

- XXVII Seminário de Iniciação Científica
- XIV Seminário Integrado de Ensino, Pesquisa e Extensão - SIEPE



DETERMINAÇÃO DA QUALIDADE DE FORMAÇÃO DO PAPEL RECICLADO UTILIZANDO REDES NEURAS CONVOLUCIONAIS

Pesquisador(es): DIAS FLAMIA, Rodrigo; HOFFMANN, Kleyton; JANUÁRIO, Marconi; P. PRIGOL, Jean

Instituição de Ensino Superior/Curso: Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc),
Curso de Engenharia de Computação

Área: Área de Ciência Exatas e Tecnológicas

Introdução: Santa Catarina é um dos estados do Brasil que estão à frente na produção de papel e papelão. Neste contexto, o mercado de embalagens é uma grande fatia do mercado total da fabricação de papel. A região meio-oeste do estado conta com grandes fabricantes de papel para embalagens que se destacam no cenário nacional. Fato este, comprovado não só pelo faturamento, mas sim pelas diversas certificações ambientais e resultados muito expressivos na redução de emissão de gás carbônico que estas indústrias constantemente buscam. Não obstante, estas empresas desempenham um papel importante na economia das regiões que estão instaladas. Atualmente, a Celulose Irani S.A unidade de Campina da Alegria – SC tem o controle de qualidade da formação do papel realizado de forma visual através de procedimentos empíricos, ou seja, baseado na observação e experiência do técnico que está realizando o teste. O controle de qualidade da formação do papel é realizado com a amostra de papel contra luz e consiste em verificar a distribuição das fibras de papel, assim como as lacunas, superfície com pouca matéria-prima, e os aglomerados, superfície com muita matéria-prima, obtidos na formação do papel. Fato esse, que torna a análise sujeita a diferentes classificações, para uma mesma amostra de papel, dependendo do técnico responsável. **Objetivo:** Desenvolver um modelo de Rede Neural Convolutiva responsável pela classificação da qualidade de formação do papel Bagkraft Alisado de diferentes gramaturas para ser aplicado após a produção do papel. **Método:** O sistema para a aquisição das imagens foi desenvolvido utilizando a linguagem de

- XXVII Seminário de Iniciação Científica
- XIV Seminário Integrado de Ensino, Pesquisa e Extensão - SIEPE



programação Python e a biblioteca de visão computacional OpenCV. A captura das amostras de papel foi realizada através de uma Webcam Logitech C270 HD fixada na haste do retroprojetor modelo IEC VISOGRAF VG 300, cujo objetivo é auxiliar na visualização da distribuição das fibras de papel. As amostras de papel capturadas foram processadas para a identificação da região de interesse e para o aumento dos conjuntos de Treinamento, Validação e Teste aplicando técnicas de Data Augmentation para a geração de novas imagens através de transformações geométricas. A Celulose Irani S.A disponibilizou 7 perfis da máquina, retiradas de um mesmo jumbo e coletadas no mesmo dia, onde a qualidade de formação do papel melhora de maneira gradual de 1 a 7. Com isso, foram recortadas 420 amostras de papel com tamanho de 20x20 cm, sendo 60 amostras para cada grupo. Aplicando as técnicas de Data Augmentation, o conjunto de amostras foi aumentado para 3360 imagens de amostras de papel, sendo 480 imagens para cada conjunto. O software para o treinamento e a validação dos modelos de Redes Neurais Convolucionais foi desenvolvido utilizando o ambiente de desenvolvimento Google Colaboratory, a linguagem de programação Python e a biblioteca de aprendizado de máquina TensorFlow. **Resultados:** Os resultados obtidos da Rede Neural Convolutacional demonstram que a metodologia utilizada para a classificação da qualidade de formação do papel é assertiva na maioria das classificações, obtendo uma precisão de 92,26% no Conjunto de Teste. Com isso, 310 das 336 amostras de papel do Conjunto de Teste foram classificadas em suas respectivas categorias de formação, sendo importante destacar que as amostras que não tiveram sucesso na classificação foram classificadas com uma classe acima ou abaixo, não havendo erros grosseiros de classificação. **Conclusão:** Com base nos resultados obtidos, conclui-se que a utilização de uma Rede Neural Convolutacional pode auxiliar no controle da qualidade de formação do papel, pois além de apresentar uma classificação assertiva, ainda proporciona exatidão e repetibilidade no controle de qualidade. Vantagens essas, alcançadas pela aplicação de um método científico ao invés de métodos empíricos no controle de qualidade. Dessa forma, todas as amostras de papel passaram a ser classificadas através dos mesmos parâmetros. Além disso, a aplicação de uma Rede

II CIRCUITO REGIONAL

DE PESQUISA, INOVAÇÃO E DESENVOLVIMENTO

Megatendências, Perspectivas e Desafios na Formação Profissional

- XXVII Seminário de Iniciação Científica
- XIV Seminário Integrado de Ensino, Pesquisa e Extensão - SIEPE



Neural possibilita que futuramente sejam implementados ajustes automáticos na máquina de papel em tempo real durante a produção.

Palavras-chave: Python. OpenCV. Data Augmentation. TensorFlow. Rede Neural Convolucional.

E-mails: rodrigo.flamia@gmail.com; kleyton.hoffmann@unoesc.edu.br; marconi.januario@unoesc.edu.br; jean.prigol@unoesc.edu.br.

