



## Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia

versão impressa ISSN 0102-0935

Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. v.52 n.5 Belo Horizonte out. 2000

doi: 10.1590/S0102-09352000000500016

# Avaliação da silagem de sete genótipos de sorgo (*Sorghum bicolor* (L) Moench). III. Valor nutritivo

[*Evaluation of silages from seven sorghum genotypes [(Sorghum bicolor (L) Moench)]. III. Nutritive value*]

A.F. Brito<sup>1</sup>, L.C. Gonçalves<sup>2\*</sup>, J.A.S. Rodrigues<sup>3</sup>, V.R. Rocha Jr.<sup>4</sup>, I. Borges<sup>2</sup>, N.M. Rodriguez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mestre em Zootecnia pela Escola de Veterinária da UFMG

<sup>2</sup>Escola de Veterinária da UFMG  
Caixa Postal 567  
30123-970-Belo Horizonte, MG

<sup>3</sup>EMBRAPA/CNPMS

<sup>4</sup>Doutorando – Dep. de Zootecnia da UFV

Recebido para publicação, após modificações, em 9 de março de 2000.

\*Autor para correspondência

### RESUMO

Foram estudadas as silagens de quatro genótipos de sorgo de porte alto, colmo suculento e com açúcar e três de porte baixo, colmo seco e sem açúcar com o objetivo de estudar fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), hemicelulose, celulose, lignina e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS). A percentagem média de FDN foi de 63,3% para os sorgos de porte alto e 65,5% para os de porte baixo. Os valores de FDA variaram de 33,1 a 35,7% no material original e de 30,1 a 34,3% aos 56 dias de ensilagem. Houve redução nos teores de hemicelulose com o avanço do processo fermentativo indicando sua utilização como fonte adicional de carboidratos. Observou-se variação nos conteúdos de celulose ao longo da fermentação em alguns dos genótipos avaliados. Os teores médios de lignina encontrados no material original e aos 56 dias de fermentação foram, respectivamente, de 5,9 e 4,6%. Em relação à DIVMS apenas o sorgo BR506 não modificou os valores com a fermentação, e o teor médio nas silagens aos 56 dias de fermentação foi de 54,8%, variação de 51,3 a 58,5%.

Palavras Chave: Silagem, sorgo, composição química, DIVMS

#### 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

## ABSTRACT

*Four sorghums of high size, moist and sugary stem, and three sorghums of small size, dry and sugarless stem were used in order to determine the neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF), hemicellulose, cellulose, lignin and in vitro dry matter digestibility (IVDMD) values. The mean value of NDF was 63.3% for high size sorghums and 65.5% for low size sorghums. The ADF values ranged from 33.1 to 35.7 in the fresh matter and from 30.1 to 34.3% in silages with 56 days of fermentation. There was a decrease in the hemicellulose values with the advance of fermentative process showing their utilization as an extra sources of carbohydrates. It was observed variation in the cellulose contents with the fermentation progress in some sorghums. The lignin means in the fresh material and on 56 days were, respectively, 5.9 and 4.6%. The mean IVDMD on 56 days of fermentation was 54.8% ranging from 51.3 to 58.5%.*

*Keywords: Silage, sorghum, chemical composition, IVDMD*

## INTRODUÇÃO

Os carboidratos são as principais reservas de energia fotossintética das plantas e constituem de 50 a 80% da matéria seca das forragens e cereais. (Van Soest, 1994). Segundo Pichard & Alcalde (1990), as plantas possuem carboidratos em diferentes estádios de polimerização, que vão desde monossacarídeos até polímeros de alto peso molecular como o amido, celulose, hemicelulose e pectina. De acordo com esses autores, a celulose e a hemicelulose são insolúveis em água, apresentam lenta velocidade de fermentação e por esses motivos não estão disponíveis para o metabolismo energético da planta. Para Meeske et al. (1993), com o avanço da maturidade há redução da digestibilidade das plantas de sorgo forrageiro. Uma relação inversa entre os constituintes da parede celular e digestibilidade foi encontrada em vários cultivares de sorgo. Segundo Danley & Vetter (1973), quando o conteúdo da parede celular se encontra acima de 55% a digestibilidade diminui. Entretanto, no sorgo existe uma diluição do efeito dos componentes fibrosos à medida que a planta envelhece devido ao maior acúmulo de carboidratos solúveis no caule (McBee & Miller, 1993) e formação de amido nos grãos (Meeske et al., 1993). O objetivo deste trabalho foi o de avaliar a composição química e a DIVMS das silagens de quatro genótipos de sorgo de porte alto, colmo suculento e com açúcar e três de porte baixo, colmo seco e sem açúcar.

## MATERIAL E MÉTODOS

A descrição do experimento (local, época, sorgos usados, cortes do material processo de silagem e de abertura) encontra-se em Brito et al. (2000a,b).

Nas amostras pré-secas determinaram-se a DIVMS (Tilley & Terry, 1963) e os componentes da parede celular FDN, FDA, hemicelulose, celulose e lignina pelo método seqüencial, utilizando-se 2ml por amostra de uma solução a 1% de amilase "Termamyl 120L 1%", na determinação da FDN segundo Van Soest et al. (1991).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso em esquema fatorial 7 × 5 (genótipos × períodos) e três repetições, sendo confeccionados 84 silos no total. Utilizaram-se a análise de variância para o processamento dos dados e o teste SNK (Student-Newman-Keuls) para a comparação entre as médias dos genótipos, dentro de cada período de abertura, e entre as médias dos diferentes períodos, dentro de cada genótipo (P<0,05), e estimou-se a correlação entre as variáveis estudadas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os teores de FDN do material original e das silagens encontram-se na [Tab. 1](#). No material original, a única diferença significativa observada foi entre os genótipos CMSXS156 × CMSXS227 e CMSXS156 × CMSXS607 que não diferiram dos demais. Aos 56 dias de ensilagem os sorgos BR601, CMSXS156 × CMSXS607 e BR506 diferiram (P<0,05) de CMSXS156 × CMSXS506, CMSXS156 e CMSXS227. CMSXS156 × CMSXS227 foi semelhante (P>0,05) a todos

os outros genótipos nesse período. Com o avanço do processo fermentativo os genótipos CMSXS227 e BR506 mostraram queda no teor de FDN entre o material original e o material com sete dias de ensilagem, mantendo-se inalterados a partir desse momento. CMSXS156 e CMSXS607 aumentou o conteúdo de FDN entre 7 e 14 dias e redução entre 14 e 28 dias. CMSXS156 e CMSXS506 diminuiu a percentagem de FDN entre 0 e 7 dias de ensilagem, seguida de elevação aos 14 dias. Os outros genótipos (BR601, CMSXS156 e CMSXS227 e o CMSXS156) também diminuíram os teores de FDN entre o material verde e 7 dias de ensilagem. No entanto, BR601 e CMSXS156 estabilizaram-se aos 28 dias e CMSXS156 e CMSXS227 reduziu significativamente a percentagem de FDN entre 28 e 56 dias de ensilagem. Segundo Silva (1997), houve diminuição nas concentrações de FDN de todos os tratamentos com a ensilagem, sugerindo a ocorrência de hidrólise dos componentes estruturais. Muck (1978) e Morrisson (1979) citam que a redução no teor de hemicelulose é a principal responsável pela diminuição dos valores de FDN nas silagens. Os genótipos CMSXS156 e CMSXS607 e CMSXS156 e CMSXS506 mostraram elevação nos teores de FDN entre 7 e 14 e uma provável explicação para esse fato seria um aumento na percentagem de celulose, possivelmente decorrente de um erro de amostragem. Além disso, a redução dos carboidratos solúveis em álcool (CHOS) ao longo da fermentação pode aumentar a concentração dos componentes da parede celular resultando em elevação relativa dos teores de FDN.

Tabela 1. Valores de fibra em detergente neutro (FDN) no material original e nas silagens de sete genótipos de sorgo, expressos em percentagem da matéria seca

Período	Genótipo						
	BR601	156 x 607	BR506	156 x 506	156 x 227	CMSXS156	CMSXS227
0	65,0ABa	61,1Bab	64,2ABa	62,8ABa	66,9Aa	64,9ABa	64,7ABa
7 dias	58,4ABbc	58,2ABb	55,6ABCb	54,3BCc	58,8Abc	56,9ABbc	53,0Cb
14 dias	62,1ABab	63,3Aa	55,9Cdb	59,1Bab	58,4BCbc	58,2BCb	53,8Db
28 dias	57,9ABc	57,8ABb	58,3ABb	55,3ABCbc	59,3Ab	54,7BCbc	52,8Cb
56 dias	57,8Ac	57,7Ab	58,5Ab	52,3Bc	54,6ABc	52,8Bc	52,6Bb

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste SNK ( $P > 0,05$ );  $CV = 4,48\%$ .

A percentagem média de FDN encontrada foi de 63,3% para os sorgos forrageiros e 65,5% para os graníferos. Gomide et al. (1987) (53,6%) e Borges (1995) (58,6%) trabalharam com sorgos forrageiros e encontraram valores de FDN inferiores à média observada neste trabalho. Gaggiotti et al. (1992), Silva (1997) e Pesce (1998) também avaliaram genótipos de porte alto e encontraram, respectivamente, 66,7, 64,6 e 62,0% de FDN, resultados bastante semelhantes aos deste experimento no material verde. Com relação aos sorgos de porte baixo, Gomide et al. (1987) (48,8%) e Hart (1990) (43,2%) obtiveram valores de FDN inferiores e Silva (1997) (65,04%) valores semelhante aos registrados neste trabalho.

Segundo Corrêa (1996), existe uma tendência de associar a altura da planta à percentagem de panícula na massa ensilada e, conseqüentemente, ao nível de fibra na silagem. No presente trabalho não foram encontradas correlações significativas entre o teor de FDN e a altura da planta e entre o teor de FDN e as percentagens de colmo, folha e panícula. Então, pode-se supor que o estágio de maturação em que os sorgos foram colhidos, isto é o grão leitoso/pastoso, não permitiu que as características agrônômicas como altura e proporções de colmo, folha e panícula fossem correlacionados com a percentagem de FDN pois a colheita em estádios mais precoces ou mais tardios poderia resultar em alterações nas diferentes partes da planta, podendo modificar o teor de FDN e, conseqüentemente, as suas correlações.

Os resultados de FDA antes e após a ensilagem podem ser observados na [Tab. 2](#). No material original e nos tempos de abertura do silo não houve diferença significativa entre os genótipos de sorgo. Com relação ao avanço do processo fermentativo, apenas os genótipos BR506 e o CMSXS227 não modificaram os valores de FDA. O valor médio de FDA (material verde e silagens) de 33,1% encontrado neste trabalho esteve acima dos teores obtidos por Borges (1995) (20,5%) e Nogueira (1995) (26,3%) que utilizaram, respectivamente, sorgos de porte alto e baixo, e semelhantes aos resultados de Corrêa (1996) (32,7%), Silva (1997) (33,3%) e

Pesce (1998) (33,5%).

Tabela 2. Valores de fibra em detergente ácido (FDA) no material original e nas silagens de sete genótipos de sorgo, expressos em percentagem da matéria seca

Período	Genótipo						
	BR601	156 × 607	BR506	156 × 506	156 × 227	CMSXS156	CMSXS227
0	34,7Aab	34,2Ab	35,7Aa	34,2Aab	34,6Aa	33,9Aa	33,1Aa
7 dias	33,8Aab	33,5Ab	33,1Aa	32,0Abc	32,6Aab	31,5Aab	30,4Aa
14 dias	36,5ABa	37,8Aa	33,4BCDa	35,8ABCa	32,6CDab	33,1CDab	31,5Da
28 dias	33,0ABb	33,4ABb	34,8Aa	32,8ABabc	33,0ABab	30,7Bab	30,8Ba
56 dias	33,6ABCab	34,0ABb	34,3Aa	30,6CDc	30,8BCDb	30,1Db	30,1Da

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste SNK ( $P > 0,05$ ); CV=6,24%.

Não se observou correlação significativa entre o teor de FDA e a altura da planta e entre o teor de FDA e porcentagens de colmo, folhas e panícula, semelhante ao que ocorreu com FDN.

Na [Tab. 3](#) encontram-se os resultados de hemicelulose no material verde e nas silagens. No material original o genótipo CMSXS156 ´ CMSXS227 diferiu significativamente de BR601, CMSXS156 ´ CMSXS607, BR506 e CMSXS156 ´ CMSXS506. BR601 não diferiu ( $P > 0,05$ ) de CMSXS156, CMSXS227 e BR506 que, por sua vez, apresentou valores de hemicelulose semelhante ( $P > 0,05$ ) aos genótipos CMSXS156 ´ CMSXS607 e CMSXS156 ´ CMSXS506. Todos os genótipos reduziram significativamente os teores de hemicelulose entre 0 e 7 dias de ensilagem. Nos experimentos de Nogueira (1995), Silva (1997) e Pesce (1998) as porcentagens de hemicelulose também declinaram ao longo da fermentação indicando que elas foram utilizadas como fonte extra de carboidratos. Segundo Muck (1988) e Henderson (1993) a hemicelulose parece ser a principal fonte adicional de substratos para a fermentação, ocorrendo o desaparecimento de até 40% dessa fração. As porcentagens de hemicelulose obtidas no material original (28,5 a 32,3%) e nas silagens (21,7 a 26,3%) foram inferiores às encontradas por Borges (1995), superiores às obtidas por Silva (1997) e semelhantes às de Pesce (1998).

Tabela 3. Valores de hemicelulose no material original e nas silagens de sete genótipos de sorgo, expressos em percentagem da matéria seca

Período	Genótipo						
	BR601	156 × 607	BR506	156 × 506	156 × 227	CMSXS156	CMSXS227
0	30,3BCa	26,8Da	28,5CDa	28,5Da	32,3Aa	31,0ABa	31,5ABa
7 dias	24,6Ab	24,8Abc	22,4Bc	22,3Bb	26,1Ab	25,4Ab	22,6Bb
14 dias	25,6Ab	25,5Aab	22,5Bbc	23,2Bb	25,9Ab	25,1Ab	22,3Bb
28 dias	24,9ABb	24,4Bbc	23,6BCDbc	22,5CDb	26,3Ab	24,0BCbc	22,1Db
56 dias	24,2Ab	23,7Ac	24,2Ab	21,7Bb	23,8Ac	22,7ABc	22,6ABb

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste SNK ( $P > 0,05$ ), CV=4,14%.

Os resultados de celulose na forragem fresca e no material ensilado são apresentados na [Tab. 4](#). No material original a única diferença significativa observada foi entre os genótipos BR601 e CMSXS156 ´ CMSXS227 que não diferiram dos demais ( $P > 0,05$ ). Nos outros períodos também houve diferenças significativas entre os genótipos quanto aos teores de celulose. Com relação

ao avanço do processo fermentativo, os genótipos CMSXS156 ´ CMSXS227, BR506 e CMSXS227 não modificaram os valores de celulose. CMSXS156 ´ CMSXS607 e CMSXS156 ´ CMSXS506 aumentaram as percentagens de celulose entre os 7 e 14 dias, estabilizando-se aos 28 dias de ensilagem. Os sorgos BR601 e CMSXS156 apresentaram redução significativa dos teores de celulose. O primeiro entre 14 e 28 e 14 e 56 dias e o segundo entre zero e 56 e 14 e 56 dias. De acordo com Van Soest (1994) e Nogueira (1995), a celulose é tida como um carboidrato estrutural estável frente aos processos fermentativos no silo. Porém, Borges (1995) observou no híbrido H1 (forrageiro, alto tanino e colmo suculento) aumento no teor de celulose com a ensilagem, o mesmo ocorrendo no trabalho de Danley & Vetter (1973). Uma tentativa para explicar essa situação seria a formação de efluentes com conseqüente perda de compostos solúveis em água, causando elevação proporcional na fração menos fermentável, particularmente nos constituintes da parede celular.

Tabela 4. Valores de celulose no material original e nas silagens de sete genótipos de sorgo, expressos em percentagem da matéria seca

Período	Genótipo						
	BR601	156 x 607	BR506	156 x 506	156 x 227	CMSXS156	CMSXS227
0	30,2Aab	28,6ABb	29,2ABa	28,0ABab	27,2Ba	28,5ABa	27,7ABa
7 dias	29,9Aab	28,4ABb	28,2ABa	27,5ABb	27,5ABa	27,1ABab	27,0Ba
14 dias	32,3Aa	31,9Aa	28,4BCa	30,7ABa	27,3Ca	28,8BCa	28,1BCa
28 dias	29,3ABb	28,2ABb	30,0Aa	27,8ABab	28,1ABa	26,5Bab	27,2ABa
56 dias	29,7Aab	28,9ABb	29,6Aa	25,6Cb	25,6Ca	25,8Cb	26,3BCa

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste SNK ( $P > 0,05$ ); CV=6,37%.

Essa explicação, sugerida por Van Soest (1994), é pouco aplicável neste estudo já que foram utilizados silos de laboratório e as perdas de MS podem ser consideradas desprezíveis. Morrison (1988), avaliando cinco silagens de alfafa com diferentes aditivos, observou perda de celulose durante o processo de ensilagem em todos os tratamentos. Borges (1995) e Silva (1997) também registraram reduções significativas das percentagens de celulose na maioria dos híbridos pesquisados. Portanto, existem vários indícios da utilização de celulose durante a fermentação ou possíveis erros de amostragem.

Os valores obtidos para celulose (27,2 a 30,2%) observados no material original foram superiores aos obtidos por Borges (1995) (20,1 a 23,4) e Bernardino (1996) (24,3 a 25,8%), inferiores aos de Silva (1997) (32,6 a 36,6%) e semelhantes aos de Pesce (1998) (27,6 a 31,7%). Aos 56 dias de ensilagem as percentagens de celulose foram de 25,6 a 29,7%, superior às obtidas por Borges (1995) (20,0 a 23,1%), Bernardino (1996) (23,7 a 27,3%) e Silva (1997) (22,0 a 25,6%) e semelhante à constatada por Pesce (1998) (27,0 a 30,3%).

Os resultados de lignina antes e após a ensilagem são apresentados na [Tab. 5](#). No material original o genótipo CMSXS156 ´ CMSXS227 apresentou o valor mais alto de lignina diferindo dos demais ( $P < 0,05$ ). Os sorgos CMSXS156 ´ CMSXS607 e CMSXS156 ´ CMSXS506 não diferiram de BR506, CMSXS156 e CMSXS227. BR601 mostrou a menor percentagem de lignina ( $P < 0,05$ ) quando comparado a todos os outros genótipos. Nos períodos restantes (7, 14, 28 e 56 dias) também houve diferenças significativas entre os sorgos estudados. Os genótipos CMSXS156 ´ CMSXS227, CMSXS156, BR506, CMSXS156 ´ CMSXS506 e o CMSXS227 reduziram ( $P < 0,05$ ) os valores de lignina nas silagens em relação ao material original e as silagens. Os sorgos BR601 e CMSXS156 ´ CMSXS607 apresentaram, respectivamente, diferenças significativas entre o material original e 28 dias de ensilagem e entre os períodos de 7 e 14 e de 14 e 56 dias. Segundo Van Soest (1994), a lignina só é utilizada durante o processo fermentativo se houver contaminação das silagens por fungos aeróbicos. Pesce (1998) observou que em 17 dos 20 genótipos pesquisados, não foi encontrada diferença significativa entre os teores de lignina do material original. Borges (1995) constatou que os teores de lignina não apresentaram variações significativas entre os híbridos e nem ao longo do período de fermentação, com exceção do híbrido H2 (forrageiro, baixo tanino e colmo seco), que teve



menor concentração na forragem fresca. Nogueira (1995) e Silva (1997) observaram, respectivamente, redução e aumento nos teores de lignina com a ensilagem. Como já foi mostrado neste experimento, ocorreu redução das percentagens de lignina com a ensilagem e, segundo Nogueira (1995), a explicação para esse fato estaria na determinação da fração lignina do material original. Para esse autor, o tanino poderia superestimar os valores, uma vez que ligado à lignina não seria solubilizado pelos detergentes neutro e ácido. Com a degradação dos taninos pela fermentação no silo, tal interferência diminuiria, explicando os menores teores de lignina encontrados nas silagens (Van Soest, 1994). Entretanto, essa hipótese não pode ser aplicada como regra geral, pois no trabalho de Silva (1997) houve aumento de taninos com a ensilagem, resultando em elevação da concentração de lignina ao longo da fermentação. Além disso, existem genótipos de sorgo que não possuem taninos e qualquer inferência em relação a eles pode estar comprometida, já que as técnicas atualmente disponíveis para a sua determinação não são eficientes. Por esse motivo, os taninos não foram quantificados nesta pesquisa.

Tabela 5. Valores de lignina do material original das silagens de sete genótipos de sorgo, expressos em percentagem da matéria seca

Período	Genótipo						
	BR601	156 x 607	BR506	156 x 506	156 x 227	CMSXS156	CMSXS227
0	4,5Da	5,7BCab	6,5Ba	6,2BCa	7,4Aa	5,4Ca	5,4Ca
7 dias	3,9BCab	5,0Ab	5,0Ab	4,5ABb	5,1Ab	4,4ABb	3,5Cb
14 dias	4,2DEab	5,9Aa	5,0BCb	5,1ABb	5,3ABb	4,3CDb	3,5Eb
28 dias	3,7Cb	5,2Aab	4,8ABb	5,0Ab	5,0Ab	4,1BCb	3,6Cb
56 dias	3,9CDab	5,1ABb	4,7ABCb	5,0ABb	5,2Ab	4,3BCDb	3,8Db

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste SNK ( $P > 0,05$ ); CV=10,23%.

Os teores médios de lignina encontrados no material original e aos 56 dias de ensilagem foram de 5,9 e 4,6%, respectivamente e são relativamente próximos aos obtidos por Borges (1995) (4,9 e 5,4%) e Bernardino (1996) (5,0 e 4,5%). No entanto, foram inferiores aos encontrados por Gomide et al. (1987) (8,0%) e Bruno et al. (1992) (9,3%).

Os resultados de DIVMS são mostrados na [Tab. 6](#). Foram observadas diferenças significativas quanto a percentagem de DIVMS entre os genótipos em todos os períodos avaliados. Contrariamente, Borges (1995), trabalhando com híbridos de porte alto, encontrou valores de DIVMS semelhantes nos diferentes períodos pesquisados. Silva (1997) e Pesce (1998) não observaram alterações dos teores de DIVMS entre os genótipos no material original, porém foram constatadas diferenças significativas aos 56 dias de ensilagem. Com o avanço do processo fermentativo, apenas o genótipo BR506 não modificou os valores de DIVMS. Os genótipos CMSXS156 ´ CMSXS227 e CMSXS156 ´ CMSXS607 mostraram queda na percentagem de DIVMS aos 28 e 56 dias. Os sorgos BR601, CMSXS156 ´ CMSXS506 e CMSXS156 elevaram significativamente as percentagens de DIVMS. CMSXS227 apresentou tendência de queda da DIVMS ao longo da fermentação. Nogueira (1995), Silva (1997) e Pesce (1998) constataram que os teores de DIVMS não modificaram com a ensilagem. No experimento de Bernardino (1996) houve redução nos valores de DIVMS com a ensilagem e, segundo o autor, o fator responsável pode ter sido a diminuição das concentrações de CHOS durante o processo fermentativo. Neste trabalho, a variação dos teores de DIVMS para os genótipos de porte alto foi de 51,5 a 60,9% e dos sorgos de porte baixo de 51,3 a 61,8%. Borges (1995) e Pesce (1998) encontraram, respectivamente, para os genótipos forrageiros os seguintes valores de digestibilidade: 54,4 a 58,4% e 54,1 a 62,9%. Para os genótipos de porte baixo, Nogueira (1995) obteve valor médio de DIVMS de 62,3% e Silva (1997) de 61,7%. Então, de forma geral os teores de DIVMS deste trabalho estão de acordo com os dados encontrados na literatura.

Tabela 6. Teores de digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) no material original e nas silagens de sete genótipos de sorgo, expressos em percentagem da matéria seca.

Período	Genótipo						
	BR601	156 × 607	BR506	156 × 506	156 × 227	CMSXS156	CMSXS227
0	53,5Db	53,7Dab	58,6Ba	56,9BCb	54,2CDa	53,5Dab	61,8Aa
7 dias	57,7BCa	55,8CDa	59,6ABa	60,8Aa	56,5CDa	53,6Dab	57,9BCb
14 dias	55,6BCab	54,0CDab	60,9Aa	57,1Bb	56,2BCa	51,2Db	57,9Bb
28 dias	57,3ABCa	54,6Ca	58,8Aa	57,7ABb	56,7ABCa	55,0BCa	59,3Aab
56 dias	54,8Bab	51,5Cb	58,1Aa	57,0Ab	51,3Cb	52,5BCab	58,5Ab

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste SNK ( $P > 0,05$ ); CV=3,17%.

A digestibilidade das partes da planta (colmo, folha e panícula) tem marcada influência sobre a digestibilidade da planta inteira. Zago (1992) avaliou a digestibilidade das várias partes da planta de quatro cultivares de sorgo e encontrou a digestibilidade do colmo variando de 25,0 a 44,0%, da folha de 46,0 a 51,0% e da panícula de 68,0 a 78,0%, evidenciando o valor da fração panícula como componente para melhorar o valor nutritivo da silagem. Neste experimento, observou-se correlação positiva ( $P < 0,0296$ ;  $r = 0,47$ ) entre a DIVMS e a proporção de folhas e não foram observadas correlações significativas entre DIVMS e as percentagens de colmo e panícula. No entanto, o sorgo BR506, apesar de ter apresentando a menor percentagem de folhas (8,9%), estava entre os genótipos com maior valor de DIVMS, que pode ser explicado pelo fato de ele ser de ciclo tardio e a colheita no estágio de grão leitoso/pastoso, o que o beneficiou em relação aos mais precoces. Silva (1997), trabalhando com sorgos de porte baixo, médio e alto, constatou que os menores valores de DIVMS ocorreram no tratamento com 100% de colmo/folhas e 0% de panícula e que os valores de DIVMS aumentaram progressivamente com a inclusão de panículas nas silagens. Entretanto, Hart (1990) não encontrou diferenças na digestibilidade mesmo quando a proporção de grãos foi elevada. Foi observada neste trabalho correlação negativa ( $P < 0,004$ ;  $r = -0,60$ ) entre a DIVMS e a percentagem de folhas mortas, concordando com Corrêa (1996) que também encontrou correlação negativa ( $P < 0,01$ ;  $r = -0,43$ ) entre essas mesmas características. Realmente, os genótipos que apresentaram as maiores proporções de folhas mortas foram os que mostraram no material verde os menores teores de DIVMS.

Não se observou correlação significativa entre a DIVMS e a altura da planta. Segundo Zago (1992), híbridos mais altos produzem maior quantidade de MS mas possuem alta proporção de colmo em relação às folhas e panículas, comprometendo o valor nutritivo da planta. No entanto, de acordo com Corrêa (1996), a altura da planta pode não retratar a proporção de grãos e principalmente a digestibilidade do material, já que no trabalho desse autor o híbrido BR601 (porte alto) apresentou maior digestibilidade que o híbrido CMSXS756 de porte médio e digestibilidade semelhante ao AG 2006 também de porte médio. No presente experimento, tanto no material original como no material ensilado pôde-se observar maior valor de DIVMS para alguns genótipos de porte alto quando comparados a determinados sorgos graníferos. Então, ficou claro que a percentagem de panícula, a proporção de colmo e a altura da planta, que segundo vários autores (Cummins, 1971; Gourley & Lusk, 1978; Zago, 1992 e Silva, 1997) estão interrelacionados e têm influência marcante sobre a DIVMS, foram menos importantes neste estudo pois não se observaram correlações significativas entre essas características e a DIVMS.

Os componentes fibrosos têm sido inversamente relacionados à digestibilidade e, à medida que a planta envelhece, ocorre aumento na percentagem dos componentes estruturais da parede celular em detrimento do conteúdo celular resultando em queda do valor nutritivo. Alguns autores têm afirmado que o aumento da proporção de panícula com o avanço do estágio de maturação da planta compensa a elevação dos teores de carboidratos estruturais e lignina, mantendo e até mesmo aumentando a qualidade nutricional da planta. Neste trabalho foi encontrada correlação negativa ( $P < 0,0323$ ;  $r = -0,21$ ) entre lignina e DIVMS, concordando com Corrêa (1996) e Silva (1997) que observaram correlações negativas e significativas entre essas mesmas características. Também foram constatadas correlações negativas entre DIVMS e fibra em detergente neutro ( $P < 0,0209$ ;  $r = -0,23$ ) e entre DIVMS e hemicelulose ( $P < 0,0436$ ;

$r = -0,20$ ) evidenciando a interferência dos componentes da parede celular na DIVMS.

Borges (1995) classifica as silagens de sorgo, quanto a DIVMS, como muito boa (>65%), boa (65 a 55%), média (55 a 40%) e ruim (<40%). Seguindo esse critério, as silagens dos sorgos BR506, CMSXS156 x CMSXS506 e CMSXS227 são consideradas como de boa qualidade, enquanto que as demais são tidas como de média qualidade.

## CONCLUSÕES

A não correlação entre a altura e a DIVMS e entre a DIVMS e as percentagens de colmo e panícula mostra que os genótipos de porte alto têm grande potencial para produção de silagens de bom valor nutritivo além de serem mais produtivos que os sorgos graníferos.

A redução significativa dos teores de hemicelulose com o avanço do processo fermentativo comprova que ela é uma importante fonte adicional de carboidratos para a fermentação.

Baseando-se na DIVMS, as silagens dos sorgos BR506, CMSXS156 x CMSXS227 e CMSXS227 são consideradas como de boa qualidade e as silagens dos demais genótipos são tidas como de média qualidade.

## 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](#)]

BRITO, A.F., GONÇALVES, L.C., RODRIGUES, J.A.S. et al. Avaliação da silagem de sete genótipos de sorgo [(*Sorghum bicolor* (L) Moench)]. I. Características agronômicas. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.52, p.391-396, 2000. [[Links](#)]

BRITO, A.F., GONÇALVES, L.C., RODRIGUES, J.A.S. et al. Avaliação da silagem de sete genótipos de sorgo [(*Sorghum bicolor* (L) Moench)]. II. Padrão de fermentação. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.52, p.491-497, 2000. [[Links](#)]

BRUNO, O.A., ROMERO, L.A., GAGGIOTTI, M.C. et al. Cultivares de sorgos forrajeros para silaje. 1. Rendimiento de materia seca y valor nutritivo de la planta. *Rev. Arg. Prod. Anim.*, v.12, p.157-162, 1992. [[Links](#)]

CORRÊA, C.E.S. *Qualidade das silagens de três híbridos de sorgo (Sorghum bicolor (L.) Moench) em diferentes estádios de maturação*. Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG 1996. 121p. (Dissertação, Mestrado). [[Links](#)]

CUMMINS, D.G. Relationships between tannin content and forage digestibility in sorghum. *Agron. J.*, v.63, p.500-502, 1971. [[Links](#)]

DANLEY, M.M., VETTER, R.L. Changes in carbohydrate and nitrogen fractions and digestibility of forages: maturity and ensiling. *J. Anim. Sci.*, v.37, p.994-999, 1973. [[Links](#)]

GAGGIOTTI, M.C., ROMERO, L.A., BRUNO, O.A. et al. Cultivares de sorgo forrajeros para silaje. II Características fermentativas y nutritivas de los silages. *Rev. Arg. Prod. Anim.*, v.12, p.163-167, 1992. [[Links](#)]

GOMIDE, J.A., ZAGO, C.P., CRUZ, M.E. et al. Milho e sorgo em cultivos puros ou consorciados com soja, para produção de silagens. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, v.16, p.308-317, 1987. [[Links](#)]

GOURLEY, L.M., LUSK, J.W. Genetic parameters related to sorghum silage quality. *J. Dairy Sci.*, v.61, p.1821-1827, 1978. [[Links](#)]

HART, S.P. Effects of altering the grain content of sorghum silage on its nutritive value. *J. Anim. Sci.*, v.68, p.3832-3842, 1990. [[Links](#)]



- HENDERSON, N. Silage additives. *Anim. Feed Sci. Technol.*, v.45, p.35-56, 1993. [ [Links](#) ]
- McBEE, G.G., MILLER, F.R. Carbohydrate and lignin partitioning in sorghum stems and blades. *Agron. J.*, v.82, p.687-690, 1990. [ [Links](#) ]
- McBEE, G.G., MILLER, F.R. Stem carbohydrate and lignin concentrations in sorghum hybrids at seven growth stages. *Crop Sci.*, v.33, p.530-534, 1993. [ [Links](#) ]
- MEESKE, R., ASHELL, G., WEINBERG, Z.G. et al. Ensilage forage sorghum at two stages of maturity with the addition of lactic acid bacterial inoculants. *Anim. Feed Sci. Technol.*, v.43, p.165-176, 1993. [ [Links](#) ]
- MORRISON, I.M. Influence of some chemical and biological additives on the fibre fraction of lucerne on ensilage in laboratory silos. *J. Agric. Sci.*, v.111, p.35-39, 1988. [ [Links](#) ]
- MUCK, R.E. Factors influencing silage quality and their implications for management. *J. Dairy Sci.*, v.71, p.2992-3002, 1988. [ [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](#) ]
- PESCE, D.M.C. *Avaliação de vinte genótipos de sorgo (Sorghum bicolor) (L) Moench) de portes médio e alto pertencentes ao Ensaio Nacional*. Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 1998. 88p. (Dissertação, Mestrado). [ [Links](#) ]
- PICHARD, G., ALCALDE, J.A. *Nutrición de rumiantes: guía metodológica de investigación*. Costa Rica: IICA, 1990. Determinación de carbohidratos no estructurales, p.3-20. [ [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 + folhas/panícula. Moench) de portes baixo, médio e alto com diferentes proporções de colmo + folhas/panícula*. Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 1997. 94p. (Dissertação, Mestrado). [ [Links](#) ]
- TILLEY, J.M.A., TERRY, R.A. A two stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. *J. Br. Grassl. Soc.*, v.18, p.104-111, 1963. [ [Links](#) ]
- VAN SOEST, P.J. *Nutritional ecology of the ruminant*. 2.ed., Ithaca, Cornell University Press, 1994. 476p. [ [Links](#) ]
- VAN SOEST, P.J., ROBERTSON, J.B., LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.*, v.74, p.3583-3597, 1991. [ [Links](#) ]
- ZAGO, C.P. *Manejo cultural do sorgo para forragem*. Utilização do sorgo na alimentação de ruminantes EMBRAPA/CNPMS, *Circular Técnica*, n.17, 1992. p.9-26. [ [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)