

Agronomia

AVALIAÇÃO DE ALGORITMOS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA PREDIÇÃO DO °BRIX DE UVAS VIÍFERAS

Isabella Campos Oliveira - 5º módulo de Agronomia, UFLA, bolsista PIBIC/UFLA

Melyssa Franco De Moraes - 7º módulo de Agronomia , UFLA

Bernardo Siqueira Barbosa Costa - Coorientador , Mestrado Agronomia/Fitotecnia, DAG, ESAL,UFLA.

Adão Felipe Dos Santos - Professor do Departamento de Agricultura, ESAL, UFLA

Rafael Pio - Professor do Departamento de Agricultura, ESAL, UFLA

Pedro Maranhã Peche - Professor do Departamento de Agricultura, ESAL, UFLA - Orientador(a)

Resumo

A determinação precisa da maturidade tecnológica da uva é fundamental para a produção de vinhos de qualidade, pois o acúmulo de açúcares (°Brix) influencia diretamente a composição do mosto e o perfil sensorial do produto final. Tradicionalmente, a avaliação do teor de sólidos solúveis é feita por análises laboratoriais destrutivas, demoradas e de alto custo, o que limita a representatividade em vinhedos heterogêneos. Nesse contexto, tecnologias baseadas em sensoriamento remoto e inteligência artificial se destacam como alternativas promissoras, permitindo análises rápidas, não invasivas e em tempo real. Este estudo teve como objetivo avaliar o desempenho de diferentes algoritmos de aprendizagem de máquina na predição do °Brix da variedade Syrah, integrando imagens multiespectrais e variáveis climáticas. Os experimentos foram conduzidos em vinhedo comercial sob manejo de dupla poda, com amostragens georreferenciadas ao longo do ciclo de maturação. Em cada ponto, bagas foram coletadas e analisadas em laboratório para determinação do teor de sólidos solúveis, servindo como referência para treinamento e validação dos modelos. Paralelamente, foram adquiridas imagens multiespectrais em bandas do visível e infravermelho próximo, processadas com calibração radiométrica e técnicas de pré-processamento espectral. Variáveis climáticas, como temperatura e radiação solar acumulada, também foram integradas ao conjunto de dados. A modelagem preditiva foi realizada com três algoritmos: Random Forests (RF), Máquinas de Vetores de Suporte (SVM) e Redes Neurais Artificiais (ANN). O desempenho foi avaliado por coeficiente de determinação (R^2), erro quadrático médio (RMSE), erro absoluto médio (MAE) e razão de desvio padrão (RPD). O RF apresentou o melhor ajuste, com $R^2 = 0,89$, RMSE = 0,85, MAE = 0,62 e RPD = 2,5, indicando maior robustez na detecção das relações não lineares entre os espectros e o teor de açúcares. As ANN também tiveram bom desempenho ($R^2 = 0,87$), seguidas do SVM ($R^2 = 0,85$). Esses resultados confirmam que a integração de imagens multiespectrais e algoritmos de aprendizagem de máquina é uma alternativa viável para monitorar a maturidade da uva de forma não invasiva, auxiliando na determinação do ponto ideal de colheita e contribuindo para maior eficiência e sustentabilidade na viticultura de precisão.

Palavras-Chave: °Brix, Vitis Vinifera, Maturidade Tecnológica.

Instituição de Fomento: UFLA, CAPES, CNPQ, FAPEMIG

Link do pitch: <https://youtu.be/FfCcdDltqrg?si=LWHGVQDWD-FBNych>