



XXII CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA

Universidade Federal de Mato Grosso

Cuiabá/MT, 14 a 18 de maio de 2012



A importância da Zootecnia para a Segurança Alimentar

www.zootec.org.br e zootec2012@gmail.com. Fone: (65) 3615-8322

Degradabilidade ruminal *in situ* do amido do grão de sorgo reconstituído em diferentes formas de processamento

Paolo Antonio Dutra Vivenza¹, Juliana Sávia da Silva², Ana Luiza Costa Cruz Borges³, Fernando César Ferraz Lopes⁴, Alessander Rodrigues Vieira², Ricardo Reis e Silva³, Alexandre Lima Ferreira², Anna Carolyne Alvim Duque²

¹Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia - UFMG, Belo Horizonte, Brasil, Bolsista CAPES; e-mail: paolovivenza@hotmail.com

²Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia - UFMG, Belo Horizonte, Brasil

³Professor do Departamento de Zootecnia da Escola de Veterinária da UFMG

⁴Analista da Embrapa Gado de Leite - CNPGL

Resumo: Com o propósito de melhorar a digestibilidade do grão de sorgo estratégias de processamento tem sido estudadas, dentre estas a reconstituição. O objetivo desse trabalho foi determinar a degradabilidade ruminal *in situ* do amido do sorgo reconstituído em diferentes formas de processamento. Os tratamentos foram: 1- sorgo moído (2mm) seco; 2 - sorgo moído (3mm) seco reidratado e imediatamente ensilado (30dias); 3 - sorgo inteiro reidratado por três dias e moído a 5mm; 4 - sorgo inteiro reidratado por três dias com aplicação de ar comprimido, moído a 5mm; 5 - sorgo inteiro reidratado por três dias, moído a 5mm e ensilado por 30 dias; 6 - sorgo inteiro reidratado por três dias com aplicação de ar comprimido, moído a 5mm e ensilado por 30 dias. Utilizaram-se três vacas fistuladas no rúmen, sendo os tempos de incubação 0, 2, 4, 6, 12, 24, 48 e 72 horas. A degradação ruminal do amido foi estimada pelo processo iterativo do algoritmo Marquardt, com auxílio do procedimento para modelos não lineares (PROC NLIN) do SAS (2002). O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso com arranjo em parcelas subdivididas. As diferentes granulometrias não interferiram na degradabilidade do amido. Os tratamentos não alteraram a fração potencialmente degradável e o tempo de colonização. A reidratação por três dias com aplicação de ar comprimido e ensilagem dos grãos por trinta dias aumentou a degradabilidade efetiva do amido. O processo de germinação melhora a degradabilidade ruminal do amido.

Palavras-chave: bovinos, cereal, ensilagem, reidratação

In situ starch ruminal degradability in sorghum grain reconstituted in different ways of processing

Abstract: In order to improve the sorghum grain digestibility, processing strategies have been studied, between them, the reconstitution. This study's aim was to determinate *in situ* starch degradability of sorghum grain reconstituted in different processing ways. The treatments were: 1 - 2mm grounded dry sorghum, 2 - 3mm grounded dry sorghum, rehydrated and immediately ensiled for 30 days. 3 - 3 days rehydrated whole sorghum, 5mm grounded, 4 - 3 days rehydrated whole sorghum with compressed air application, 5 mm grounded. 5 - 3 days rehydrated whole sorghum, 5 mm grounded and ensiled for 30 days, 6 - 3 days rehydrated whole sorghum with compressed air application, 5 mm grounded, and ensiled for 30 days. Three rumen fistulated dry cows were used, being the incubation times: 0, 2, 4, 6, 12, 24, 48 and 72 hours. The starch ruminal degradation were estimated by Marquardt algorithm's interactive process with the non-linear models (PROC NLIN) of SAS (2002) procedure's support. The experimental design was random blocks with split plots scheme. The different particle size did not affect the starch degradation. The treatments did not modify the potentially degradable fraction and time of colonization. 3-days rehydration with compressed air application and 30-days silage treatments increased the starch degradability. The germination process improves starch ruminal degradability.

Keywords: cattle, cereal, rehydration, silage

Introdução

O sorgo grão vem sendo utilizado com sucesso na alimentação de ruminantes em substituição ao milho. Como vantagem apresenta maior tolerância à seca que outras gramíneas produtoras de grãos como o milho, aveia, trigo e cevada. O sorgo grão híbrido BRS 310 tem mostrado também alto rendimento de

grãos, além de apresentar baixo nível de compostos fenólicos. Devido as características físicas do grão, o sorgo apresenta maiores benefícios quando processado, pois neste encontra-se uma matriz proteica que dificulta o ataque enzimático. O processo de moagem e reconstituição, visa aumentar a área superficial e tornar os constituintes do grão mais disponíveis, facilitando os processos digestivos, sejam eles fermentativos ou enzimáticos, melhorando o desempenho animal (Lucci et al., 2008). A reconstituição de grãos vem sendo utilizada para garantir a qualidade da safra nas propriedades rurais como alternativa em função das dificuldades de armazenagem do grão seco. Segundo Balogun et al. (2005) a reconstituição é um processo que envolve a mistura do grão com água para alcançar teor de umidade de pelo menos 30%. Com este processo, a reconstituição do grão de sorgo pode ser viável economicamente pois permite que o produtor escolha o momento de comprar o grão seco conforme os melhores preços de mercado. Este trabalho objetivou determinar a degradabilidade ruminal *in situ* do amido do sorgo reconstituído, em diferentes formas de processamento: inteiro ou moído, úmido ou seco, com ou sem aplicação de ar comprimido e ensilado ou não.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental da Embrapa Gado de Leite, em Coronel Pacheco-MG. Utilizou-se o sorgo grão híbrido BRS 310, safra 2010/2011, oriundo da Embrapa Milho e Sorgo. Utilizaram-se três fêmeas bovinas secas, fistuladas no rúmen. Os animais foram alojados em sistema de *free-stall* e cochos do tipo *calan-gate*. A dieta dos animais continha 80% de volumoso (silagem de milho) e 20% de concentrado. O período de adaptação à dieta foi de 14 dias e o período de incubação de quatro dias, durante o mês de setembro de 2011. Foram utilizados os seguintes tratamentos: tratamento 1 - sorgo seco moído (2 mm); tratamento 2 - sorgo seco moído (3 mm), reidratado e imediatamente ensilado por 30 dias; tratamento 3 - sorgo inteiro reidratado por três dias e moído a 5 mm; tratamento 4 - sorgo inteiro reidratado por três dias com aplicação de ar comprimido, moído a 5 mm; tratamento 5 - sorgo inteiro reidratado por três dias, moído a 5 mm e imediatamente ensilado por 30 dias; tratamento 6 - sorgo inteiro reidratado por três dias com aplicação de ar comprimido, moído a 5 mm e imediatamente ensilado por 30 dias. O processo de reidratação ocorreu no período de 8 a 11 de junho na Escola de Veterinária da UFMG. Os parâmetros de degradação ruminal da matéria seca foram determinados utilizando-se sacos de incubação de náilon (ANKOM) 10x20cm com porosidade 50 micrômetros. Os tempos escolhidos foram 0, 2, 4, 6, 12, 24, 48 e 72 horas. O parâmetro de degradação ruminal do amido foi estimado pelo processo iterativo do algoritmo *Marquardt*, com auxílio do procedimento para modelos não lineares (PROC NLIN) do SAS (2002). Os tempos de colonização (lag-time) foram calculados conforme relatado por Lopes et al. (2008) e as degradabilidades efetivas (DE) segundo Ørskov e McDonald (1979), utilizando-se taxas de passagem no rúmen de 2, 5 e 8%/h. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com arranjo em parcelas subdivididas. A análise de variância do parâmetro de degradação ruminal do amido foi realizada utilizando-se o procedimento GLM do SAS (2002), considerando-se os efeitos de bloco (vaca) e tratamento. Para comparação das médias ($\alpha = 0,05$) utilizou-se o teste de Bonferroni.

Resultados e Discussão

Os valores de fração potencialmente degradável ("A"), taxa constante de degradação da fração potencialmente degradável por ação da microbiota ("c") e tempo de colonização (LAG) foram semelhantes entre todos os tratamentos. O maior valor de degradabilidade efetiva, considerando-se taxa de passagem de 2%/h (k_1), foi para o tratamento 6 que se mostrou semelhante ao tratamento 5, que por sua vez foi semelhante aos tratamentos 1, 2, 3 e 4. Para os valores de degradabilidade efetiva considerando-se taxa de passagem de 5% e 8%/h (k_1) o tratamento 6 foi superior e diferente dos tratamentos 1, 2, 3, 4 e 5, que foram semelhantes entre si. Portanto o tratamento 6, constituído pelo sorgo inteiro reidratado por três dias com aplicação de ar comprimido, moído a 5 mm e imediatamente ensilado por 30 dias teve maior degradabilidade do amido. Este processamento possivelmente aumentou a fração mais digestível do grão, em virtude da germinação ocorrida e do processo de ensilagem realizado (Antunes et al., 2007). A conjugação destes processamentos se mostra de grande importância, uma vez que os demais tratamentos, que realizaram os processamentos citados de forma isolada, não proporcionaram aumento na degradabilidade do amido.

Tabela 01: Parâmetros de degradação ruminal do amido^{1,2}

Tratamento	A (%)	B (%)	c (%/h)	LAG (h)	S (%)	B1 (%)	DE2 (%)	DE5 (%)	DE8 (%)
1	97,3 a	120,1 a	3,6 a	5,8 a	0	97,3 a	62,6 b	40,8 b	30,3 b
2	98,1 a	115,7 ab	4 a	4,7 a	1,4	96,7 a	65 b	43,7 b	33,1 b
3	97,3 a	110,7 b	3,5 a	4,3 a	1,9	95,3 ab	62,8 b	41,4 b	31,2 b
4	95,5 a	102,8 c	3,6 a	2,6 a	1,9	93,5 ab	62,2 b	41,3 b	31,2 b
5	99,7 a	104,8 b	3,8 a	2,1 a	3,2	96,5 a	66,3 ab	44,7 b	34,2 b
6	99,5 a	99,6 c	4,3 a	2,7 a	11,2	88,3 b	71,2 a	51,8 a	41,9 a
EPM ⁴	1,43	2,95	0,2	0,84	-	1,43	1,14	1,13	1

¹Letras distintas na mesma coluna diferem entre si (P<0,05). ²A = fração potencialmente degradável; B = fração potencialmente degradável, se não houvesse tempo de colonização (LAG); c = taxa constante de degradação da fração potencialmente degradável; S = fração solúvel; B1 = fração potencialmente degradável (A-S); DE2, DE5 e DE8 = degradabilidades efetivas calculadas, considerando taxas de passagem no rúmen (k1) de 2; 5 e 8%/h (DE = S + ((B1*c)/(c + k1))). ⁴EPM = erro padrão da média.

Souza (2009) observou que a simples moagem do grão do sorgo proporcionou aumento na degradabilidade ruminal do amido. O autor não encontrou diferença (p<0,01) para as três granulometrias (fina, grossa e inteira) quando da conservação na forma de silagem de grão úmido. No presente experimento, apesar do tratamento 2 ter sido ensilado com granulometria menor (3mm), não houve melhora na degradabilidade do amido em relação aos outros tratamentos ensilados (5mm). Verificou-se que o tratamento 5 foi semelhante ao tratamento 1, em relação aos valores de degradabilidade efetiva (DE2, DE5 e DE8). Esses resultados permitem dizer que somente o processo de reconstituição não melhora a utilização do grão de amido no rúmen, sendo portanto importante a ensilagem do mesmo. Conforme resultados obtidos no presente trabalho, na germinação dos grãos ocorrem mudanças significativas no endosperma que melhoram a degradabilidade ruminal do amido, visto os resultados obtidos no tratamento 6, no qual foi realizado a aplicação de ar comprimido.

Conclusões

A reidratação por três dias com aplicação de ar comprimido e ensilagem dos grãos de sorgo por trinta dias aumentou a degradabilidade efetiva do amido. O processo de germinação é fundamental para o aumento da degradabilidade ruminal do amido.

Literatura citada

- ANTUNES, R. C.; RODRIGUEZ, N. M.; GONÇALVES, L. C. et al. Composição bromatológica e parâmetros físicos de grãos de sorgo com diferentes texturas do endosperma. **R. Bras. Zootec.** v.59, p. 1351-1354, 2007.
- BALOGUN, R. O.; ROWE, J. B.; BIRD, S. H. Fermentability and degradability of sorghum grain following soaking, aerobic or anaerobic treatment. **Animal Feed Science and Technology.** v.120, p.141-150, 2005.
- LUCCI, C. S.; FONTOLAN V.; HAMILTON T. R. et al. Processamento de grãos de milho para ruminantes: Digestibilidade aparente e in situ. **Braz. J. vet. Res. anim. Sci.**, v.45, n.1, p.35-40, 2008.
- LOPES, F. C. F.; OLIVEIRA, J.S.; LANES, E.C.M. et al. Valor nutricional do triticale (X Triticosecale Wittmack) para uso como silagem na Zona da Mata de Minas Gerais. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.60, n.6, p.1484-1492, 2008.
- ØRSKOV, E.R.; McDONALD, I. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. **J. of Agric. Sci.**, v.92, n.2, p.499-503, 1979.
- SOUZA, C. G. Degradabilidade de grãos secos e ensilados de sorgo, com e sem tanino, submetidos à granulometrias. 2009. 48f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP.