

Predição do teor de matéria seca e da proteína bruta do Capim-tanzânia por meio da espectroscopia NIR¹

Prediction of dry matter and crude protein content of Tanzania grass by NIR spectroscopy

Helen Cisne Machado², Juliete de Lima Gonçalves³, Antonio Marcos Ferreira Fernandes⁴, Jacianelly Karla da Silva⁵, Francisca Erlane Brito Martins⁶, Sueli Freitas dos Santos⁷, Marco Aurélio Delmondes Bomfim⁸

¹Parte da dissertação de mestrado do segundo autor, financiado pela EMBRAPA.

^{2,6}Graduando em Zootecnia da Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, Ceará, Brasil. E-mail: helencisne@gmail.com, erlane_martins@outlook.com

^{3,5}Doutoranda do programa de Pós-graduação da UFPB, Areia, Paraíba. E-mail: julietegoncaves@gmail.com, jacionelly@gmail.com

⁴Mestrando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia UVA/EMBRAPA, Sobral, Ceará, Brasil. E-mail: marcosfernandes90@yahoo.com.br

⁷Pós-doutoranda da Embrapa Caprino e Ovinos. E-mail: sfsantoszootecnia@gmail.com

⁸Pesquisadores da Embrapa Caprinos e Ovinos, marco.bomfim@embrapa.br

Resumo: A espectroscopia de reflectância na região do infravermelho próximo (NIRS) é uma ferramenta alternativa aos métodos convencionais para determinar a qualidade de dietas. Objetivou-se com este estudo desenvolver calibrações para avaliar a matéria seca e proteína bruta de amostras de pastejo simulado em pastagem cultivada de Capim-tanzânia, utilizando a tecnologia NIRS. As coletas foram realizadas durante 12 meses, para que estimar toda a variação anual da qualidade do pasto. O coeficiente de determinação (R^2) para calibração foi de 0,83 e 0,87, para matéria seca e proteína bruta respectivamente. Já a raiz do quadrado médio do erro (RMSE) da calibração foi de 1,78 e 0,61 para matéria seca e proteína bruta respectivamente. Com isso, conclui-se que o método de espectrometria de reflectância no infravermelho proximal (NIRS) apresenta uma elevada acurácia na determinação dos teores de matéria seca e proteína bruta, com potencial para prever a composição de amostras de pasto de Capim-tanzânia.

Palavras-chave: infravermelho próximo, ovelhas, qualidade da dieta.

Abstract: The near infrared reflectance spectroscopy (NIRS) has been shown an alternative tool to conventional methods to determine the quality of feeds. The objective of this study was to develop NIR models to measure the dry matter and crude protein content in samples of Tanzania grass. Samples were collected for 12 months to encompass all the annual variation in the grass quality. The coefficients of determination (R^2) for calibration were 0.83 and 0.87, for dry matter and crude protein respectively. The root mean square error (RMSE) of the calibration was 1.78 and 0.61 for dry matter and crude protein, respectively. Thus, it is concluded that the near infrared reflectance spectroscopy (NIRS) has a good accuracy to estimate dry matter and crude protein, with potential to predict the diet selected by sheep grazing Tanzania grass.

Keywords: near infrared, sheep, diet quality.

Introdução

As gramíneas tropicais têm sua composição química e qualidade influenciadas por vários fatores e o monitoramento dessas alterações é fator determinante na produção animal, uma vez que a redução do valor nutritivo da dieta afeta o consumo e a utilização da forragem disponível.

Os métodos tradicionais de mensuração da composição bromatológica do pasto são pouco utilizados por boa parte dos produtores e técnicos devido ao fato de serem considerados onerosos e demorados. Diante disso, o uso da espectroscopia de reflectância na região do infravermelho próximo (NIRS) se mostra como um método alternativo, por ser uma tecnologia de alta precisão e acurácia, com a vantagem de ser mais rápida, de baixo custo e não produzir resíduos, proporcionando uma análise eficaz da composição química dos alimentos. Portanto, o objetivo deste estudo foi desenvolver modelos NIR para predição do teor de matéria seca e da proteína bruta de amostras de pastejo simulado de Capim-tanzânia (*Panicum maximum*, cv.

Tanzânia).

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Centro Tecnológico de Ovinos de Corte da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos e Ovinos – Embrapa Caprinos e Ovinos, situado na Fazenda Santa Rita (latitude 3° 42' 59. 82''S, longitude 40° 23'20. 87''O), em Sobral, Ceará. O trabalho foi executado durante o período de março de 2011 a março de 2012. Foram coletadas 139 amostras de pasto simulado de ovelhas mestiças Santa Inês, em uma área de três hectares de pastagem cultivada de Capim-tanzânia (*Panicum maximum* cv. Tanzânia). A pastagem foi irrigada com uma lâmina de água de 12 mm durante o período seco do ano, e adubada com 195 kg de N/ha ano na forma de uréia.

As amostras foram pré-secas em estufa de ventilação forçada a 65°C por 72h e moídas a 1mm em moinho tipo Willey. As amostras foram analisadas quanto à concentração de matéria seca e da proteína bruta segundo a metodologia descrita em AOAC (2010). Para a coleta de espectros, as amostras foram colocadas novamente em estufa de circulação de ar forçada a 65°C por 3 horas para a estabilização da umidade. Após este período as amostras foram colocadas em dessecador até atingirem temperatura ambiente. Em seguida foram alocadas em células de quartzo e imediatamente escaneadas em equipamento FOSS 5000 NIR System® (FOSS, Hillrod, Denmark).

Os espectros gerados foram arquivados em microcomputador acoplado ao NIR para uso na geração dos modelos de predição. Os modelos foram desenvolvidos usando a técnica multivariada de regressão por mínimos quadrados parciais (PLS) usando o pacote Unscrambler®, versão 10.2 (Camo Inc, Oslo, Norway). Os espectros originais foram submetidos a diferentes pré-tratamentos matemáticos, como a correção multiplicativa de sinal (MSC) e transformação normal de variância (SNV) com ou sem remoção de tendência (SNV, com ou sem Detrend), associados ou não à transformação pela primeira ou segunda derivativa (Savitzky-Golay) com janela variando de 1 a 4 pontos. O tratamento matemático mais adequado foi avaliado observando-se a coeficiente de determinação (R^2) e a raiz do quadrado médio do erro da calibração (RMSEC) e da validação cruzada (RMSECV).

Resultados e Discursões

O tratamento matemático que resultou no melhor desempenho do modelo para previsão do teor de matéria seca foi com a transformação normal de variância (SNV) com remoção de tendência (SNV, com Detrend), associados à transformação pela primeira derivativa (Savitzky-Golay) com janela de um ponto (Calibração: $R^2 = 0,83$, RMSEC = 1,78; Validação $R^2 = 0,64$, RMSEC = 2,60) como pode ser observado na figura 1.

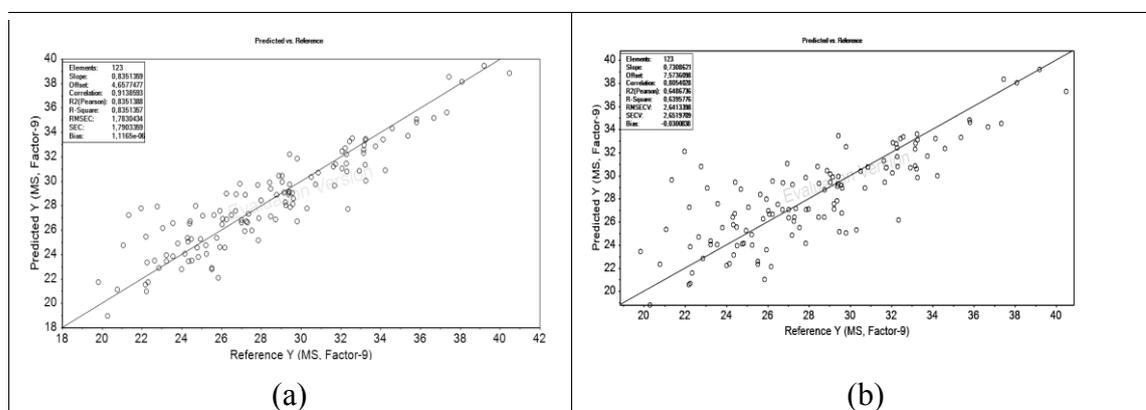


Fig.1 – Teor de matéria seca predita e observada para do modelo de calibração (a) e validação (b).

A Figura 2 apresenta o modelo que teve a melhor performance para predição da proteína bruta. O pré-tratamento aplicado foi a correção multiplicativa de sinal (MSC) com transformação pela primeira derivada (*Savitzky Golay*) com janela de um ponto (Calibração: $R^2 = 0,87$, RMSE = 0,61; Validação cruzada: $R^2 = 0,83$, RMSE = 0,69), de onde foi retirado do banco de dados para calibração. Dezoito amostras foram consideradas *outliers*.

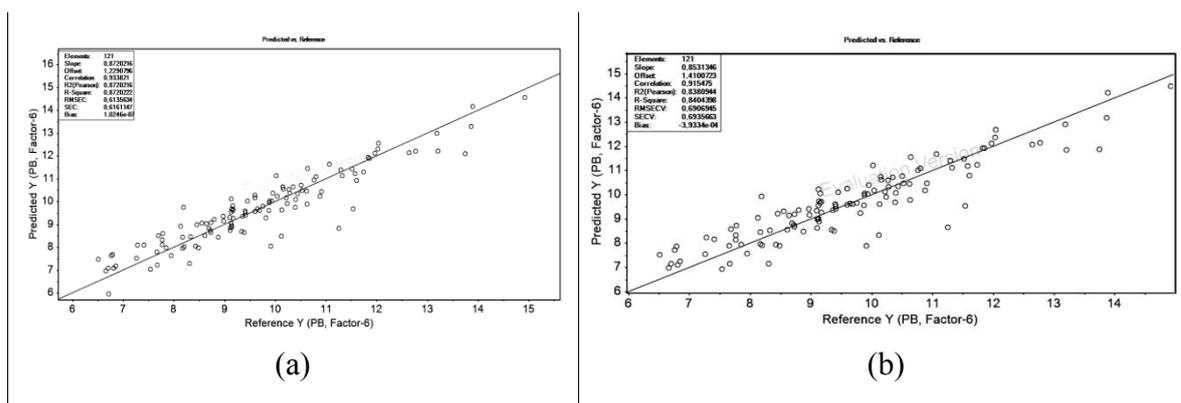


Fig.2 – Teor de proteína bruta predito *versus* observado, para o modelo de calibração (a) e de validação cruzada (b).

De acordo com as Figuras 1 e 2 pode-se observar que houve um melhor ajuste dos dados na calibração após aplicação dos tratamentos aplicados nos modelos. Os valores de RMSEC e RMSECV, nos dois casos, é um indicativo que o NIRS pode ser utilizado nestas condições para prever os teores de matéria seca e de proteína bruta de Capim-Tanzânia com boa acurácia. Dados semelhantes ao deste trabalho também foram encontrados por Fontaneli et. al. (2004), quando avaliaram a composição química de *Bermuda grass* (*Cynodon* spp.) pela espectroscopia de reflectância no infravermelho próximo.

Conclusões

Diante dos resultados, pode-se concluir que o método de espectroscopia de reflectância no infravermelho proximal (NIRS) apresentou elevada acurácia para estimar teores de matéria seca e proteína bruta, podendo ser utilizada para análise rápida de amostras de pastejo simulado de Capim-tanzânia.

Literatura citada

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - **AOAC**. Official Methods of Analysis. 18.ed. Rev. Gaithersburg, Maryland, USA, 2010. 3000p.

FONTANELI, R.S.; BASSO, S.M.; DÜRR, J. W. et al. Predição da Composição Química de Bermudas (*Cynodon* spp.) pela Espectroscopia de Reflectância no Infravermelho Proximal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.4, p.838-842, 2004.