

Predição do teor de matéria seca em mandioca via ultravioleta-visível e infravermelho próximo

Vinicius Ribeiro de Souza Bispo¹, Ravena Rocha Bessa de Carvalho², Massaine Bandeira e Sousa³ e Eder Jorge de Oliveira⁴

¹Estudante de Licenciatura em Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ²Mestrando em Ciências Agrárias, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; ³Pós-doutora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁴Pesquisadora A da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

A alta correlação entre teor de amido e matéria seca (DMC) nas raízes de mandioca faz com que esta última característica seja rotineiramente avaliada como forma de remuneração aos agricultores. Além disso, a DMC é uma característica importante a ser avaliada na geração de novas variedades de mandioca. Atualmente a avaliação da DMC é feita pelo método gravimétrico, que oferece maior erro na predição do teor de amido, ou mesmo pelo tedioso método de secagem até peso constante. Portanto, novos métodos de mensuração da DMC podem trazer maior agilidade e confiabilidade tanto nas indústrias quando nas ações dos programas de melhoramento genético. A espectroscopia ultravioleta-visível e infravermelho próximo (UV-Vis-NIR) é uma ferramenta inovadora para predição da DMC com elevada confiabilidade, tendo-se como base os valores de referência laboratorial. Este trabalho objetivou realizar uma prova de conceito para uso do UV-Vis-NIR na predição da DMC em mandioca. Para isso, foram utilizadas 141 amostras de raízes de acessos de germoplasma, que após colhidas foram lavadas, descascadas, picadas em pequenos pedaços em amostras de 200g, e em seguida colocadas para secar em estufa com circulação de ar forçado a 90 °C, até peso constante. Para coleta dos espectros foram utilizados os equipamentos QualitySpec Trek S-10016 (ASD) portátil (350 a 2500 nm), SCiO™ portátil (700 a 1100 nm), e o N500 FT-NIR® (BUCHI) de bancada (1000 a 2500 nm). No momento da leitura, uma porção das amostras foi processada com auxílio de um processador de alimentos e alocadas em duas placas de quartzo. Ao todo, foram realizadas duas leituras por placa, utilizando cada um dos três equipamentos. O pré-processamento dos espectros foi realizado com auxílio do pacote *prospectr* utilizando a primeira derivada de Savitzky-Golay e variação normal padrão (SNV- Standard Normal Variant). Os dados laboratoriais de DMC foram utilizados na construção de modelos de predição com base nos métodos *Partial Least Squares* – PLS, *Support vector machines with linear kernel* – SVM, e *Random forests* – RF. Todo o processamento foi realizado no ambiente de programação R com auxílio do pacote *caret*. O desempenho dos modelos de predição foi avaliado com base na validação cruzada (5-*fold cross-validation* – com cinco repetições), cujos valores de médios de *root mean square error* (RMSE) e coeficiente de determinação (R^2), ajudaram a determinar a acurácia das predições. Para o modelo PLS, o equipamento BUCHI apresentou maior acurácia na predição de DMC ($R^2=0,91$, RMSE=1,40) em comparação com os equipamentos ASD ($R^2=0,89$, RMSE=1,56) e SCiO ($R^2=0,89$, RMSE=1,53). Quando se utilizou o modelo SVM, as acurácias de predição do BUCHI ($R^2=0,89$, RMSE=1,63) e SCiO ($R^2=0,89$, RMSE=1,57) foram bastante similares, enquanto o ASD foi menos acurado ($R^2=0,83$, RMSE=1,96). No caso do modelo RF, as acurácias de predição do DMC foram parecidas com o modelo PLS, com melhor desempenho do equipamento BUCHI ($R^2=0,91$, RMSE=1,41) em comparação com o ASD ($R^2=0,86$, RMSE=1,77) e SCiO ($R^2=0,88$, RMSE=1,65). Portanto, esta prova de conceito demonstra o grande potencial da técnica UV-Vis-NIR na predição do DMC, pois mesmo com número reduzido de amostra os modelos PLS e RF mostraram acurácias $>0,91$. Outro aspecto a se destacar é o fato de que equipamentos de baixo custo, a exemplo do SCiO, apresentaram acurácias elevadas ($>0,89$) no modelo PLS. Isto abre possibilidades para uso rotineiro desta metodologia nas agroindústrias de amido, considerando a elevada acurácia de predição e o baixo custo dos equipamentos portáteis.

Significado e impacto do trabalho:

O teor de matéria seca nas raízes de mandioca determina a remuneração dos produtores nas agroindústrias, tendo em vista a forte correlação positiva com teor de amido. Assim, metodologias mais precisas para determinação desta característica pode trazer importantes impactos na cadeia produtiva da mandioca. Além disso, pode ajudar a aumentar a capacidade de análise nos programas de melhoramento, pois além da rapidez, os espectros UV-Vis-NIR podem ser correlacionados com diversos outros atributos da qualidade da raiz, a partir de uma única coleta de dados. Os próximos passos envolverão a análise de um conjunto maior de amostras para consolidação dos modelos de predição para DMC, bem como a predição direta do teor de amido.