

Visão Computacional aplicada ao Controle de Qualidade na Indústria Moveleira

Róger Dias Lenhart, Tiago Cinto*

Orientador(a)*

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) - Campus Feliz. Feliz, RS

O controle de qualidade representa uma etapa crítica no processo de fabricação de móveis, sendo tradicionalmente executado através de inspeção manual, um método caracterizado por inconsistências, subjetividade e limitações de escalabilidade. A crescente demanda por produtos de qualidade e a necessidade de otimização dos processos produtivos tornam fundamental a busca por alternativas que ofereçam maior precisão e eficiência. Neste contexto, os sistemas de visão computacional emergem como uma solução promissora, permitindo padronizar e automatizar o processo de detecção de defeitos, proporcionando maior eficácia, precisão e escalabilidade às operações industriais. A empresa moveleira Madesa, objeto de estudo deste trabalho, ainda não possui um sistema automatizado para detecção de defeitos em tempo real em sua linha de produção, evidenciando uma oportunidade significativa de melhoria tecnológica. O objetivo principal deste estudo consiste em desenvolver e implementar um sistema de visão computacional capaz de realizar a detecção automática de defeitos em peças de mobiliário durante o processo produtivo, visando reduzir a dependência da avaliação humana e aumentar a confiabilidade do controle de qualidade. A metodologia empregada baseou-se no desenvolvimento de um modelo de inteligência artificial utilizando a arquitetura YOLOv11 nano, treinado com um dataset composto por cinquenta imagens fornecidas pela empresa parceira, com os defeitos rotulados manualmente, por meio de anotações na ferramenta Roboflow. Os dados foram divididos pelo método holdout simples, com grupos aleatórios de treino, validação e teste. Assim, foram usadas 35 imagens para treino (70%), 10 para validação (20%) e 5 para teste (10%). Nas imagens de treino, aplicou-se image augmentation, com transformações aleatórias (rotações, espelhamentos, ruídos etc.) para melhorar a generalização, ampliando as 35 imagens originais para 560. O treinamento foi realizado por 300 épocas. Para a validação final do modelo, utilizou-se o conjunto separado de 5 imagens (conjunto de testes), não vistas durante o treinamento, com a métrica de acurácia. A acurácia obtida foi de 80%, calculada com base na proporção de detecções corretas (verdadeiros positivos) sobre o total de casos avaliados, considerando-se um limiar de confiança de 0,5. Embora esta acurácia tenha sido obtida em um dataset limitado, o resultado já representa um avanço significativo em relação aos métodos tradicionais de inspeção manual, indicando forte potencial para alcançar níveis de precisão ainda maiores conforme o conjunto de dados for ampliado e refinado. As conclusões do estudo apontam que a implementação de soluções automatizadas de controle de qualidade baseadas em visão computacional constitui um caminho promissor para o desenvolvimento de linhas de produção mais inteligentes e eficientes. Além de mitigar erros humanos e reduzir custos operacionais, a automação possibilita a geração de dados que alimentam processos de melhoria contínua no ambiente produtivo, contribuindo para o aumento da competitividade e qualidade dos produtos finais.

Palavras-chave: Visão computacional; Controle de qualidade; Automação.

Nível de ensino: Ensino Superior - Pôster

Área do conhecimento: Ciências Exatas e da Terra