

DEGRADABILIDADE *IN SITU* DA MATÉRIA SECA E DA PROTEÍNA BRUTA DAS SILAGENS DE SEIS GENÓTIPOS DE SORGO (*SORGHUM BICOLOR* (L.) MOENCH), COM E SEM TANINO NO GRÃO, ENSILADOS NO ESTÁDIO DE GRÃO FARINÁCEO

LÍVIO RIBEIRO MOLINA¹, NOBERTO MARIO RODRIGUEZ¹, LÚCIO CARLOS GONÇALVES¹, IRAN BORGES¹, BRENO MOURÃO DE SOUSA², JOSÉ AVELINO SANTOS RODRIGUES³

¹ 1 Departamento de Zootecnia da Escola de Veterinária da UFMG. Caixa Postal 567 - CEP: 30123-970, Belo Horizonte, MG

² 2 Méd. Vet., Mestre em Produção Animal. Rua Maranhão, 152, Santa Efigênia - CEP: 30150-330, Belo Horizonte, MG

³ 3 Pesquisador da EMBRAPA de Milho e Sorgo - Sete Lagoas, MG

RESUMO: Este experimento foi conduzido para avaliar o valor nutricional (matéria seca e proteína bruta) de seis genótipos de sorgo para silagem, com e sem tanino no grão, colhidos no estágio de grão farináceo, utilizando a técnica da degradabilidade *in situ*. Seis genótipos de sorgo para ensilagens foram utilizadas: BR 303, BR 304, BR 601 e AG 2006 (sem tanino no grão) e BR 700 e BR 701 (com tanino no grão). Quatro bovinos machos, canulados no rúmen foram utilizados. Os tempos de incubação foram: 6, 12, 24, 48, 72 e 96 horas. Utilizou-se o tempo zero (t₀) para cálculo da solubilidade das silagens. A silagem do sorgo BR 304 apresentou os melhores resultados para a média de desaparecimento da MS e da PB às 96 horas de incubação, seguida pela do AG 2006. O tanino presente nos grãos dos genótipos BR 700 e BR 701 ensilados no estágio de grão farináceo, não respondeu por nenhum efeito depressivo sobre os parâmetros estudados de degradação da matéria seca e da proteína bruta.

PALAVRAS-CHAVE: degradabilidade *in situ*, matéria seca, proteína bruta, silagem de sorgo, tanino.

IN SITU DEGRADABILITY OF THE DRY MATTER AND CRUDE PROTEIN OF SILAGES FROM SIX SORGHUM GENOTYPES (*SORGHUM BICOLOR* (L.) MOENCH), WITH OR WITHOUT TANNIN ON GRAIN, HARVESTED AT HARD DOUGH STAGE

ABSTRACT: The current experiment was carried out to evaluate the nutritive value (dry matter and crude protein) of six sorghum silage genotypes, with or without tannin on grain, harvested in the hard dough stage, by "in situ" degradability technique. Six sorghum silage genotypes (BR 303, BR 304, BR 601, and AG 2006 without tannin on grain, and BR 700 and BR 701 with tannin on grain) were used. Four crossbred steers, canulated in the rumen, were used for incubation tests. Incubation times were: 6, 12, 24, 48, 72, and 96 hours. The time zero (t₀) were used to evaluate the soluble fraction. The BR 304 sorghum silage was better than others to mean disappearance of the dry matter and crude protein, at 96 hours of incubation. The tannin on grain, of the BR 700 and BR 701 sorghum silages (harvested at hard dough stage), didn't influence degradability parameters of the neutral detergent fiber, and acid detergent fiber.

KEYWORDS: crude protein, dry matter, *in situ* degradability, sorghum silage, tannin.

INTRODUÇÃO

A importância do sorgo para ensilagem vem crescendo e representa grande percentual da área total cultivada para silagens no Brasil (ZAGO, 1991). Por outro lado, CUMMINS (1971) mencionou que uma das principais causas do pobre desempenho animal, quando alimentado por silagem de sorgo em comparação com a de milho, seria pela presença do tanino, que seria responsável por reduzir tanto o consumo quanto a digestibilidade do alimento forrageiro. Em função deste problema, MOLINA (2000) mencionou que a avaliação da digestibilidade de uma forrageira torna-se importante, sugerindo o método de degradabilidade *in situ* como um dos mais viáveis, do ponto de vista econômico.

O objetivo deste trabalho foi estudar a degradabilidade *In situ* da matéria seca e da proteína bruta de silagens de seis genótipos de sorgo, com e sem tanino no grão, colhidos no estágio de grão farináceo.

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizaram-se quatro machos bovinos mestiços, canulados no rúmen. Foram testados seis genótipos de sorgo, ensilados no estágio de grão farináceo: BR 303, BR 304, BR 601 e AG 2006 (sem tanino no grão) e BR 700 e BR 701 (com tanino no grão).

Os tempos de incubação foram: 6, 12, 24, 48, 72 e 96. O tempo zero (t_0) foi utilizado para cálculo da fração solúvel, após lavagem em água corrente por 20 minutos. As equações de regressão para o desaparecimento da MS e da PB foram estimadas usando o software SAEG 7.0. Para o cálculo da degradabilidade potencial das silagens de sorgo, foi utilizado o modelo proposto por Sampaio (1988) a partir de uma simplificação do modelo exponencial de ØRSKOV & MCDONALD (1979): $P = A + B \cdot \text{EXP}^{-Ct}$, onde P = percentagem real do nutriente degradado após t horas de incubação no rúmen; A = percentagem máxima de degradação do material na bolsa (assíntota); B = não tem valor biológico; C = taxa de degradação da fração que permanece na bolsa após o tempo zero. O delineamento utilizado neste experimento foi o de blocos inteiramente casualizados em um esquema de parcelas subdivididas. As médias para o desaparecimento da MS e da PB foram comparadas utilizando-se o teste de Student-Newman-Keuls (SNK).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desaparecimento médio da matéria seca (MS) das silagens de seis genótipos de sorgo no tempo zero (t_0) e nos tempos de incubação ruminal (horas) podem ser vistos na Tabela 1. Às 24 horas, o desaparecimento médio da MS da silagem de sorgo do BR 304 foi superior ($p < 0,05$) em relação ao das silagens BR 303, BR 601 e BR 701. As silagens do BR 700 e AG 2006 tiveram resultados intermediários. Às 96 horas, mesmos as silagens dos genótipos de sorgo com tanino no grão (BR 700 e BR 701) não diferiram ($p > 0,05$) das demais silagens sem tanino no grão (BR 303, BR 304, BR 601 e AG 2006). Neste experimento, a presença de tanino no grão de sorgo pareceu não influenciar na média de desaparecimento da MS das silagens testadas.

Os resultados das médias de desaparecimento da MS convergiram ao modelo exponencial proposto por Ørskov & McDonald (1979), adaptado por SAMPAIO (1988). Os parâmetros para degradabilidade potencial e taxa de degradação da MS das silagens de sorgo incubadas no rúmen foram: BR 303: $P = 80,00 + 44,38 \cdot \text{EXP}^{-0,0214t}$, $R^2=90,2$; BR 304: $P = 80,00 + 36,27 \cdot \text{EXP}^{-0,0256t}$, $R^2=90,1$; BR 601: $P = 76,93 + 52,29 \cdot \text{EXP}^{-0,0306t}$, $R^2=96,5$; BR 700: $P = 75,38 + 44,66 \cdot \text{EXP}^{-0,0296t}$, $R^2=86,1$; BR 701: $P = 80,00 + 52,94 \cdot \text{EXP}^{-0,0194t}$, $R^2=92,2$; AG 2006: $P = 79,14 + 53,34 \cdot \text{EXP}^{-0,0320t}$, $R^2=92,3$. O potencial de degradação das silagens de sorgo testadas (entre 75,38 a 80,00%) foram menores que aqueles observados por Serafim (1998). Os resultados para as taxas de degradação foram: 3,20%/h (AG 2006), 3,06%/h (BR 601), 2,96%/h (BR 700), 2,56%/h (BR 304), 2,14%/h (BR 303) e 1,96%/h (BR 701). Os parâmetros para degradabilidade potencial e taxa de degradação da MS das silagens de sorgo testadas pareceram não ser influenciados pela presença de tanino no grão.

O desaparecimento médio da proteína bruta (PB) das silagens de seis genótipos de sorgo no tempo zero (t_0) e nos tempos de incubação ruminal (horas) podem ser vistos na Tabela 2. Não foi observada diferença ($p > 0,05$) entre as silagens de sorgo testadas dentro de qualquer tempo de incubação, para as médias de desaparecimento da PB. Logo, não foi detectado efeito depressivo do tanino presente nas silagens de BR 700 e BR 701 sobre o desaparecimento médio da PB.

Os resultados das médias de desaparecimento da PB convergiram ao modelo exponencial proposto por ØRSKOV & MCDONALD (1979), adaptado por SAMPAIO (1988). Os parâmetros para degradabilidade potencial e taxa de degradação da PB das silagens de sorgo incubadas no rúmen podem ser vistos a seguir: BR 303: $P = 80,00 + 32,17 \cdot \text{EXP}^{-0,0150t}$, $R^2=71,9$; BR 304: $P = 80,00 + 31,78 \cdot \text{EXP}^{-0,0215t}$, $R^2=74,8$; BR 601: $P = 80,00 + 36,55 \cdot \text{EXP}^{-0,0203t}$, $R^2=81,3$; BR 700: $P = 75,95 + 34,54 \cdot \text{EXP}^{-0,0250t}$, $R^2=79,6$; BR 701: $P = 80,00 + 37,44 \cdot \text{EXP}^{-0,0181t}$, $R^2=84,8$; AG 2006: $P =$

80,00 + 34,10*EXP-0,0288t, R2=81,1. Os potenciais de degradação da PB encontrados neste experimento foram semelhantes aos obtidos por SERAFIM (1998), entre 78 a 95%. Semelhante ao ocorrido para o desaparecimento médio da PB, neste experimento o tanino não influenciou nos parâmetros A e C da equação de regressão.

CONCLUSÕES

A silagem do sorgo BR 304 apresentou os melhores resultados para a média de desaparecimento da MS e da PB às 96 horas de incubação, seguida pela do AG 2006.

O tanino presente nos grãos dos genótipos BR 700 e BR 701 ensilados no estágio de grão farináceo, não respondeu por nenhum efeito depressivo sobre os parâmetros estudados de degradação da matéria seca e da proteína bruta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CUMMINS, D.G. Relationships between tannin content and forage digestibility in sorghum. *Agronomy Journal*. v.63, n.3, p.500-502, 1971.

MOLINA, L.R. *Avaliação nutricional de seis genótipos de sorgo colhidos em três estádios de maturação*. Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 2000. 65p. (Tese. Doutorado em Ciência Animal. Nutrição Animal).

ØRSKOV, E.R., McDONALD, I. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. *Journal of Agriculture Science, Cambridge*. v.92, p.499-503, 1979.

SAMPAIO, I.B.M. *Experimental designs and modeling techniques in the study of roughage degradation in rumen and growth of ruminants*. Reading: University of Reading, 1988. 214p. (Tese, Doutorado em Fisiologia).

SERAFIM, M.V. *Degradabilidade in situ dos componentes nutricionais das silagens de três cultivares de sorgo (BR 303, BR 601 e BR 700)*. Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 1998. 87p. (Dissertação, Mestrado em Zootecnia, Nutrição Animal).

ZAGO, C.P. Cultura de sorgo para produção de silagem de alto valor nutritivo. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 4, 1991, Piracicaba. *Anais...Milho e sorgo para alimentação de bovinos*. Piracicaba: FEALQ, 1991, p.169-218.

Tabela 1: Desaparecimento médio da matéria seca (% da MS) dos genótipos de sorgo para silagem no tempo zero (t0) e nos tempos de incubação ruminal (horas)

Tempo de incubação (horas) ^b	Silagens de sorgo ^a					
	BR 303	BR 304	BR 601	BR 700	BR 701	AG 2006
t0	14,89	16,02	17,90	11,61	14,25	12,23
6	41,16 Eb	47,89 Fa	33,07 Ebc	39,49 Dbc	32,16 Fc	35,96 Ebc
12	46,88 Db	54,96 Ea	41,56 Db	42,11 Db	38,61 Eb	41,71 Db
24	51,32 Db	60,23 Da	50,91 Cb	52,98 Cab	47,69 Db	54,22 Cab
48	63,96 Cab	68,67 Ca	65,11 Bab	65,88 Bab	58,18 Cb	68,61 Ba
72	69,77 Ba	73,72 Ba	71,68 Aa	70,48 Aa	66,01 Ba	73,75 Aa
96	76,88 Aa	78,29 Aa	73,72 Aa	71,93 Aa	72,98 Aa	76,36 Aa

a - médias seguidas pela mesma letra maiúscula não diferem (p>0,05) para a mesma coluna;

b - médias seguidas pela mesma letra minúscula não diferem (p>0,05) para a mesma linha;

Teste SNK; Coeficiente de variação: 5,51%.

Tabela 2: Desaparecimento médio da proteína bruta (% da PB) dos genótipos de sorgo para silagem no tempo zero (t0) e nos tempos de incubação ruminal (horas)

Tempo de incubação (horas) ^b	Silagens de sorgo ^a					
	BR 303	BR 304	BR 601	BR 700	BR 701	AG 2006
t0	18,17	20,34	22,33	17,93	20,87	15,03
6	50,11 Ca	52,72 Ca	47,65 Ba	46,62 Ca	46,81 Ca	52,07 Ba
12	55,01 Ca	56,83 Ca	52,28 Ba	48,68 Ca	49,91 Ca	56,48 Ba
24	56,13 Ca	57,53 Ca	54,17 Ba	57,71 Ba	55,34 Ca	60,04 Ba
48	64,18 Ba	69,29 Ba	68,39 Aa	66,51 Aa	64,01 Ba	72,88 Aa
72	67,75 ABa	72,48 ABa	73,02 Aa	70,51 Aa	68,05 Ba	76,05 Aa
96	74,42 Aa	79,49 Aa	73,78 Aa	72,19 Aa	76,05 Aa	79,36 Aa

a - médias seguidas pela mesma letra maiúscula não diferem ($p>0,05$) para a mesma coluna;

b - médias seguidas pela mesma letra minúscula não diferem ($p>0,05$) para a mesma linha;

Teste SNK; Coeficiente de variação: 8,57%.