



## Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia

versão impressa ISSN 0102-0935

Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. v.52 n.6 Belo Horizonte dez. 2000

doi: 10.1590/S0102-09352000000600014

# Desaparecimento *in situ* da matéria seca, proteína bruta e fração fibrosa das silagens de híbridos de sorgo (*Sorghum bicolor* (L). Moench)

[*In situ disappearance of dry matter, crude protein and fiber of sorghum silage*(*Sorghum bicolor* (L) Moench)]

M.V. Serafim<sup>1</sup>, I. Borges<sup>2\*</sup>, L.C. Gonçalves<sup>2</sup>, N.M. Rodriguez<sup>2</sup>,  
J.A.S. Rodrigues<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Curso de Mestrado em Zootecnia – EV-UFMG

<sup>2</sup>Escola de Veterinária da UFMG  
Caixa Postal 567

30123-970 – Belo Horizonte, MG

<sup>3</sup>CNPMS - EMBRAPA - Sete Lagoas, MG

Recebido para publicação em 2 de fevereiro de 2000

\*Autor para correspondência

E-mail: [iran@vet.ufmg.br](mailto:iran@vet.ufmg.br)

### RESUMO

Avaliou-se a digestibilidade *in situ* de três variedades de sorgo, utilizando-se três bovinos machos, mestiços de Holandês x Zebu, fistulados no rúmen. Os períodos de incubação utilizados foram 6, 12, 24, 48, 72 e 96h. No período de incubação de 96h, o desaparecimento da matéria seca (MS) foi de 70,8, 66,1 e 67,9% para os híbridos BR303, BR601 e BR700, respectivamente. Nas outras frações o desaparecimento no período de 96h foi de: proteína bruta 73,4, 63,9 e 59,0%; fibra em detergente neutro 57,6, 53,8 e 52,7%; fibra em detergente ácido, 57,7, 53,0 e 53,0%; celulose, 64,0, 58,8 e 58,2%, hemicelulose, 57,4, 54,8 e 52,3%, respectivamente para os híbridos BR303, BR601 e BR700. Os maiores valores para o híbrido 303 provavelmente se devem à sua maior porcentagem de grãos na silagem. Esses resultados mostram que a maior participação de grãos na silagem influenciou positivamente no desaparecimento das frações fibrosa e protéica das silagens estudadas.

Palavras-Chave: Silagem, sorgo, rúmen, degradabilidade *in situ*

### ABSTRACT

#### Meu SciELO

Serviços customizados

#### Serviços Personalizados

##### Artigo

- Artigo em XML
- Referências do artigo
- Como citar este artigo
- Curriculum ScienTI
- Tradução automática
- Enviar este artigo por email

##### Indicadores

##### Links relacionados

##### Bookmark

| Mais

Three Holstein-Zebu crossbred males ruminally cannulated were used for studying the *in situ* degradability of silage of three sorghum varieties. Incubation times were 6, 12, 24, 48, 72 and 96h. Dry matter disappearance at 96h incubation were 70.8, 66.1 and 67.9% for BR303, BR601 and BR700 varieties, respectively. Disappearances at 96h incubation were 73.4, 63.9 and 59.0% for CP, 57.6, 53.8 and 52.7% for NDF; 57.7, 53.0 and 53.0% for ADF; 64.0, 58.8 and 58.2% for cellulose; and 57.4, 54.7, 52.3% for hemicellulose, respectively for BR303, BR601 and BR700 varieties. These results have shown a positive influence of higher grain proportion in the silage on fiber and protein degradability.

**Keywords:** Silage, sorghum, rumen, *in situ* digestibility

## INTRODUÇÃO

A cultura de sorgo para ensilagem vem crescendo e contribui com aproximadamente 10-15% da área total cultivada para silagem no Brasil. Parte desse crescimento advém da sua produção elevada, bom valor nutritivo, maior tolerância a estresses hídricos ocasionais (Pereira et al., 1989) e pela possibilidade de uma rebrota que pode atingir até 60% da produção de matéria seca do primeiro corte (Zago, 1991). Os sorgos podem ser do tipo granífero, com até 60% de grãos, de dupla finalidade, com 20 a 30% de grãos, e os tipos forrageiros que quase não produzem grãos (Silva et al., 1978). Segundo Zago (1991), à medida que se aumenta a proporção de grãos nas plantas de sorgo, diminui-se a proporção de caule e, conseqüentemente, a quantidade de constituintes da parede celular.

Rabelo (1997) estudou quatro silagens de híbridos de sorgo de porte médio com diferentes teores de tanino e suculência no colmo, utilizando quatro carneiros fistulados no rúmen e alimentados com 80% de feno de jaraguá e 20% de concentrado. O autor obteve às 72 horas os seguintes desaparecimentos médios *in situ* para os híbridos de sorgo H1 (colmo suculento e sem tanino), H2 (colmo seco e sem tanino), H3 (colmo suculento e com tanino) e H4 (colmo seco e com tanino): 71,1, 71,9, 68,9 e 62,9%, respectivamente. Não houve diferença entre os híbridos, exceto pelo H4 que apresentou a menor taxa de desaparecimento. Quanto às degradabilidades efetivas da PB para as taxas de passagem de 0,02, 0,05 e 0,08/h, o híbrido H2 apresentou os maiores valores (63,6, 56,6 e 53,4%), seguido pelo H1 (60,3, 53,4 e 50,7%), H3 (57,8, 48,4 e 44,5%) e H4 (55,3, 46,4 e 42,5%). Erasmus et al. (1990), estudando grãos de sorgo com ou sem tanino, encontraram as seguintes degradabilidades efetivas: grãos sem tanino 76, 60 e 51% e com tanino 69, 52 e 45%, para aquelas taxas de passagem. De acordo com Van Soest (1994), os coeficientes de digestibilidade são influenciados pelos teores de lignina, taninos, FDA e celulose e por suas interações. Segundo o tipo de sorgo, as silagens poderão apresentar variações no seu valor nutritivo. O objetivo deste trabalho foi o de determinar os desaparecimentos da matéria seca (MS), da proteína bruta (PB) e da fração fibrosa em três cultivares de sorgo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento utilizou três bovinos machos fistulados no rúmen, castrados, mestiços de Holandês x Zebu, com peso aproximado de 350kg e idade entre 30 e 36 meses. As fístulas foram cirurgicamente implantadas no ano anterior.

O feno para a alimentação foi picado em picadeira de forragens, em partículas de aproximadamente 3cm. Houve um período pré-experimental de 15 dias, para adaptação dos animais ao regime alimentar.

A dieta dos animais era composta por feno picado de capim-jaraguá (*Hyparrhenia rufa* (Ness) Stapf) administrado à vontade e concentrado comercial para vaca leiteira com 22% de proteína bruta, na quantidade de 2,4 kg/animal/dia, além de suplementação mineral, adicionando-se 25g de uma mistura comercial junto ao concentrado. Os animais eram alimentados às 8 e 17 horas.

Foram estudadas as degradabilidades ruminais da matéria seca, proteína bruta e frações fibrosas das silagens de três cultivares de sorgo de porte baixo, médio e alto, produzidos pelo Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (CNPMS/Embrapa), assim denominados: H1, BR303 (granífero); H2, BR601 (forrageiro); e H3, BR700 (duplo propósito – antigo CMSXS

756).

Os híbridos de sorgo foram plantados, colhidos e ensilados nas dependências do CNPMS/Embrapa. O plantio foi feito em 27 de dezembro e a colheita em 10 de abril do ano anterior ao experimento, quando as plantas estavam com 104 dias de idade.

Os sorgos foram cortados manualmente, rente ao solo, em estágio pastoso, sendo posteriormente picados e imediatamente ensilados. Utilizaram-se silos feitos de "PVC", com 10cm de diâmetro e 40cm de comprimento. A compactação foi feita com um soquete de madeira e o fechamento com tampas de "PVC", dotadas de válvulas tipo "Bunsen" lacrados com fita crepe.

O conteúdo dos silos, abertos após 56 dias de ensilagem, foi homogeneizado e as amostras colocadas em estufas de ventilação forçada a 60-65°C, por 72 horas. Posteriormente foram moídas utilizando-se peneira de 5mm e guardadas em vidros com tampa.

Foram utilizados sacos de náilon de 12 ´ 8cm e tamanho médio dos poros entre 40 e 60mm, e em cada um foram colocados 5g de cada forrageira a ser estudada. O conteúdo dos sacos foi previamente seco em estufa ventilada por 48 horas, e seus pesos registrados. Os sacos com amostras eram sorteados e atados com uma borracha elástica a um aro metálico (2cm de diâmetro), que por sua vez se prendia a uma presilha de contenção, que podia manter até 6 aros e, conseqüentemente, até 5 saquinhos. Duas presilhas estavam ligadas por uma corda de náilon (3mm de diâmetro e 20cm de comprimento) a um cilindro de 300 gramas de peso (8 ´ 3cm) que funcionava como âncora. O tamanho da corda de náilon que ligava a outra extremidade da âncora até o exterior era de 50cm.

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. Colocavam-se quatro repetições de cada híbrido por animal, no mesmo horário. Os tempos de incubação utilizados foram 6, 12, 24, 48, 72 e 96 horas.

Imediatamente após retirados do rúmen, os sacos eram imersos em água fria e lavados manualmente em água corrente até que ela se mostrasse límpida. Após a lavagem, os sacos colocados em bandejas eram secados em estufa de ventilação forçada de ar por 48 horas, transferidos para dessecador durante 30 minutos e pesados. Descontando-se o peso dos sacos vazios e limpos, foi determinado o desaparecimento da matéria seca no rúmen. Após esse procedimento, o material restante nos sacos de um mesmo híbrido, animal e período de incubação foi juntado em um "pool" homogêneo, moído utilizando-se peneira de 1mm e armazenado em recipientes plásticos tampados, para análises posteriores.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pela [Tab. 1](#) verifica-se que a silagem do híbrido granífero (H<sub>1</sub>) de porte baixo e colmo seco apresentou o maior teor de MS e o híbrido forrageiro (H<sub>2</sub>) de porte alto e colmo succulento o menor teor. Para serem consideradas de qualidade muito boa, as silagens devem ter de 30 a 35% de MS (Paiva, 1976) e, assim, favorecer a fermentação láctica (Van Soest, 1994). Borges (1995) encontrou resultados próximos a estes ao estudar sorgos de porte alto e com a mesma succulência de colmo (25,7 e 26,4%).

Tabela 1. Composição química (% MS) das silagens estudadas

Componente	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>
Matéria seca	35,75	24,37	30,46
Proteína bruta	8,72	7,59	6,87
Fibra detergente neutro	52,50	56,59	54,23
Fibra detergente ácido	29,85	33,19	32,45
Celulose	25,55	26,76	26,75
Hemicelulose	22,65	23,39	21,78
Lignina	4,06	6,18	5,12
Fenol total*	1,05	0,93	1,00
pH*	4,16	3,70	3,70
Nitrogênio Amoniacal/ Nitrogênio Total*	5,65	5,16	4,55

\*Dados obtidos de Silva (1997).

O maior teor de PB ocorreu no híbrido H<sub>1</sub> provavelmente devido à maior participação de grãos no material ensilado.

Os valores de FDN foram semelhantes entre os híbridos. Os resultados de fibra em detergente ácido estão acima dos encontrados por Borges (1995) e por Nogueira (1995), que utilizaram sorgos de porte alto e baixo, respectivamente, e estão próximos aos obtidos por Gomide et al. (1987), White et al. (1991), Corrêa (1996) e Bernardino (1996), que trabalharam com híbridos de portes alto e baixo, alto, alto e médio e médio, respectivamente. Os valores de celulose foram superiores aos obtidos por Gomide et al. (1987), Borges (1995) e Nogueira (1995) para sorgos de portes alto e baixo, enquanto que Corrêa (1996) encontrou resultados maior e menor para sorgos de duplo propósito e resultado semelhante para o híbrido BR601. Os valores de hemicelulose foram semelhantes aos de Gomide et al. (1987), Nogueira (1995) e Corrêa (1996) e inferiores aos de Borges (1995) e Corrêa (1996), para os híbridos de porte alto e baixo, baixo, alto, alto e médio, respectivamente.

O desaparecimento da fração solúvel da matéria seca no tempo zero foi semelhante para os três híbridos estudados (cerca de 23%), conforme consta da [Tab. 2](#). Com seis horas de incubação ruminal, o híbrido H<sub>1</sub> (granífero) apresentou maior desaparecimento do que o H<sub>3</sub> (duplo propósito), tendência que se manteve até 48 horas de incubação. O híbrido H<sub>2</sub> (forrageiro) comportou-se de forma intermediária até 48 horas de incubação. A estabilização da curva ocorreu a partir das 72 horas para os três híbridos, e às 96 horas não houve diferença entre eles.

Tabela 2. Desaparecimento médio (%) da matéria seca (MS) das silagens de três híbridos de sorgo segundo o tempo de incubação ruminal (horas)

Tempo de incubação	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>
0 <sup>1</sup>	23,88	23,84	23,28
6	31,87 Da	27,17 Dab	24,28 Db
12	34,78 Da	30,53 Dab	28,03 Db
24	44,44 Ca	40,22 Cab	37,68 Cb
48	54,71 Ba	50,83 Bab	48,19 Bb
72	67,56 Aa	62,21 Ab	61,46 Ab
96	70,86 Aa	66,65 Aa	66,07 Aa

Letras minúsculas iguais na mesma linha indicam semelhança entre híbridos e letras maiúsculas iguais na mesma coluna indicam semelhança entre tempos de incubação pelo teste SNK (P>0,05). CV=2,51%.

<sup>1</sup>Determinado a partir do "pool" de três replicações.

Ademais, os híbridos ajustaram-se ao modelo exponencial proposto por Orskov & McDonald (1979), apresentando coeficiente de determinação superior a 95%. Assim, a [Tab. 2](#), que mostra o desaparecimento médio da MS, resultou em uma curva de degradação de H<sub>1</sub> com valores superiores às demais e em curvas semelhantes para os outros dois híbridos de sorgo. Mais ainda, os três híbridos mostraram o mesmo padrão de desaparecimento, o que resultou em curvas similares, mostrando que o tempo de 96h foi suficiente para se conseguir a máxima degradação das silagens.

As equações para se obterem as curvas pelo modelo exponencial ( $Y=A-B \cdot \text{EXP}^{-ct}$ ) foram:

$$Y_{H_1} = 88,50 - 62,19 \cdot e^{-0,014 \cdot t} \quad R^2 = 95,8$$

$$Y_{H_2} = 82,50 - 60,77 \cdot e^{-0,014 \cdot t} \quad R^2 = 97,5$$

$$Y_{H_3} = 87,37 - 68,26 \cdot e^{-0,012 \cdot t} \quad R^2 = 95,6$$

Neste trabalho obtiveram-se valores para as frações solúveis (s), que correspondem à percentagem de desaparecimento no tempo zero, de 23,9, 23,8 e 23,3%, para os híbridos H<sub>1</sub>, H<sub>2</sub> e H<sub>3</sub>, respectivamente.

A taxa de degradação da MS de H<sub>3</sub> foi de 1,2%/h e para os demais 1,4%/h.

Forragens mais digestíveis devem apresentar valores altos de "A", mas também altos para "c", que indicam maior potencial de degradação em menor tempo. Para Sampaio (1988), taxa de degradação inferior a 2%/h é indicativa de alimento de baixa qualidade, já que necessita de um período longo no rúmen para que ocorra sua digestão.

A maior degradabilidade efetiva (DE) da MS foi encontrada no híbrido H<sub>1</sub> de porte baixo, em

todas as taxas de passagem consideradas (Tab. 3). Como era esperado, devido à maior percentagem de grãos na silagem, o híbrido de porte baixo e granífero apresentou a maior taxa de degradação. Já o de porte médio e de duplo propósito teve a menor taxa de degradação. Seus valores aproximaram-se mais do híbrido de porte alto.

Tabela 3. Degradabilidade efetiva (%) da matéria seca de silagens de três híbridos, segundo a taxa de passagem

Taxa de passagem	Híbrido		
	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>
0,02/h	50,32	46,26	44,39
0,05/h	39,45	35,77	33,57
0,08/h	35,08	31,69	29,54

Verifica-se pela Tab. 4 que o híbrido H<sub>3</sub> apresentou o maior valor de desaparecimento de PB em t<sub>0</sub>, e o H<sub>2</sub> o menor. A menor solubilidade da proteína bruta da silagem de sorgo forrageiro, provavelmente, deve-se à menor participação de grãos no material ensilado e, conseqüentemente, à maior proporção de nitrogênio ligado à fração fibrosa, a qual possui degradação mais lenta.

Tabela 4. Desaparecimento médio (%) da proteína bruta das silagens de três híbridos de sorgo segundo o tempo incubação ruminal (horas).

Tempos de incubação	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>
t <sub>0</sub> <sup>1</sup>	25,67	13,86	38,14
6	51,89Ca	33,02Cb	34,02Cb
12	52,95Ca	33,66Cb	34,71Cb
24	51,78Ca	34,38Cb	31,73Cb
48	64,64Ba	53,01Bb	49,55Bb
72	67,53ABa	58,53ABb	49,27Bc
96	73,39Aa	63,95Ab	59,02Ab

Letras minúsculas iguais na mesma linha indicam semelhança entre híbridos e letras maiúsculas iguais na mesma coluna indicam semelhança entre tempos de incubação pelo teste SNK (P>0,05).

CV = 7,81%.

<sup>1</sup>Determinado a partir do "pool" de três replicações.

Nos diferentes tempos de incubação ruminal, H<sub>1</sub> apresentou a maior taxa de degradação da PB, os demais não diferiram entre si. A estabilização do processo degradativo ocorreu às 72 horas para H<sub>1</sub> e H<sub>2</sub>, enquanto que H<sub>3</sub> somente atingiu o máximo de degradação após 96 horas de permanência no rúmen.

A degradação ruminal do nitrogênio para os três híbridos ajustaram-se ao modelo exponencial de Orskov & McDonald (1979). As curvas obtidas com as três silagens apresentaram a mesma característica, com baixa taxa de degradação (1,0%/h) e tendência de estabilização após 72 horas de incubação. As equações para se obterem as curvas pelo modelo exponencial foram:

$$YH_1 = 95,61 - 50,00 \cdot e^{-0,01 \cdot t} \quad R^2 = 89,0;$$

$$YH_2 = 88,48 - 61,83 \cdot e^{-0,01 \cdot t} \quad R^2 = 91,1 \text{ e}$$

$$YH_3 = 78,32 - 50,00 \cdot e^{-0,01 \cdot t} \quad R^2 = 74,4$$

O potencial de degradação da proteína bruta deste experimento é superior ao obtido por Martins et al. (1998). Estes altos valores de degradabilidade potencial poderiam ser explicados por uma possível inadequação ao modelo exponencial, apesar de terem apresentado elevado coeficiente de determinação para a maioria dos híbridos (H<sub>1</sub> e H<sub>2</sub>, principalmente) e da conversão apresentada, talvez pela não homogeneidade na moagem a 5mm, uma vez que a proporção de panícula do material influencia positivamente a digestibilidade, conforme mencionou Silva (1997), e devido, também, à maior densidade do grão, que pode ter produzido um possível erro de amostragem no momento de preparação do material para ser submetido à incubação ruminal. Para Sampaio (1988), o parâmetro "c" da equação geralmente é de 2 a 6% para a maioria dos alimentos vegetais, acima dos aqui obtidos.

Similar ao ocorrido com a matéria seca, o híbrido de porte baixo (H<sub>1</sub>) apresentou a maior

degradabilidade efetiva da PB (Tab. 5), sugerindo que a maior proporção de grãos influenciou a degradabilidade efetiva da proteína das silagens. De acordo com Silva (1997), os grãos apresentam maior digestibilidade que as folhas e colmos.

Tabela 5. Degradabilidade efetiva (%) da proteína bruta das silagens de três híbridos, para diferentes taxas de passagem

Taxa de passagem	Híbrido		
	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>
0,02/h	58,67	44,87	43,48
0,05/h	50,83	34,86	37,48
0,08/h	47,23	30,78	36,03

O desaparecimento da FDN no tempo zero foi semelhante em H<sub>1</sub> e H<sub>2</sub> e pouco maior em H<sub>3</sub>. Exceto no tempo de incubação de 72 horas, os três híbridos não diferiram quanto ao desaparecimento médio da FDN. Os valores de desaparecimento da FDA no tempo zero seguiram a mesma tendência observada da FDN. A diferença observada em t<sub>0</sub> não pode ser explicada mas, provavelmente, foi causada por perda de material dos sacos no momento da lavagem, explicação que também é válida para FDN.

A estabilização do processo fermentativo ocorreu após 72 horas de incubação e seus resultados para o desaparecimento da FDN foram superiores aos encontrados por Rabelo (1997), para o desaparecimento dessa porção fibrosa após 72 h de incubação ruminal de silagens de sorgo de porte médio, porém, próximos aos relatados por Ruiz et al. (1990).

Os três híbridos não apresentaram diferenças no desaparecimento da FDA. Ao quantificar a degradabilidade de FDA no H<sub>3</sub> pode ter havido alguma falha na determinação de seu valor em 24h, pois ele foi inferior àquele de 12 horas de permanência no rúmen. Isso pode ter sido decorrente da falta de homogeneidade da amostra incubada, já mencionada, o que não permitiu retratar a adequada proporção entre as partes da planta, quando elas foram moídas em moinhos com peneira de 5mm, ou ainda, mais remotamente, devido ao maior influxo de partículas do rúmen para o saco de náilon em relação ao fluxo de partículas do saco para o rúmen, o que refletiu no alto coeficiente de variação encontrado (21,15%). Esta última possibilidade seria decorrente do fato de tratar-se da fração menos solúvel do material incubado, por isso, somente foi verificado no estudo das fibras.

Aplicando-se o modelo exponencial para FDN, obtiveram-se as seguintes equações:

$$Y_{H_1} = 91,19 - 84,29 \cdot e^{-0,01t} \quad R^2 = 92,3;$$

$$Y_{H_2} = 85,31 - 80,23 \cdot e^{-0,01t} \quad R^2 = 94,5 \text{ e}$$

$$Y_{H_3} = 82,55 - 77,22 \cdot e^{-0,01t} \quad R^2 = 91,10.$$

O potencial de degradação da FDN encontrados foi alto após 96 horas de incubação ruminal. Isso demonstra, juntamente com a baixa taxa de degradação ruminal (1,0%/h), que, apesar dos altos valores de R<sup>2</sup> (91,1 a 94,5%), pode ter ocorrido uma possível inadequação ao modelo proposto, causado pela não homogeneidade da amostra, ou por características próprias das silagens de sorgo, ou seja, lenta taxa de degradação. Esta última parece mais provável.

Para FDA as equações foram:

$$Y_1 = 90,68 - 81,69 \cdot e^{-0,01t} \quad R^2 = 91,3 ;$$

$$Y_2 = 79,25 - 69,02 \cdot e^{-0,01t} \quad R^2 = 86,4 \text{ e}$$

$$Y_2 = 75,30 - 60,94 \cdot e^{-0,01t} \quad R^2 = 61,3.$$

O potencial de degradação pode ser considerado elevado já que H<sub>1</sub> alcançou 90,7%, H<sub>2</sub> 79,2% e H<sub>3</sub> 73,3% e a degradação máxima conseguida às 96 h foi de 57,7% para H<sub>1</sub> (Tab. 6). Também a taxa de degradação foi muito baixa, ficando inferior ao proposto por Sampaio (1988) para alimentos de qualidade razoável. Esse fato provavelmente pode ser justificado pelos mesmos argumentos enumerados para FDN.

Tabela 6. Desaparecimento médio (%) da fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) das silagens de três híbridos de sorgo segundo o tempo de incubação ruminal (horas)

Tempo de incubação	FDN			FDA		
	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>
t <sub>0</sub>	5,06	5,58	9,65	3,52	4,94	11,28
06	14,21Da	11,56Da	12,78Da	15,96Ca	12,95Ca	16,06Ba
12	14,72Da	12,73Da	12,72Da	17,33Ca	22,39BCa	29,70Ba
24	25,32Ca	23,04Ca	21,72Ca	26,75BCa	23,64BCa	23,43Ba
48	33,65Ba	31,37Ba	28,84Ba	33,70Ba	30,60Ba	28,49Ba
72	55,70Aa	50,07Ab	48,94Ab	56,65Aa	49,61Aa	49,60Aa
96	57,61Aa	53,75Aa	52,72Aa	57,74Aa	53,02Aa	52,99Aa

Letras minúsculas iguais na mesma linha indicam semelhança entre híbridos e letras maiúsculas iguais na mesma coluna indicam semelhança entre tempos de incubação pelo teste SNK (P<0,05). CV FDN = 10,52% e CV FDA = 21,15%

Verifica-se na [Tab. 7](#) que a maior degradabilidade efetivas de FDN foi alcançada pelo híbrido granífero e de porte baixo (H<sub>1</sub>). Os valores para H<sub>2</sub> e H<sub>3</sub> foram próximos. Tais resultados demonstram a influência do teor dos grãos sobre a digestibilidade das silagens de sorgo. Quanto à FDA, registrou-se maior DE para a taxa de passagem de 0,02/h com H<sub>1</sub> e menor com H<sub>2</sub>. O maior valor em H<sub>3</sub> em relação ao H<sub>2</sub> nas taxas de passagem de 0,05 e 0,08/h devem-se, provavelmente, a erros na mensuração do desaparecimento médio da FDA às 24 h de incubação.

Tabela 7. Degradabilidade efetiva (%) da fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido (FDA) das silagens de três híbridos, para diferentes taxas de passagem

Híbrido	FDN			FDA		
	0,02/h	0,05/h	0,08/h	0,02/h	0,05/h	0,08/h
H <sub>1</sub>	32,85	20,60	16,15	33,70	21,66	17,16
H <sub>2</sub>	30,06	18,58	14,44	31,22	20,88	16,99
H <sub>3</sub>	29,36	18,73	15,27	32,48	23,75	20,83

## CONCLUSÕES

A maior participação de grãos nas silagens influenciou positivamente no desaparecimento da fração fibrosa e protéica, de tal maneira que as maiores taxas de desaparecimento e degradabilidade efetiva da proteína bruta e da fibra em detergente neutro foram para o H<sub>1</sub>, cultivar granífero. As taxas de degradação foram baixas, sugerindo uma possível superestimativa do modelo exponencial, que pode ter sido causada pela falta de homogeneidade das amostras incubadas no rúmen.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERNARDINO, M.L.A. *Avaliação nutricional de silagens de híbridos de sorgo (Sorghum bicolor (L.) Moench) de porte médio com diferentes teores de taninos e suculência no colmo*. Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 1996. 87p. (Dissertação, Mestrado). [[Links](#)]

BORGES, A.L.C.C. *Qualidade de silagens de híbridos de sorgo de porte alto, com diferentes teores de tanino e de umidade no colmo, e seus padrões de fermentação*. Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 1995. 104p. (Dissertação, Mestrado). [[Links](#)]

CORRÊA, C.E.S., RODRIGUES, J.A.S., GONÇALVES, L.C. Determinação da produção de matéria seca e das proporções de colmo, folha e panícula de treze híbridos de sorgo. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, REUNIÃO ANUAL, 33, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza: SBZ, 1996, p.374-376. [[Links](#)]

ERASMUS, L.J., PRINSLOO, J., BOTHA, P.M. et al. Establishment of a ruminal protein degradation data base for dairy cattle using the *in situ* polyester bag technique. 2. Energy sources. *S. Afr. J. Anim. Sci.*, v.20, p.124-129, 1990. [[Links](#)]

GOMIDE, J.A., ZAGO, C.P., CRUZ, M.E. et al. Milho e sorgo em cultivares puros ou consorciados com soja, para produção de silagens. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, v.16, p.308-317,

1987. [ [Links](#) ]

MARTINS, A.S., ZEOULA, L.M., PRADO, I.N. et al. Degradação ruminal da matéria seca e proteína bruta de alguns alimentos. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, REUNIÃO ANUAL, 35, 1988, Botucatu. *Anais...*, Botucatu: SBZ, 1998. RUM 063. [ [Links](#) ]

NOGUEIRA, F.A.S. *Qualidade das silagens de híbridos de sorgo de porte baixo com e sem teores de taninos e de colmo seco e succulento, e seus padrões de fermentação, em condições de laboratório*. Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 1995. 78p. (Dissertação, mestrado). [ [Links](#) ]

ORSKOV, E.R., McDONALD, J. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. *J. Agric. Sci.*, v.92, p.499-503, 1979. [ [Links](#) ]

PAIVA, J.A.J. *Qualidade da silagem da região metalúrgica de Minas Gerais*. Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 1976. 85p. (Dissertação, Mestrado). [ [Links](#) ]

PEREIRA, O.G. OBEID, J.A. BARBOSA, P.D. Influência do espaçamento e da adubação nitrogenada sobre a produção e o teor de proteína bruta do sorgo forrageiro (*Sorghum bicolor* (L.) var. Sart). *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, v.18, p.468-472, 1989. [ [Links](#) ]

RABELO, E. Degradabilidade *in situ* de silagens de híbridos de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) de porte médio com diferentes teores de tanino e succulência de colmo. Belo Horizonte, Escola de Veterinária da UFMG, 1997. 98p. (Dissertação, Mestrado). [ [Links](#) ]

RUIZ, T., BERNAL, E., STAPLES, C.R. Effect of dietary NDF concentration on productive responses by lactating dairy cows fed four forages sources. *J. Dairy Sci. Suppl.*, v.75, p.209, 1990. (Abstr.) [ [Links](#) ]

SAMPAIO, I.B.M. *Experimental designs and modelling techniques in the studies of roughage degradation in rumen and growth of the ruminants*. Reading: Univestity of Reading, 1988. 228p. (Thesis, PhD) [ [Links](#) ]

SILVA, B.G., COELHO, A.M., SILVA, A.F. et al. Sistemas de produção de milho e sorgo para a ensilagem. *Inf. Agropec.*, v.47, p.3-5, 1978. [ [Links](#) ]

SILVA, F.F. *Qualidade de silagens de híbridos de sorgo (Sorghum bicolor (L.) Moench) de portes baixo, médio e alto com diferentes proporções de colmo, folha e panícula*. Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 1997. 94p. (Dissertação, Mestrado). [ [Links](#) ]

TONANI, F.L. *Valor nutritivo das silagens de sorgo (Sorghum bicolor L.) em diferentes estádios de maturação dos grãos*. Viçosa: UFV, 1995, 56p. (Dissertação, Mestrado). [ [Links](#) ]

VAN SOEST, P. J. *Nutritional ecology of the ruminants*. 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p. [ [Links](#) ]

WHITE, J.S., BOLSEN, K.K., NEILL, J.W. Forage sorghum silage dry matter disappearance as influenced by plant part proportion. *Anim. Feed Sci. Technol.*, v.33, p.313-322, 1991. [ [Links](#) ]

ZAGO, C.P. Cultura de sorgo para a produção de silagem de alto valor nutritivo. In: SIMPOSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 4., 1991, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: FEALQ. 1991. p.169-217. [ [Links](#) ]



Todo o conteúdo deste periódico, exceto onde está identificado, está licenciado sob uma [Licença Creative Common](#)

**Escola de Veterinária UFMG**

Caixa Postal 567  
30123-970 Belo Horizonte MG - Brazil  
Tel.: +55 31 3409-2041  
Telefax: +55 11 3409-2042



[journal@vet.ufmg.br](mailto:journal@vet.ufmg.br)