

## REVOLUCIONANDO A ENGENHARIA CIVIL: O PAPEL DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E REDES NEURAIS CONVOLUCIONAIS

Arthur Brito Gomes, Engenharia Civil, Bolsista voluntário;

Audelis de Oliveira Marcelo Júnior, Mestre e professor efetivo da UVA.

### RESUMO

A engenharia civil enfrenta desafios constantes relacionados à otimização de projetos, à gestão de recursos e à prevenção de problemas em obras. Nesse contexto, a Inteligência Artificial (IA) emerge como uma ferramenta inovadora capaz de aprimorar processos e promover avanços significativos. Além disso, as Redes Neurais Convolucionais (CNNs) representam um destaque na aplicação de IA para solucionar essas questões. Elas são projetadas especificamente para identificar padrões em grandes volumes de dados, conhecidos como Big Data, e processá-los de maneira eficiente. Com múltiplas camadas de convolução, pooling e conexões totalmente conectadas, as CNNs possibilitam a extração de características hierárquicas e o reconhecimento de objetos, texturas e elementos visuais complexos. Nesse cenário, um exemplo prático dessa aplicação envolve o desenvolvimento de uma rede baseada na arquitetura U-Net, que teve como finalidade simular automaticamente as propriedades mecânicas de um biomaterial, composto por matriz de quitosana reforçada com fibras de sisal. Essa simulação foi arquitetada para ser realizada com o auxílio de software baseado no método dos elementos finitos (MEF). Essa abordagem permite modelar geometrias complexas a partir de imagens, representando um avanço significativo na área. Apesar das vantagens das CNNs, ainda existem desafios a serem superados. Uma das principais limitações identificadas na pesquisa é a necessidade de criar geometrias complexas em programas MEF por meio de arquivos STEP, que podem se tornar inviáveis, especialmente quando se trata de simetrias complexas envolvendo múltiplos elementos, como a identificação de fibras em polímeros. A utilização de processamento paralelizado surge como uma alternativa promissora para enfrentar esse problema, embora a natureza "caixa preta" dos códigos desses programas torne difícil a introdução de novas metodologias. É importante destacar que as aplicações das CNNs na engenharia civil são diversas e abrangem áreas como modelagem tridimensional de condutos hidráulicos, identificação de manifestações patológicas, produção de estudos de impacto ambiental (EIA/RIMA), previsão do comportamento do solo, análise microestrutural de materiais e previsão de propriedades de compostos, entre outras. Portanto, este trabalho visa incentivar a adoção dessas técnicas inovadoras para pesquisas de ponta, impulsionando o avanço contínuo do estado da arte na engenharia civil.

**Palavras-chave:** Inteligência Artificial; Redes Neurais Convolucionais; Big Data.

**Agradecimentos:** Expresso minha gratidão à Polymar Ciência e Nutrição S/A, sediada em Fortaleza, Brasil, pela generosa contribuição ao fornecer as amostras essenciais para a realização deste estudo. Também, gostaria de estender meus agradecimentos ao professor Audelis pelo apoio e incentivo constantes ao longo da pesquisa.