

Composição Bromatológica de Dietas com Distintas Relações PDR:PNDR para Bovinos

Bromatological Composition of Diets with Distinct PDR: PNDR Ratio for Cattle

Fabiane Schlichmann*, Magali Floriano da Silveira[†], Fabiane Hoffmann[‡]

RESUMO

Objetivou-se com este trabalho avaliar a composição bromatológicas de quatro dietas, compostas por duas fontes de volumoso e duas relações de PDR:PNDR, sendo essas feno de Azevém (*Lolium multiflorum* L.) com baixa relação de PDR:PNDR (PDR=60% da PB) – ABR; feno de Azevém com alta relação de PDR:PNDR (PDR= 65% da PB) – AAR; feno de Tifton (*Cynodon ssp*) com baixa relação de PDR:PNDR – TBR; feno de Tifton com alta relação de PDR:PNDR – TAR. O trabalho foi realizado no Laboratório de Análises Bromatológicas da Universidade Tecnológica Federal do Paraná- Campus Dois Vizinhos. Para as análises de determinação de PDR:PNDR adotou-se a metodologia da degradabilidade *in situ*, sendo usados para esta análise bovinos canulados no rúmen. Os sacos permaneceram incubados dentro do rúmen dos animais por 1, 2, 4, 8, 16, 24, 36 e 48 horas, no caso dos fenos esses permaneceram por mais tempo 72, 96 e 120 horas. Sob o resíduo foram feitas análises bromatológicas. As formulações das dietas atingiram os valores esperados e recomendados pela literatura.

Palavras-chave: degradabilidade, proteína bruta, fibra insolúvel em detergente neutro, PDR:PNDR

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the bromatological compositions of four diets, with two sources of roughage and two ratios of PDR:PNDR, these being ryegrass hay (*Lolium multiflorum* L.) with low ratio of PDR:PNDR (PDR= 60% of PB) – ABR; ryegrass hay with a high ratio of PDR:PNDR (PDR= 65% of CP) – AAR; Tifton hay (*Cynodon ssp.*) with low PDR: PNDR – TBR ratio; Tifton hay with a high ratio of PDR:PNDR – TAR. The work was carried out in the laboratory of chemical analysis of the Federal Technological University of Paraná-Campus Dois Vizinhos. For the analysis of determination of PDR:PNDR, the *in situ* degradability methodology was adopted, being used for this analysis cattle cannulated in the rumen. The bags remained incubated inside the animals' rumen for 1, 2, 4, 8, 16, 24, 36 and 48 hours, in the case of hay these remained for longer 72, 96 and 120 hours. Chemical analyzes were carried out on the residue. The diet formulations reached the expected and recommended values in the literature.

Keywords: degradability, crude protein, neutral detergent insoluble fiber, PDR: PNDR

1 INTRODUÇÃO

Para os ruminantes é imprescindível que os nutrientes presentes na dieta sejam ofertados de forma adequada, atendendo assim suas exigências, resultando em um melhor desempenho do animal. Um dos principais nutrientes na formulação das dietas é a proteína, sendo essa considerada um dos itens limitantes

* Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil; fabiane.2019@alunos.utfpr.edu.br

[†] Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos; magalisilveira@utfpr.edu.br

[‡] Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil; fabianehfmann@gmail.com

devido ao custo deste nutriente. Esta ainda deve ser ofertada de modo equilibrado, a fim de atender os requerimentos dos animais e ser financeiramente viável.

Quando se pensa no nível de proteína na dieta dos ruminantes deve-se levar em consideração que 65% da proteína aproveitada pelo animal é proteína microbiana (SANTOS & PEDROSO, 2011), ou seja, produzida pelos microrganismos ruminais. Desta forma, deve-se levar em consideração a proteína que é degradada no rúmen (PDR) e a proteína não degradável no rúmen (PNDR).

A relação PDR:PNDR está diretamente associada ao aproveitamento da proteína por parte dos animais, uma vez que, quando fornecida em excesso este nutriente se torna um gasto energético para ser excretado. Outro ponto fundamental é a excreção do nitrogênio (N) pelos animais para o ambiente, atualmente, com os avanços das exigências por sistemas mais eficientes e ecológicos, estudos buscam melhor aproveitamento do N (SAVARI et al., 2017).

Além dos balanços proteicos, outro ponto fundamental são as análises químicas dos alimentos ofertados para os animais, pois só assim se conseguem formular dietas capazes de atender à exigência dos animais de forma equilibrada e eficiente.

As dietas formuladas são capazes de atender as relações altas (65:35) e baixas (60:40) de PDR:PNDR, bem como os dados bromatológicos?

Sendo assim, o objetivo deste estudo foi verificar a composição bromatológica das relações baixa (60:40) e alta (65:35) de PDR:PNDR sobre a qualidade nutricional das dietas ofertadas aos animais utilizando como volumoso feno de Azevém e/ou Tifton.

2 MÉTODO

Este experimento foi realizado na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)- Campus Dois Vizinhos. O experimento foi conduzido de acordo com o número de aprovação 2018-017 pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) da UTFPR – Campus Dois Vizinhos.

As dietas experimentais foram compostas de duas fontes de volumoso (feno de Azevém (*Lolium multiflorum* L.) e feno de Tifton (*Cynodon spp.*) e duas relações de PDR:PNDR, em um delineamento fatorial (duas fontes de volumoso e duas relações de PDR:PNDR), compondo os seguintes tratamentos: ABR: feno de Azevém com baixa relação de PDR:PNDR (PDR=60% da PB); AAR: feno de Azevém com alta relação de PDR:PNDR (PDR= 65% da PB); TBR: feno de Tifton com baixa relação de PDR:PNDR; TAR: feno de Tifton com alta relação de PDR:PNDR. Para a formulação destas dietas foi utilizado o milho, farelo de soja e farelo de trigo, compondo a fração concentrada da dieta.

Para a determinação dos valores de PDR foi feita análise de degradabilidade *in situ* (Ørskov e McDonald, 1979) dos alimentos utilizados nas dietas. Para realização desta, utilizou-se sacos de 10 cm x 16 cm de poliéster com porosidade de 50 µm, onde foram colocados 5 g de cada um dos alimentos (sendo esses: milho, farelo de soja, farelo de trigo, feno de Azevém e feno de Tifton), os quais foram previamente moídos em moinho tipo Willey com peneira de 2 mm. As incubações das amostras foram realizadas em animais com cânula ruminal e permaneceram dentro do rúmen por 1, 2, 4, 8, 16, 24, 36 e 48 horas, no caso dos fenos esses permaneceram ainda nos tempos 72, 96 e 120 horas.



Após serem retirados dos animais, os sacos foram lavados e levados para a estufa de circulação forçada de ar a 55°C durante 48 horas sendo, posteriormente, pesadas. O resíduo das amostras que permaneceram nos sacos seguiu para as demais análises químicas, sendo primeiramente feita a determinação do nitrogênio (N) das amostras de todos os horários de incubação, para essa foi usada a equação exponencial de Ørskov e McDonald (1979) para o ajuste da degradação de N pelos tempos de incubação. Ajustou-se as curvas (Tab. 1) e estimaram as frações solúveis (A), potencialmente solúveis (B), taxa de degradação da fração B (kd) e fração não degradável (C). Para taxa de degradação ruminal (kp) usou-se o valor de 0,08/h, sendo usado a Eq. (1) (NRC, 2001) para os valores de PDR e PNDR (% em função da PB):

$$PDR = A + B \times [kd / (kd + kp)]$$

$$PNDR = C + B \times [kp / (kd + kp)]$$

Tabela 1– PDR e PNDR (%PB) dos ingredientes das dietas experimentais

	PDR	PNDR
Milho (%)	44,67	55,33
Farelo de soja (%)	80,00	20,00
Farelo de trigo (%)	77,15	22,85
Feno de Azevém (%)	73,50	26,50
Feno de Tifton (%)	79,40	20,60

Fonte: Hoffmann (2020)

Para as análises da composição bromatológica dos fenos e das dietas experimentais utilizou-se as amostras compostas obtidas ao longo do período experimental. As amostras foram moídas em moinho tipo Willey em peneira de 1mm. Determinou-se os teores de matéria seca (MS) por secagem em estufa de circulação de ar forçado a 105 °C por 16 horas, após pesadas foram levadas para mufla a 600 °C por quatro horas para a determinação da matéria mineral (MM). Para a determinação do nitrogênio (N) usou-se a metodologia de Kjeldahl (method 984.13, AOAC, 1997). Para a determinação do teor de extrato etéreo (EE) as amostras passaram por processo de extração com éter de petróleo a uma temperatura de 90 °C no equipamento XT4 Ankom®.

As determinações de fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) e fibra insolúvel em detergente ácido (FDA) foram realizadas em equipamento automático de fibras Ankom 200 e para o preparo das soluções foi empregada a metodologia de Van Soest et al. (1991). Os teores de lignina (LDA) foram determinados pelo método de Robert e Van Soest (1981) onde as amostras ficam submersas em ácido sulfúrico 72% por 3 horas. As determinações de nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) e nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA) se deram a partir da metodologia descrita por Licitra et al. (1996). Para a determinação dos carboidratos não fibrosos (CNF) usou-se a Eq. (2) (SNIFFEN et al.,1992):

$$CNF = 100 - (\%FDN + \%PB + \%EE + \%MM)$$

A determinação dos nutrientes digestíveis totais (NDT) se deu a partir da metodologia *in vivo*, onde foi calculado através consumo e excreção dos nutrientes.

3 RESULTADOS

Na Tab. 2 são apresentados os resultados das análises bromatológicas dos alimentos e das dietas formuladas.

Tabela 2- Composição química dos fenos e das dietas experimentais (g kg⁻¹ MS)

	Azevém				Tifton	
	Azevém	Tifton	BR	AR	BR	AR
MS	912,15	916,85	905,27	905,41	903,02	905,89
MO	914,55	967,85	938,62	944,43	967,84	972,01
N	14,25	13,13	16,37	17,04	16,47	15,95
PDR, %CP	79,4	73,5	60,0	64,5	62,4	65,3
PNDR, % CP	20,60	26,5	40,0	35,5	37,6	34,7
EE	19,70	13,85	30,71	32,57	30,06	25,19
FDN	768,95	755,40	467,63	485,99	469,11	481,9
FDA	392,60	428,33	220,15	227,89	241,63	238,3
LDA	43,70	71,20	26,39	28,27	43,42	41,69
NIDN	10,30	13,40	13,37	14,30	15,46	14,94
NIDA	8,73	11,98	11,26	13,51	14,75	13,75
CHO	845,18	899,63	867,01	870,50	894,96	897,51
CNF	36,83	116,53	337,96	319,37	365,73	365,23
NDT	540,60	442,3	686,60	686,60	638,30	637,95

BR: Dietas com baixa relação de PDR:PNDR (60:40), AR: Dietas com alta relação de PDR:PNDR (65:35), MS: Matéria seca, N: Nitrogênio, EE: Extrato etéreo, FDN: Fibra detergente neutra, FDA: Fibra detergente ácida, LDA: Lignina, MO: Matéria orgânica, NIDN: Nitrogênio na fração FDN; NIDA: Nitrogênio na fração FDA, CHO: Carboidratos totais; CNF: Carboidratos não fibrosos; NDT: Nutrientes Digestíveis Totais.

Fonte: Hoffmann (2020)

O teor de nitrogênio nas distintas relações de PDR:PNDR apresentou uma média de 16,46 g kg⁻¹ MS ou 10,32% PB na MS. Na nutrição de ruminantes o nutriente presente de forma mais abundante é a fibra, sendo essa analisada como fibra insolúvel em detergente neutro e ácida (MEDEIROS & MARINO, 2015, p. 3), para as dietas formuladas encontraram-se valores de FDN na relação PDR:PNDR baixa de 46,83% na MS e na alta de 48,40% na MS. Os valores de FDA para as relações de PDR:PNDR baixa foi de 23,1% e da alta 23,31%. As relações obtidas com as dietas formuladas apresentaram os seguintes valores para o feno de Azevém PDR:PNDR na relação baixa 60:40 e na alta 64,5:35,5. Para o feno de Tifton a relação baixa apresentou 62,4:37,6 e a alta 65,3:34,7.

A diferença entre os teores de lignina encontrados para a dieta com volumoso de feno de Azevém (2,73% na MS) e no de Tifton (4,25% na MS) refletem nos valores de NDT encontrados para as respectivas dietas de 68,70% e 63,82% na MS.

Em relação aos valores de carboidratos totais (CHO) estes não foram numericamente diferentes entre as relações, mas sim entre as dietas com as distintas fontes de fibra (Azevém 86,9% e para o Tifton 89,6% na MS). Estas mesmas diferenças foram encontradas para carboidratos não fibrosos (Azevém 32,9% e para o Tifton 36,6% na MS).

4 CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos com a análise bromatológica podemos perceber que os valores encontrados estão muito próximos aos observados na literatura, bem como as relações obtidas atenderam às expectativas das dietas formuladas e das relações alvo.

AGRADECIMENTOS

Universidade Tecnológica Federal do Paraná- Campus Dois Vizinhos e a Fundação Araucária.

REFERÊNCIAS

AOAC – **Association of Official Analytical Chemists**. Of ficial Methods of Analysis. 15th ed. Gaithesburg, MD, USA: Association of Official Analytical Chemists; 1997.

HOFFMANN, Fabiane. **Efeito da relação proteína degradável no rúmen: proteína indegradável no rúmen e do tipo de volumoso na dieta de ruminantes**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2020.

LICITRA, G.; HERNANDEZ, T. M.; VAN SOEST, P. J. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feed. **Animal Feed Science Technological**, v. 57, p. 347-358, 1996.

MEDEIROS, S. R.; MARINO, C.T. Valor Nutricional dos Alimentos na Nutrição de Ruminantes e sua Determinação, 1, **Nutrição de Bovinos de Corte: Fundamentos e Aplicações**, 1 ed. Brasília, 2015, p. 3

ØRSKOV, E. R.; MCDONALD, I. M. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. **Journal of Agricultural Science**, Cambridge, v. 92, p. 499–503, 1979.

Robertson JB, Van Soest PJ. **The detergent system of anal ysis**. In: James WPT, Theander O, editors. The analysis of dietary fiber in food. New York: Marcel Dekker; 1981. p. 123-58.

SANTOS, F.A.P.; PEDROSO, A.M. Metabolismo de proteínas. **Nutrição de ruminantes**. 2ª edição. pg.273. 2011.

SAVARI, M.; KHORVASH, M.; AMANLOU, H.; GHORBANI, G. R.; GHASEMI, E.; MIRZAEI, M. Effects of rumen-degradable protein: rumen -undegradable protein ratio and corn processing on production



performance, nitrogen efficiency, and feeding behavior of Holstein dairy cow. **Journal of Dairy Science**, v. 101, p. 1–12, 2018.

SNIFFEN, C.J.; O’CONNOR, J. D.; Van SOEST, P. J. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v. 70, p. 3562-3577, 1992.

Van Soest PJ, Robertson JB, Lewis BA. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal Dairy Science**. 1991 Oct 1;74(10):3583-97.