SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DO IFG

USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICAL PARA A SEGMENTAÇÃO E DETECÇÃO DE DANOS EM FACHADAS DE EDIFÍCIOS

PEREIRA, Augusto
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Goiânia.

JUNIOR, Carlos
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Goiânia.

MENDES, Marcus
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Goiânia.

O projeto de pesquisa "Uso da Inteligência Artificial para Segmentação e Detecção de Danos em Fachadas de Edifícios", de autoria de Augusto Cesar Fortes Pereira, sob orientação de Carlos Roberto da Silveira Junior e coorientação de Marcus Vinicius Araujo da Silva Mendes, propõe uma abordagem tecnológica para modernizar o diagnóstico estrutural na construção civil. A inspeção tradicional de fachadas depende, historicamente, de vistorias manuais que exigem o uso de andaimes ou técnicas de rapel. Essa metodologia apresenta limitações críticas: expõe os profissionais a graves riscos ocupacionais associados ao trabalho em altura, gera altos custos operacionais contínuos e resulta em laudos inconsistentes devido à subjetividade inerente à avaliação humana. A justificativa deste trabalho ancora-se na urgência de substituir a exposição humana e a ineficiência técnica por métodos automatizados, objetivos e seguros, inserindo a manutenção predial nos paradigmas da Engenharia 4.0. O objetivo principal da pesquisa consistiu em desenvolver e validar um fluxo de processamento baseado em aprendizado profundo (Deep Learning) capaz de identificar automaticamente manifestações patológicas em fachadas. O escopo de detecção concentrou-

se em duas tipologias recorrentes: fissuras mapeadas, geralmente causadas por retração dos materiais, e fissuras de aberturas, que surgem nos vértices de janelas e portas devido à ausência ou deficiência estrutural de vergas e contravergas. A metodologia adotada iniciou-se com a superação da escassez de bases de dados públicas para essas patologias. O banco de imagens foi construído combinando capturas aéreas via drones e fotografias terrestres com smartphones. A anotação visual das anomalias e a estruturação do conjunto de dados — dividido em 70% para treinamento, 20% para validação e 10% para testes — foram gerenciadas na plataforma Roboflow. Para garantir a robustez do sistema e evitar o overfitting diante do volume inicial reduzido de dados, aplicou-se intensivamente a técnica de Data Augmentation (biblioteca Albumentations), inserindo variações controladas de ângulo, brilho, rotação e escala. O treinamento para classificação utilizou a arquitetura YOLOv12, apoiada por ensaios de segmentação prévia utilizando o Segment Anything Model (SAM). Os resultados obtidos comprovaram a viabilidade e o potencial do sistema. O modelo YOLOv12 alcançou um desempenho satisfatório na detecção de fissuras mapeadas, reconhecendo os padrões com rapidez e precisão, inclusive em imagens sintéticas geradas por IA. Contudo, a identificação das fissuras de aberturas revelou-se consideravelmente mais complexa. Devido à extrema sutileza estrutural desses danos, a rede neural mostrou-se altamente sensível à distância de captura e ao ângulo fotográfico. Além disso, o uso isolado do modelo SAM demandou filtragens adicionais, pois variações na pintura e textura das paredes geravam falsos positivos. Conclui-se que a aplicação da visão computacional é promissora e eficaz, recomendando-se para o futuro a expansão contínua do acervo de imagens e a integração do modelo aos softwares de controle de drones, viabilizando diagnósticos automatizados.

Palavras-chave:

Inspeção predial; Inteligência Artificial; Manutenção Predial.

Agradecimentos:

O presente trabalho foi realizado com apoio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás e com as colaborações do orientador e coorientador, que auxiliaram na construção desse projeto. Agradecemos ao CNPq pela bolsa concedida ao projeto.