

AVALIAÇÃO NUTRICIONAL DAS SILAGENS DE SEIS GENÓTIPOS DE SORGO (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO - FRAÇÕES FIBROSAS

LÍVIO R. MOLINA¹, LÚCIO C. GONÇALVES¹, NORBERTO M. RODRIGUEZ¹, JOSÉ A. S. RODRIGUES², JOSÉ J. FERREIRA³, AGENOR G. DE CASTRO NETO¹

¹ Escola de Veterinária da UFMG, C.P.: 567, 30123-970, Belo Horizonte-MG

² Embrapa – Milho e Sorgo Sete, Lagoas-MG

³ Epamig - Sete Lagoas-MG

RESUMO: Com o objetivo de avaliar a digestibilidade *in situ* das frações fibrosas das silagens de seis híbridos de sorgo em diferentes estádios de maturação, foram utilizados quatro bovinos machos, fistulados no rúmen, castrados, mestiços de holandês-zebu, alimentados com feno de gramínea à vontade. As amostras de silagens foram secas e moídas em peneiras de 5 mm, e 5 g das mesmas foram colocadas em sacos de náilon de 12 x 18 cm e tamanho de poros de 50 µm, que foram introduzidos nas fístulas dos bovinos. Após diferentes períodos de incubação (6, 12, 24, 48, 72 e 96 horas depois), os sacos de náilon foram removidos, as amostras de um mesmo híbrido, animal e período de incubação foram transformadas em um “pool” homogêneo, moído em peneira de 1 mm e armazenado para análises posteriores das frações fibrosas. O delineamento experimental utilizado foi o de parcelas sub-subdivididas no qual as parcelas eram as silagens dos diferentes híbridos, as sub-parcelas eram os estádios de maturação e as sub-sub-parcelas eram os seis períodos de incubação. Neste estudo, houve diferenças quanto ao desaparecimento das frações fibrosas nas silagens de sorgo, embora as diferenças não possam ser atribuídas à porcentagem de grãos dos híbridos. O estágio de maturação das plantas influenciou a degradabilidade efetiva das frações digestíveis, favorecendo os cortes mais precoces.

PALAVRAS-CHAVE: digestibilidade, *in situ*

(The authors are responsible for the quality and contents of the title, abstract and keywords)

NUTRITIONAL EVALUATION OF FIBROUS FRACTIONS OF SILAGES OF SIX SORGHUM GENOTYPES IN DIFFERENT STAGES OF MATURATION

ABSTRACT: To evaluate the *in situ* digestibility of the fibrous fractions of silages of six sorghum genotypes in different stages of maturation, four fistulated male bovines crossbred holstein-zebu were utilized, and fed with grass hay *ad libitum*. The silages samples were dried and milled at 5 mm, and 5 g of each sample were placed in naylor bag of 12 x 18 cm and of pores size 50 µm, and were introduced into the bovines' fistulas. After different times of incubation (6, 12, 24, 48, 72 and 96 hours later), the naylor bags were removed, the samples from the same genotype, animal and time of incubation were transformed into a homogenous pool and milled at 1mm, and were stored for further analysis of DM and CP. It was used the split-split plot design in which the parcels were the silages of different genotypes, sub-parcels were the periods of harvesting and sub-sub-parcels were the six periods of incubation. In this study, there were differences on fibrous fractions disappearance of sorghum silages, although these can not be attributed to the percentage of grains in the different genotypes. The age of the plant influenced the effective degradability of digestible fractions, benefiting early stages.

KEY WORDS: digestibility, *in situ*

INTRODUÇÃO

A cultura de sorgo para ensilagem vem crescendo e representa grande percentual da área total cultivada para silagem no Brasil. Grande parte desse crescimento advém das altas produções por hectare, bom valor nutritivo e a tolerância a déficits hídricos ocasionais, características da cultura. Portanto, o desenvolvimento de

tecnologia para produção de silagem de sorgo, aliado ao melhoramento genético da espécie, é de fundamental importância na viabilização da cultura. O emprego de silos de laboratório é bastante generalizado para o estudo da qualidade das silagens, oferecendo grande facilidade de manipulação. As fermentações são comparáveis às dos silos convencionais. Como o volume de material ensilado é reduzido, os trabalhos podem ser feitos à baixo custo, com maior número de variáveis e repetições. A avaliação da digestibilidade de uma forrageira torna-se importante, baseada em dois pontos básicos: a necessidade de se comparar diferentes forrageiras e a necessidade da formulação de modelos mecanísticos que expressem progressiva e verdadeiramente o fenômeno dinâmico da digestão, considerando os fatores circunstanciais inerentes ao alimento oferecido (composição, quantidade, frequência de alimentação, etc). Para a avaliação da digestibilidade das forragens em seus diversos componentes, idealizaram-se os estudos *in situ* com saquinhos de náilon. Esta técnica tem sido cada vez mais utilizada na avaliação de alimentos pelos ruminantes, devido a sua facilidade, rapidez de execução, e principalmente devido à sua alta correlação com resultados obtidos em experimentos complexos *in vivo*. O objetivo deste trabalho foi estudar a digestibilidade *in situ* das frações fibrosas das silagens de seis híbridos de sorgo em três estádios de maturação.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento com os animais foi conduzido na Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais. Para avaliação da degradabilidade *in situ* das silagens de seis híbridos de sorgo foram utilizados quatro bovinos machos, fistulados no rúmen, castrados, mestiços de holandês-zebu, com peso aproximado de 350 kg e idade entre 30 e 36 meses. Os animais foram alojados em baias individuais com livre acesso a água e sal mineral, sendo alimentados duas vezes ao dia com feno. Houve um período de 20 dias para adaptação dos animais à dieta. Foram plantados 24 canteiros de sorgo dos híbridos AG 2006, BR 601, BR 700, BRS 701, BR 303 e BR 304. O material foi colhido em três estádios de maturação da panícula (dia 11/03/96: leitoso: corte 1, dia 18/03/96: pastoso: corte 2 e dia 03/04/96: farináceo: corte 3) e imediatamente ensilado. O material original foi analisado quanto ao teor de MS. Foram utilizados 72 silos de "PVC". Após a ensilagem, os silos foram transportados para o Laboratório de Nutrição Animal da EV/UFMG, onde foram mantidos até a abertura em temperatura ambiente. Após a abertura do silo, seu conteúdo foi retirado e homogeneizado. Cada silagem foi amostrada, pesada e, dentro de bandejas aluminizadas, foram colocadas em estufa de ventilação forçada a 65°C, por 72 horas. As amostras foram retiradas da estufa, deixadas por 24 horas em temperatura ambiente, e pesadas para a determinação da matéria pré-seca. As amostras pré-secas foram moídas em moinho estacionário "Thomas-Wiley", modelo 4, utilizando-se peneira de 1 mm. Em seguida, foram guardadas em vidros com tampa para as análises das frações fibrosas. Os sacos utilizados foram confeccionados em náilon com poros de 50 µm de diâmetro, nas dimensões de 15 x 8 cm. Eles foram secos a 65°C por 24 horas e seus pesos registrados. Posteriormente, foram enchidos com 5 g da forrageira estudada, previamente moída a 5 mm. Os sacos com amostras foram sorteados, sendo que cada animal continha os tratamentos sob o mesmo tempo de incubação (6, 12, 24, 48, 72 e 96 horas), de modo que todos os sacos em um mesmo rúmen fossem retirados de uma só vez. Utilizaram-se quatro repetições de cada híbrido por animal, no mesmo horário. Nas amostras pré-secas foram determinados os componentes da parede celular (FDN, FDA, Hemicelulose, Celulose e Lignina) pelo método sequencial (VAN SOEST et al., 1991). Utilizou-se o teste SNK (*Student Newman Keuls*) para a comparação entre as médias dos híbridos, dentro de cada período, e entre as médias dos diferentes períodos, dentro de cada híbrido ($P < 0,05$), segundo delineamento inteiramente casualizado com dezoito tratamentos, sendo seis híbridos em três épocas de corte, e quatro repetições.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 mostra o desaparecimento médio da fibra em detergente neutro (FDN) das silagens dos híbridos de sorgo no tempo zero e nos horários de incubação ruminal. Em todos os híbridos, registrou-se estabilização do processo fermentativo a partir de 72 horas, exceto nos híbridos BR 304 nos cortes 1 e 3 e BRS 701 no corte 3. Observa-se para todos os híbridos, com exceção do BR 700, tendência de queda na DE (Degradabilidade Efetiva) da FDN com o aumento da maturidade. Da mesma forma observa-se queda na taxa de degradação da FDN com o aumento da maturidade. RABELO (1997) encontrou valores de DE de FDN variando de 17,58 a 37 % para sorgo de porte médio para taxa de passagem de 0,02/h. O uso do percentual de parede celular do alimento tem sido sugerido como um indicador de consumo. A taxa de degradação da FDN foi negativamente correlacionada ($R^2 = - 0,98$; $p = 0,007$) com o conteúdo de FDN e com a extensão de degradação, mas o conteúdo de FDN foi positivamente correlacionado com a extensão de degradação de forragens (VARGA E

HOOVER, 1983). Não houve diferenças entre híbridos quanto ao desaparecimento médio de FDA em nenhum dos tempos estudados, exceto para o tempo de 96 horas no corte 1 e no tempo de 72 horas no corte 3. Houve convergência das silagens dos híbridos ao modelo exponencial para a degradação ruminal da FDA. Em alguns híbridos, a taxa de degradação foi baixa, ficando inferior ao estimado por SAMPAIO (1988) para alimentos de qualidade razoável. A menor DE foi observada para o híbrido BR 700 no corte 1 (26,34, 19,32 e 16,58). Maior DE foi observada para o híbrido BR 601 no corte 1 (45,15, 30,67 e 23,95) para taxas de passagem de 0,02; 0,05 e 0,08 /h respectivamente. Observou-se queda na taxa de degradação da FDA com o aumento da maturidade. A DE da FDA não seguiu um padrão em relação à maturidade da planta. Não houve diferenças entre híbridos quanto ao desaparecimento médio de hemicelulose em nenhum dos tempos estudados, exceto para o tempo de 96 horas no corte 1 e 2. A menor DE de hemicelulose foi obtida para o híbrido BRS 701, seguido de perto pelo BR 700 no corte 1. Maior DE foi no híbrido BR 601 no corte 1, seguindo a mesma tendência dos outros componentes da parede celular anteriormente discutidos. Não houve diferenças entre híbridos quanto ao desaparecimento médio de celulose em nenhum dos tempos estudados, exceto para o tempo de 24 e 48 horas no corte 1 e 2 e 6 horas no corte 3. As degradabilidades efetivas (%) da celulose (CEL) de silagens de híbridos de sorgo incubadas no rúmen por seis horários, calculadas para taxas de passagem de 0,02; 0,05 e 0,08 /h são apresentadas na Tabela 2. A menor DE de celulose foi obtida para o híbrido BR 303 no corte 3. Embora seja bem conhecida a importância que os grãos exercem sobre a digestibilidade das frações fibrosas, quando estão presentes no ensilado, nem sempre essa importância é absoluta, indicando que outros fatores podem estar influenciando a digestibilidade dos alimentos forrageiros. A qualidade da fibra depositada pela planta parece ser de grande importância na degradabilidade destas frações.

CONCLUSÕES

Neste estudo, houve diferenças quanto ao desaparecimento das frações fibrosas nas silagens de sorgo, embora as diferenças não possam ser atribuídas à porcentagem de grãos dos híbridos. O estágio de maturação das plantas influenciou a degradabilidade efetiva das frações digestíveis, favorecendo os cortes mais precoces.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- RABELO E. Degradabilidade in situ das silagens de híbridos de sorgo (*Sorghum bicolor* (L) Moench) de porte médio com diferentes teores de taninos e suculência no colmo. Belo Horizonte, MG. UFMG, 1997. 98 p. Tese (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Minas Gerais, 1997.
- SAMPAIO, I.B.M. Experimental designs and modelling techniques in the study of roughages degradation in rumen and growth of ruminants. Reading, University of Reading, 1988. 228p. (PhD, thesis) 1998.
- VAN SOEST, P. J., ROBERTSON, J. B., LEWIS, B.A. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.*, 74:3583-3597.
- VARGA, G. A., HOOVER, W. H. 1983. Rate and extent of neutral detergent fiber degradation of feedstuffs in situ. *J. Dairy Sci.*, 66(10), 2109-2115.

TABELA 1 - Desaparecimento médio (%) da fibra em detergente neutro (FDN) dos híbridos de sorgo no tempo zero (t₀) e nos horários de incubação ruminal (horas) segundo o corte

Horário (H)	Corte 1					
	BR303	BR304	BR 601	BR 700	BRS 701	AG 2006
T ₀	21,04	21,82	23,01	19,35	22,47	17,93
6	22,92 dAB	27,28 dAB	32,53 dA	25,62 cAB	23,15 cAB	19,32 dB
12	30,39 cdA	36,92 cA	33,28 dA	27,84 cA	25,55 cA	24,89 dA
24	37,22 cAB	39,62 cAB	46,83 cA	33,90 cB	37,34 bAB	36,28 cAB
48	53,29 bA	55,05 bA	55,72 dA	50,27 bA	48,99 aA	52,13 bA
72	62,19 aA	56,74 bA	68,31 aA	59,55 aA	56,29 aA	62,47 aA
96	67,47 aAB	71,11 aA	72,10 aA	60,47 aB	58,80 aB	66,03 aAB
Horário (H)	Corte 2					
	BR303	BR304	BR 601	BR 700	BRS 701	AG 2006
T ₀	17,37	21,16	21,76	16,97	19,59	20,46
6	25,58 dA	25,86 dA	27,30 cA	28,90 dA	20,16 dA	21,90 dA
12	35,10 cA	32,67 cdAB	31,15 cAB	31,80 cdAB	25,63 cdAB	22,39 dB
24	39,03 cA	37,13 cA	33,91 cA	39,76 cA	31,80 cA	34,85 cA
48	52,49 bA	46,47 bA	51,22 bA	50,12 dA	42,73 bA	49,43 bA
72	62,83 aA	58,47 aA	61,55 aA	60,49 aA	53,30 aA	62,48 aA
96	69,10 aA	61,49 aAB	65,31 aAB	61,53 aAB	56,81 aB	63,38 aAB
Horário (H)	Corte 3					
	BR303	BR304	BR 601	BR 700	BRS 701	AG 2006
T ₀	18,71	19,97	22,33	17,41	11,36	15,21
6	26,51 cA	27,63 dA	30,42 cA	33,44 bA	16,35 eB	24,72 dA
12	32,50 cA	31,88 dA	34,19 cA	33,60 bA	19,21 eB	25,24 dAB
24	34,71 cA	35,40 dA	40,20 cA	39,40 bA	28,18 dA	36,01 cA
48	50,01 bA	44,70 cA	53,10 bA	51,84 aA	39,70 cA	51,15 bA
72	59,09 abA	54,40 bA	62,15 aA	58,18 aA	51,61 bA	60,43 aA
96	68,54 aA	63,73 aA	65,55 aA	60,89 aA	63,53 aA	64,47 aA
CV				13,71		

¹Médias seguidas pela mesma letra minúscula não diferem estatisticamente numa mesma coluna (Entre Híbridos).

²Médias seguidas pela mesma letra maiúscula não diferem estatisticamente numa mesma linha (Entre Cortes). Teste SNK p<0,05.

TABELA 2 - Degradabilidades efetivas (%) da celulose (CEL) de silagens de híbridos de sorgo incubadas no rúmen por seis horários, calculadas para taxas de passagem de 0,02; 0,05 e 0,08 /h segundo o corte

Híbrido	Corte	Taxas de Passagem		
		0,02/h	0,05/h	0,08/h
BR 303	1	43,57	27,60	20,70
BR 303	2	46,70	32,78	26,86
BR 303	3	34,86	19,85	14,16
BR 304	1	43,44	29,07	23,17
BR 304	2	38,27	24,91	19,90
BR 304	3	39,53	25,92	20,70
BR 601	1	45,06	28,86	21,65
BR 601	2	45,58	33,52	28,78
BR 601	3	45,19	32,28	27,10
BR 700	1	39,04	25,11	19,76
BR 700	2	42,56	30,16	25,43
BR 700	3	37,72	24,95	20,27
BRS 701	1	40,40	27,99	21,84
BRS 701	2	39,04	25,70	20,59
BRS 701	3	39,19	25,80	20,71
AG 2006	1	39,88	24,82	18,73
AG 2006	2	50,89	38,05	31,21
AG 2006	3	38,66	22,43	15,82