



XII ENCONTRO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA/Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

PREDIÇÃO DO TEOR DE PROTEÍNA BRUTA EM DIETAS ORIUNDAS DO PASTO NATIVO DA CAATINGA PARA PEQUENOS RUMINANTES PELA TÉCNICA NIRS FECAL

Yara Arruda Magalhães¹; Marco Aurélio Delmondes Bomfim²; Hélio Henrique Araújo Costa³; Sueli Freitas do Santos⁴; Juliete de Lima Gonçalves⁵

¹Mestranda em Zootecnia – CCAB – UVA – Bolsista CNPq – E-mail: yara.zootecnia@gmail.com

²Pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos – E-mail: marco.bomfim@embrapa.br

³Bolsista DCR– CNPq/FUNCAP - Universidade Estadual Vale do Acaraú – E-mail: helioa.costa@gmail.com

⁴Bolsista DCR– CNPq/FUNCAP – Embrapa Caprinos e Ovinos - sfsantoszootecnia@gmail.com

⁵Doutoranda em Zootecnia – CCA – UFPB – Embrapa Caprinos e Ovinos – E-mail: julietegoncalves@gmail.com

Resumo: Objetivou-se desenvolver equações para estimar o teor de proteína bruta nas dietas ingeridas por pequenos ruminantes pastejando na Caatinga ou recebendo dietas oriundas da mesma. Para isso, foram utilizadas 60 amostras de fezes e 60 alimentos (amostragem do fornecido) provenientes de um ensaio de digestibilidade *in vivo* em gaiolas de metabolismo com 10 ovinos e 10 caprinos. Os animais foram alimentados unicamente com fenos dos estratos arbóreo e herbáceo nativo da Caatinga, como forma de representar extremidades de qualidade nutritiva do pasto. As amostras das dietas foram analisadas para o parâmetro de proteína bruta (PB), enquanto que das fezes foram obtidos os espectros em NIRS Perten[®]. Os modelos de calibração e validação para caprinos obtiveram R² de 0,97 e 0,96 e RMSE de 0,74 e 0,87 respectivamente. Para ovinos, os modelos de calibração e validação obtiveram R² de 0,72 e 0,76 e RMSE de 2,70 e 2,84 respectivamente. Os modelos NIRS fecal tem potencial para ser utilizado como ferramenta para prever o teor de proteína bruta da dieta de pequenos ruminantes no pasto nativo da Caatinga.

Palavras-chave: caprino, nutrição, ovinos

INTRODUÇÃO

No semiárido nordestino, grande parte dos pequenos ruminantes são criados em pastagem nativa, que tem como bioma predominante, a Caatinga. No entanto, a produção animal é limitada devido a sazonalidade e condições edafoclimáticas, uma vez que estes aspectos implicam em uma variação tanto na disponibilidade como na qualidade da forragem ao longo do ano. Nestas regiões

um dos principais desafios à produção a pasto nativo, tem sido a nutrição adequada dos rebanhos, uma vez que para otimizar a produção é necessário obter informações sobre o valor nutritivo da dieta em pastejo (COX, 2000). Todavia, a obtenção dessas informações é laboriosa devido a diversidade das espécies forrageiras, que juntamente com a seletividade animal, dificultam a estimativa da qualidade da forragem ingerida pelos animais.

Portanto, há uma demanda por técnicas que simplifiquem a estimativa da dieta selecionada por pequenos ruminantes pastejando na Caatinga. A tecnologia NIRS (espectroscopia de reflectância no infravermelho próximo) apresenta-se como uma alternativa promissora, que através da técnica fecal (NIRS fecal), pesquisas apontam seu potencial como ferramenta de predição química de dietas (COX, 2000).

Dentre os parâmetros mais importantes para avaliação do valor nutritivo dos alimentos para ruminantes, está a proteína bruta. Este parâmetro geralmente é determinado pelo método de kjehldal (AOAC, 1995), no entanto tal método demanda grande quantidade de tempo para obtenção dos resultados, gera uma grande quantidade de resíduos químicos para o meio ambiente e apresenta custo elevado. Em contraste, a espectroscopia da reflectância do infravermelho próximo (NIRS) apresenta-se como método alternativo de alta precisão que possibilita a obtenção dos resultados com mais agilidade, evita a destruição das amostras e a geração de resíduos químicos. Dessa forma, objetivou-se desenvolver modelos NIRS para prever o teor de proteína bruta nas dietas ingeridas por pequenos ruminantes pastejando ou recebendo dietas oriundas do pasto nativo da Caatinga.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada nas dependências da Embrapa Caprinos e Ovinos, em Sobral, Ceará no ano de 2016. Todos os procedimentos adotados foram aprovados pelo Comitê de Ética no Uso de Animais em Pesquisa da Embrapa Caprinos e Ovinos (Protocolo nº 006/2015).

Para desenvolvimento dos modelos NIRS, foram obtidas 60 amostras de fezes (30 de caprinos e 30 de ovinos) e 60 de alimentos (fornecido) oriundas de um ensaio de digestibilidade *in vivo* em gaiolas metálicas de metabolismo. O ensaio de digestibilidade foi conduzido em um delineamento inteiramente ao acaso em esquema fatorial 2x2 (duas espécies: 10 caprinos e 10 ovinos x dois tipos de fenos: estrato herbáceo e arbóreo nativo).

Os animais foram alimentados unicamente com fenos dos estratos arbóreo e herbáceo nativo da Caatinga, como forma de representar extremidades de qualidade nutritiva do pasto e receberam suplementação mineral e água *ad libitum*. As dietas foram fornecidas em duas refeições iguais, tendo suas quantidades ajustadas conforme o consumo diário.

O estrato arbóreo foi representado pela leguminosa *Mimosa caesalpiniaefolia*, sendo confeccionado a partir da pastagem nativa de áreas pertencentes a Embrapa Caprinos e Ovinos em Sobral, Ceará. O feno do estrato herbáceo foi produzido a partir da área nativa pertencente ao Grupo

Cialne[®] na cidade de Irauçuba, Ceará. Ambos os fenos foram produzidos no mês de março, selecionando folhas e ramos de no máximo 6 milímetros de espessura.

O período experimental foi de treze dias, sendo dez dias de adaptação e três dias de coleta de alimentos e fezes (BARBOSA, 2007), respeitando os princípios de redução, refinamento e substituição, conforme as recomendações do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal - CONCEA (2013).

As coletas de fezes e alimentos foram realizadas uma vez ao dia utilizando sacos plásticos e em seguida foram direcionadas para o Laboratório de Nutrição Animal da Embrapa Caprinos e Ovinos.

As amostras de fezes coletadas diariamente passaram pelo processo de pré secagem, e logo após foi realizada a leitura espectral para obtenção dos espectros de absorvância de radiação. A leitura espectral ocorreu em NIRS PERTEN[®] DA 7250 (Perten Instruments, Hägersten, Suécia) cujo comprimento de onda da radiação emitida varia entre 950 e 1650 nm. Antes de serem escaneadas, todas as amostras secas foram colocadas novamente na estufa a 60°C por 3h para estabilizar o teor umidade (LYONS E STUTH, 1992) e quando removidas da estufa, foram colocadas em dessecador por 20 minutos para resfriar a temperatura ambiente.

As amostras de alimentos (amostragem do fornecido) passaram pelo processo inicial de secagem e moagem conforme AOAC (1990) e foram submetidas a determinação do teor de proteína bruta (PB), que foi estimado com base no teor de nitrogênio total (N) sendo adotado o fator de correção 6,25, que foi determinado em sistema de combustão (Leco[®] CN628, Leco Corp., St. Joseph, MI, EUA).

Os dados de proteína bruta foram utilizados como variáveis dependentes e os espectros fecais do NIRS como variáveis independentes para o desenvolvimento das equações de predição (calibração). Para calibração das equações, foi utilizado o software Unscrambler[®] versão 10.2 (CAMO Software Inc., Oslo, Noruega). O método de regressão utilizado para o tratamento dos dados foi o dos mínimos quadrados parciais (PLS). Os espectros originais foram submetidos ao pré-tratamento matemáticos, correção multiplicativa de sinal (MSC). As melhores equações foram identificadas por meio de parâmetros de desempenho dos modelos, coeficiente de determinação (R²) e a raiz quadrada média do erro (RMSE) da calibração e *cross-validation* (Leite e Stuth, 1995).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os modelos de regressão estão apresentados na figura 1, na qual se observa visualmente dois agrupamentos, representando as duas extremidades nutritivas do pasto, tendo poucas amostras dispersas, o que torna os modelos bem ajustados.

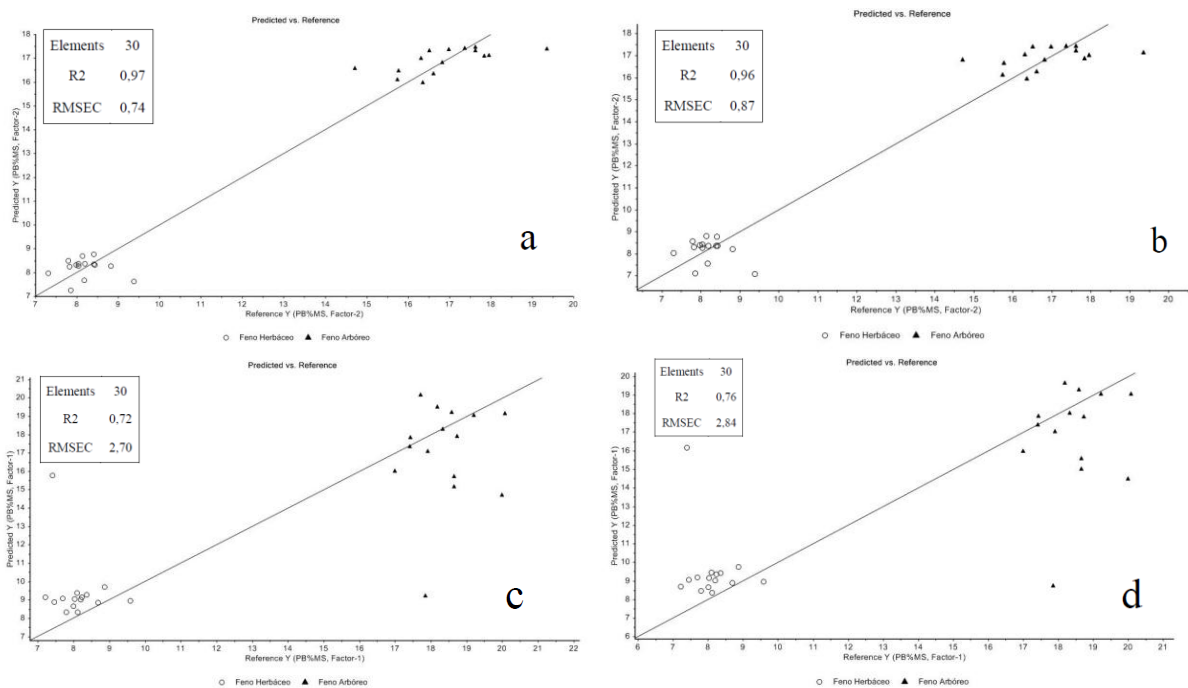


Figura 1 – Modelos de regressão por mínimo quadrados parciais (PLS) do teor de proteína bruta (PB) da dieta (a – calibração para caprinos; b – validação para caprinos; c – calibração para caprinos; d – validação para caprinos) e seus respectivos parâmetros de desempenho Coeficiente de determinação (R²) e a raiz quadrada média do erro (RMSEC).

Ainda na figura 1, pode-se observar os bons resultados pelos parâmetros de desempenho dos modelos, tanto na calibração como na validação para ambas as espécies, considerando uma melhor performance nos modelos para caprinos. Nota-se que a validação cruzada para ovinos obteve maior raiz quadrada média do erro (RMSEC) que na calibração, sendo este de 2,84. Contudo, segundo Bomfim (2013), ainda é considerado um bom desempenho.

Isso significa que a tecnologia de NIRS fecal, consegue correlacionar de forma eficiente, o espectro fecal com a qualidade da dieta desses animais, e assim, fornecer resultados precisos para prever o teor de proteína bruta ingerida por pequenos ruminantes pastejando ou recebendo dietas oriundas do pasto nativo da Caatinga.

O uso desta tecnologia para este fim implica em uma grande contribuição da nutrição para os sistemas de produção, uma vez que possibilitará uma resposta mais rápida e econômica da qualidade nutricional do pasto nativo da Caatinga, podendo assim, estabelecer eficientes estratégias de suplementação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os modelos NIRS fecal tem potencial para ser utilizado como ferramenta para prever o teor de proteína bruta da dieta de pequenos ruminantes no pasto nativo da Caatinga.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pela bolsa de estudos concedida e financiamento da pesquisa. À Embrapa Caprinos e Ovinos por conceder a área experimental

e laboratórios para execução desta pesquisa. Aos doutores Marco Bomfim e Hélio Costa por suas colaborações em orientação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY – AOAC. Official methods of analysis. 16.es. Alington: AOAC International, 1995, 1025p.

BARBOSA, A. L.; VALADARES, R. F. D.; VALADARES FILHO, S. DE C.; VERAS, R. M. L.; PEDROSO, T. L. L.; SAMPAIO, C. B. Efeito da duração do período de coletas de fezes sobre as digestibilidades de nutrientes e os teores de nutrientes digestíveis totais em bovinos da raça Nelore. Anais: **44° Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia** – Unesp-Jaboticabal, 24 a 27 de julho de 2007.

BOMFIM, M.A.D. NIRS as a tool to determine the nutritional value of native pasture for small ruminants. In: **50° Reunião Anual Da Sociedade Brasileira De Zootecnia**, Campinas-SP. Palestra proferida na SBZ. Campinas:SBZ, 2013. P.1-11.

COX, M.; VASCONCELOS, V.R.; LEITE, E.R. Utilização da técnica da espectroscopia e reflectância do infra- vermelho próximo (NIRS) na determinação do valor nutricional da dieta de ovinos em caatinga . **Revista Científica de Produção Animal**, v.2, n.1, p.31-40, 2000.

LEITE, E.R.; STUTH, J.W. Fecal NIRS equations to assess diet quality of free-ranging goats. **Small Ruminant Research**, v.15, n.3, p.223-230, 1995.

LYONS, R.K.; STUTH, J.W. Fecal NIRS equations for predicting diet quality of free-ranging cattle. **Journal of Range Management**, v.45, n.3, p.238-244. 1995.