



APLICAÇÃO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA ANÁLISE DE ELEMENTOS DE CONCRETO FISSURADOS: UMA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

Ilza Naira Xavier Vasconcelos (ilzavasconcelos.uva@gmail.com)

José Artur Lima Aguiar (arturjose2020@hotmail.com)

Audelis de Oliveira Marcelo Junior (oliveira_marcelos@uvanet.br)

Introdução: A crescente complexidade e o envelhecimento das infraestruturas de Engenharia Civil têm evidenciado a necessidade de métodos mais eficientes e precisos para a monitorização da integridade estrutural, especialmente no que diz respeito à detecção de fissuras. Essas fissuras comprometem não apenas a estética e a durabilidade das construções, como também funcionam como indicadores relevantes do estado de tensão e dos mecanismos de degradação em curso, podendo acelerar a deterioração e, em casos extremos, levar ao colapso estrutural. Diante desse cenário, técnicas de visão computacional têm se mostrado promissoras para automatizar o processo de inspeção. Entre essas técnicas, destaca-se a arquitetura U-Net, uma rede neural convolucional amplamente reconhecida por seu desempenho na segmentação de imagens biomédicas, e que apresenta grande potencial para aplicação na identificação de fissuras em estruturas de concreto. **Objetivo:** Desenvolver e validar uma metodologia de detecção e segmentação automática de fissuras em concreto utilizando a arquitetura U-Net, aplicada à inspeção preventiva de estruturas civis. **Métodos:** Foi utilizado um dataset composto por 1.028 imagens de superfícies de concreto fissurado, de origem experimental, para o treinamento do modelo de segmentação voltado à análise mecânica das fissuras. As imagens passaram por etapas de pré-processamento, incluindo normalização, redimensionamento e técnicas de aumento de dados (data augmentation), com o objetivo de melhorar a generalização do modelo. As regiões de interesse foram anotadas manualmente para delimitar os contornos das fissuras, compondo o conjunto de dados de entrada para a rede neural. A metodologia seguiu o seguinte pipeline: **aquisição** → **anotação** → **pré-processamento** → **treinamento** → **validação** → **análise dos resultados**. Para a análise, foram empregadas redes neurais convolucionais (CNNs), com foco na arquitetura U-Net, aplicando segmentação semântica para classificar cada pixel da imagem como pertencente ou não à fissura. As métricas utilizadas para avaliação do desempenho incluíram acurácia, precisão, revocação, F1-score e índice de similaridade de Jaccard (IoU). **Resultados:** A metodologia proposta demonstrou uma melhoria significativa na precisão na identificação de danos estruturais, com um aumento de aproximadamente 90% na acurácia e um índice IoU de 0,85, contribuindo diretamente para a manutenção preventiva e o prolongamento da vida útil das infraestruturas de concreto. **Conclusão:** Conclui-se que a metodologia proposta demonstra um potencial significativo para aprimorar as estratégias de inspeção e manutenção preventiva de infraestruturas de concreto. Além de ser economicamente viável, a abordagem possibilita análises mais detalhadas e precisas, evidenciando sua relevância, aplicabilidade e caráter inovador na automação do processo.



III SIMPÓSIO DE
BIOTECNOLOGIA
DO SEMIÁRIDO

Palavras-chave: Detecção de fissuras, Visão computacional, Redes Naurais Convolucionais