

EFEITO DOS MÉTODOS DE ANÁLISES QUÍMICA E NIRS SOBRE VARIÁVEIS BROMATOLÓGICAS DE FORRAGEM FRESCA DE SORGO CONSORCIADO COM CAPIM

GIOVANNA R. DOS SANTOS¹, JOÃO PEDRO M. DO CARMO², THAYS O. NOVAES¹, ANDRÉ C. CALDATTO¹, MATEUS C. BESSÃO¹, DIOGO OTÁVIO G. TOMAZELA¹, MANOEL V. BASSO¹, YASMIM C. LOBO¹, RENATA NEGRI¹, DANIEL M. POLIZEL¹

¹ Universidade Estadual Paulista UNESP-FEIS² Laboratório de Bromatologia da ESALQ - ESALQLAB
Contato: giovanna.rodrigues-santos@unesp.br / Apresentador: GIOVANNA R. SANTOS

Resumo: A composição química dos alimentos são a base da nutrição animal, isso torna a confiabilidade nas análises bromatológicas algo indispensável para que a formulação seja acurada. O estudo teve como objetivo avaliar a metodologia química e a espectroscopia no infravermelho próximo (NIRS) sobre os resultados bromatológicos de forragem. Foram utilizadas 16 amostras de forragem fresca de sorgo consorciado com *Urochloa brizantha* cv. Paiaçuás, as quais foram analisadas pelos métodos químicos e NIRS. Todas as amostras foram secas a 55°C e moídas a 1 mm, para posteriormente serem encaminhadas para as análises. Os dados foram avaliados utilizando o PROC MIXED do SAS. Não houve efeito da metodologia adotada para determinação do teor de matéria seca final das amostras de forragem. Além disso, não houve diferença entre a metodologia química e NIRS para as variáveis bromatológicas avaliadas. Em conclusão, as metodologias avaliadas se demonstraram equivalentes para determinar a composição bromatológica de forragem de sorgo consorciado com capim.

PalavrasChaves: Amido; Fibra; Matéria seca; Proteína.

EFFECT OF CHEMICAL AND NIRS ANALYSIS METHODS ON BROMATOLOGICAL VARIABLES OF FRESH SORGHUM FORAGE INTERCROPPED WITH GRASS

Abstract: The chemical composition of feeds is the basis of animal nutrition, which makes reliability in bromatological analyzes essential for the formulation to be accurate. The study aimed to evaluate the chemical methodology and near-infrared spectroscopy (NIRS) on the bromatological results of forage. Sixteen samples of fresh sorghum forage intercropped with *Urochloa brizantha* cv. Paiaçuás, which were analyzed using chemical and NIRS methods. All samples were dried at 55°C and ground to 1 mm, to later be sent for analysis. Data were evaluated using PROC MIXED from SAS. There was no effect of the methodology adopted to determine the final dry matter content of the forage samples. Furthermore, there was no difference between the chemical methodology and NIRS for the bromatological variables evaluated. In conclusion, the methodologies evaluated proved to be equivalent for determining the chemical composition of sorghum forage intercropped with grass.

Keywords: Starch; fiber; dry matter; protein.

Introdução: As análises bromatológicas dos alimentos tem como intuito aumentar a sua eficiência de utilização e oferecer informações confiáveis em relação a resposta do metabolismo animal (BERCHIELLI et al., 2011). As análises de alimentos usualmente são realizadas por meio de procedimentos químicos, no entanto, esses métodos apresentam diversas limitações, como tempo analítico extenso, alto custo e geração de resíduos químicos. (FONTANELI et al., 2002). A espectroscopia no infravermelho proximal (NIRS) se apresenta como uma alternativa promissora às análises químicas tradicionais. A metodologia NIRS faz uso modelos de predição multivariados para estimar a composição dos alimentos (CARMO et al., 2023). Considerando a importância da obtenção de dados acurados na nutrição de precisão, o estudo teve como objetivo avaliar a utilização dos métodos de análise química e NIRS sobre a composição bromatológica de amostras de forragem fresca de sorgo consorciado com capim paiaçuás.

Material e Métodos: Foram utilizadas 16 amostras de forragem fresca de sorgo consorciado com *Urochloa brizantha* cv. Paiaçuás. Todas as amostras passaram pelo processo de pré-secagem a 55°C por 72 horas, e posteriormente foram moídas em moinho tipo Willey acoplado com peneira de crivos de 1 mm. As metodologias avaliadas foram a tradicionais químicas e a análise NIRS. Para as análises químicas, as amostras foram levadas para estufa a 105°C para realização da MS (AOAC, 1990; #930.15). A determinação do MM foi realizada em mufla a 600° C por 4 horas (AOAC, 1990; #942.05). A determinação de nitrogênio total nas amostras e nos resíduos de FDN e FDA foram analisadas de acordo com a AOAC (1990, #990.03). A FDN, FDA e a lignina, foram avaliadas conforme a metodologia de Van Soest (1991). O amido foi mensurado utilizando o kit comercial (AOAC, 1995; #996.11). O EE foi determinado conforme a metodologia descrita na AOAC (1990; #920.39). A análise NIRS foi realizada usando equipamento FOSS DS2500 F com ISIScan Nova. As calibrações GLOBAL NIRS (Dairy One Cooperative, Ithaca, NY) foram originalmente desenvolvidas de acordo com os princípios dos métodos AOAC e transferidas para calibrações LOCAL usando WinISI v.4.6.11 semelhante em abordagem a Shenk et al. (1997). Os dados foram avaliados quanto a normalidades dos resíduos (teste de Shapiro-Wilk) e homogeneidade das variâncias (teste de Levene). Foi utilizado o procedimento MIXED do SAS para avaliar o efeito de tratamento, sendo considerado significativo P = 0,05.

Resultado e Discussão: O teor de matéria seca total não foi afetado pelas metodologias de análise (Tabela 1). Além disso, não houve efeito da metodologia de análise para a quantificação da proteína bruta, assim como para o fracionamento da proteína (PIDN e PIDA). As metodologias avaliadas também não afetaram o fracionamento da fibra (FDN, FDA e lignina), o teor de extrato etéreo e o teor de amido. Ao avaliar a correlação entre o método químico e o infravermelho proximal para as

variáveis analisadas, a menor correlação entre os métodos foi observado para o PIDN ($r^2 = 0,8169$) enquanto que a maior foi observada para o teor de matéria seca ($r^2 = 0,9994$). Almeida et al., (2018) afirma que a técnica de NIRS é eficiente na realização de análises bromatológicas, porém, é necessário que a calibração do aparelho seja feita com base nas análises desejadas e de forma atenciosa. Fontaneli et al, (2002) aponta que as análises de MM realizadas pelo aparelho NIRS podem não ser precisas, devido as formas iônicas e salina não absorvem energia na região do infravermelho proximal, sendo assim necessário ter atenção nessa variável na interpretação dos resultados. Apesar desse relato no presente estudo a análise NIRS não diferenciou da química para o teor de MM. Os dados obtidos apontam que as metodologias são similares em seus resultados, permitindo escolher a que mais se encaixar diante determinada realidade, levando em consideração o tempo de execução, custo e quantidade de amostras.

Tabela 1. Composição bromatológica de forragem fresca de sorgo consorciado com *Urochloa brizantha* cv. Paiaguás analisada pelo método químico ou por infravermelho proximal (NIRS).

Item	Método de análise		EPM	Valor de P
	Química	NIRS		Análise
Matéria seca final, % na MN	34,50	34,50	1,11	0,7738
Matéria mineral, % na MS	6,75	6,74	0,22	0,8458
Proteína bruta, % na MS	9,72	9,69	0,19	0,5792
PIDN, % da PB	23,63	23,73	0,56	0,6904
PIDA, % da PB	7,32	7,25	0,48	0,5906
FDN, % na MS	70,73	70,65	0,69	0,5751
FDA, % na MS	39,78	39,74	0,45	0,7287
Lignina, % na MS	5,66	5,60	0,13	0,1068
Amido, % na MS	4,88	4,91	0,75	0,7038
Extrato etéreo, % na MS	3,24	3,27	0,05	0,1996

NIRS = Espectroscopia infravermelha próxima; EPM= Erro padrão da média; PIDN= Proteína insolúvel em detergente e neutro; PIDA= Proteína insolúvel em detergente ácido; FDN= Fibra detergente neutro; FDA= Fibra detergente ácido.

Conclusão: Com base nos dados obtidos é possível afirmar que as análises químicas e NIRS foram equivalentes em seus resultados de composição bromatológica para forragem de sorgo consorciada com capim, colocando a metodologia NIRS como potencial alternativo, desde que tenha uma adequada curva de calibração.

Agradecimentos: Agradecemos a UNESP- FEIS pelo apoio.

Referências Bibliográficas: ALMEIDA, M. T. C.; DELPHINO, T. R.; PASCHOALOTO, J. R.; CARVALHO, V. B.; PEREZ, H. L.; D'AUREA, E. M. O.; D'AUREA, A. P.; HOMEM JUNIOR, A. C.; FAVARO, V. R.; EZEQUIEL, J. M. B. Predições da espectroscopia no infravermelho próximo podem determinar a digestibilidade e o consumo alimentar de cordeiros confinados. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 70, n. 2, p. 597-605. 2018AOAC. Official methods of analysis of AOAC International. 15th edn. 1990AOAC. Official methods of analysis of AOAC International. 16th edn. 1995BERCHIELLI, T. T.; GARCIA, V. A.; OLIVEIRA, S. G. Nutrição de ruminantes. Jaboticabal. Funep. 2º Ed. 2011.p. 415-420 cap.14CARMO, J. P. M.; ROTELLI, A. B.; SOARES, L. C. B.; SERAFIM, C. C.; ALVES, C. C.; POLIZEL, D. M. Amplitude da composição bromatológica do milho grão e a tecnologia NIRS como metodologia de análise. **Anais do 34ª Reunião Anual do CBNA**, v.1, p. 1-2, 23 mar. 2023FONTANELI, R. S.; DURR, J. W.; SCHEFFER-BASSO, S. M.; HAUBERT, F.; BORTOLINI, F. Validação do método da reflectância no infravermelho proximal para análise de silagem de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, [S.l.], v. 21, p. 594-598, 1 jul. 2002VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, p. 3583-3597.1991SHENK, J. S; WESTERHAUS, M. O.; BERZAGHI, P. Investigation of a LOCAL Calibration Procedure for near Infrared Instruments. **Journal of Near Infrared Spectroscopy**, [S.l.], v. 5, p. 115, 1 jul.1997