, Fissura, Detecção, Redes Neurais Convolucionais, Classificação.

Agência financiadora: PICI-UFERSA

Campus: Pau dos Ferros