

DEGRADABILIDADE RUMINAL “IN SITU” DA FIBRA DE INGREDIENTES EM BOVINOS ALIMENTADOS COM ELEVADAS CONCENTRAÇÕES DE GLICERINA BRUTA

PEDRO H. V. QUEIROZ¹, ISRAEL ALVES FILHO¹, JANE M. B. EZEQUIEL², FLAVIA O. S. VAN CLEEF³, ERIC H. C. B. VAN CLEEF¹

¹Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Iturama, MG. ²Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, SP. ³University of Florida, Marianna, FL.
Contato: pedrovalverdeadm@gmail.com

Resumo: Objetivou-se neste estudo avaliar a inclusão de até 30% de glicerina bruta em dietas para bovinos da raça Nelore e seus efeitos sobre a degradabilidade ruminal “in situ” da fibra em detergente neutro (FDN) de alguns ingredientes. Para as incubações ruminais foram utilizados cinco animais canulados permanentemente no rúmen (400 kg PC e 24 meses de idade) em delineamento em quadrado latino 5 × 5 com cinco tratamentos (inclusões de 0,0; 7,5; 15,0; 22,5 e 30,0% de glicerina bruta na matéria seca da dieta) e cinco períodos experimentais. Foram analisados os parâmetros de degradação ruminal da FDN dos alimentos: casca de soja, farelo de girassol e silagem de milho. A inclusão de até 30% de glicerina bruta nas dietas promoveu efeito negativo na maioria dos parâmetros de degradação da FDN, diminuindo linearmente ($P < 0,01$) a degradabilidade potencial, e a fração “B”, e aumentando a fração “C” em todos os ingredientes. Com exceção da silagem de milho, também houve decréscimo linear ($P < 0,01$) da degradabilidade efetiva para as taxas de passagem estimadas em 2, 5 e 8%/h. O uso de elevados teores de glicerina bruta em dietas para bovinos da raça Nelore pode comprometer o aproveitamento da fração fibrosa dos ingredientes utilizados.

Palavras Chave: biodiesel, coproduto, degradação, glicerol

“IN SITU” RUMINAL FIBER DEGRADABILITY OF INGREDIENTS IN CATTLE FED HIGH CONCENTRATIONS OF CRUDE GLYCERIN

Abstract: The objective of this study was to evaluate the inclusion of up to 30% crude glycerin in diets for Nelore cattle and its effects on the “in situ” ruminal degradability of neutral detergent fiber (NDF) of some ingredients. For the ruminal incubations, five animals permanently cannulated in the rumen (400 kg PC and 24 months of age) were used in a 5 × 5 Latin square design, with five treatments (inclusion of 0.0, 7.5, 15.0, 22.5 and 30.0% of crude glycerin in the diet dry matter) and five experimental periods. The ruminal degradation parameters of NDF of the ingredients: soybean hull, sunflower meal and corn silage were evaluated. The inclusion of up to 30% crude glycerin in the diets promoted a negative effect in most NDF degradation parameters, linearly decreasing ($P < 0.01$) the potential degradability, and the fraction “B”, and increasing the fraction “C” of all ingredients. Except for corn silage, there was also a linear decrease ($P < 0.01$) of effective degradability for the estimated passage rates of 2, 5 and 8%/h. The use of high levels of crude glycerin in diets for Nelore cattle can compromise the utilization of the fibrous fraction of the ingredients used.

Keywords: biodiesel, co-product, degradation, glycerol

Introdução: A investigação da qualidade dos alimentos fornecidos aos animais de produção tem evoluído consideravelmente nos últimos anos, uma vez que disso depende a produtividade e lucratividade do negócio. A introdução de novos alimentos, como os subprodutos da agroindústria do biodiesel, trouxe à tona métodos de avaliação de alimentos clássicos, como os ensaios de degradabilidade ruminal. O conhecimento das taxas de degradação e passagem dos nutrientes desses alimentos é crucial para o correto balanceamento de rações para ruminantes. A glicerina bruta (GB), principal coproduto da produção de biodiesel, é um ingrediente com grande potencial para substituir ingredientes energéticos em dietas de ruminantes, como o milho (van Cleef et al., 2018). Portanto, objetivou-se neste estudo avaliar a inclusão de até 30% de glicerina bruta em dietas para bovinos da raça Nelore e seus efeitos sobre a degradabilidade ruminal “in situ” da fibra em detergente neutro de alguns ingredientes.

Material e Métodos: O ensaio foi conduzido no Departamento de Zootecnia da FCAV/Unesp, Jaboticabal. Cinco bovinos da raça Nelore (castrados, 24 meses, 400 kg PC) dotados de cânulas ruminais permanentes foram utilizados nas incubações. Os animais foram distribuídos em delineamento em quadrado latino (5 × 5), em que receberam um dos 5 tratamentos em cada período de 30 dias. O período de adaptação dos animais às dietas experimentais foi de 14 dias e os outros 16 dias do período foram destinados às incubações. Os tratamentos foram denominados: G0 = controle, sem adição de GB; G7,5 = 7,5% de GB; G15 = 15% de GB; G22,5 = 22,5% de GB; e G30 = 30% de GB. A GB utilizada continha 86% de glicerol, 95% de matéria seca, 6% de sais e menos de 0,01% de metanol. Foi utilizada a técnica de degradação ruminal “in situ” (ØRSKOV & MCDONALD, 1979), utilizando-se sacos de poliéster 100% poliamida, com poros de 50 micrômetros, com área disponível correspondendo a 14,0 x 7,0 cm, contendo aproximadamente 20 mg MS/cm². Os tempos de permanência no rúmen utilizados para a silagem de milho foram: 6; 12; 24; 48; 72; 96 e 120 horas. A casca de soja foi incubada por 3; 6; 12; 24; 48 e 72 horas e o farelo de girassol por 3; 6; 12; 24; 48; 72; 96 e 120 horas. Os dados foram analisados com o procedimento MIXED do SAS (Versão 9.4), em que foram determinados os efeitos linear e quadrático da inclusão de GB na degradabilidade da FDN das dietas, bem como o contraste do tratamento controle × tratamentos contendo glicerina.

Resultado e Discussão: A fração solúvel (A) da FDN dos ingredientes avaliados não sofreu influência dos tratamentos avaliados ($P > 0,10$). No entanto, houve diminuição linear ($P < 0,01$) da fração insolúvel

potencialmente degradável (B) de até 16,8% para a casca de soja, 26,3% para o farelo de girassol e 15,9% para silagem de milho (Tabela 1). Este resultado pode ser atribuído ao efeito negativo da glicerina bruta sobre as bactérias fibrolíticas, identificado em ensaio prévio (Abo El-Nor et al., 2010). Com isso, a fração insolúvel (C) da FDN foi linearmente aumentada ($P<0,01$) em todos os ingredientes. A inclusão de glicerina bruta na dieta dos animais não alterou as taxas de fermentação (K) da FDN dos ingredientes testados ($P>0,10$). No entanto, a degradação potencial da FDN de todos os ingredientes foi linearmente diminuída ($P<0,01$). Este fato está relacionado a contribuição da fração “B” no cálculo da degradabilidade potencial (DP), fazendo com que a queda nessa fração acarretasse, conseqüentemente, queda na DP. Com exceção da silagem de milho, que não apresentou alteração em sua degradação efetiva da FDN (2, 5, ou 8%/h, $P>0,1$), tanto a casca de soja quanto o farelo de girassol tiveram suas degradações efetivas da FDN linearmente diminuídas ($P<0,01$), independentemente da taxa de passagem considerada ($P<0,01$). Esse efeito também está relacionado a ação negativa da glicerina bruta indiretamente no ambiente ruminal e diretamente nos microrganismos. No entanto, esse efeito ainda não foi descrito claramente na literatura.

Tabela 1. Parâmetros de degradação da FDN de ingredientes em bovinos alimentados com dietas contendo até 30% de glicerina bruta

Item	Tratamentos (% glicerina)					Contrastes			EPM ⁴
	G0	G7,5	G15	G22,5	G30	L ¹	Q ²	0 × GLP ³	
Casca de soja									
A	12,47	14,06	13,12	12,48	13,30	NS	NS	NS	0,21
B	51,25	49,62	49,43	42,24	42,64	**	NS	**	3,19
C	36,27	36,32	37,45	45,29	44,05	**	NS	*	3,42
K	4,95	4,89	4,77	4,51	4,86	NS	NS	NS	0,51
DP	63,72	63,68	62,55	54,72	55,95	**	NS	*	3,41
DE2	50,52	50,03	47,80	43,50	46,42	**	NS	**	1,96
DE5	39,05	39,15	37,11	33,69	36,36	**	NS	**	1,43
DE8	31,99	32,88	31,46	27,63	29,39	**	NS	NS	1,64
Farelo de girassol									
A	6,40	5,98	6,45	6,65	6,29	NS	NS	NS	0,7
B	42,36	41,78	37,09	32,22	31,22	**	NS	**	3,14
C	51,23	52,23	56,45	61,12	62,47	**	NS	**	3,1
K	6,23	6,77	6,78	6,84	6,36	NS	NS	NS	0,61
DP	48,77	47,77	43,55	38,87	37,52	**	NS	**	3,11
DE2	40,48	39,19	35,66	32,08	30,35	**	NS	**	2,77
DE5	31,46	30,72	28,24	25,67	23,97	**	NS	**	2,16
DE8	24,96	25,05	23,44	21,52	20,04	**	NS	*	1,69
Silagem do milho									
A	14,21	13,84	14,53	14,03	15,03	NS	NS	NS	1,29
B	42,72	42,37	41,98	39,11	35,93	**	NS	*	2,6
C	43,06	43,58	43,47	46,85	49,03	**	NS	NS	2,85
K	3,19	3,13	3,35	2,99	3,18	NS	NS	NS	0,31
DP	56,94	56,41	56,52	53,15	50,97	**	NS	NS	2,86
DE2	42,96	40,67	40,8	40,03	40,26	NS	NS	NS	2,41
DE5	32,36	30,80	31,36	30,24	30,94	NS	NS	NS	1,69
DE8	26,38	25,79	26,92	24,66	25,26	NS	NS	NS	1,41

¹Linear. ²Quadrático. ³Tratamento controle × tratamentos com glicerina. ⁴Erro padrão da média. * $P<0,05$; ** $P<0,01$. NS = Não significativo. A=Solúvel. B=Insolúvel potencialmente degradável. C=Indegradável. K=Taxa de fermentação. DP=Degradabilidade potencial. DE2, 5, 8=degradabilidades efetivas para as taxas de passagem de 2, 5 e 8%/h.

Conclusão: O uso de elevados teores de glicerina bruta em dietas para bovinos da raça Nelore pode comprometer o aproveitamento da fração fibrosa dos ingredientes utilizados, diminuindo a fração “B” e as degradabilidades potencial e efetiva da fração FDN.

Referências Bibliográficas: ABO EL-NOR, S.; ABUGHAZALEH, A. A.; POTU, R. B.; HASTINGS, D.; KHATTAB, M. S. A. Effects of different levels of glycerol on ruminal fermentation and bacteria. **Animal Feed Science and Technology**, v.162, p.99-105, 2010. ORSKOV, E. R.; McDONALD, I. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighed according to rate of passage. **Journal of Agricultural Science**, v.92, p.499-503, 1979. VAN CLEEF, E. H. C. B.; ALMEIDA, M. T. C., PASCHOALOTO, J. R.; PEREZ, H. L.; CASTRO FILHO, E. S. EZEQUIEL, J. M. B. Effects of partial or total replacement of corn cracked grain with high concentrations of crude glycerin on rumen metabolism of crossbred sheep. **Small Ruminant Research**, v. 159, p. 45-51, 2018.