



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* da matéria seca do grão de sorgo em diferentes formas de processamento

Raphael de Castro Mourão¹, Juliana Sávia da Silva¹, Ana Luiza Costa Cruz Borges², Fernando César Ferraz Lopez³, Alessander Rodrigues Vieira⁴, Thiago Queiroz Resende⁵, Helena Ferreira Lage¹, Rafael Ferreira Cruz⁶,

- ¹Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da UFMG. e-mail: raphaelcmourao@yahoo.com.br -
²Professor do Departamento de Zootecnia da UFMG.
³Analista Embrapa Gado de Leite.
⁴Mestre em Zootecnia - UFMG.
⁵Graduando em Zootecnia - UFMG.
⁶Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da UFMG.

Resumo: Com o propósito de melhorar a digestibilidade do grão de sorgo, diferentes estratégias de processamento tem sido estudadas, dentre estas a reconstituição. O objetivo desse trabalho foi determinar a degradabilidade ruminal *in situ* da matéria seca 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 (30 dias); 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 secas fistuladas no rúmen, sendo os tempos de incubação 0, 2, 4, 6, 12, 24, 48 e 72 horas. O delineamento utilizado foi em blocos ao acaso com arranjo em parcelas subdivididas, utilizando-se o teste de Bonferroni para comparação das médias ($\alpha = 0,05$). Os tratamentos não alteraram os valores da fração potencialmente degradável. A reidratação e ensilagem dos grãos aumentou a taxa de degradação da fração potencialmente degradável. Os grãos cujos tratamentos foram ensilagem tiveram degradabilidade superior aos que não utilizaram ensilagem. A reidratação por três dias com aplicação de ar comprimido e ensilagem dos grãos de sorgo por trinta dias aumentou a degradabilidade efetiva da matéria seca.

Palavras-chave: bovinos, cereal, processamento de grãos, reconstituição

In situ dry matter degradability of sorghum reconstituted in different processing ways

Abstract: In order to improve the sorghum grain digestibility, different strategies have been studied, between them, the reconstitution. This study's aim was to determine in situ dry matter degradability of sorghum reconstituted in different processing ways. The treatments were: 1 - 2mm grounded dry sorghum, 2 - 3mm grounded dry sorghum, rehydrated and 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 experimental design was random blocks with split plots scheme. The Bonferroni test was used to compare the averages ($\alpha = 0.05$). The treatments did not modify the values of sorghum potentially degradable fraction. The grain rehydration and ensilage increased the degradation rate of potentially degradable fraction by ruminal microorganisms. The ensiled grains had higher degradability than those not ensiled. The - 3 days rehydrated whole sorghum with compressed air application and ensilage for 30 days treatment increased dry matter degradability.

Keywords: cattle, grain, grain processing, reconstitution

Introdução

O sorgo grão híbrido BRS 310 tem mostrado alto rendimento de grãos e adaptabilidade a ambientes desfavoráveis, além de apresentar baixo nível de compostos fenólicos. Como vantagem apresenta maior tolerância à seca que outras gramíneas produtoras de grãos como o milho, aveia e

cevada. Devido às características físicas do grão, o sorgo apresenta maiores benefícios quando processado, pois neste encontra-se uma matriz protéica que dificulta o ataque enzimático. O processo de moagem visa aumentar a área superficial, facilitando os processos digestivos e melhorando o desempenho animal. A reconstituição de grãos, que altera as frações de amido tornando-o mais digestível, vem sendo utilizada para garantir a qualidade da safra nas propriedades rurais como alternativa em função das dificuldades de armazenagem do grão seco (Lopes et al., 2005). 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% (fase de maceração). Em seguida, armazenam-se os grãos úmidos, sob condições limitantes de oxigênio (fase anaeróbia). Com este processo, a reconstituição do grão de sorgo pode ser viável economicamente, pois permite ao produtor escolher o momento de compra do grão seco conforme os melhores preços de mercado. Este trabalho objetivou determinar a degradabilidade ruminal *in situ* da matéria seca do sorgo reconstituído, em diferentes formas de processamento.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental da Embrapa Gado de Leite, em Coronel Pacheco, MG. Utilizou-se o sorgo em 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 de 2011, 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 de 50 micrômetros. Os tempos de incubação foram 0, 2, 4, 6, 12, 24, 48 e 72 horas. O parâmetro de degradação ruminal da matéria seca (MS) 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 foi em blocos ao acaso com parcelas subdivididas. A análise de variância da degradação ruminal da MS foi realizada pelo procedimento GLM do SAS (2002), considerando-se os efeitos de bloco (vaca) e tratamento. Para as médias ($\alpha=0,05$) utilizou-se o teste de Bonferroni.

Resultados e Discussão

Na tabela 1 verifica-se que os valores da fração potencialmente degradável ("A") foram semelhantes para todos os tratamentos. Os valores de ("c") foram superiores para o tratamento 6 (4,18%/h), que foi semelhante aos tratamentos 2 e 5, que por sua vez foram semelhantes aos tratamentos 1, 3 e 4. Esses resultados indicam que a reidratação e ensilagem dos grãos propiciou maior taxa de degradação da fração potencialmente degradável. Os maiores valores de degradabilidade efetiva calculada, considerando-se taxas de passagem no rúmen (k_1) de 2, 5 e 8%/h foram encontrados para os tratamentos 5 e 6. Os grãos submetidos ao processo de ensilagem tiveram degradabilidades superiores aos que não foram ensilados. Entre os que foram ensilados, verifica-se que a aplicação de ar comprimido durante a reidratação (tratamento 6) propiciou a germinação dos grãos, a qual mostrou-se importante para melhorar a degradabilidade efetiva da MS. Resultados semelhantes foram encontrados por Balogun et al. (2005) em que a degradação de matéria seca foi significativamente maior para o tratamento com germinação dos grãos por 5 dias e ensilagem do grão úmido por 16 dias. Segundo os autores, o fato do tratamento anaeróbio melhorar a fermentação ou degradação do sorgo, quando precedida por tratamento aeróbio, demonstra que a germinação pode ter melhorado os processos de degradação, que ocorreu

durante o armazenamento anaeróbio. O tratamento 2 apresentou o terceiro maior teor de degradabilidade efetiva (DE) da MS. Com isso, vê-se que os grãos moídos antes da reidratação e ensilados podem ser uma alternativa melhor quando comparados aos grãos moídos secos (tratamento 1).

Tabela 1: Parâmetros de degradação ruminal da matéria seca^{1,2}

Treatamento	A (%)	B (%)	C (%/h)	LAG (h)	S (%) ³	B1 (%)	DE2 (%)	DE5 (%)	DE8 (%)
1	94,8 a	85,8 a	3,11 b	3,4 a	17,8	77 ab	64,7 d	47,4 dc	39,4 dc
2	93,7 a	81,7 ab	3,85 ab	2,6 a	20,1	73,6 bc	68,2 bc	51,9 bc	43,8 bc
3	93,7 a	84,1 a	3,29 b	1,6 ab	14,6	79 a	63,2 d	46 dc	37,7 dc
4	92,8 a	73,1 b	3,36 b	0,7 b	16,8	76,1 ab	64,4 d	47,3 dc	39,3 dc
5	95,2 a	74,5 b	3,60 ab	1,3 ab	24,5	70,7 c	69,8 ab	54 ab	46,4 ab
6	95,3 a	74,9 b	4,18 a	0,6 ab	23,7	71,7 c	72 a	56,2 a	48,2 a
EPM ⁴	0,69	1,67	0,15	0,55	-	0,69	0,59	0,60	0,54

¹ Letras distintas na mesma coluna diferem entre si (P<0,05). ² A = 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-se taxas de passagem no rúmen (k1) de 2; 5 e 8%/h, respectivamente (DE = S + ((B1*c)/(c + k1))). ³ Não foi feita análise de variância. ⁴ EPM = Erro padrão da média.

Os menores valores de degradabilidade efetiva foram para os tratamentos 1, 3 e 4, que não foram ensilados. Jobim et al. (2003) descreveram que os ácidos orgânicos produzidos durante o processo fermentativo podem causar rupturas na matriz protéica que recobre os grânulos de amido, bem como na estrutura desses grânulos, favorecendo a digestão do amido e melhorando a degradabilidade da matéria seca. Andrade Filho et al. (2010) avaliaram os efeitos da reconstituição e ensilagem na degradabilidade ruminal efetiva da matéria seca de grãos de milho. Os autores verificaram que a ensilagem aumentou a degradabilidade ruminal da MS em 23,2% e 42,4% para os grãos dentados e *flint*, respectivamente. Nesse estudo, os resultados indicam que a reidratação simples não melhorou a degradabilidade ruminal do grão.

Conclusões

A reidratação por três dias com aplicação de ar comprimido e ensilagem dos grãos de sorgo por trinta dias aumentou a degradabilidade efetiva da matéria seca.

O processo de ensilagem dos grãos melhora a degradabilidade efetiva da matéria seca.

Literatura citada

- ANDRADE FILHO, R.; REIS, R. B.; PEREIRA, M. N.; ANTENOR, M. Degradabilidade ruminal in situ de grãos de milho maduros do tipo *flint* ou dentado, secos ou reconstituídos e ensilados. In: 47ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2010, Salvador, BA. **Anais...** Viçosa: RBZ Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2010, v.1, p.1-3.
- 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.
- JOBIM, C.C.; BRANCO, A.B.; SANTOS, G.T. **Silagem de grãos úmidos na Alimentação de bovinos leiteiros**. In: V Simpósio Goiano sobre Manejo e Nutrição de Bovinos de Corte e Leite. Goiânia. p. 357-376, 2003.
- LOPES, A. B. R. C.; BIAGGIONI, M. A. M.; BERTO, D. A. et. al. Método de reconstituição da umidade de grãos de milho e a composição química da massa ensilada. **Bioscience Journal**, v.21, n.1, p.95-101, 2005.
- ØRSKOV, E.R.; McDONALD, I. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. **Journal of Agricultural Science**, v.92, n.2, p.499-503, 1979.