

Consumo e digestibilidade aparente de silagens de sorgo em diferentes estádios de maturação

[Intake and apparent digestibility of sorghum silages at different maturation stages]

F.S. Machado¹, N.M. Rodríguez², L.C. Gonçalves², J.A.S. Rodrigues³, M.N. Ribas²,
F.P. Pôssas², R. Guimarães Júnior⁴, D.G. Jayme², L.G.R. Pereira¹

¹Embrapa Gado de Leite - CNPGL
Rua Eugênio do Nascimento, 610 - Bairro Dom Bosco
36038-330 - Juiz de Fora, MG

²Universidade Federal de Minas Gerais - Belo Horizonte, MG

³Embrapa Milho e Sorgo - Sete Lagoas, MG

⁴Embrapa Cerrados - Fortaleza, CE

RESUMO

Avaliaram-se o consumo e a digestibilidade aparente, em ovinos, das silagens dos híbridos de sorgo BRS 610, BR 700 e BRS 655 colhidos em três estádios de maturação dos grãos: leitoso, pastoso e farináceo. Os valores de consumo da matéria seca, em gramas por quilograma de unidade de tamanho metabólico (CMS-UTM), variaram de 45,90g/UTM/dia a 59,99g/UTM/dia e não diferiram com o avanço do estágio de maturação para todos os híbridos ($P>0,05$). No estágio pastoso, o BRS 655 apresentou menor CMS-UTM em relação aos demais híbridos ($P<0,05$), que foram semelhantes entre si ($P>0,05$). Foi observado menor consumo de proteína digestível para os híbridos com tanino, BR 700 e BRS 655, em relação ao BRS 610 ($P<0,05$) nos estádios pastoso e farináceo. Todos os tratamentos apresentaram balanço de nitrogênio levemente positivo, com valores entre 0,02g/UTM/dia e 0,20g/UTM/dia. Não houve diferenças nos valores de digestibilidade da fibra entre os híbridos com tanino, BR 700 e BRS 655, e sem tanino, BRS 610. Recomenda-se a utilização da silagem do híbrido BRS 610, colhida no estágio pastoso. Os híbridos BRS 655 e BR 700 devem ser colhidos no estágio leitoso.

Palavras-chave: ruminante, *sorghum bicolor*, valor nutricional

ABSTRACT

The intake and apparent digestibility of the silages of the sorghum hybrids BRS 610, BR 700 and BRS 655 harvested at three maturation stages of milk, soft dough and floury grains by sheep were evaluated. The dry matter intake, in grams per metabolic weight (DMI-MW), ranged from 45.90 to 59.99g/MW/day and didn't change with maturity ($P>0.05$) for all the hybrids. At the soft dough stage, BRS 655 presented lower DMI-MW ($P<0.05$) than the other hybrids, which were similar ($P>0.05$). The hybrids with tannin (BR 700 and BRS 655) had lower intakes of digestible protein than the BRS 610 at the soft dough and floury stages ($P<0.05$). All the treatments showed slight positive nitrogen balance which varied from 0.02g/MW/d to 0.20g/MW/d. No differences were observed in fiber digestibility among hybrids with tannins (BR 700 e BRS 655) and without tannins (BRS 610). The use of BRS 610 is recommended and should be ensilaged at soft dough stage. The hybrids BR 655 and BR 700 should be harvested at milk stage.

Keywords: ruminant, nutritional value, *sorghum bicolor*

INTRODUÇÃO

A intensificação dos processos produtivos na pecuária de corte e de leite nacional promoveu aumento das necessidades quantitativas e

qualitativas de alimentos para os animais, principalmente nos períodos de escassez de pastagens. Nesse aspecto, a produção de silagem de alta qualidade torna-se uma alternativa viável à manutenção dos sistemas de forrageamento, por restringir o período de carência alimentar e

Recebido em 21 de julho de 2010

Aceito em 13 de julho de 2011

E-mail: fernanda@cnpgl.embrapa.br

Pesquisa financiada pelo CNPq e FAPEMIG

Consumo e digestibilidade...

contribuir para a melhora dos índices zootécnicos do rebanho bovino nacional.

O sorgo mostra grande flexibilidade para ser utilizado em diferentes sistemas de produção de forragem: apresenta maior amplitude de época de plantio, custo de produção menor, possibilidade de aproveitamento da rebrota e, por ser mais resistente ao déficit hídrico e às altas temperaturas, pode ser cultivado com vantagens em regiões inadequadas para o cultivo de milho. Dessa forma, em regiões áridas e semiáridas, o sorgo tem sido cultivado como primeira cultura, já em regiões com melhor distribuição de chuvas, essa cultura vem apresentando boa adaptação ao cultivo de safrinha (Pedreira *et al.*, 2003).

Na avaliação do valor nutritivo dos alimentos, a simples determinação da composição química não é suficiente, devendo ser considerados também os efeitos dos processos de consumo, digestão, absorção e metabolismo animal. Conforme Van Soest (1994), os alimentos não são iguais em sua capacidade de dar suporte às funções de manutenção, crescimento, reprodução e lactação. Além das características peculiares das frações nutritivas constituintes, os alimentos consumidos pelos ruminantes são transformados pelos microrganismos ruminais, impedindo a

predição do desempenho somente a partir dos componentes dietéticos (Russell *et al.*, 1992).

Os ensaios *in vivo* envolvendo produção animal e digestibilidade são os métodos mais precisos para determinar o valor nutricional dos alimentos. A avaliação da digestibilidade de uma forrageira torna-se importante, baseada na necessidade de se comparar diferentes forrageiras e cultivares, considerando-se que as mais digestíveis apresentarão melhor retorno econômico/produzido pelos animais que as consumiram (Molina *et al.*, 2002).

O objetivo deste trabalho foi comparar as silagens dos híbridos de sorgo BRS 610, BR 700 e BRS 655, bem como determinar o melhor momento de colheita para produção de silagem.

MATERIAL E MÉTODOS

Três híbridos de sorgo (BRS 610, BR 700 e BRS 655) foram plantados nas dependências da EMBRAPA Milho e Sorgo, localizada no município de Sete Lagoas, região metalúrgica de Minas Gerais. Cada híbrido de sorgo foi colhido em três idades de corte com diferentes estádios de maturação dos grãos: leitoso, pastoso e farináceo. A composição química das silagens utilizadas está apresentada na Tab. 1.

Tabela 1. Composição química (% na MS) das silagens dos híbridos de sorgo em três estádios de maturação

Híbridos	Parâmetros						
	MS (%)	PB (%)	FDN (%)	FDA (%)	CEL (%)	HCEL (%)	LIG (%)
<i>Leitoso</i>							
BRS 610	22,31	6,89	61,57	36,20	30,99	25,37	5,21
BR 700	29,45	6,69	60,29	33,40	27,37	26,89	6,03
BRS 655	22,57	6,42	63,66	37,72	31,83	25,94	5,89
<i>Pastoso</i>							
BRS 610	23,89	6,67	59,54	35,29	29,39	24,25	5,90
BR 700	32,12	6,21	61,38	34,63	28,23	26,75	6,40
BRS 655	25,03	6,07	63,85	35,27	29,92	28,58	5,35
<i>Farináceo</i>							
BRS 610	27,01	6,38	54,99	31,19	25,86	23,80	5,33
BR 700	38,06	6,13	63,90	34,96	29,16	28,95	5,80
BRS 655	25,05	6,76	61,35	33,51	27,20	27,85	6,31

MS: matéria seca; PB: proteína bruta; FDN: fibra em detergente neutro; FDA: fibra em detergente ácido; CEL: celulose; HCEL: hemicelulose; LIG: lignina.

No ensaio de consumo e digestibilidade aparente, foram utilizados 45 carneiros adultos, machos, castrados, sem raça definida, com peso médio de 47,5kg. Os animais foram pesados, vermifugados

e casqueados antes de serem alojados, individualmente, em gaiolas metabólicas. A quantidade de silagem de sorgo fornecida foi calculada para proporcionar consumo de

manutenção – 60 a 80 gramas de matéria seca por quilo de unidade de tamanho metabólico –, sendo oferecida duas vezes ao dia às 6h e às 17h e 30min. Os animais receberam água e mistura mineral *ad libitum* durante todo o período experimental.

Após 20 dias de adaptação às dietas, seguiu-se o período de cinco dias de coleta, quando foram realizadas a pesagem e a amostragem individuais (10% do total mensurado) da silagem oferecida, sobras no cocho, fezes e urina. Para evitar a perda de nitrogênio da urina, diariamente, foram adicionados 100mL de HCl 2N aos baldes coletores.

Nas amostras de silagens, sobras e fezes, foram determinados os teores de matéria seca (MS) – em estufa a 105°C –, proteína bruta (PB) – pelo método de Kjeldahl (Official..., 2000) –, e frações fibrosas – pelo método sequencial de Van Soest *et al.* (1991). As amostras de urina foram analisadas para determinação do nitrogênio total, pelo método de Kjeldahl (Official..., 2000). A avaliação do consumo de matéria seca (CMS) das silagens foi determinada pela diferença entre a quantidade de alimento fornecido e a quantidade de sobras no cocho. Os valores de digestibilidade da matéria seca, da proteína bruta e das frações fibrosas foram obtidos conforme metodologia utilizada por Maynard *et al.* (1984). O delineamento experimental utilizado foi inteiramente ao acaso, em desenho fatorial 3x3, sendo três híbridos e três estádios de maturação (idades de corte) e cinco repetições (carneiros). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância utilizando-se o pacote estatístico Sistema... (2007), e as médias comparadas pelo teste SNK, a 5% de probabilidade ($P < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios de consumo de matéria seca por unidade de tamanho metabólico (CMS-UTM), digestibilidade aparente da matéria seca (DAMS) e consumo de matéria seca digestível por unidade de tamanho metabólico (CMSD-UTM) das silagens dos híbridos de sorgo, em três estádios de maturação, estão apresentados na Tab. 2.

Tabela 2. Valores médios de consumo de matéria seca por unidade de tamanho metabólico (CMS-UTM), em gramas por $kg^{0,75}$ por dia, digestibilidade aparente da matéria seca (DAMS), em porcentagem, e consumo de matéria seca digestível por unidade de tamanho metabólico (CMSD-UTM), em gramas por $kg^{0,75}$ por dia, das silagens de híbridos de sorgo em três estádios de maturação

Híbrido	Parâmetros		
	CMS-UTM	DAMS	CMSD-UTM
<i>Leitoso</i>			
BRS 610	54,46	49,58	26,88
BR 700	52,53	56,02	29,26
BRS 655	46,18	53,65	24,64
<i>Pastoso</i>			
BRS 610	56,73 A	56,67	32,19 A
BR 700	56,53 A	48,59	27,40 A B
BRS 655	45,90 B	51,76	23,85 B
<i>Farináceo</i>			
BRS 610	59,99	50,58	30,43
BR 700	55,12	51,45	28,42
BRS 655	51,20	48,53	24,72

Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes, na mesma coluna e no mesmo estádio de maturação, indicam diferença entre os híbridos, pelo teste SNK ($P < 0,05$). Para o mesmo híbrido, não houve diferença entre estádios de maturação pelo teste SNK ($P > 0,05$). CV CMS-UTM = 11,0%; CV DAMS = 12,2%; CV CMSD-UTM = 14,6%.

Não houve influência do estádio de maturação sobre o CMS-UTM para todos os híbridos ($P > 0,05$). Comparando os materiais em um mesmo corte, no estádio pastoso, o BRS 655 apresentou menor valor (45,90g/PM) em relação aos demais híbridos ($P < 0,05$), que foram semelhantes entre si ($P > 0,05$). Já nos estádios leitoso e farináceo, não houve diferença estatística entre os híbridos. Pereira *et al.* (1993) encontraram valores médios de consumo de matéria seca de 61,3g/UTM/dia, 81,7g/UTM/dia e 74,6g/UTM/dia para sorgos de porte alto, médio e baixo, respectivamente. Martins *et al.*

(2003a) obtiveram maior CMS para o BR 700 (65,0g/UTM/dia) do que o observado no presente trabalho, enquanto Pires (2003) verificou menores CMS para sorgos forrageiros (entre 28,16 e 33,54g/UTM/dia) do que para sorgos graníferos (entre 50,85 e 51,24g/UTM/dia). Souza *et al.* (2003) observaram valores entre 53,6g/UTM/dia e 66,7g/UTM/dia para o CMS de silagens de sorgo por ovinos.

Para as DAMS, não houve variação entre híbridos, dentro do mesmo estágio de maturação, e entre idades de corte, para o mesmo híbrido ($P>0,05$). Os valores encontrados variaram de 48,5% a 56,7%. O avanço do estágio de maturação não promoveu variação na DAMS, o que sugere que o acúmulo de amido nos grãos de sorgo compensou a queda na qualidade da parte vegetativa das plantas. Araújo *et al.* (2007) não observaram variações na digestibilidade *in vitro* da MS com o avanço da idade de corte, sendo as médias de 47,2%, 50,7% e 52,2% para os híbridos BR 700, BR 701 e MASSA 03, respectivamente, avaliados em cinco estágios de maturação. No trabalho de Pires *et al.* (2006), o efeito do estágio de maturação sobre a digestibilidade no sorgo apresentou comportamento variável para os diferentes híbridos avaliados.

Os três híbridos não apresentaram variação no CMSD-UTM com o avanço dos estágios de maturação ($P>0,05$). No estágio pastoso, o BRS 655 mostrou menor valor do que o BRS 610, enquanto o BR 700 apresentou valor intermediário e semelhante aos demais. O menor consumo de matéria seca digestível para o BRS 655 nesse estágio de maturação deve-se ao menor consumo de matéria seca, já que a digestibilidade aparente da matéria seca desse tratamento foi semelhante à dos demais híbridos ($P>0,05$). Nos outros estágios de maturação, não houve diferenças entre os CMSD-UTM dos híbridos avaliados ($P>0,05$). Pires (2003) obteve valores de DAMS para duas linhagens de sorgo granífero de 72,7% e 64,9%, enquanto para o BR601 e BR 700, os valores foram 67,1% e 49,8%, respectivamente. Os valores de CMSD-UTM observados por esse autor para o BR 700 (20,75g/UTM/dia) foi inferior ao verificado no

presente trabalho para o mesmo híbrido (27,40 a 29,26g/UTM/dia). Entretanto, Martins *et al.* (2003a) verificaram valores mais altos de DAMS (52,2%) e CMSD-UTM (33,86g/UTM/dia) para o BR 700. Além do estágio de maturação, da proporção de grãos na massa ensilada e da qualidade da fibra, a digestibilidade da silagem de sorgo pode ser influenciada pela presença de taninos, que são conhecidamente inibidores da digestibilidade dos alimentos. Entretanto, no presente trabalho, não houve diferença ($P>0,05$) na DAMS entre o BRS 610, híbrido sem tanino, e o BRS 655 e BR700, ambos com tanino. Da mesma forma, Borges *et al.* (1997), ao avaliarem híbridos com e sem tanino, não observaram redução da digestibilidade *in vitro* da MS pela presença de taninos, ao contrário do que se esperava. Além disso, esses autores mostraram que a ensilagem provocou redução significativa nos teores de tanino, apesar de essa diminuição não ter resultado em aumento na digestibilidade *in vitro* da MS. Já Pires (2003) relatou menor digestibilidade aparente da MS para a silagem do híbrido BR 700, com tanino, em relação ao BR 601, sem tanino, evidenciando o efeito desse composto sobre a DAMS.

Na Tab. 3, estão apresentados os valores médios de consumo de proteína bruta por unidade de tamanho metabólico (CPB-UTM), digestibilidade aparente da proteína bruta (DAPB) e consumo de proteína digestível por unidade de tamanho metabólico das silagens dos híbridos de sorgo BRS 610, BR 700 e BRS 655 nos três estágios de maturação.

Para o CPB-UTM, os híbridos BRS 610 e BR 700 não mostraram diferenças entre os estágios de maturação ($P>0,05$). Já o BRS 655 apresentou maior CPB-UTM no estágio farináceo do que nos estágios leitoso e pastoso ($P<0,05$). Nos estágios leitoso e o pastoso, o híbrido BRS 655 obteve menores CPB-UTM ($P<0,05$) do que o BRS 610 e BR 700, que foram semelhantes entre si. O menor CPB-UTM para o BRS 655 parece estar relacionado ao menor CMS observado para sua silagem no estágio pastoso. Já no terceiro corte, não houve diferenças entre os híbridos avaliados com relação ao CPB-UTM ($P>0,05$).

Tabela 3. Valores médios de consumo de proteína bruta por unidade de tamanho metabólico (CPB-UTM), em gramas por kg^{0,75} por dia, digestibilidade aparente da proteína bruta (DAPB), em porcentagem, e consumo de proteína digestível por unidade de tamanho metabólico (CPD-UTM), em gramas por kg^{0,75} por dia, de silagens de híbridos de sorgo em três estádios de maturação

Híbrido	CPB-UTM	DAPB	CPD-UTM
<i>Leitoso</i>			
BRS 610	3,81A	41,26	1,57A
BR 700	3,64A	39,56	1,42AB
BRS 655	2,91Bb	35,42 a	1,03B
<i>Pastoso</i>			
BRS 610	3,79A	45,69A	1,74A
BR 700	3,54A	27,25B	0,95B
BRS 655	2,76Bb	19,19Bb	0,58B
<i>Farináceo</i>			
BRS 610	3,83	38,78	1,50A
BR 700	3,42	31,10	1,07B
BRS 655	3,45 a	26,45 ab	0,90B

Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes, na mesma coluna e no mesmo estágio de maturação, indicam diferença entre os híbridos, pelo teste SNK ($P < 0,05$). Letras minúsculas diferentes na mesma coluna comparam o mesmo híbrido entre os estádios de maturação e indicam diferença pelo teste SNK ($P < 0,05$); CV PB-UTM = 10,9%; CV DAPB = 28,4%; CV CDP-UTM = 28,3%.

Para os híbridos BRS 610 e BR 700 não ocorreram alterações DAPB com o avanço da idade de corte. Já a silagem do BRS 655 mostrou menor coeficiente de digestibilidade da proteína bruta no estágio pastoso e maior coeficiente no estágio leitoso, sendo o terceiro corte semelhante ($P > 0,05$) aos dois primeiros. Comparando-se os híbridos dentro de um mesmo corte, nos estádios leitoso e farináceo, não houve diferenças entre os híbridos ($P > 0,05$), mas, no estágio pastoso, o BRS 610 apresentou maior digestibilidade do que o BR 700 e o BRS 655 ($P < 0,05$), que foram semelhantes entre si ($P > 0,05$).

Com relação ao consumo de proteína digestível por unidade de tamanho metabólico (CPD-UTM), no estágio leitoso a silagem do BRS 610 proporcionou maior valor do que a do BRS 655, sendo o BR 700 semelhante aos demais. Nos estádios pastoso e farináceo, o CPD-UTM obtido para o BRS 610 foi mais alto ($P < 0,05$) que os dos BR 700 e BRS 655, que foram semelhantes entre si. Para todos os híbridos avaliados, não houve diferença ($P < 0,05$) no CPD-UTM entre os estádios de maturação. Pereira *et al.* (1993), ao avaliarem a produtividade de três variedades de

sorgo e o valor nutritivo de suas silagens, encontraram valores de consumo de proteína bruta variando de 5,4 a 7,5g/UTM/dia e digestibilidade aparente da proteína bruta entre 46,6% e 52,3% para sorgos de porte alto e baixo, respectivamente. Alguns dados de consumo de proteína digestível observados na literatura para silagens de sorgo, milho e milheto variaram de 0,76 a 3,25g/UTM/dia, 4,24 a 5,19g/UTM/dia e 2,54 a 3,17g/UTM/dia, respectivamente (Pires, 2003; Freitas *et al.*, 2002; Guimarães Júnior, 2006).

Na Tab. 4, estão apresentados os valores de nitrogênio ingerido, nitrogênio eliminado nas fezes, nitrogênio eliminado na urina e nitrogênio retido – diferença entre nitrogênio retido e excretado – e a relação entre o nitrogênio retido e o nitrogênio ingerido. Para a ingestão de nitrogênio (g/dia), excreção de nitrogênio fecal (g/dia) e excreção de nitrogênio urinário (g/dia), não foram observadas diferenças entre híbridos nos três períodos de colheita avaliados, assim como entre estádios de maturação para todos os híbridos ($P > 0,05$).

Consumo e digestibilidade...

Tabela 4. Nitrogênio (N) ingerido, N fecal, N urinário e balanço de nitrogênio (N retido-UTM), em gramas por kg^{0,75} por dia, e relação N retido:N ingerido (N ret:N ing), em porcentagem, de silagens de híbridos de sorgo em três estádios de maturação

Híbrido	N ingerido	N fecal	N urinário	N retido –UTM	N ret:N ing (%)
<i>Leitoso</i>					
BRS 610	11,03	6,51	1,49	0,17	26,87
BR 700	10,49	6,47	0,90	0,18	30,61
BRS 655	8,52	5,47	1,21	0,10	21,68 a
<i>Pastoso</i>					
BRS 610	10,62	5,73	1,38	0,20 A	32,65 A
BR 700	10,13	7,34	0,97	0,10 B	17,91 B
BRS 655	7,89	6,23	1,36	0,02 C	1,38 Cb
<i>Farináceo</i>					
BRS 610	11,31	6,77	1,10	0,18 A	28,65 A
BR 700	9,88	6,79	1,21	0,11 AB	18,96 AB
BRS 655	9,91	7,19	1,78	0,05 B	8,86 Bab

Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes, na mesma coluna e no mesmo estágio de maturação, indicam diferença entre os híbridos, pelo teste SNK (P<0,05). Letras minúsculas diferentes na mesma coluna comparam o mesmo híbrido entre os estádios de maturação e indicam diferença pelo teste SNK (P<0,05); CV N ingerido= 20,6%; CV N fecal = 21,4%; CV N urinário = 38,9%; CV N retido-UTM = 50,4%; CV Nret/Ning = 53,4%.

Todos os tratamentos apresentaram balanço de nitrogênio levemente positivo, com variação entre 0,02g/UTM/dia e 0,20g/UTM/dia. Foi observada superioridade para o BRS 610 em relação ao BRS 655 nos estádios pastoso e farináceo. Martins *et al.* (2003a) obtiveram balanço de N entre 2,47 e 4,80g/dia, sendo que, para o BR 700 no estágio leitoso-pastoso, o valor obtido foi de 4,51g/dia, mais alto que o alcançado no presente trabalho. A recomendação clássica de que as dietas fornecidas a ruminantes devem apresentar um mínimo de 7% de proteína bruta tem sido questionada. Trabalhos recentes mostraram que ovinos que receberam dietas com teores proteicos abaixo desse limite apresentaram balanço de nitrogênio positivo, o que sugere maior eficiência na reciclagem de nitrogênio quando os teores de proteína na dieta são baixos. No presente trabalho, foram obtidos balanços de nitrogênio positivos, apesar de os valores de proteína bruta das silagens avaliadas variarem de 6,1% a 6,9%. Fato semelhante também foi observado por Mizubuti *et al.* (2002), que encontraram balanço de nitrogênio positivo para ovinos que receberam silagem de sorgo com teor de proteína de 5,1%. Ambos os tratamentos proporcionaram balanços de nitrogênio positivo. Teixeira (2009) também relatou balanço de

nitrogênio positivo (2,38g/dia) para o capim-elefante verde cortado aos 112 dias (5,0% de PB).

Para a relação N retido:N ingerido no estágio leitoso, não houve diferença entre as silagens (P>0,05). Entretanto, no corte subsequente, o BRS 655 apresentou queda acentuada na retenção de nitrogênio em relação ao nitrogênio ingerido, de 21,7% para 1,4%. O híbrido BR 700 também mostrou queda numérica na relação N retido:N ingerido entre os estádios leitoso e pastoso, de 30,6% para 17,9%, apesar de essa variação não ser significativa estatisticamente. Para o BRS 610, a relação N retido:N ingerido variou apenas de 26,9% a 32,6%. Assim, no estágio pastoso, o BRS 610 apresentou maior valor para a razão entre nitrogênio retido e ingerido do que o BR 700, que, por sua vez, foi superior ao BRS 655. No estágio farináceo, o BRS 610 apresentou maior valor do que o BRS 655, enquanto o BR 700 mostrou-se intermediário e semelhante aos demais híbridos.

Na Tab. 5, são apresentados os consumos de fibra em detergente neutro por unidade de tamanho metabólico, digestibilidade da FDN e consumo de FDN digestível.

Tabela 5. Valores médios de consumo de fibra em detergente neutro por unidade de tamanho metabólico (CFDN-UTM), em gramas por kg^{0,75} por dia, digestibilidade da fibra em detergente neutro (DAFDN), em porcentagem, e consumo de fibra em detergente neutro digestível por unidade de tamanho metabólico (CFDND-UTM), em gramas por kg^{0,75} por dia, de silagens de híbridos de sorgo em três estádios de maturação

Híbrido	CFDN-UTM	DFDN	CFDND-UTM
<i>Leitoso</i>			
BRS 610	33,46	41,41 ab	13,74 ab
BR 700	31,66	45,51	14,24
BRS 655	29,21	46,65	13,54
<i>Pastoso</i>			
BRS 610	34,00	48,88 a	16,67 Aa
BR 700	34,39	38,60	13,16 B
BRS 655	29,04	43,34	12,58 B
<i>Farináceo</i>			
BRS 610	32,45	35,03 b	11,49 b
BR 700	34,72	41,89	14,58
BRS 655	31,29	39,49	12,22

Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes, na mesma coluna e no mesmo estágio de maturação, indicam diferença entre os híbridos, pelo teste SNK ($P < 0,05$). Letras minúsculas diferentes na mesma coluna comparam o mesmo híbrido entre os estádios de maturação, sendo que letras minúsculas diferentes indicam diferença pelo teste SNK ($P < 0,05$); CV FDN-UTM= 11,4%; CV DFDN = 18,6%; CV CFDND-UTM= 18,7%.

Os valores de consumo de FDN por unidade de tamanho metabólico não variaram entre híbridos e entre estádios de maturação ($P > 0,05$). As digestibilidades da FDN (DFDN) foram semelhantes entre os híbridos para todos os estádios de maturação. Os híbridos BR 700 e BRS 655 não mostraram variação significativa na DFDN entre os pontos de corte. Já o BRS 610 apresentou DFDN mais alta no estágio pastoso em relação ao farináceo, enquanto a do estágio leitoso foi semelhante à dos outros dois cortes.

O consumo de FDN digestível, em gramas por kg de unidade de tamanho metabólico (CFDND-UTM), foi mais elevado no BRS 610 no estágio pastoso em relação aos demais híbridos. Nos estádios leitoso e farináceo, não houve diferença significativa ($P > 0,05$) entre as silagens. Assim como foi observado para digestibilidade da FDN, o CFDND-UTM do híbrido BRS 610 foi maior ($P < 0,05$) no estágio pastoso (16,67g/UTM/dia) em relação ao farináceo (11,49g/UTM/dia).

Na Tab. 6, são apresentados os consumos de fibra em detergente ácido (FDA), digestibilidade da FDA e consumo de FDA digestível.

Com relação ao consumo de FDA por unidade de tamanho metabólico, nos estádios leitoso e farináceo, os híbridos mostraram-se semelhantes entre si ($P > 0,05$), mas, no estágio pastoso, o BRS 655 apresentou menor valor ($P < 0,05$) do que os demais, que foram semelhantes entre si. Para a digestibilidade da FDA, não houve oscilação significativa entre os tratamentos ($P > 0,05$). Considerando-se o consumo de FDA digestível por unidade de tamanho metabólico (CFDAD-UTM), no primeiro e segundo cortes não se observou diferença significativa entre os híbridos, mas no estágio pastoso o BRS 610 foi superior ao BRS 655, enquanto o BR 700 mostrou-se semelhante a ambos. Assim como foi observado para o consumo de FDN digestível por unidade de tamanho metabólico, o CFDAD-UTM do híbrido BRS 610 foi maior ($P < 0,05$) no estágio pastoso (8,95g/UTM/dia) em relação ao farináceo (5,77g/UTM/dia), enquanto o estágio leitoso mostrou-se semelhante aos outros dois cortes (8,07g/UTM/dia).

Consumo e digestibilidade...

Tabela 6. Valores médios de consumo de fibra em detergente ácido por unidade de tamanho metabólico (CFDA-UTM), em gramas por kg^{0,75} por dia, digestibilidade da fibra em detergente ácido (DFDA), em porcentagem, e consumo de fibra em detergente ácido digestível por unidade de tamanho metabólico (CFDAD-UTM), em gramas por kg^{0,75} por dia, de silagens de híbridos de sorgo de em três estádios de maturação

Híbrido	CFDA-UTM	DFDA	CFDAD-UTM
<i>Leitoso</i>			
BRS 610	19,38	41,64	8,07 ab
BR 700	16,31	36,50	5,88
BRS 655	16,36	38,76	6,36
<i>Pastoso</i>			
BRS 610	19,49 A	45,52	8,95 Aa
BR 700	18,92 A	34,45	6,48 AB
BRS 655	15,34 B	33,75	5,29 B
<i>Farináceo</i>			
BRS 610	18,16	31,43	5,77 b
BR 700	18,74	34,98	6,58
BRS 655	17,02	32,75	5,48

Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes, na mesma coluna e no mesmo estágio de maturação, indicam diferença entre os híbridos, pelo teste SNK (P<0,05). Letras minúsculas diferentes na mesma coluna comparam o mesmo híbrido entre os estádios de maturação, e indicam diferença pelo teste SNK (P<0,05); CV FDA-UTM= 13,5%; CV DFDA = 29,6%; CV CFDAD-UTM= 30,4%.

Pires (2003) observou consumo de FDN e FDA variando, respectivamente, de 14,27g/UTM/dia e 8,01g/UTM/dia (BR 700) a 24,47g/UTM/dia e 13,54g/UTM/dia (linhagem granífera), valores mais baixos que os obtidos no presente experimento. Os valores de digestibilidade da FDN e FDA observados pelo autor para o híbrido BR 700 foram de 40,9% e 39,3%, respectivamente. Martins *et al.* (2003b) obtiveram variação do consumo e da digestibilidade de FDN de 34,0g/UTM/dia a 40,59g/UTM/dia e de 32,8% a 54,9%, respectivamente, e variação do consumo e da digestibilidade da FDA de 24,18g/UTM/dia a 35,15g/UTM/dia, e de 39,6% a 53,6%, respectivamente. Esses valores foram mais altos que os observados no presente experimento. Bezerra *et al.* (1993), ao analisarem o valor nutricional de silagens de rebrotas de sorgo, obtiveram valor médio de digestibilidade aparente da FDN e da FDA de 60,9% e 40,2%, respectivamente. A diferença frente aos dados da

literatura pode estar relacionada ao tipo de sorgo utilizado, estágio de maturação na colheita, composição química das silagens, condições climáticas, relação folha:colmo:panícula das plantas, variações entre os animais experimentais, entre outros.

CONCLUSÕES

Os híbridos BR 700 e BRS 655 devem ser colhidos no estágio leitoso a fim de garantir a obtenção de silagens com melhor balanço de nitrogênio. A silagem do híbrido BRS 610 no estágio pastoso foi a de melhor resultado quanto à quantidade de nitrogênio retida pelos animais, portanto ela é recomendável. Todos os tratamentos apresentaram balanço de nitrogênio positivo, sugerindo que, para dietas com baixo teor de proteína, há aumento da capacidade de reciclagem do nitrogênio pelos ruminantes. Não houve influência dos taninos sobre o aproveitamento da fibra das silagens.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAUJO, V.L.; RODRIGUEZ, N.M.; GONÇALVES, L.C. *et al.* Qualidade das silagens de três híbridos de sorgo ensilados em cinco diferentes estádios de maturação. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.59, p.168-174, 2007
- BEZERRA, E.S.; VON TIESENHAUSEN, I.M.E.V.; OLIVEIRA, A.I. *et al.* Valor nutricional das silagens de milho, milho consorciado com sorgo e rebrotas de sorgo. *Rev. Bras. Zootec.*, v.22, p. 1044-1054, 1993.
- BORGES, A.L.C.C.; GONÇALVES, L.C.; RODRÍGUEZ, N. M. *et al.* Silagem de sorgo de porte alto com diferentes teores de taninos e suculência do colmo. I. Nitrogênio amoniacal, pH e perdas de matéria seca. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v. 49, p.719-732, 1997.
- FREITAS, G.A.R.; GONÇALVES, L.C.; COELHO, S.G. *et al.* Consumo e digestibilidade aparente das frações fibrosas das silagens de cinco genótipos de milho (*Zea mays* L.) em ovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. *Anais...* Recife: SBZ, 2002. CD-ROM.
- GUIMARÃES Jr., R. *Avaliação nutricional de silagens de milheto [Pennisetum glaucum (L.) R. Br.]*. 2006. 90f. Tese (Doutorado) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.
- MARTINS, R.G.R.; GONÇALVES, L.C.; RODRIGUES, J.A.S. *et al.* Consumo e digestibilidade aparente da matéria seca, da proteína bruta e da energia de silagens de quatro genótipos de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) por ovinos. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.55, p.341-345, 2003a.
- MARTINS, R.G.R.; GONÇALVES, L.C.; RODRIGUES, J.A.S. *et al.* Consumo e digestibilidade aparente das frações fibrosas de silagens de quatro genótipos de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) por ovinos. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.55, p.347-350, 2003b.
- MAYNARD, L.A.; LOOSLI, B.S.; HINTZ, H.F. *et al.* *Nutrição animal*. 3.ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1984. 726p
- MIZUBUTI, I.Y.; RIBEIRO, E.L.A.; ROCHA, M.A. *et al.* Consumo e digestibilidade aparente das silagens de milho, sorgo e girassol. *Rev. Bras. Zootec.*, v.31, p.267-272, 2002.
- MOLINA, L.R.; RODRIGUEZ, N.M.; GONÇALVES, L.C. *et al.* 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. *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.*, v.39, p.233-237, 2002.
- OFFICIAL methods of analysis. 17.ed. Gaithersburg: AOAC, 2000. 2000p.
- PEDREIRA, M.S.; REIS, R.A.; BERCHIELI, T.T. *et al.* Características agrônômicas e composição química de oito híbridos de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). *Rev. Bras. Zootec.*, v.32, p.1083-1092, 2003.
- PEREIRA, O.G.; OBEID, J.A.; GOMIDE, J.A.; QUEIROZ, A.C. Produtividade de uma variedade de milho (*Zea mays* L.) e de três variedades de sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) e o valor nutritivo de suas silagens. *Rev. Bras. Zootec.*, v.22, p.31-38, 1993.
- PIRES, D.A.A. *Consumo e digestibilidade aparente em ovinos de silagens de sorgo com e sem taninos nos grãos*. 2003. 53f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- PIRES, D.A.A.; GUIMARAES Jr., R., JAYME, D.G. *et al.* Qualidade e valor nutritivo das silagens de três híbridos de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) colhidos em diferentes estádios de maturação. *Rev. Bras. Milho Sorgo*, v.5, p.241-256, 2006
- RUSSEL, B.J.; O'CONNOR, J.D.; FOX, D.J., *et al.* A net carbohydrate and protein system for evaluation cattles diets: ruminal fermentation. *J. Anim. Sci.*, v.70, p.1955-1963, 1992.
- SISTEMA para análises estatísticas – SAEG. Versão 9.1. Viçosa:UFV, 2007.
- SOUZA, V.G.; PEREIRA, O.G.; MORAES, S.A. *et al.* Valor nutritivo de silagens de sorgo. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.32, p.347-350, 2003.
- TEIXEIRA, A.M. *Consumo voluntário e digestibilidade aparente do capim-elefante verde em diferentes idades de corte em ovinos*. 2009. 30f. Tese (Mestrado) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B., LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.*, v.74, p.3583-3597, 1991.
- VAN SOEST, P.J. *Nutritional ecology of the ruminant*. 2.ed. Ithaca. NY: New York: Cornell University, 1994. 476p.