

Avaliação não destrutiva da qualidade de sementes florestais nativas por meio de aprendizado de máquina

Maria Aparecida Rodrigues Ferreira¹; Raquel Araújo Gomes¹; Jailton de Jesus Silva²; Sérgio Tonetto de Freitas³; Bárbara França Dantas⁴

Resumo — A espectroscopia no infravermelho próximo (Vis-NIR), aliada a técnicas de aprendizado de máquina (AM), oferece uma alternativa não destrutiva para avaliar a qualidade de sementes florestais, em contraste com os métodos convencionais. Este estudo objetivou desenvolver modelos de calibração para prever a qualidade de sementes de duas leguminosas da Caatinga, utilizando um espectrômetro Vis-NIR portátil. No primeiro experimento, sublotes de sementes com diferentes teores de água (TA) foram analisados individualmente para medir o teor de água por espectroscopia Vis-NIR ($TA_{VIS-NIR}$) e comparados ao teor de água de referência (TA_{REF}) obtido pelo método tradicional, com um filtro de amostragem para aprimorar os modelos. No segundo experimento foram realizadas leituras espectrais e testes de germinação em 25 sementes por lote, com quatro repetições. Avaliaram-se a germinação (germinadas e não germinadas), a formação de plântulas (normais, anormais ou sem formação) e o vigor das sementes, classificado como alto, baixo ou nulo. Para construir os modelos, foi utilizada a faixa espectral de 400 a 1.100 nm, com dados processados no software Weka 3.9, divididos em 70% para calibração e 30% para validação. Quatro algoritmos foram testados: *Multilayer Perceptron* (MP), *Random Forest* (RF), J48 e *Support Vector Machine*. O MP mostrou melhor desempenho na predição do TA nas sementes de *Anadenanthera colubrina* e *Cenostigma pyramidale* em dados originais ($R^2 = 0,90$ e $0,95$, RMSE = 2.83 e 2.05 e MAE=1.68 e 1.18), enquanto o RF se destacou em dados ajustados ($R^2 = 0,70$ e $0,94$, RMSE= 4.66 e 2.15, MAE=2.54 e 0.99). No segundo experimento, RF e J48 apresentaram o melhor desempenho para todas as classes de qualidade das duas espécies, com precisão acima de 60%. A combinação de Vis-NIR e AM provou ser eficaz na previsão da qualidade das sementes, com potencial de aumento da precisão mediante o aumento do número de sementes.

Palavras-chave: espectroscopia, algoritmo, Caatinga.

Financiamento: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes).

¹Doutoranda, Universidade Estadual de Feira de Santana (Uefs), Feira de Santana, BA. ²Pesquisador, Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco, Petrolina, PE. ³Pesquisador, Embrapa semiárido Petrolina, PE, sergio.freitas@embrapa.br. ⁴Pesquisadora, Embrapa semiárido Petrolina, PE, barbara.dantas@embrapa.br.