



XII ENCONTRO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA/Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

AVALIAÇÃO DO EQUIPAMENTO PORTÁTIL NIR SCiO® PARA DESENVOLVIMENTO DE MODELOS DE PREDIÇÃO DO TEOR DE PROTEÍNA BRUTA DA DIETA DE OVINOS EM PASTO NATIVO DA CAATINGA

Francisca Erlane Brito Martins^{1p}; Marco Aurélio Delmondes Bomfim^{2*}; Mikaelle de Sousa Dutra^{1y}; Sueli Freitas dos Santos³; Hélio Henrique Araújo Costa⁴

¹Estudante do Curso Programa de Pós-Graduação em Zootecnia - UVA; E-mail: erlane_martins@outlook.com, ^ymikaelledutra1@gmail.com; ²Pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos, E-mail: marco.bomfim@embrapa.br; ⁴Bolsista de Desenvolvimento Científico Regional do CNPq/Nível C, DCR-FUNCAP/CNPq Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE, E-mail: helioa.costa@gmail.com., ⁴Bolsista de Desenvolvimento Científico Regional do CNPq/Nível C, DCR-FUNCAP/CNPq Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE, E-mail: sfsantoszootecnia@gmail.com
*Orientador

Resumo: A espectroscopia da refletância do infravermelho próximo (NIRS) é uma técnica que tem sido utilizada para análise da composição química de alimentos e estimar a qualidade de dietas de animais em pasto nativo através da análise das fezes (NIRS fecal). A utilização de equipamentos NIRS portáteis tornaria a análise ainda mais prática e rápida, uma vez que seria possível a realização das análises diretamente no campo. O objetivo deste estudo foi avaliar o equipamento portátil NIR SCiO® para desenvolvimento de modelos de predição do teor de proteína bruta da dieta de ovinos em pasto nativo da caatinga. Foram utilizados cinco ovinos da raça Morada Nova para coleta de extrusas e fezes, realizadas mensalmente durante cinco dias consecutivos, por 12 meses. As amostras de extrusa e fezes foram secas em estufa de ventilação forçada a 50°C até obter peso constante, moídas em moinho de faca do tipo Wiley providas de peneira com poros de um milímetro, e armazenadas em recipientes plásticos previamente identificados para posteriores análises. O teor de nitrogênio total (N) foi determinado em sistema de combustão segundo método de Dumas, usando-se um auto-analisador de nitrogênio marca Leco FP-528 (Leco Corp.St. Joseph, MI, EUA). Para conversão dos valores de N, em proteína bruta (PB), foi utilizado o fator de correção 6,25. Os espectros das amostras fecais foram coletados em equipamento NIR portátil (SCiO 1.0 NIR™ spectrometer *Consumer Physicals*). Modelos de calibração, usando Quadrados Mínimos Parciais (PLS) foram desenvolvidos usando o *software* SCIO Lab *Consumer Physicals*. Os espectros foram submetidos ao pré-tratamento matemático SNV apresentando R2 de 0,55 e RMSE

de 2,62. O NIR SCiO apresenta comprimentos de onda importantes para construção dos modelos, na faixa espectral de 955 a 1070nm. Contudo, neste estudo preliminar, ainda não é possível comprovar a aplicabilidade do equipamento para construção de modelos para realizar previsões confiáveis e robustas da proteína bruta fecal.

Palavras-Chave: NIR fecal; Qualidade da dieta; Valor Nutricional

INTRODUÇÃO

A espectroscopia da refletância do infravermelho próximo (NIRS) tem sido utilizada para análise da composição química de alimentos e estimar a qualidade de dietas de animais em pasto nativo através da análise das fezes (NIRS fecal). O NIRS apresenta-se como alternativa aos métodos tradicionais, por apresentar praticidade, rapidez, não utiliza reagentes (não gera resíduo) e não é destrutivo (preserva a amostra para posteriores análises) (Stuth et al., 2003). A maioria dos estudos realizados com a tecnologia NIR tem utilizado equipamentos de bancada, no qual a amostra deve ser enviada ao laboratório, processada para a coleta de espectros para então serem desenvolvidos modelos de predição. A utilização de equipamentos NIRS portáteis tornaria a análise ainda mais prática e rápida, uma vez que seria possível a realização das análises diretamente no campo. O objetivo deste estudo foi avaliar o equipamento portátil NIR SCiO[®] para desenvolvimento de modelos de predição do teor de proteína bruta da dieta de ovinos em pasto nativo da caatinga

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na Estação Experimental de Sertânia, pertencente ao Instituto Agrônomo de Pernambuco - IPA, no município de Sertânia, Pernambuco (PE), microrregião do Sertão do Moxotó. Foram utilizados cinco ovinos da raça Morada Nova fistulados no rúmen para as coletas de extrusas e fezes, realizadas mensalmente durante cinco dias consecutivos, por 12 meses. As amostras de extrusa e fezes foram secas em estufa de ventilação forçada a 50°C até obter peso constante, moídas em moinho de faca do tipo Wiley providas de peneira com poros de um milímetro, e armazenadas em recipientes plásticos previamente identificados para posteriores análises. O teor de nitrogênio total (N) foi determinado em sistema de combustão segundo método de Dumas, usando-se um auto-analisador de nitrogênio marca Leco FP-528 (Leco Corp.St. Joseph, MI, EUA). Para conversão dos valores de N em proteína bruta (PB), foi utilizado o fator de correção 6,25. Os espectros das amostras fecais foram coletados, em equipamento NIR portátil (SCiO 1.0 NIR[™] spectrometer *Consumer Physicals*) com leitura espectral na faixa de 740-1070 nm. Antes de serem escaneadas, as amostras de fezes foram colocadas em estufa de ventilação

forçada a 60°C por três horas pra estabilização da umidade. Quando removidas da estufa, colocadas em um dessecador por 30 minutos para resfriar em temperatura ambiente e então colocadas em célula e imediatamente escaneadas em equipamento NIR para obtenção dos espectros. Os espectros foram submetidos ao pré-tratamento matemático de transformação normal de variância (SNV). Modelos de calibração, usando Quadrados Mínimos Parciais (PLS) foram desenvolvidos no *software* SCiO Lab *Consumer Physicals* e avaliados com base no coeficiente de determinação da calibração (R^2_{cal}) bem como na raiz do quadrado médio dos erros (RMSE).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Figura 1 mostra o desempenho de modelo de calibração utilizando PLS para o teor de proteína bruta (PB). O pre-tratamento matemático SNV resultou no melhor desempenho do modelo o qual apresentou R^2 de 0,55 e RMSE de 2,62. Pode-se observar que os dados apresentaram certa dispersão da linha central, numa margem de erro de aproximadamente 20% em relação às linhas superior e inferior. Além disso, os dados à esquerda apresentaram-se superestimados, enquanto alguns dados à direita foram subestimados.

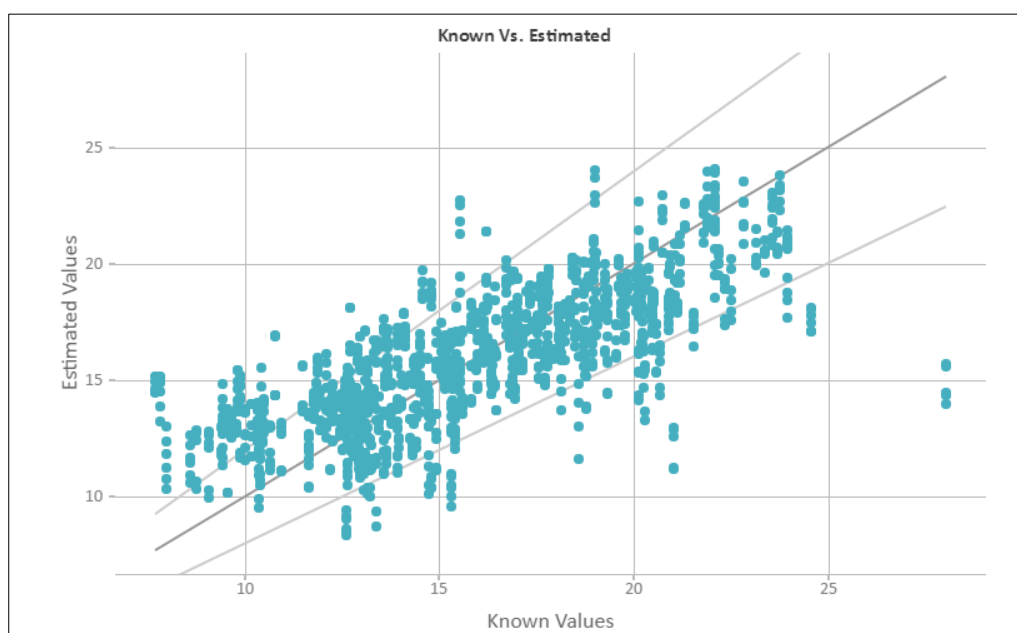


Figura 1. PLS da calibração para o teor proteína bruta da dieta de ovinos

Uma análise do R^2 feita pelo *software* de desenvolvimento do modelo classificou-o como baixo, indicando uma fraca correlação entre os resultados estimados e os valores reais. Maciel et al. 2016 trabalhando com os mesmos dados escaneados em aparelho NIR (Perten DA 7250, Perten Instruments, Hägersten, Sweden) para o desenvolvimento de modelos de predição para proteína bruta da dieta de ovinos, verificaram valores de R^2 da calibração e validação de 0,82 e 0,72 respec-

tivamente, enquanto os valores de RMSE de calibração e validação foram de 1,35 e 1,74 respectivamente. Essa melhor performance no desempenho dos modelos desenvolvidos com espectros em NIR Perten comparados aos do NIR SCiO, deve-se provavelmente as diferenças existentes entre os aparelhos com relação à faixa espectral que cada um abrange: NIR Perten possui uma faixa espectral de vai de 950 e 1640nm e o NIR SCiO vai de 740 a 1070 nm na região do infravermelho próximo. De acordo com Shenk et al, (2008) os comprimentos de onda mais relacionados com a estrutura da proteína são os de 1510, 2055, 2060, 2470 e 2530 nm, os quais estão presentes as vibrações das ligações do tipo H-N e C-N.

Na Figura 2 podem-se observar os comprimentos com maiores coeficientes na equação de predição do teor de PB dieta de ovinos, de modelos desenvolvidos com espectros coletados no equipamento NIR Perten.

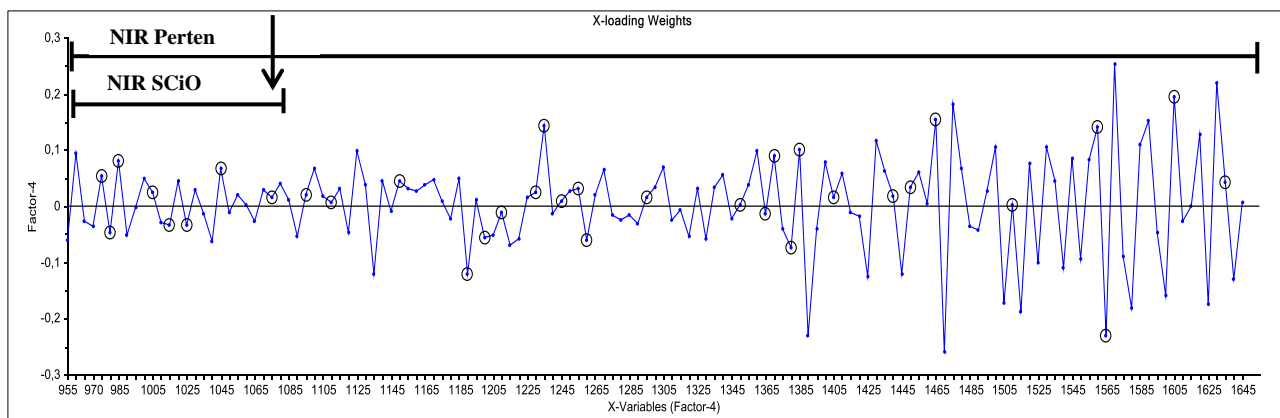


Figura 2. Comparação da faixa espectral selecionados a partir dos coeficientes de regressão para o teor de proteína bruta obtidos em equipamentos NIR Perten e NIR SCiO.

†Seta indica o limite em que as faixas espectrais são correspondentes em ambos os aparelhos

Os comprimentos de onda com maiores coeficientes na equação de predição do teor de PB obtidos no NIR Perten foram de 975, 980, 985, 1005, 1015, 1020, 1025, 1030, 1045, 1060 nm, considerando-se somente os comprimentos de onda que estão compreendidos na faixa espectral que pode ser determinado no NIR SCiO (Figura 2). Nesse sentido, o NIR SCiO apresenta potencial uso para ser aplicado em determinações do teor de PB fecal, uma vez que, os comprimentos verificados no NIR Perten, e contidos na faixa de abrangência espectral do NIR SCiO, podem ser importantes para compor e construir o modelos de predição.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O NIR SCiO apresenta comprimentos de onda importantes para construção dos modelos, na faixa espectral de 955 a 1070nm. Contudo, neste estudo preliminar, ainda não é possível comprovar a aplicabilidade do equipamento para construção de modelos para realizar predições confiáveis e

robustas da proteína bruta fecal. Para estudos futuros, vislumbra-se detectar as principais bandas espectrais, que compõe a faixa espectral do NIR SCiO e validar a acurácia dos modelos de predição.

AGRADECIMENTOS

À Fundação Cearense de Apoio ao desenvolvimento Científico e Tecnológico – FUNCAP e à Embrapa Caprinos e Ovinos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MACIEL, M. V. **Monitoramento nutricional da dieta de pequenos ruminantes utilizando espectroscopia da reflectância do infravermelho próximo (NIRS) no sertão de Pernambuco.** Tese (Doutorado em Zootecnia) - Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife-PE, 2016.

SHENK, J.S.; WORKMAN, J.J.; WESTERHAUS, M.O. Application of NIR spectroscopy to agricultural products. In: BURNS, D.A.; CIURCZAK, E.W. **Handbook of near-infrared analysis.** 3.ed. cap.17, London: New York, 2008. p. 356-357.

STUTH, J.; JAMA, A.; TOLLESON, D. Direct and indirect means of predicting forage quality through near infrared reflectance spectroscopy. **Field Crops Research**, v.84, p.45-56, 2003.