

PARÂMETROS DE DEGRADABILIDADE POTENCIAL DA MATÉRIA SECA, DA PROTEÍNA BRUTA E DA FIBRA EM DETERGENTE NEUTRO DAS SILAGENS DE SEIS GENÓTIPOS DE SORGO (*Sorghum bicolor* (L.) MOENCH), COM E SEM TANINO NO GRÃO, AVALIADAS PELA TÉCNICA *In situ*

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: Para testar o efeito da presença de tanino no grão sobre os parâmetros de degradabilidade potencial da matéria seca, da proteína bruta e da fibra em detergente neutro de seis genótipos de sorgo para silagem, foi conduzido um experimento utilizando a técnica da degradabilidade *in situ*. Quatro novilhos canulados no rúmen, alimentados individualmente e duas vezes ao dia *ad libitum* com feno de Tifton 85, foram utilizados para a incubação de silagens de sorgo no estágio de grão leitoso, pertencentes a seis genótipos: BR 303, BR 304, BR 601 e AG 2006 (sem tanino no grão); BR 700 e BR 701 (com tanino). Foram incubadas 5 g de amostra nos tempos de incubação: 6, 12, 24, 48, 72 e 96 horas. O tempo zero (t0) foi utilizado para cálculo da fração solúvel. A presença do tanino reduziu a extensão de degradação da matéria seca e da proteína bruta nas silagens de sorgo BR 700 e BR 701. A degradabilidade potencial destes nutrientes foi influenciada pelo tanino. Não foi observado efeito depressivo do tanino sobre as taxas de degradação para nenhum nutriente, em nenhuma silagem testada. A degradabilidade potencial da fibra em detergente neutro foi reduzida pela presença do tanino.

PALAVRAS-CHAVE: degradabilidade *in situ*, estágio de maturação, silagem de sorgo, tanino, valor nutritivo.

POTENTIAL DEGRADABILITY PARAMETERS OF THE DRY MATTER, CRUDE PROTEIN, AND NEUTRAL DETERGENT FIBER OF SIX SORGHUM SILAGE GENOTYPES (*Sorghum bicolor* (L.) MOENCH), WITH OR WITHOUT TANNIN ON GRAIN, EVALUATED BY *In situ* TECHNIQUE

ABSTRACT: The aim of this experiment was to evaluate the effect of tannin on grain over potential degradability parameters of the dry matter and crude protein of six sorghum silage genotypes by *in situ* technique. It was used four crossbred steers, canulated in rumen, fed *ad libitum* twice at day with a diet comprised by *Cynodon dactylon* hay. Six sorghum silage genotypes, harvested at milk stage, were incubated in the rumen: BR 303, BR 304, BR 601, and AG 2006 (without tannin on grain); BR 700, and BR 701 (with tannin on grain). Five grams of samples were incubated at times: 6, 12, 24, 48, 72, and 96 hours. The time zero (t0) was used to calculate the soluble fraction. Tannin decreased the extent of degradation of dry matter and crude protein of BR 700 and BR 701 sorghum silages. The potential degradability of these nutrients was reduced by tannin presence on grain. There was not effect of tannin on degradation rate of the nutrient compounds in anyone tested sorghum silage. The potential degradability of the neutral detergent fiber was reduced by tannin presence on grain.

KEYWORDS: *in situ* debradability, maturation state, nutritive value, sorghum silage, tannin.

INTRODUÇÃO

A cultura de sorgo vem crescendo e representa grande percentual da área cultivada para silagem no Brasil. Além do valor nutritivo próximo ao da silagem de milho (aproximadamente 95%), outra vantagem desta silagem sobre a de milho é que a planta conserva vivo seu sistema radicular, o que

possibilita, havendo condições de umidade, temperatura e fertilidade do solo, rebrota que poderá produzir até 60% da produção de matéria seca do primeiro corte (ZAGO, 1991).

Entretanto, DEMARCHI et al. (1995) mencionaram baixo desempenho produtivo em animais alimentados com a silagem de sorgo em comparação com a silagem de milho, justificado pela presença de tanino no grão, que reduziria tanto o consumo quanto a digestibilidade do alimento forrageiro.

Portanto, a avaliação da digestibilidade de uma forrageira torna-se importante, baseada em dois pontos básicos: 1) necessidade de se comparar diferentes forrageiras considerando-se que as mais digestíveis apresentarão melhor retorno econômico/produtivo pelos animais que as consumirem e 2) formulação de modelos mecanísticos que expressem progressiva e verdadeiramente o fenômeno dinâmico da digestão, considerando os fatores circunstanciais inerentes ao alimento oferecido (NOCEK, 1988).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a degradabilidade *in situ* da matéria seca, da proteína bruta e da fibra em detergente neutro de silagens de seis genótipos de sorgo, sendo dois com tanino (BR 700 e BR 701) e quatro sem tanino (BR 303, BR 304, BR 601 e AG 2006) no grão, colhidos no estágio de grão leitoso.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Hospital Veterinário da Escola de Veterinária da UFMG, no município de Belo Horizonte. Quatro bovinos machos, canulados no rúmen, foram utilizados. Os animais eram alimentados duas vezes ao dia com feno de Tifton 85, *ad libitum*. Foram utilizadas silagens de sorgo provenientes de seis genótipos colhidos no estágio de grão leitoso: BR 303, BR 304, BR 601 e AG 2006 (sem tanino no grão) e BR 700 e BR 701 (com tanino no grão).

As amostras foram moídas em peneira de 5 mm e acondicionadas em bolsas de náilon. Cada animal continha os tratamentos sob o mesmo tempo de incubação, de modo que todas as bolsas, dentro de um mesmo rúmen, fossem retiradas de uma só vez. Utilizaram-se quatro repetições de cada genótipo por animal, no mesmo horário. Para determinação do tempo zero (t_0), três novas repetições foram feitas para cada genótipo e lavadas manualmente em água corrente por 20 minutos. Os tempos de incubação foram: 6, 12, 24, 48, 72 e 96 horas. Após a incubação ruminal, as bolsas foram lavadas e secas em estufa 65 °C por 48 horas.

As equações de regressão para o desaparecimento da matéria seca (MS), da proteína bruta (PB) e da fibra em detergente neutro (FDN) foram estimadas usando o software SAEG. 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 E 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 = fração potencialmente degradável do material que permanece na bolsa após o tempo zero; 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 sub-subdivididas. As médias para o desaparecimento da MS, da PB e da FDN foram comparadas utilizando-se o teste de Student-Newman-Keuls (SNK).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Às 96 horas, as silagens dos genótipos BR 303 e BR 304 apresentaram maior ($p < 0,05$) desaparecimento da MS em relação as do BR 700 e BR 701. As silagens do BR 601 e AG 2006 apresentaram resultados intermediários. Neste tempo de incubação, as silagens de sorgo com tanino no grão (BR 700 e BR 701) apresentaram as menores médias para o desaparecimento da MS. A presença de tanino nos alimentos foi responsabilizada em diminuir a digestibilidade da MS (KUMAR E SINGH, 1984).

Os resultados das médias de desaparecimento da MS convergiram ao modelo exponencial proposto. As equações de degradabilidade potencial da MS podem ser visualizadas na Tabela 1. Numericamente, a degradabilidade potencial das silagens dos sorgos BR 700 (76,41%) e BR 701 (72,41%) foram menores que a das demais, que variaram de 78,93 a 84,20%. O menor valor para estas duas amostras testadas pode ter sido uma consequência da presença de tanino no grão. Não

foi observado efeito depressivo do tanino sobre as taxas de degradação das silagens de sorgo testadas, que variaram de 2,18 a 3,08%/h.

Apesar de não haver diferença significativa ($p>0,05$) para a média de desaparecimento da PB às 96 horas, as silagens dos sorgos com tanino no grão, BR 700 e BR 701, numericamente, apresentaram os menores resultados entre as silagens testadas (74,16 e 75,21%, respectivamente). A habilidade dos taninos de interagirem com as proteínas formando complexos tanino-proteína resistentes ao ataque microbiano seria o mais importante efeito nutricional e toxicológico destes compostos (REED, 1995).

Os resultados das médias de desaparecimento da PB convergiram ao modelo exponencial proposto. As equações de degradabilidade potencial da PB estão na Tabela 1. Os potenciais de degradação da PB encontrados nesse experimento foram semelhantes aos obtidos por SERAFIM (1998), que encontrou valores variando entre 78 a 95%.

Para a média de desaparecimento da FDN, às 96 horas, as silagens de sorgo BR 700 (60,47%) e BR 701 (58,80%) não diferiram ($p>0,05$), sendo semelhantes às silagens do BR 303 (67,47%) e AG 2006 (66,03%) e menores ($p<0,05$) que a do BR 304 (71,11%) e BR 601 (72,10%). RITTNER E REED (1992) verificaram que os fenóis solúveis e as proantocianidinas (tipo de tanino condensado) solúveis tiveram efeitos negativos sobre a digestibilidade da FDN. Portanto, nas silagens de sorgo dos genótipos BR 700 e BR 701, a presença de tanino no grão pareceu influenciar na média de desaparecimento da FDN às 96 horas de incubação no rúmen.

Os resultados das médias de desaparecimento da FDN convergiram ao modelo exponencial proposto. As equações de degradabilidade potencial da FDN estão na Tabela 1. As degradabilidades potenciais encontradas nesse experimento foram: 75,00% (BR 303, BR 304, BR 601, AG 2006), 66,67% (BR 701) e 41,02% (BR 700). As taxas de degradação da FDN das silagens incubadas no rúmen variaram de 1,83 a 2,49%/h.

CONCLUSÕES

A presença de tanino em genótipos de sorgo ensilados no estágio de grão leitoso, reduziu o potencial de degradação da matéria seca, proteína bruta e fibra em detergente neutro nas silagens de sorgo BR 700 e BR 701.

O tanino no grão não influenciou as taxas de degradação das amostras de silagens de sorgo incubadas no rúmen, para nenhum nutriente testado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DEMARCHI, J.J.A.A., BOIN, C., BRAUN, G. A cultura do sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) para a produção de silagens de alta qualidade. *Zootecnia, Nova Odessa*. v.33, n.3, p.111-136, 1995.
- KUMAR, R., SINGH, M. Tannins: their adverse role in ruminant nutrition. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. v.32, n.3, p.447-453, 1984.
- MARTINS, A.S., ZEOULA, L.M., PRADO, I.N. et al. Degradabilidade ruminal *in situ* da matéria seca e proteína bruta das silagens de milho e sorgo e de alguns alimentos concentrados. *Revista Brasileira de Zootecnia*. v.28, n.5, p.1109-1117, 1999.
- NOCEK, J.E. "in situ" and other methods to estimate ruminal protein and energy digestibility: a review. *Journal of Dairy Science*. v.71, n.8, p.2051-2069, 1988.
- 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.
- REED, J.D. Nutritional toxicology of tannins and related polyphenols in forage legumes. *Journal of Animal Science*. v.73, n.5, p.1516-1528, 1995.
- RITTNER, U., REED, J.D. Phenolics and in-vitro degradability of protein and fibre in west African browse. *Journal of the Science and Food Agriculture*. v.58, n.1, p.21-28, 1992.

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 - Parâmetros de degradabilidade potencial da matéria seca (% MS), da proteína bruta (% PB) e da fibra em detergente neutro (% FDN) das silagens de seis genótipos de sorgo, incubadas no rúmen e colhidas do estágio de grão pastoso.

Genótipo de sorgo ensilado	Parâmetro*				
	A (%)	B (%)	C (%/hora)	S (%)	R2 (%)
- Matéria seca -					
BR 303	82,25	44,93	2,75	17,31	91,30
BR 304	81,71	37,47	3,08	17,47	84,60
BR 601	84,20	45,69	2,18	18,27	91,20
BR 700	76,28	43,44	2,51	15,14	85,70
BR 701	72,41	39,35	2,98	19,49	86,70
AG 2006	78,93	44,78	2,77	23,01	90,30
- Proteína bruta -					
BR 303	88,30	30,00	1,63	21,54	84,00
BR 304	90,00	30,00	1,66	22,28	67,30
BR 601	77,69	44,08	8,00	19,55	56,50
BR 700	76,11	32,48	3,11	19,55	82,00
BR 701	76,33	40,23	4,01	22,83	72,60
AG 2006	90,00	30,00	1,32	23,01	79,10
- Fibra em detergente neutro -					
BR 303	75,00	59,88	2,04	21,04	91,80
BR 304	75,00	52,82	1,83	21,82	81,40
BR 601	75,00	50,34	2,48	23,01	85,60
BR 700	41,02	107,56	1,84	19,35	76,70
BR 701	66,67	45,38	2,43	22,47	2,43
AG 2006	75,00	53,27	2,49	17,93	86,50

* - $P = A + B \cdot \text{EXP}(-Ct)$, 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 = fração potencialmente degradável do material que permanece na bolsa após o tempo zero; C = taxa de degradação da fração que permanece na bolsa após o tempo zero; R2 = coeficiente de determinação; S = fração solúvel no tempo zero (t0) (SAMPAIO, 1988).

