

Degradabilidade *in situ* da Matéria Seca e da Proteína Bruta das Silagens de Seis Genótipos de sorgo com e sem Tanino no Grão, Ensilados no Estádio de Grão Farináceo.

XXIV Congresso Nacional de Milho e Sorgo - 01 a 05 de setembro de 2002 - Florianópolis - SC

LÚCIO, C.GONÇALVES¹, LÍVIO R.MOLINA¹, NORBERTO M.RODRIGUEZ¹, IRAN BORGES¹, JOSÉ A.S.RODRIGUES², BRENO M.SOUSA¹ e ALEXANDRE C.LARA¹

¹Deptº Zootecnia Esc. Veterinária da UFMG, C.P. 567, CEP 30123-970, Belo Horizonte, MG. e-mail: luciocg@vet.ufmg.br

²Embrapa Milho e Sorgo, C.P. 151, 35701-970-Sete Lagoas, MG. avelino@cnpms.embrapa.br

INTRODUÇÃO

O cultivo do sorgo para ensilagem vem crescendo e representa grande percentual da área total cultivada para silagem no Brasil. As principais justificativas para a crescente expansão da cultura no país foram: 1) altas produções por hectare; 2) bom valor nutritivo; 3) tolerância a déficits hídricos e 4) possibilidade de rebrota.

DEMARCHI *et al*(1995) mencionaram que uma das principais causas do menor desempenho animal, quando alimentado por silagem de sorgo em comparação com a de milho, seria pela presença do tanino, responsável por reduzir tanto o consumo quanto a digestibilidade do alimento forrageiro, e segundo SOUSA(2001), a presença de tanino no grão provocaria uma redução no valor nutricional da silagem, podendo, em alguns casos, reduzir o valor energético da mesma.

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

O experimento foi conduzido na Escola de Veterinária da UFMG, em Belo Horizonte, Minas Gerais, utilizando quatro machos bovinos mestiços canulados no rúmen, com peso vivo médio de 350 kg, manejados individualmente em baias, com acesso livre a água e sal mineral. A alimentação foi feita duas vezes ao dia, utilizando feno de Tifton 85 (85,77% de matéria seca, 17,16% de proteína bruta e 73,90% de fibra detergente neutro). Foram utilizados 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). Cinco gramas de amostra foram utilizadas para encher as bolsas de incubação. As bolsas foram presas a uma corda de náilon e ancoradas a um peso de 300 g, para permitir contato permanente com o fluido ruminal. Cada animal continha os tratamentos sob o mesmo tempo de incubação, de modo que todos os sacos em um mesmo rúmen fossem retirados de uma só vez. Utilizaram-se quatro repetições de cada genótipo por animal, no mesmo horário. Os tempos de incubação foram: 6, 12, 24, 48, 72 e 96. O tempo zero (t₀) foi determinado pela lavagem, em água corrente por 20 minutos, das bolsas de incubação, preenchidas por igual quantidade de

amostra. A quantidade de matéria seca que desapareceu da bolsa de incubação constituiu a fração solúvel.

Para o cálculo da degradabilidade potencial das silagens de sorgo, foi utilizado o modelo proposto por SAMPAIO(1998) : $P = A + B * e^{-ct}$, 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 subdivididas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desaparecimento médio da matéria seca (MS) das silagens dos seis genótipos no tempo zero (t_0) e nos tempos de incubação ruminal (horas) podem ser vistos na Tabela 1.

Tabela 1: Desaparecimento médio da matéria seca (% da MS) dos genótipos de sorgo para silagem no tempo zero (t_0) e nos tempos de incubação ruminal (horas). Belo Horizonte/MG, 2000.

Tempo de incubação (horas) ²	Silagens de sorgo ¹					
	BR 303	BR 304	BR 601	BR 700	BR 701	AG 2006
t_0	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

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si ($p > 0,05$). Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha não diferem entre si ($p > 0,05$). Teste SNK; Coeficiente de variação: 5,51%.

Às 6 horas de incubação, a silagem do genótipo BR 304 apresentou maior ($p < 0,05$) desaparecimento médio de MS, seguido pelo BR 303, que foi semelhante ($p > 0,05$) ao BR 700, AG 2006 e BR 601. O BR 701 apresentou menor ($p < 0,05$) desaparecimento médio da MS em relação ao BR 303 e BR 304, sendo semelhante ($p > 0,05$) aos demais. No tempo de 12 horas, a silagem do BR 304 apresentou maior ($p < 0,05$) média de desaparecimento da MS em relação às demais silagens. 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. No tempo de 48 horas, as silagens do BR 304 e do AG 2006 apresentaram maior ($p < 0,05$) média de desaparecimento da MS que o BR 701. Valores intermediários foram observados para as demais silagens. Às 72 e 96 horas, não houve diferenças ($p > 0,05$) entre as silagens de sorgo incubadas no rúmen.

Às 96 horas, as silagens dos genótipos 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 pareceu não influenciar na média de desaparecimento da MS das silagens testadas.

Os parâmetros para degradabilidade potencial e taxa de degradação da MS das silagens de sorgo incubadas no rúmen foram:

BR 303: $P = 80,00 + 44,38 \cdot e^{-0,0214t}$, $R_2=90,2$;

BR 304: $P = 80,00 + 36,27 \cdot e^{-0,0256t}$, $R_2=90,1$;

BR 601: $P = 76,93 + 52,29 \cdot e^{-0,0306t}$, $R_2=96,5$;

BR 700: $P = 75,38 + 44,66 \cdot e^{-0,0296t}$, $R_2=86,1$;

BR 701: $P = 80,00 + 52,94 \cdot e^{-0,0194t}$, $R_2=92,2$;

AG 2006: $P = 79,14 + 53,34 \cdot e^{-0,0320t}$, $R_2=92,3$.

SERAFIM (1998) observou potenciais de degradação superiores para as silagens dos genótipos BR 303 (95,61%), BR 601 (88,48%) e BR 700 (78,32%). Estudando o híbrido BR 601, LARA(1999) registrou degradabilidades potenciais, em função do número de dias após o florescimento, de 90% (7 dias após), 90% (28 dias) e 88,93% (49 dias), valores superiores.

As taxas de degradação observadas foram: 3,20%h⁻¹ (AG 2006), 3,06%h⁻¹ (BR 601), 2,96%h⁻¹ (BR 700), 2,56%h⁻¹ (BR 304), 2,14%h⁻¹ (BR 303) e 1,96%h⁻¹ (BR 701).

Taxas de degradação menores foram obtidas por SERAFIM (1998), que encontrou 1,00%h⁻¹ para todas as silagens estudadas (BR 303, BR 601 e BR 700). Para a silagem do BR 601 ensilado aos 7 dias após o florescimento, LARA (1999) encontrou taxa de degradação de 3,04%h⁻¹. Aos 28 e 49 dias após o florescimento, o autor encontrou, respectivamente, 1,35 e 1,00%h⁻¹. Os parâmetros para degradabilidade potencial e taxa de degradação da MS das silagens testadas pareceram não ser influenciados pela presença de tanino no grão.

O desaparecimento médio da proteína bruta (PB) das silagens de seis genótipos no tempo zero (t_0) e nos tempos de incubação ruminal (horas) podem ser vistos na Tabela 2.

Tabela 2: Desaparecimento médio da proteína bruta (% da PB) dos genótipos de sorgo para silagem no tempo zero (t_0) e nos tempos de incubação ruminal (horas). Belo Horizonte/MG, 2000.

Tempo de incubação (horas)	Silagens de sorgo					
	BR 303	BR 304	BR 601	BR 700	BR 701	AG 2006
t_0	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

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si ($p>0,05$). Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha não diferem entre si ($p>0,05$). Teste SNK;

Coeficiente de variação: 8,57%.

Observando as médias de desaparecimento da PB, houve estabilização dos processos de degradação às 72 h para as silagens de sorgo BR 303 e BR 304. As silagens de BR 700 e AG 2006 estabilizaram o processo de degradação já às 48 horas. Somente a silagem do BR 701 não chegou a apresentar uma estabilização evidente. Estas observações confirmam que incubações ruminais pela técnica *in situ* por 96 hs foram eficientes em atingir a assíntota do material. Não foi relatada diferença ($p > 0,05$) entre as silagens de sorgo testadas dentro de qualquer tempo de incubação, para as médias de desaparecimento da PB.

O tanino presente nos grãos das silagens de sorgo BR 700 e BR 701 não exerceram efeito sobre o desaparecimento médio da PB, haja vista a falta de significância entre as silagens testadas às 96 horas.

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: $P = 80,00 + 32,17 * e^{-0,0150t}$, $R_2 = 71,9$;
BR 304: $P = 80,00 + 31,78 * e^{-0,0215t}$, $R_2 = 74,8$;
BR 601: $P = 80,00 + 36,55 * e^{-0,0203t}$, $R_2 = 81,3$;
BR 700: $P = 75,95 + 34,54 * e^{-0,0250t}$, $R_2 = 79,6$;
BR 701: $P = 80,00 + 37,44 * e^{-0,0181t}$, $R_2 = 84,8$;
AG 2006: $P = 80,00 + 34,10 * e^{-0,0288t}$, $R_2 = 81,1$.

Os potenciais de degradação da PB encontrados neste experimento foram semelhantes aos obtidos por SERAFIM(1998), entre 78 a 95%. Para os genótipos (BR 304, BR 601, BR 700 e AG 2006), a taxa de degradação da fração lentamente degradável (C), mostrou-se aquém do esperado, já que SAMPAIO(1998) mencionou que este parâmetro, geralmente será de 2 a 6%/h, para a maioria dos alimentos vegetais, que poderiam ser classificados como de boa qualidade. Estariam fora desta classificação as silagens dos sorgos BR 303 (1,50%h⁻¹) e BR 701 (1,88%h⁻¹).

Semelhante ao ocorrido para o desaparecimento médio da PB, neste experimento o tanino não influenciou nos parâmetros A e C. Esta observação está de acordo com os resultados de SOUSA (2001) para a degradabilidade potencial, que relatou, para silagens de CMSXS 180, CMSXS 227 e BR 700, potencial de degradação de 81,37, 82,00 e 81,79%, respectivamente. No entanto, este mesmo autor demonstrou efeito depressivo do tanino sobre a taxa de degradação da PB: 2,03%h⁻¹ para o CMSXS 180 e 2,48%h⁻¹ para o CMSXS 227, sem tanino no grão, e 1,00%h⁻¹ para o BR 700, com tanino no grão.

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 estádio de grão farináceo, não respondeu por nenhum efeito depressivo sobre os parâmetros estudos de degradação da matéria seca e da proteína bruta.

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.

LARA, A.C. *Degradabilidade in situ dos componentes nutricionais das silagens do sorgo BR 601 colhidos em três estádios de maturação*. 1999. 67f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia, Nutrição Animal). Escola de Veterinária da UFMG, Belo Horizonte.

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

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

SOUSA, B.M. *Degradabilidade in situ dos componentes nutricionais das silagens de três genótipos de sorgo (CMSXS 180, CMSXS 227 e BR 700)*. 2001. 73f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia, Produção Animal). Escola de Veterinária da UFMG, Belo Horizonte,