FLORIANÓPOLIS.SC
May 27, 28 and 29
SIMPEX
Simpósio Internacional de Ensino Pesquisa e Extensão
International Symposium on Learning, Research and Continuing Education
2025
AI in Industry
Exploring New Frontiers of Technology

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA A MELHORIA DA QUALIDADE NO SETOR TÊXTIL DE BENEFICIAMENTO

Tathiana Pettenuci da Silva[1]*, Ana Julia Dal Forno[2]
[1]*Mestranda do PGETEX (Programa de Pós Graduação em Engenharia Têxtil) - Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC – campus Blumenau)*
[2]*Professora Doutora, Departamento de Engenharia Têxtil - Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC – campus Blumenau)*

1. Introdução

A gestão da qualidade, impulsionada pela Indústria 4.0, incorpora tecnologias como inteligência artificial, internet das coisas e big data para tornar os processos produtivos mais eficientes, rastreáveis e previsíveis [1]. No setor têxtil, a transformação digital tem impulsionado melhorias significativas, especialmente em processos como a revisão de malhas, tradicionalmente realizados de forma manual e sujeitos à variabilidade humana. Estudos demonstram que os procedimentos manuais impactam negativamente, tanto na produtividade quanto na qualidade, uma vez que dependem da avaliação visual de operadores, o que gera margens de erro elevadas devido à fadiga, subjetividade na percepção visual e ausência de padronização. No beneficiamento têxtil, essa etapa é crítica, pois permite identificar falhas oriundas de processos anteriores (como malharia e fiação), além dos próprios defeitos do acabamento. No entanto, por se tratar de uma inspeção visual, o processo exige a limitação da velocidade da produção para permitir a identificação adequada das falhas, o que acaba restringindo a produtividade da linha. A Figura 1 mostra os principais defeitos que podem ser encontrados na revisão de malha no final do processo de beneficiamento. Nesse contexto, esse artigo teve como objetivo implementar a transformação digital no setor de beneficiamento de uma indústria têxtil para a melhoria da gestão da qualidade.

Fig. 1. *Possíveis defeitos:a)Variação de largura no rolo ou falha no corte de ourela b)Variação de gramatura c)Defeito físico d)Diferença de tonalidade e)Trancada de máquina f)Contaminação g)Pingos de óleo h)Risco de óleo i)Degradação de elastano (PUE) j)Enxarutamento ou mal fixado k)Mistura de artigos/produtos l)Buraco m)Sujeira n)Trama torta o)Barramento de fio p)Risco de malharia q)Elastano rompido r)Quebradura vertical s)Manchas t)Fio puxado*

2. Metodologia

Foi aplicada a pesquisa-ação em uma empresa têxtil localizada em Blumenau/SC. O processo de revisão das malhas, que era inteiramente manual, foi mapeado e documentado com registros fotográficos e indicadores de qualidade. A partir disso, iniciou-se a implementação de uma solução de inspeção automatizada, desenvolvida em parceria com uma *startup*, utilizando visão computacional e inteligência artificial. Diversos estudos recentes reforçam a importância de integrar tecnologias digitais na gestão da qualidade têxtil, destacando metodologias de aplicação em ambientes industriais reais [1–3]. Nas Figura 2 e 3 é possível observar o local de revisão das malhas na saída da rama que foi escolhida para realização dos testes e onde foram posicionadas as câmeras para revisão.

Os testes foram conduzidos com malhas de referência com defeitos previamente identificados, para 'ensinar' o sistema a identificá-los. Dados de desempenho e relatórios de detecção foram analisados ao longo de

* tathiana.ps@posgrad.ufsc.br

meses, permitindo ajustes no posicionamento das câmeras, nos algoritmos e na integração ao ERP da empresa. Esse processo permitiu avaliar a eficácia da ferramenta, os desafios enfrentados e os resultados obtidos com a transformação digital aplicada à gestão da qualidade no beneficiamento têxtil.

Fig. 2. *Posto de revisão da rama.*

Fig. 3. *Duas câmeras posicionadas na revisão.*

3. Resultados e discussões

A implantação inicial, com uma câmera somente, permitiu a detecção automática de defeitos como buracos, manchas e marcas, com precisão superior à inspeção visual. Após algumas melhorias de posicionamento de câmera, inclusão de mais uma câmera e o treinamento da IA para identificar certos defeitos, foi possível melhorar a detecção incluindo barramento, má igualização, trancada de máquina e quebradura. A velocidade de produção aumentou de 20 para até 30 m/min, e as reclamações de clientes diminuíram. A Figura 4 demonstra o primeiro relatório gerado pelo sistema de revisão, onde traz os defeitos e em que momento ocorreram.

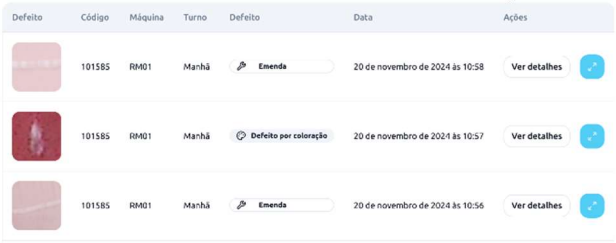

Fig. 4. *Imagem do Relatório do Sistema de IA.*

Com a integração ao ERP, que está prevista para acontecer por completo ainda, os relatórios serão gerados em tempo real, apoiando decisões e padronizando ações corretivas. Ainda serão necessários mais acompanhamentos e testes da IA para melhorar a assertividade na identificação de defeitos, mas conforme dados levantados já é possível concluir que esta evolução trará melhorias para a indústria, possibilitando identificar e tratar os defeitos antes que cheguem aos clientes, melhorando assim a confiabilidade da cadeia de produção no Brasil.

4. Referências

[1] PEREIRA, Filipe et al. Intelligent Computer Vision System for Analysis and Characterization of Yarn Quality. Electronics, v. 12, n. 5, p. 1134, 2023.
[2] BATRA, Isheeta et al. Review On the Techniques Used for Detection of Fabric Defects Using AI. International Conference on Advances in Electronics and Communication Technology, 2023.
[3] BIGLIARDI, B.; BOTTANI, E.; CASELLA, G. Enabling technologies, application areas and impact of industry 4.0: a bibliographic analysis. Procedia Manufacturing, v. 42, p. 179-186, 2020.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC).

* tathiana.ps@posgrad.ufsc.br