

VALIDAÇÃO DOS RESULTADOS PARA O MAPEAMENTO AUTOMATIZADO DE POMARES NO MUNICÍPIO DE SÃO JOAQUIM - SC

Lariane Costa, Marcos Benedito Schimalski

INTRODUÇÃO

No município de São Joaquim, SC, o monitoramento da dinâmica em pomares especialmente a informação sobre a sanidade dos pomares de maçã é um fator importante, sendo uma informação que pode auxiliar na produtividade e na qualidade das maçãs. A fruticultura, e em particular a cultura da maçã, representa uma atividade econômica de grande importância para a região. Contudo, a ocorrência de pragas, doenças ou outras adversidades ambientais pode causar grandes prejuízos aos produtores, resultando em perdas significativas.

Diante deste cenário, o monitoramento automatizado desses pomares emerge como uma ferramenta para a extração da sanidade das macieiras. A utilização de imagens orbitais provenientes de satélites como Sentinel-2, Landsat-8 e Planet, assim como dados do CBERS 4 e CBERS 4A, oferece uma solução ampla para essa demanda. Essas imagens permitem o mapeamento preciso das áreas de cultivo e a análise de diferentes índices de vegetação, que podem indicar o vigor e a saúde das árvores, facilitando a identificação proativa de problemas e a tomada de decisões.

DESENVOLVIMENTO

Para o mapeamento dos pomares de maçã em São Joaquim, SC, utilizando as imagens do satélite CBERS 4A com sensor WPM, foi realizado um processamento inicial. Essas etapas englobaram a calibração radiométrica, calibração atmosférica e retificação das imagens. A etapa de classificação dos pomares envolveu a criação e treinamento de um modelo de Rede Neural Convolutiva Totalmente Conectada (FCNN) no ArcGIS Pro (versão 3.4). Para isso, utilizou-se o fluxo de trabalho *Train Deep Learning Model*. Primeiramente, foram criadas amostras de treinamento, que consistem em áreas de pomares de maçã e outras classes de uso da terra, como vegetação nativa, solo exposto, hidrografia e agricultura. Essas amostras foram vetorizadas manualmente a partir da interpretação das imagens CBERS 4A.

O modelo FCNN foi configurado e treinado a partir dessas amostras, com as quais o algoritmo aprende a reconhecer padrões espectrais e espaciais característicos dos pomares. A FCNN é uma arquitetura de rede neural profunda, especialmente eficaz para o processamento de imagens, pois emprega camadas convolucionais que extraem características hierárquicas dos dados visuais. Por ser "totalmente conectada" (Fully Convolutional), permite a classificação de cada pixel da imagem de saída de forma independente, com base nas características aprendidas. Durante a configuração do modelo, foram ajustados parâmetros cruciais para o seu desempenho. Estes incluíram a arquitetura da rede, que define a estrutura interna e o arranjo das camadas convolucionais e de pooling; o número de camadas, que impacta a capacidade do modelo de aprender representações complexas (geralmente, mais camadas permitem a detecção de características mais abstratas, mas também aumentam a complexidade computacional e o risco de overfitting); e as taxas de aprendizado, que determinam o tamanho dos passos dados para ajustar os pesos da rede durante o processo de treinamento, influenciando diretamente a velocidade e a estabilidade da convergência do modelo para uma solução ótima. A Figura 1 apresenta o resultado da classificação automatizada sobreposta a imagem utilizada no estudo.



Figura 1. Resultado da classificação automatizada.

RESULTADOS

O município de São Joaquim tem uma área territorial de 188.757,03 ha (IBGE, 2025) e foram mapeados automaticamente 8.687,1782 ha distribuídos em um total de 2.729 polígonos. Para o mapeamento manual foram obtidos 9254,9245 ha distribuídos em um total de 2.702 polígonos. Considerando-se a sobreposição entre a vetorização automática e manual obteve-se 92,89 % de sobreposição entre as duas metodologias de classificação.

A Figura 2 apresenta os resultados obtidos pelos dois processos para um área em destaque.

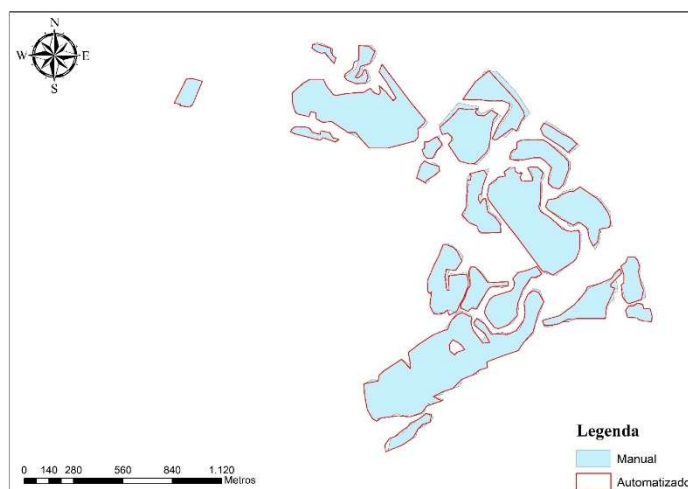


Figura 2. Classificação manual e automática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A metodologia de classificação baseada em Redes Neurais Convolucionais Totalmente Conectadas (FCNN) alcançou uma concordância de 93% quando comparados com um processo totalmente manual. Destaca-se que no processo automatizado foi necessário 20% do tempo despendido para realizar a classificação manual.

Palavras-chave: pomares; imagens orbitais digitais; classificação automática; *deep learning*; avaliação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PRATT, H., WILLIAMS, B. M., COENEN, F., ZHENG, Y. FCNN: Fourier Convolutional Neural Networks. european conference on machine learning. https://doi.org/10.1007/978-3-319-71249-9_47. 2017.

SCHIMALSKI, M. B., RUFATO, L., JASTROMBEK, J. M., LIESENBERG, V. Mapping Apple Orchards in the municipality of São Joaquim (Santa Catarina, Brazil) using Sentinel-2 data. Revista Brasileira de Fruticultura. <https://doi.org/10.1590/0100-29452022842.2022>.

DADOS CADASTRAIS

BOLSISTA: Lariane Costa

MODALIDADE DE BOLSA: PIBIC/CNPq

VIGÊNCIA: 09/2024 a 08/2025 – Total: 12 meses

ORIENTADOR(A): Marcos Benedito Schimalski

CENTRO DE ENSINO: CAV

DEPARTAMENTO: Engenharia Florestal

ÁREAS DE CONHECIMENTO: Ciências Agrárias / Recursos Florestais e Engenharia Florestal

TÍTULO DO PROJETO DE PESQUISA: Extração de Parâmetros Biofísicos e Químicos de Plantas Empregando Sensoriamento Remoto

Nº PROTOCOLO DO PROJETO DE PESQUISA: NPP3138-2022