

Determinação de Parâmetros Nutricionais em Forragem de Catingueira utilizando Espectrometria NIR Portátil e Métodos Multivariados

Vanderson de A. Ferreira (PG), Karina Araújo Prado (IC), Laís Medeiros da Silva (IC), Germano Vêras (PQ), Welma Thaise S. Vilar (PQ), Simone da Silva Simões (PQ)*.

Universidade Estadual da Paraíba, Campus I, Campina Grande, Paraíba, Brasil.

*simonesimoes@servidor.uepb.edu.br

Palavras-Chave: Nutrição Animal; *Poincianella pyramidalis*; Aprendizado de Máquina.

INTRODUÇÃO

A catingueira (*Poincianella pyramidalis*), espécie do bioma Caatinga, é utilizada como forragem para caprinos e ovinos, principalmente durante períodos de seca, devido à sua elevada resistência às condições climáticas adversas. Este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade nutricional da catingueira utilizando espectrometria no infravermelho próximo (NIR) portátil aliada a métodos quimiométricos multivariados. Para isso, realizou-se a coleta mensal de folhas de catingueira durante 12 meses na região de São João do Cariri, Paraíba. As amostras foram analisadas através de métodos bromatológicos convencionais para determinação de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), extrato etéreo (EE), proteína bruta (PB), carboidratos totais (CT) e fibra em detergente neutro (FDN). Simultaneamente, os espectros NIR foram obtidos utilizando um espectrômetro portátil na faixa de 900 a 1700 nm. Os dados espectrais foram submetidos a pré-processamento como derivadas, suavização, SNV e MSC, e analisados mediante modelos de regressão por mínimos quadrados parciais (PLS) e algoritmos de seleção de variáveis (iSPA-PLS).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos espectros NIR (**figura 1**) é possível observar as bandas que podem estar relacionadas aos principais grupos funcionais característicos de produtos naturais como: a glicose e frutose (~ 1700 nm); taninos e flavonoides (1600 -1450 nm), C=C de ácidos graxos (1650–1600 nm), aminas e álcoois (1300–1000 nm¹). Para a construção dos modelos, diversos pré-processamentos foram avaliados e aqueles que forneceram as melhores capacidade preditiva foram a 1ª derivada com polinômio Savitzky-Golay com janela de 5 pontos, variação normal padrão (SNV) combinada com suavização Savitzky-Golay com janela de 5 pontos e polinômio de 1ª ordem ou correção multiplicativa de sinal (SNV) combinada com suavização Savitzky-Golay com janela de 5 pontos e polinômio de 1 ordem. O conjunto de dados foi dividido em conjunto de calibração (40 espectros) e de predição (20 espectros) utilizando o algoritmo SPXY. Os modelos de calibração foram validados por validação cruzada completa. Comparou-se a performance de modelos *full-spectra* e construídos com as variáveis selecionadas pelo

algoritmo iSPA-PLS. As métricas que atestam a qualidade dos modelos estão listadas na **tabela 1**.

Figura 1: Espectros NIR do pó vegetal de catingueira.

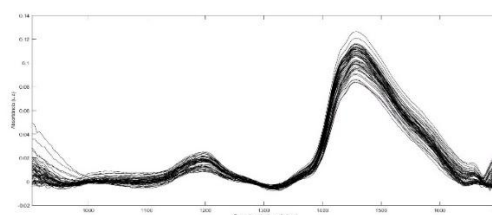


Tabela 1: Figuras de mérito.

	MS	MM	PB
PREP	SNV+SGS	SNV+SGS	MSC+SGS
MODELO	PLS	iSPA-PLS	PLS
N. FATORES	13	8	11
RMSEC	6.2399	0.1969	1.299
R ²	0.93411	0.9298	0.87516
RMSEP	6.4152	0.1545	1.302
REP	8.3428	4.2263	8.42
R ²	0.94786	0.96669	0.8433
	EE	FDN	CT
PREP	SGD	MSC+SGS	SGD
MODELO	PLS	iSPA-PLS	PLS
N. FATORES	11	13	5
RMSEC	0.29469	1.6576	1.3955
R ²	0.98496	0.93925	0.90075
RMSEP	0.63335	2.9053	2.8754
REP	9.3787	7.2164	3.8754
R ²	0.92964	0.899225	0.88202

SNV+SGS = SNV + SG Smoothing; MSC+SGS = MSC + SG Smoothing; SGD = SG derivatives

CONCLUSÕES

De forma geral os modelos apresentaram capacidade preditiva adequada com RMSEC, RMSEP inferiores ao desvio padrão do método de referência, REP abaixo de 10%, valores de R² próximos a 1. Mostrando uma alta correlação entre os espectros NIR e o valores nutricionais quantificados. O número de fatores um pouco acima do que é preconizado convencionalmente pode estar relacionado a natureza da amostra. Deste modo, a espectroscopia NIR portátil combinada com métodos quimiométricos demonstrou se uma ferramenta promissora para avaliação nutricional da catingueira.

AGRADECIMENTOS

FAPESQ-PB, CAPES.

[1] Workman, Jerry; Weyer, Lois. **Practical guide to interpretive near-infrared spectroscopy**. CRC Press Taylor & Francis Group. 2008..