

Degradabilidade in situ da proteína bruta da silagem de Panicum maximum cv. Mombaça com a inclusão de níveis crescentes de farelo de canola

Adesvaldo Jose e Silva Junior¹, Bruna Aparecida Nascimento Ferraz², Roberto Toledo de Magalhães³, Patrícia Antonio⁴, Daniel Staciari Corrêa⁵, Maryelle Durães de Oliveira⁶, Maria Cecília Alves de Vasconcelos Carneiro⁷

1 - Discente do programa de pós-graduação em Zootecnia-UFG, Goiânia-GO

2 - Aluna de graduação em Zootecnia PUC-GO, Goiânia-GO

3 - Prof. Dr. Departamento de Zootecnia – PUC-GO

4 - Discente do programa de pós-graduação em Zootecnia-UFG, Goiânia-GO

5 - Discente do programa de pós-graduação em Ciência Animal PPGCA/UFG, Goiânia-GO

6 - Discente do programa de pós-graduação em Zootecnia-UFG, Goiânia-GO

7 - Secretaria Estadual de Meio ambiente, recursos hídricos, infraestrutura, cidades e assuntos metropolitanos. SECIMA-GO

RESUMO - O objetivo deste trabalho foi avaliar a degradabilidade in situ da proteína bruta da silagem de Panicum maximum cv. Mombaça com adição de 0, 10, 15 e 20% de farelo de canola. Na produção das silagens foram utilizados silos cilíndricos de PVC com 0,25 m de diâmetro e 0,85 m de altura, adotando-se uma compactação de 580 kg/m³ e com quatro repetições por tratamento. Após 95 dias, os silos foram abertos e deles coletadas amostras para determinação da degradabilidade da proteína bruta (DPB) e parâmetros de degradação ruminal pela técnica in situ. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com arranjo fatorial 4×8 (quatro níveis de inclusão e oito tempos de incubação). Os tempos de incubação utilizados foram 6, 9, 12, 24, 36, 48, 72 e 96 horas. O desaparecimento de PB foi maior com o nível de inclusão de 20% entretanto nos valores de digestibilidade efetiva não houve diferença significativa com a taxa de passagem de 8%.

Palavras-chave: ensilagem, digestibilidade, gramínea, produção vegetal

In situ degradability of crude protein silage Panicum maximum cv. Mombasa with increasing levels of canola meal

ABSTRACT - The objective of this work was to evaluate the in situ degradability of the crude protein of Panicum maximum cv. Mombasa with addition of 0, 10, 15 and 20% of canola meal. In the silage production, cylindrical PVC silos with 0.25 m of diameter and 0.85 m of height were used, adopting a compaction of 580 kg / m³ and with four replications per treatment. After 95 days, the silos were opened and samples were collected for crude protein degradability (DCP) and ruminal degradation parameters by in situ technique. The experimental design was the completely randomized design with factorial arrangement 4x8 (four levels of inclusion and eight incubation times). The incubation times used were 6, 9, 12, 24, 36, 48, 72 and 96 hours. The disappearance of CP was higher with the inclusion level of 20%, however in the effective digestibility values there was no significant difference with the rate of passage of 8%.

Introdução

O uso de silagens de gramíneas tropicais tem se tornado muito comum na produção de ruminantes no Brasil, como forma de utilização do excedente da produção forrageira do período chuvoso do ano para minimizar o problema de escassez de alimento no período seco. Porém, na época ideal para o corte, as gramíneas em geral apresentam alto teor de umidade, baixas concentrações de carboidratos solúveis e alta capacidade tampão. Essas características influenciam negativamente o processo fermentativo, impedindo o rápido decréscimo do pH, permitindo a ocorrência de fermentações secundárias indesejáveis e, conseqüentemente, prejudicando a qualidade do produto preservado. Com a finalidade de melhorar o processo de fermentação e a qualidade da silagem de gramíneas, vários aditivos têm sido testados, dentre estes, os farelos tem sido amplamente utilizados como absorventes e fonte de carboidratos solúveis, assumindo um importante papel na confecção de silagens de gramíneas, melhorando assim sua conservação e seu potencial digestivo. Tendo em vista tais características objetivou-se com este trabalho avaliar a degradabilidade in situ da proteína bruta da silagem de *Panicum maximum* cv. Mombaça com adição de 0, 10, 15 e 20% de farelo de canola.

Revisão Bibliográfica

O armazenamento do excedente de produção de forragem na forma de silagem tem sido adotado para minimizar os problemas ocasionados pela estacionalidade de produção de forragem no Brasil. Diversas gramíneas têm se destacado para a produção de silagem, dentre elas o *Panicum maximum* cv. Mombaça, por ser uma planta perene de superior potencial de produção e de boa composição bromatológica (Mesquita e Neres2008). Mas forragens conservadas podem ter seu valor nutritivo alterado, devido aos procedimentos utilizados para a sua produção e conservação, e dos fenômenos bioquímicos e microbiológicos que ocorrem durante o processo Jobim et al.(2007), e a resposta do animal à silagem é dependente do padrão de fermentação, que por sua vez exerce influência marcante na composição química, ingestão e digestibilidade da forragem (Santos et al.2010). Na época ideal para o corte, o Mombaça apresenta alto teor de umidade e baixo de carboidratos solúveis, o que pode atrapalhar o processo fermentativo, a redução do pH, e prejudicar a qualidade da silagem Mesquita e Neres(2008). A adição de farelos visa reduzir o teor de umidade e fornecer carboidratos ao processo de fermentação. O farelo de canola (*Brassica napus*) já vem sendo usado na porção concentrada das rações para bovinos, e vários estudos sobre seus efeitos benéficos estão disponíveis, como os de Xin e Yu(2014), Maxin et al.(2013), Martineau et al.(2013) Santos et al.(2009) e outros. Porém são raros estudos avaliando seus efeitos sobre o padrão fermentativo e qualidade nutricional de silagens de gramíneas tropicais, especialmente o capim-mombaça. Sendo assim a estimativa da degradação ruminal das silagens aditivadas com farelos é de suma importância para avaliar a quantidade de nutrientes no alimento disponíveis para os microrganismos do rúmen e sua qualidade. A avaliação da degradabilidade ruminal (das suas diferentes frações dos alimentos) permite maximizar a síntese de proteína microbiana, reduzir perdas energéticas e nitrogenadas e balancear dietas que atendam às exigências dos microrganismos ruminais e do hospedeiro, resultando em maior produtividade animal e minimização dos custos da dieta (Geraseev et al. 2011).

Materiais e Métodos

O experimento foi realizado no Departamento de Zootecnia, no Campus II da Pontifca Universidade Católica de Goiás, no Município de Goiânia, situado em latitude S 16° 44' 25,5", longitude 49° 12' 52,1" W e altitude 767m. A gramínea utilizada apresentava altura média de 1,70 m e 65 dias de idade quando foi realizado o corte com roçadeira costal a 0,15 m do solo e posteriormente picado em triturador forrageiro estacionário modelo TRF 80. A matéria fresca foi dividida em quatro partes, sendo em seguida feita a inclusão dos diferentes níveis de farelo de canola, de acordo com os tratamentos: somente silagem

de capim mombaça; silagem de capim mombaça com inclusão de 10% de farelo de canola; silagem de capim mombaça com inclusão de 15% de farelo de canola; silagem de capim mombaça com inclusão de 20% de farelo de canola. Cada tratamento possuía quatro silos experimentais. Utilizou-se como silos experimentais canos de 100 mm de diâmetro (PVC) com 0,70 m de comprimento, vedados em baixo com tampa de PVC. Foram ensiladas uma média de 4,0 kg de material em cada silo, o material foi compactado com soquete de madeira e os silos foram vedados com lona própria para silos e selados com fita adesiva em seguida pesados. Após 65 dias da ensilagem ocorreu a abertura dos silos. Uma amostra, de cada silo, de aproximadamente 2,0 kg foi retirada para realização das análises químico-bromatológicas conforme metodologia descrita por Silva e Queiros(2006) e para o ensaio de degradabilidade. Para o ensaio de degradabilidade foram utilizados dois bovinos da raça Holandesa, com 400 kg PV e canulados no rúmen. O modelo de DPB foi estimado segundo Orskov e McDonald (1979), na versão modificada por Sampaio (1988), e a degradabilidade efetiva da PB (DE) foi estimada segundo Orskov e McDonald (1979), levando-se em conta a taxa de passagem de sólidos no rúmen de 2, 5 e 8%/h. As variáveis analisadas foram submetidas a análise de regressão e variância, pelo software estatístico R versão 3.0.1 (R;2011).

Resultados e Discussão

Nas tabelas 1 e 2 estão apresentados, respectivamente, o padrão de desaparecimento e os parâmetros da degradabilidade ruminal da proteína bruta da silagem de capim Mombaça aditivado com níveis de farelo de canola. A inclusão de 10% de farelo de canola promoveu a maior taxa de desaparecimento até o tempo de 24 horas (67,52%). Nos tempos 36; 48 e 72 horas, este nível de inclusão e o nível de 20% promoveram a mesma taxa de desaparecimento da PB, com valor médio de 73,32; 76,72 e 81,39%. Ao final de 96 horas, o tratamento sem inclusão de FC apresentou 76,78% de desaparecimento, sendo inferior ($P < 0,05$) aos demais, que apresentaram valor médio de 83,05% e não diferiram ($P > 0,05$) entre si. A silagem do mombaça sem a inclusão do farelo de canola apresentou a maior fração insolúvel potencialmente degradável (B), no entanto apresentou, também, a menor fração solúvel (A) e baixa taxa de degradação da fração “B”, o que resultou, no final, em menor degradabilidade efetiva da PB (Tabela 2). A inclusão de 15% de farelo de canola à silagem não promoveu efeito sobre a taxa de degradação da fração potencialmente degradável da proteína, já a inclusão de 10% ou 20 % elevaram esta taxa, respectivamente, em 42,00 e 30,29%. Isso fez com que estes dois tratamentos levassem a silagem à apresentar maior DP e maior DE nas taxas de 2 e 5% h⁻¹ que o tratamento com inclusão de 15% de farelo de canola. A inclusão de 10% de farelo de canola promoveu a maior degradabilidade efetiva da proteína bruta das silagens avaliadas em todas as taxas de passagem (Tabela 2). Em relação ao tratamento sem a inclusão do farelo de canola a diferença na DE foi de 19,41; 25,76 e 28,24% para as taxas de passagem de 2; 5 e 8% h⁻¹. A diferença entre o tratamento que promove a maior DE da PB e o tratamento controle aumenta à medida que o tempo de exposição do alimento aos micro-organismos ruminiais diminui. Os valores verificados para o tratamento controle foram próximos aos encontrados por Bonelli et al. (2013), de 56,73; 46,67 e 41,89% nas taxas de passagem de 2; 5 e 8% h⁻¹. Já as DEs do tratamento 10% de farelo de canola foram superiores aos aferidos pelos autores para o P. maximum aditivado com 10% de farelo de trigo, que foram de 58,78; 50,21 e 45,07% para as respectivas taxas de passagem, o que resulta num aumento de 3,49, 7,05 e 7,05% em relação ao controle. Portanto, o efeito do farelo de canola sobre a degradabilidade da proteína encontrado neste experimento foi superior ao do farelo de trigo observado por Bonelli et al. (2013).

Conclusões

As inclusões do farelo de canola nos níveis de 10%, 15% e 20%, se mostraram eficientes em elevar o teor de proteína bruta da silagem de capim-mombaça, o que influenciou na degradabilidade da silagem. Conclui-se ainda, que a adição do farelo de canola na silagem de capim-mombaça, interferiu positivamente na cinética da degradabilidade da proteína bruta, podendo assim ser recomendado como uma alternativa de aditivo para silagem de capim do capim-mombaça.

Gráficos e Tabelas

Tabela 1. Desaparecimento médio (%) da proteína bruta da silagem da forrageira *Panicum maximum* cv. Mombaça em função dos tempos de incubação e dos níveis de inclusão do farelo de canola.

NÍVEIS DE INCLUSÃO (%)	TEMPOS DE INCUBAÇÃO (HORAS)								CV (%)
	6	9	12	24	36	48	72	96	
0	26,46 ^D	31,51 ^C	42,91 ^C	64,26 ^B	63,77 ^C	66,46 ^C	68,34 ^C	76,78 ^B	
10	58,62 ^A	56,30 ^A	64,88 ^A	67,52 ^A	73,30 ^{AB}	76,08 ^{AB}	81,35 ^A	82,22 ^A	5,76
15	42,60 ^C	46,99 ^B	54,28 ^B	66,86 ^A	72,20 ^B	75,66 ^B	74,17 ^B	82,88 ^A	
20	48,21 ^B	46,96 ^B	55,75 ^B	64,28 ^B	74,34 ^A	77,36 ^A	81,43 ^A	84,06 ^A	

Medias seguidas por letras iguais nas colunas não diferem pelo teste Tukey (P<0,05).

(<http://cdn5.abz.org.br/wp-content/uploads/2016/12/Tabela-1.jpg>)

Tabela 2. Frações solúvel (A), potencialmente degradável (B), taxa de degradação da fração B (c), degradabilidade potencial (DP) e efetiva nas taxas de passagem de 2; 5 e 8% por hora da proteína bruta da silagem de capim-mombaça aditivada com níveis de farelo de canola.

NÍVEIS DE INCLUSÃO (%)	FRAÇÕES				DEGRADABILIDADE EFETIVA (%)		
	A (%)	B (%)	c (%h ⁻¹)	DP (%)	2,0% h ⁻¹	5,0% h ⁻¹	8,0% h ⁻¹
0	25,71 ^C	51,07 ^A	2,90 ^B	70,45 ^C	55,95 ^C	44,47 ^C	39,31 ^C
10	37,70 ^A	44,52 ^B	5,00 ^A	80,91 ^A	69,43 ^A	59,90 ^A	54,78 ^A
15	38,79 ^A	44,09 ^B	2,73 ^B	76,67 ^B	64,22 ^B	54,35 ^B	50,00 ^B
20	33,55 ^B	50,50 ^A	4,16 ^A	81,47 ^A	67,62 ^A	56,46 ^A	50,81 ^B
CV (%)	-	3,65	9,40	4,23	3,33	3,50	6,40

*Médias seguidas por letras diferentes, nas mesmas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

(<http://cdn5.abz.org.br/wp-content/uploads/2016/12/tabela-2-1.jpg>)

Referências

- Bonelli E.A., Zanine A.M., Souza A.L., Ferreira D.J., Alves G.R.. Ruminal degradability of Guinea grass silage inoculated with *Streptococcus bovis* isolated from bovine rumen combined or not with wheat bran. *Agr Sci.* 2013;4(12):628-34.
- Jobim CC, Nussio LG, Reis RA, Schmidt P. [Methodological advances in evaluation of preserved forage quality]. *R Bras Zootec.* 2007;36(supl esp):101-19. Português.
- Mesquita EE, Neres MA. [Morphogenesis and chemical composition of "Panicum maximum" cultivars in function of nitrogen fertilization]. *Rev Bras Saúde Prod Anim.* 2008;9(2):201-9. Português.
- Orskov E.R., McDonald I. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate passage. *J Agric Sci.* 1979;92(2):499-503.

R Development Core Team. R: A language and environment for statistical computing. Viena: R Foundation for Statistical Computing; 2012. [Acesso 13 fev 2013]. Disponível em: <http://www.R-project.org/>.

Sampaio, I.B.M.; Rodrigues, A.L.P.; Carneiro, J.C. Degradabilidade in situ da matéria seca de forrageiras tropicais obtidas em diferentes épocas de corte. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.56, n.5, p.658-664, 2004.

Santos MFV, Gómez Castro AG, Perea JM, García A, Guim A, Pérez Hernández M. [Factors affecting the nutritive value tropical forages silages]. *Arch Zootec*. 2010;59(R):25-43. Português.

Silva D.J, Queiroz A.C. *Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos* 3a ed. Viçosa (MG): UFV, 2006. 235p.

Xin H, Yu P. Rumen degradation, intestinal and total digestion characteristics and metabolizable protein supply of carinata meal (a non-conventional feed resource) in comparison with canola meal (short communication). *Anim Feed Sci Technol*. 2014;191(sn):106-10.

Maxin G, Ouellet DR, Lapierre H. Ruminal degradability of dry matter, crude protein, and amino acids in soybean meal, canola meal, corn, and wheat dried distillers grains. *J Dairy Sci*. 2013;96(8):5151-60.

Martineau R, Ouellet DR, Lapierre H. Feeding canola meal to dairy cows: a meta-analysis on lactational responses. *J Dairy Sci*. 2013;96(3):1701-14.

Santos VC, Ezequiel JMB, Oliveira PSN, Galati RL, Barbosa JC. [Intake and digestibility of sheep fed grains and by-products of canola]. *Rev Bras Saúde Prod An*. 2009;10(1):96-105. Português.

Geraseev LC, Ribeiro FLA, Bonfá HC, Rufino LMA, Ribeiro Junior CS, Duarte ER. [Ruminal degradation kinetics of diets with pequi hulls bran]. *Cienc Rural*. 2011;41(9):1626-31, 2011. Português.