

USO DA TÉCNICA NIRS NA DETERMINAÇÃO DO ESTATUS NUTRICIONAL DE OVINOS NA CAATINGA¹

ENEAS REIS LEITE², VÂNIA RODRIGUES VASCONCELOS², MÔNICA C. COX DE BARROS DIAS³

¹ Projeto financiado pelo CNPq

² Pesquisador da Embrapa Caprinos

³ Estudante de Pós-Graduação da UECE/FAVET

RESUMO: O trabalho foi conduzido na Embrapa Caprinos, em Sobral, Ceará, com o objetivo de avaliar a viabilidade da técnica da espectroscopia de reflectância do infra-vermelho próximo (NIRS), no monitoramento do estatus nutricional de ovinos em pastejo na vegetação da caatinga. Amostras de extrusa foram analisadas e utilizadas como dados de referência, ao passo que amostras de fezes foram usadas para o desenvolvimento de equações para previsão dos teores de proteína bruta (PB) e digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DMO) das dietas. Os resultados indicaram que a técnica pode ser amplamente utilizada na região do estudo, devendo ser adotada em programas para suplementação racional e econômica de ovinos em pastejo.

PALAVRAS-CHAVE: caatinga, nutrição em pastejo, técnica NIRS

ABSTRACT: Research was carried out at Embrapa Caprinos, in Sobral, State of Ceará, Brazil, to evaluate the viability of predicting the nutritional status of free-ranging sheep through analysis of fecal material by near infrared reflectance spectroscopy (NIRS). Diet samples were submitted to laboratory analysis and used as reference data, whereas data set from fecal spectra were used to develop predictive equations for crude protein (CP) and *in vitro* digestible organic matter. The results indicated that NIRS technique can be useful in the study region for economic programs of nutritional supplementation for free-ranging sheep.

KEYWORDS: caatinga, grazing nutrition, NIRS technique

INTRODUÇÃO

Embora o número de ovinos no Brasil seja bastante expressivo, poucos estudos sobre seu estatus nutricional em condições de pastejo têm sido desenvolvidos no País. Como acontece com outras espécies de ruminantes, uma limitação para as pesquisas tem sido a falta de tecnologias simples e precisas para a mensuração do consumo de nutrientes (STUTH et al., 1996). Técnicas atualmente utilizadas, como as análises químicas de dietas coletadas de animais fistulados, são caracterizadas por uma relativamente baixa precisão, grande demanda de mão-de-obra e alta sensibilidade a dados discrepantes (LANGLANDS, 1975; LEITE & STUTH, 1995). Possivelmente, o principal fator a complicar a estimativa da qualidade nutricional, diz respeito ao fato de os animais selecionarem dietas diferentes daquelas disponíveis (OLIVEIRA, 1996).

Nos últimos anos tem-se dado importante atenção ao uso da técnica NIRS, a qual tem sido amplamente utilizada em análises de forragens (BARTON, 1986; SHENK e WESTERHAUS, 1994). Trabalhos como os de LYONS e STUTH (1992) e LEITE e STUTH (1995) têm mostrado que a técnica NIRS tem sido utilizada com sucesso na determinação do valor nutritivo das dietas de bovinos e caprinos em condições de clima temperado. Referidos autores têm desenvolvido equações fecais utilizando resultados de análises das dietas como dados de referência, bem como os espectros das amostras de fezes para o desenvolvimento dos modelos.

O objetivo geral do presente trabalho foi determinar a viabilidade da técnica NIRS, para a previsão rápida e precisa do valor nutritivo de dietas de ovinos em pastejo na caatinga, com vistas a implementar programas racionais e econômicos de suplementação alimentar.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na base física do Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos, em Sobral, Ceará. As amostras foram coletadas em áreas de caatinga raleada simulando quatro níveis de manipulação: a) sem adubação; b) adubada com 100 kg/ha de P₂O₅; c) raleada sem adubação e enriquecida com capim gramão (*Cynodon dactylon* (L). Pers.); e d) raleada com adubação e enriquecida com capim gramão. As amostras de extrusa foram coletadas de animais fistulados no esôfago, enquanto as amostras de fezes eram coletadas de fêmeas adultas apascentadas nas áreas experimentais. Os animais utilizados eram ovinos do tipo racial Crioulo. As coletas de campo foram realizadas a cada 28 dias, de agosto de 1995 a julho de 1997.

As amostras de extrusa foram secadas em estufa a 60°C por 48 horas, sendo a seguir moídas em partículas iguais ou

inferiores a 1 mm. As referidas amostras foram quimicamente analisadas para determinação dos teores de proteína bruta (PB) e digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DMO). Os dados de PB e DMO das amostras coletadas em cada tratamento (áreas de caatinga manipulada), foram compostas para cada dia de coleta. As amostras de fezes foram também secadas em estufa a 60°C por 48 horas e moídas em partículas iguais ou inferiores a 1 mm. Para a calibração dos modelos, as amostras foram escaneadas em um equipamento de NIRS. Os espectros gerados foram armazenados em um micro-computador acoplado ao equipamento para uso na geração das equações de predição.

A técnica NIRS envolve um procedimento de calibração que requer o espectro do material de referência e os dados de referência relacionados com as variáveis a serem previstas através da informação espectral (HRUSCHKA, 1987). Assim, os dados para PB e DMO das dietas foram usados como variáveis dependentes, ao passo que os espectros fecais de NIRS armazenados foram usados como dados de referência para variáveis independentes para desenvolvimento das equações de calibração. As equações foram desenvolvidas pelo método *stepwise regression*, o qual seleciona a melhor combinação de comprimentos de ondas (WESTERHAUS, 1985). Uma vez selecionada cada equação, as mesmas foram validadas com a utilização de novas amostras, as quais foram provenientes de áreas de caatinga diferentes daquelas utilizadas para desenvolver os modelos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Equação para Proteína Bruta

Após a eliminação de amostras suspeitas de conter erros de laboratório, a equação para PB foi desenvolvida através de um grupo de 131 amostras de referência, com valores entre 5,18 e 25,07%. O coeficiente de determinação (R^2) foi de 0,90 (Quadro 1), o qual foi similar a valores encontrados por outros autores (LYONS e STUTH, 1982; LEITE e STUTH, 1985). O erro padrão de calibração (EPC = 1,68) foi também similar aos dos estudos citados. Estes dados indicam alta precisão da equação para estimativa do teor proteína bruta em dietas de ovinos na caatinga.

Equação para Digestibilidade

A equação para DMO foi desenvolvida com a utilização de um grupo de 96 amostras, com valores entre 14,70 e 44,77%. O R^2 e o EPC foram 0,85 e 3,57, respectivamente (Quadro 1), os quais são similares aos encontrados por CLARK e LAMB (1991), mas inferiores aos relatados por LYONS e STUTH (1992) e LEITE e STUTH (1995). Os elevados valores do EPC podem ser explicados através de afirmação de CLARK e LAMB (1981), segundo os quais os dados referente a resposta animal estão sempre sujeitos ao aparecimento de grandes erros de estimativa.

Validação das equações

Com a utilização de um novo grupo de amostras, as equações foram validadas para os parâmetros estudados. Para PB, o valor de r^2 foi igual ao encontrado na equação de calibração, enquanto o erro padrão de validação (EPV) foi inferior ao EPC (Quadro 2). Estes dados indicam que a equação é viável para a determinação de dietas de ovinos em pastejo, em diversas áreas de caatinga. Por outro lado, na validação para DMO foi encontrado um EPV ligeiramente superior ao EPC; no entanto, o r^2 foi muito baixo (0,68), indicando que a equação não apresenta previsões fidedignas dos teores de DMO em dietas de ovinos em pastoreio na caatinga.

CONCLUSÕES

Os resultados apresentados permitem as seguintes conclusões:

- 1 – Em consonância com estudos prévios, o trabalho mostrou que a técnica NIRS pode ser utilizada com sucesso na determinação do valor nutritivo das dietas de ovinos em pastejo na caatinga, ajudando a estabelecer racionais e econômicos programas de suplementação alimentar.
- 2 – Para o estabelecimento de equações de ampla aplicação em todo o semi-árido nordestino, notadamente para modelos para previsão da DMO, torna-se recomendável a utilização de um maior número de amostras, as quais devem ser oriundas das mais diversas regiões do Nordeste semi-árido, devendo ser coletadas nos diferentes estados fenológicos da vegetação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. BARTON, F.E. 1986. Near infrared reflectance spectroscopy of untreated and ammoniated barley straw. *Anim. Feed Sci. Tech.*, 15(2): 189-196.
02. CLARK, D.H., LAMB, R.C. 1991. Near infrared reflectance spectroscopy: A survey of wavelength selection to determine dry matter digestibility. *J. Dairy Sci.*, 74(11):2200-2205.
03. HRUSCHKA, W.R. 1987. Data analysis: Wavelength selection methods. In: Williams, P e Norris, K. (Eds.). *Near infrared technology in the agriculture and food industries*. American Association of Cereal Chemists, St. Paul, MN, USA, p.35-55.
04. LANGLANDS, J.P. 1975. Techniques for estimating nutrient intake and its utilization by the grazing ruminant. In: McDONALD, I.W. e WARNER, C.I. (Eds.). *Digestion and metabolism in the ruminant*. The University of New England Publishing Unit, Sidney, Australia, p.320-365.

05. LEITE, E.R., STUTH, J.W. 1995. Fecal NIRS equations to assess diet quality of free-ranging goats. *Small Rum. Res.*, 15(3):223-230.
06. LYONS, R.K., STUTH, J.W. 1992. Fecal NIRS equations for predicting diet quality of free-ranging cattle. *J. Range Manage.*, 45(3):239-244.
07. OLIVEIRA, E.R. Alternativas de alimentação para a pecuária no semi-árido nordestino. In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 4, 1996, Natal. *Anais...* Natal: Sociedade Nordestina de Produção Animal, 1996, p.127-147.
08. SHENK, J.S., WESTERHAUS, M.O. 1994. The application of near infrared reflectance spectroscopy (NIRS) to forage analysis. In: FAHEY J. e MADISON, G.C. (Eds.). *Forage quality, evaluation and utilization*. Madison, WI, USA, p.406-449.
09. STUTH, J.W., CONNER, J.R., HAMILTON, W.T. Computerized decision support systems for the range livestock industry. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza: SBZ, 1996, p.15-20.
10. WESTERHAUS, M.O. 1985. Equation development. In: MARTEN, G.C., SHENK, J.S. e BARTON, H. (Eds.). *Near infrared reflectance spectroscopy (NIRS): analysis, of forage quality*. Agricultural Handbook No. 643. ARS-USDA, Washington, DC, USA, p.38-41.

QUADRO 1 - Equações para proteína bruta (PB) e digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DMO) para ovinos em pastejo na caatinga.

Parâmetros	N	Comprimento de onda	F	EPC	R ²
PB	131	2310	129	1,68	0,90
		2208	229		
		2139	170		
		1680	12 1		
DMO	96	2208	47	3,57	0,85
		2180	184		
		1982	68		
		1818	136		
		1680	118		

QUADRO 2 - Erros padrões (EPV) e coeficientes de determinação (r²) em validação de modelos para PB e DMO

Parâmetros	N	EPV	r ²
PB	50	1,33	0,90
DMO	47	4,10	0,68