

DETECCAO DE ARAUCARIAS ISOLADAS EM IMAGENS DE ALTA RESOLUÇÃO ESPACIAL

Laura Fuchigami Farias, Cindy Fernandes Mendes, Sara Vitória Andrade Aguiar e Silva,
Leonardo Josoe Biffi, Andre Felipe Hess, Marcos Benedito Schimalski, Veraldo Liesenberg

INTRODUÇÃO

Compreender como a natureza responde às mudanças ambientais é essencial para a conservação de espécies ameaçadas. Neste estudo, aplicamos técnicas de aprendizado profundo para detectar indivíduos isolados de *Araucaria angustifolia* em imagens de alta resolução obtidas por Aeronaves Remotamente Pilotadas (ARP). As imagens foram utilizadas para treinar o modelo YOLOv11, com o objetivo de fornecer informações que auxiliem na elaboração de planos de manejo voltados à preservação desta espécie, de grande importância para a região Sul do Brasil.

DESENVOLVIMENTO

As imagens usadas para fazer as rotulações foram obtidas através de um aerolevanteamento em diferentes cidades como: Lages, Santa Cecília, Orleans, Grão-Pará, Bom Retiro, Frei Rogério, Monte Carlo e Fraiburgo, todas localizadas no estado de Santa Catarina, Brasil. Todos os locais onde o levantamento foi realizado são locais de área rural, com predomínio de fragmentos florestais. Para começar o treino do YOLOv11 foi realizada uma filtragem de imagens, sendo selecionadas apenas as imagens cuja espécie arbórea encontram-se isoladas em campo aberto, ou em uma densidade maior, porém da mesma espécie. Para que as árvores pudessem ser detectadas pelo YOLO tornou-se necessário que as mesmas fossem rotuladas, e para definir um rótulo foi utilizado o *MakeSense* (MakeSense AI, 2025), e estas rotulações são chamadas de *bounding box* (Figura 1). A *bounding box* é uma técnica amplamente utilizada em visão computacional e processamento de imagens para delimitar a área de interesse de um objeto em uma imagem (TRACKER, 2025), a partir destes dados gerados pelo MakeSense foi possível começar a treinar a inteligência artificial. Foi utilizado o modelo YOLOv11x, pré-treinado com o dataset COCO, para detecção da espécie em questão com imagens redimensionadas para 640×640 px. Técnicas de *data augmentation* foram aplicadas para aumentar a variabilidade dos dados. O treinamento foi realizado em uma máquina Linux com duas GPUs NVIDIA RTX 4090 e processador Intel i9-13900KF utilizada de forma remota.

RESULTADOS

Os resultados ainda não são satisfatórios, mas apresentam um grande potencial, visto que houve diferença entre o primeiro e o segundo teste realizado, no primeiro foi obtido 55% de precisão, mas já no segundo teste o resultado foi de 64% um aumento bastante superior. No primeiro teste o modelo identificou corretamente cerca de 55% das árvores, mas deixou de identificar cerca de 47% das que estavam nas imagens. Já no teste 2 a precisão foi de 64% enquanto o recall foi de 59%

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo mostrou que o uso de inteligência artificial, como o modelo YOLOv11, tem potencial moderado para identificar a espécie em imagens aéreas. Apesar de os resultados ainda não serem ideais, houve melhora nos testes, indicando que o modelo pode ser aprimorado. Com mais ajustes e dados, essa tecnologia pode ajudar na preservação da espécie e no planejamento de ações ambientais.

Palavras-chave: *Araucaria angustifolia*; MakeSense; YOLOv11; bounding box.

ILUSTRAÇÕES



Figura 1. Rotulagem de *Araucaria angustifolia* com bounding box.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MAKESENSE. **MakeSense**. Disponível em: <https://www.makesense.ai/>. Acesso em: 29 ago. 2025

TRACKER, Ia. **Bounding box**. Disponível em: <https://iatracker.com.br/glossario/o-que-e-bounding-box/>. Acesso em: 26 ago. 2025.

HE, L-H et al. Research on object detection and recognition in remote sensing images based on YOLOv11. **Scientific Reports**, v.15, n. 14032, 2025. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41598-025-96314-x>. Acesso em: 26 ago. 2025.

DADOS CADASTRAIS

BOLSISTA: Laura Fuchigami Farias

MODALIDADE DE BOLSA: PIBIC-EM/CNPq

VIGÊNCIA: 01/09/2025 a 31/08/2025 – Total: 12 meses

ORIENTADOR(A): Veraldo Liesenberg

CENTRO DE ENSINO: CAV

DEPARTAMENTO: Engenharia Florestal

ÁREAS DE CONHECIMENTO: Ciências Exatas e da Terra/ Geociências / Sensoriamento Remoto

TÍTULO DO PROJETO DE PESQUISA: Potencial de Dados Remotamente Situados para o Monitoramento da Vegetação, Análise de Risco e Desastres Naturais no estado de Santa Catarina

Nº PROTOCOLO DO PROJETO DE PESQUISA: NPP3036-2021
