

Engenharia Florestal

## **Estimativa de desfolha por lepidópteros em eucaliptais com dados de múltiplos sensores e aprendizado de máquina**

LucasDomingues Alves - 7º módulo de Engenharia Florestal, UFLA,

Ronald Zanetti Bonetti Filho - Orientador DEN, UFLA - Orientador(a)

Oresthes Márlon Alves e silva - Coorientador DEN, UFLA

Alexandre dos Santos - Autor DEN, IFMT

### **Resumo**

Os surtos de lepidópteros desfolhadores reduzem a produtividade dos eucaliptais e geram grandes perdas econômicas. A crescente restrição ao uso de defensivos químicos, exigida por certificações ambientais como FSC, reforça a necessidade de monitoramento contínuo com métodos objetivos e padronizados em grandes áreas. Nesse contexto, o sensoriamento remoto, aliado a técnicas de aprendizado de máquina, surge como alternativa promissora para quantificar a desfolha do dossel e apoiar decisões de manejo mais sustentáveis. O objetivo do trabalho foi integrar imagens de drone e de satélites Sentinel-1 e Sentinel-2 para avaliar a acurácia de algoritmos de aprendizado de máquina na detecção e quantificação da desfolha em eucaliptais. O experimento foi conduzido em plantios de *Eucalyptus urograndis*, em Três Lagoas (MS). Imagens RGB capturadas por drone (DJI Phantom 4) foram utilizadas para selecionar 150 pontos amostrais. em voo a 120 m de altura foram coletadas em cada ponto e segmentadas pelo índice de Percentagem de Verde (G%) e classificadas em vegetação/não vegetação, servindo como referência de alta resolução da cobertura do dossel (CC). As imagens do Sentinel-1 e do Sentinel-2 foram obtidas e processadas no Google Earth Engine (GEE). As variáveis preditoras foram selecionadas por correlação de Spearman (limite 0,90; retenção com Spearman > 0,70). A CC foi modelada com Random Forest (RF), Support Vector Machine (SVM) e redes neurais artificiais (ANN). O desempenho foi avaliado pelo erro médio absoluto (MAE) e testes estatísticos com correção de Bonferroni. Os resultados indicaram forte correspondência entre as estimativas dos satélites e a referência de drone. O SVM apresentou o melhor desempenho, com MAE aproximado de 0,06. O RF teve desempenho subsequente, com MAE entre 0,07 e 0,12. As redes neurais mostraram pior precisão neste conjunto de dados. Observou-se maior estabilidade de ajuste nos níveis intermediários de desfolha (entre 20 e 50%), ao contrário dos extremos (0% e 100%). Conclui-se que a integração de múltiplas fontes de dados, combinada a algoritmos de aprendizado de máquina, é significativa para apoiar o monitoramento da desfolha em eucaliptais, priorizar áreas de inspeção e contribuir para decisões de manejo mais sustentáveis.

Palavras-Chave: monitoramento, sensoriamento remoto, redes neurais.

Link do pitch: <https://youtu.be/KcnmnEMAKpl>