



Composição bromatológica das folhas e dos colmos de genótipos de sorgo mutantes *BRM* e normais

Chemical composition of leaves and stems of BRM sorghum genotypes of mutant and normal

Poliana Batista de Aguiar¹, Daniel Ananias de Assis Pires^{2*}, José Avelino Santos Rodrigues^{3*}, Flávio Pinto Monção⁴, Sidnei Tavares dos Reis², Eleuza Clarete Junqueira de Sales², Daniela Cangussú Tolentino¹

¹Universidade Estadual da Bahia (UESB), Departamento de Ciências Agrárias (DCA), Praça Primavera, 40 - Bairro Primavera, Itapetinga - BA, 45700-000. E-mail: poliana.aguiar@bol.com.br.

²Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES), Campus Janaúba, Departamento de Ciências Agrárias (DCA), Janaúba, MG.

³Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, Minas Gerais.

⁴Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP), Campus Jaboticabal, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal (FCAV), Jaboticabal, SP

Recebido em: 20/12/2013

Aceito em: 10/10/2014

Resumo: Foram avaliados vinte genótipos de *Sorghum bicolor* cv. Bicolor x *Sorghum bicolor* cv. Sudanense quanto ao valor nutritivo: teor de matéria seca, celulose, hemicelulose, lignina, nitrogênio insolúvel em detergente neutro e nitrogênio insolúvel em detergente ácido das folhas, colmos e planta completa. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados e a comparação de médias foi efetuada pelo teste de Scott-knott, a 5% de probabilidade. Não foi observada diferença ($p>0,05$) entre os genótipos em relação aos teores de matéria seca, celulose, hemicelulose, NIDN e NIDA das folhas e dos colmos. Não houve diferença ($p>0,05$) entre os genótipos quanto aos teores de lignina da folha, no entanto, em relação aos teores de lignina do colmo houve diferença ($p<0,05$) entre os genótipos. Os teores médios oscilaram de 4,41 a 8,63% para o CMSXS205AxTX2785bmr e IS10428xTX2784, respectivamente. O genótipo isogênico mutante CMSXS156AxTX2785bmr obteve valor inferior comparado ao seu par normal. Os genótipos experimentais de sorgos mutante *BRM* e normais apresentam composições bromatológicas semelhantes, no entanto, à presença do gene *bmr-6* nos genótipos mutantes reduz os teores de lignina do colmo.

Palavras-chave: forragem, isogênicos, mutação, nervura marron

Abstract: Twenty genotypes of *Sorghum bicolor* cv. Bicolor x *Sorghum bicolor* cv. Sudanense as to the nutritional value: content of dry matter, cellulose, hemicellulose, lignin, neutral detergent insoluble nitrogen and acid detergent insoluble nitrogen in leaves, stems and whole plant. The experimental design was randomized blocks and comparison of means was performed by the Scott-Knott test at 5 % probability. No difference ($p>0.05$) between genotypes in relation to dry matter, cellulose, hemicellulose, and NIDA NDIN of leaves and of stems was observed. There was no difference ($p>0.05$) between the genotypes regarding lignin sheet, however in relation to lignin culm was no difference ($p<0.05$) among genotypes. The mean levels ranged from 4.41 to 8.63 % for the CMSXS205AxTX2785bmr and IS10428xTX2784 respectively. The isogenic mutant genotype CMSXS156AxTX2785bmr underperformed compared to its normal value pair. The experimental genotypes of sorghum mutants and normal BRM present similar chemical composition, however the presence of the gene *bmr-6* mutant genotypes reduces the lignin from the stalks.

Key Words: forage, isogenic, mutation, brown midrib

Introdução

Em virtude da grande competitividade do mercado e da necessidade de se produzir, cada vez mais, leite e carne de qualidade, o uso de tecnologias

para intensificar o sistema de produção animal tem sido fundamental (Cardoso et al., 2012).

Nesse contexto, várias gramíneas podem ser utilizadas para forragem. Dentre elas, o sorgo se destaca por se adaptar a diversas regiões do Brasil



devido às suas características de manejo, eficiência no uso da água, tolerância à seca, etc. colheita e armazenamento, aliadas ao alto valor nutritivo, bem como aos altos rendimentos de massa seca (Neumann et al., 2002).

Os híbridos utilizados principalmente para pastejo, corte verde, fenação e cobertura morta são frutos do cruzamento entre duas espécies distintas do gênero *Sorghum*. Para a produção destes híbridos, usa-se como fêmea uma linhagem de sorgo granífero (*Sorghum bicolor* cv. Bicolor) e como macho, uma linhagem de capim-sudão (*Sorghum sudanense* cv. Sudanense) (Ribas, 2008).

As plantas mutantes BMR são fenotipicamente caracterizadas pela presença de pigmentos amarronzados na nervura central das folhas e no colmo (Halpin et al., 1998). Os genótipos de sorgo com capim-sudão mutantes BMR vêm sendo alvo de estudo, por apresentarem menores teores de lignina e conseqüentemente maior digestibilidade, consumo de matéria seca e produtividade por animal.

O *bmr-6* provoca redução da atividade da enzima cinamil álcool desidrogenase (CAD), enquanto que os *bmr-12* e *bmr-18* diminuem a atividade da enzima Ometiltransferase (OMT) na síntese de lignina da planta de sorgo (Oliver et al., 2005). Caster et al. (2003) estudaram as alterações provocadas pela mutação *bmr-6* em dois diferentes cultivares de capim-sudão. Os fenótipos BMR apresentaram aumento no valor nutricional quando comparados aos materiais normais, porém a produtividade foi reduzida.

O potencial forrageiro de uma planta relaciona-se à sua capacidade produtiva e ao seu valor nutricional para a alimentação animal. A determinação da correlação entre essas características e os parâmetros produtivos pode servir de base para a seleção de genótipos que apresentem alto valor forrageiro, ou seja, alto rendimento e valor nutricional, como observado no híbrido de sorgo com capim-sudão (Tomich et al., 2004).

Objetivou-se com este trabalho avaliar a composição bromatológica das folhas e dos colmos de genótipos de sorgo mutantes BMR e normais utilizados para corte e pastejo.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido nas dependências da Embrapa - Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo localizada no Km 65 da rodovia MG 424, no município de Sete Lagoas-MG. O clima da região, segundo classificação Koopen, é do tipo AW (clima de savana com inverno seco). O índice pluviométrico médio anual é de 1271,9 mm, com temperatura média anual de 20,9 °C e com a umidade relativa do ar em torno de 70,5% (Antunes, 1994). O solo é classificado como Latossolo Vermelho Distrófico típico fase cerrado (Santos et al., 2006).

Dos vinte genótipos utilizados no experimento, onze foram mutantes BMR, portadores de nervura marrom gene *bmr-6*, e nove foram normais (Tabela 1).

Tabela 1. Genótipos mutantes BMR e normais de sorgo para corte e pastejo

Genótipos Experimentais (Mutantes BMR)	Genótipos Experimentais (Normais)	Genótipo Comercial (Normal)
CMSXS156AxTX2784bmr ¹	CMSXS156AxTX2784 ¹	BR 800
CMSXS156AxTX2785bmr ²	CMSXS156AxTX2785 ²	
CMSXS157AxTX2784bmr ³	CMSXS157AxTX2784 ³	
BR001AxTX2784bmr ⁴	BR001AxTX2784 ⁴	
BR007AxTX2784bmr ⁵	BR007AxTX2784 ⁵	
CMSXS157AxTX2785bmr	IS10428xTX2784	
BR007AxTX2785bmr	IS10252XTX2784	
CMSXS205AxTX2785bmr	CMSXS205AxTX2784	
TX635AxTX2785bmr		
BR001AXTX2785bmr		
TX635AxTX2784bmr		

^{1, 2, 3, 4, 5} Pares dos genótipos isogênicos mutantes BMR e normais.



Dezenove dos materiais são experimentais e pertencem ao programa de melhoramento genético do Centro Nacional de Pesquisa do Milho e Sorgo da EMBRAPA, e um material comercial. Os genótipos eram compostos por cinco pares de isogênicos, que se distinguem pela presença ou ausência do gene *bmr-6*; podendo ser mutante (com o gene *bmr-6*) ou normal (sem o gene *bmr-6*) (Tabela 1).

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com vinte tratamentos e três repetições. Os tratamentos foram os vinte genótipos, semeados no dia 16 de dezembro de 2010, em blocos constituídos por parcelas formadas por 6 fileiras com 6 m de comprimento e 0,70 m de espaçamento entre fileiras. Para todos os genótipos foi adotado densidade de 35 sementes por metro linear.

A adubação foi realizada de acordo com a análise de solo e as exigências da cultura, onde foi utilizado 350 kg ha⁻¹ do formulado 08-28-16 (N:P:K) + 0,5% de zinco no plantio e 150 kg ha⁻¹ de ureia em cobertura, 25 dias após a semeadura e logo após o primeiro corte.

Foram realizados dois cortes sucessivos, o primeiro no dia 3 de fevereiro de 2011, aos 55 dias após a semeadura e o segundo no dia 17 de março de 2011, aos 42 dias após o primeiro corte. Os cortes foram realizados nas duas fileiras centrais e intermediárias de cada parcela (parcela útil), descartando-se as duas fileiras externas e 1 m das extremidades de cada fileira (bordaduras).

Para a avaliação da composição bromatológica, foram utilizadas as duas fileiras intermediárias de cada parcela, referente ao segundo corte, aos 42 dias após o primeiro. Foram feitas amostras de 20% das plantas de sorgo cortadas da área útil da parcela, as quais foram separadas em folhas, colmos e plantas completas. As amostras foram picadas em picadeira estacionária, homogeneizadas, colocadas em sacos de papel e identificadas separadamente, sendo pesadas e posteriormente pré-secas em estufa de ventilação forçada a 55°C até atingir massa constante. Após esse período, o material foi retirado da estufa e deixado em temperatura ambiente por 2 horas para estabilização do peso, logo após foi pesado para determinar a porcentagem de matéria pré-seca. As

amostras foram transportadas para o Laboratório de Análise de Alimentos da Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES) - Campus Janaúba - MG, onde foram separadas e reorganizadas. As amostras pré-secas foram moídas em moinho tipo Willey, com peneira de 1 mm, e armazenadas em recipientes de polietileno para as posteriores análises. Foram determinados os teores de matéria seca (MS) a 105 °C de acordo com Association Official Analytical Chemists (1980); celulose (CEL), hemicelulose (HCEL) e lignina (LGN) pelo método seqüencial de Van Soest et al., (1991); nitrogênio indisponível em detergente neutro (NIDN) e nitrogênio indisponível em detergente ácido (NIDA), segundo metodologia descrita por Licitra et al., (1996).

Os dados foram submetidos à análise de variância por meio do programa estatístico SISVAR 5.2 (Ferreira, 2011) e quando a mesma foi significativa, os resultados foram submetidos à comparação das médias pelo teste de agrupamento de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Em relação à celulose (CEL) das folhas e dos colmos não houve diferença ($p>0,05$) entre os genótipos com média de 30,05 e 29,19%, respectivamente. Não houve diferença ($p>0,05$) entre os genótipos isogênicos mutantes e seus pares normais podendo afirmar, que no experimento, a mutação *BMR* não interferiu no desenvolvimento dos genótipos (Tabela 2).

Os teores de celulose encontrados nos genótipos de sorgo de corte e pastejo estão diretamente ligados à maior participação da FDA, pois a celulose é um importante componente dessa fração.

Mello et al., (2003) avaliaram o híbrido de sorgo sudão normais em duas idades de corte, 50 e 85 dias após o plantio, e relataram teor médio de 32,84% de celulose das folhas e de 33,12% de celulose nos colmos, aos 50 dias após o plantio, resultados semelhantes aos obtidos neste experimento devido provavelmente a da idade de corte.



Tabela 2. Teores médios de celulose (CEL), em porcentagem, das folhas e dos colmos de vinte genótipos de sorgo para corte e pastejo, mutantes BMR e normais, avaliados no segundo corte (dados expressos na MS)

Genótipo	Celulose (%)	
	Folhas	Colmos
CMSXS156AxTX2784bmr ¹	30,37 ^{ns}	29,77 ^{ns}
CMSXS156AxTX2784 ¹	31,26	28,61
CMSXS156AxTX2785bmr ²	24,49	29,31
CMSXS156AxTX2785 ²	29,14	29,06
CMSXS157AxTX2784bmr ³	33,57	29,29
CMSXS157AxTX2784 ³	29,45	28,75
BR001AXTX2784bmr ⁴	30,11	29,95
BR001AxTX2784 ⁴	30,30	26,03
BR007AxTX2784bmr ⁵	30,17	27,78
BR007AxTX2784 ⁵	31,76	31,75
CMSXS157AxTX2785bmr	28,97	28,82
BR007AxTX2785bmr	29,56	27,62
CMSXS205AxTX2785bmr	30,09	27,10
TX635AxTX2785bmr	29,47	27,48
BR001AXTX2785bmr	29,16	31,25
TX635AxTX2784bmr	30,02	33,00
IS10428xTX2784	28,86	29,92
IS10252XTX2784	30,42	30,71
CMSXS205AxTX2784	35,13	28,61
BR 800	28,67	28,96
Média	30,05	29,19
CV	8,95	9,55

Médias seguidas de letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo teste de agrupamento de Scott-knott ($p < 0,05$). ^{1, 2, 3, 4, 5} Pares dos genótipos isogênicos mutantes *BMR* e normais. ^{ns}: não significativo pelo teste F a 5% de probabilidade.

Quanto à hemicelulose (HCEL) das folhas e dos colmos não houve diferença ($p > 0,05$) entre os genótipos com média de 31,64 e 24,90%, respectivamente. Não houve diferença ($p > 0,05$) entre os genótipos isogênicos mutantes e seus pares normais podendo afirmar, que no experimento, a mutação *BMR* não interferiu no desenvolvimento dos genótipos (Tabela 3).

Gomes et al., (2006) avaliaram o comportamento agrônomo e composição químico-

bromatológico de cultivares de sorgo forrageiro normais, e relataram valor médio de 27,99% de hemicelulose das folhas, resultado inferior aos verificados neste trabalho.

Ferreira (2008) comparou o valor nutricional de quinze híbridos de sorgo para corte e pastejo normais e mutantes *BMR* em cortes sucessivos, e observou valor médio de 29,6 e 33,7% de hemicelulose no primeiro e terceiro corte, respectivamente, valores superiores aos obtidos neste trabalho.



Tabela 3. Teores médios de hemicelulose (HCEL), em porcentagem, das folhas e dos colmos de vinte genótipos de sorgo para corte e pastejo, mutantes BMR e normais, avaliados no segundo corte (dados expressos na MS)

Genótipo	Hemicelulose (%)	
	Folhas	Colmos
CMSXS156AxTX2784bmr ¹	30,53 ^{ns}	25,34 ^{ns}
CMSXS156AxTX2784 ¹	32,50	24,59
CMSXS156AxTX2785bmr ²	30,85	26,02
CMSXS156AxTX2785 ²	30,61	24,10
CMSXS157AxTX2784bmr ³	29,86	26,00
CMSXS157AxTX2784 ³	29,68	24,64
BR001AxTX2784 ⁴	32,13	25,14
BR001AXTX2784bmr ⁴	31,45	24,52
BR007AxTX2784bmr ⁵	31,78	24,92
BR007AxTX2784 ⁵	32,21	25,84
CMSXS157AxTX2785bmr	32,11	24,42
BR007AxTX2785bmr	33,14	25,05
CMSXS205AxTX2785bmr	33,10	25,20
TX635AxTX2785bmr	30,43	25,44
BR001AXTX2785bmr	32,28	24,63
TX635AxTX2784bmr	31,01	25,28
IS10428xTX2784	31,54	23,98
IS10252XTX2784	31,76	23,76
CMSXS205AxTX2784	30,97	23,34
BR 800	32,80	25,91
Média	31,64	24,90
CV	7,66	6,79

Médias seguidas de letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo teste de agrupamento de Scott-knott ($p < 0,05$).^{1, 2, 3, 4, 5} Pares dos genótipos isogênicos mutantes *BMR* e normais. ^{ns}: não significativo pelo teste F a 5% de probabilidade.

Quanto à lignina (LGN) das folhas não houve diferença ($p > 0,05$) entre os genótipos com média de 6,98%. Não houve diferença ($p > 0,05$) entre os genótipos isogênicos mutantes e normais, podendo afirmar que mutação *BMR* não interferiu nas proporções de lignina das folhas neste experimento (Tabela 4).

Segundo Frizzo (2001) a redução no valor nutritivo da forragem com o avanço do ciclo das plantas deve-se ao aumento de carboidratos estruturais e lignina nos tecidos de sustentação da planta, bem como à redução na relação folha: caule e ao aumento na porcentagem de material senescente na planta, que apresentam baixa digestibilidade.

Pedreira et al., (2005) encontraram teores médios de 6,36% e 6,30% de lignina nas folhas de híbridos de sorgo forrageiros normais cultivados

para produção de silagem, em Álvares Florence-SP e Cravinhos-SP, respectivamente, corroborando com os valores deste experimento.

Em relação à lignina (LGN) dos colmos houve diferença ($p < 0,05$) entre os genótipos. Os teores médios oscilaram de 4,41 a 8,63% para o CMSXS205AxTX2785bmr e IS10428xTX2784, respectivamente. Os genótipos CMSXS156AxTX2785bmr, CMSXS157AxTX2785bmr, BR007AxTX2785bmr, CMSXS205AxTX2785bmr, TX635AxTX2784bmr, CMSXS205AxTX2784 e BR 800 apresentaram valores inferiores (4,41 a 6,30%). O genótipo isogênico mutante CMSXS156AxTX2785bmr (6,15%) obteve valor inferior comparados ao seu par normal (Tabela 5).

Tabela 4. Teores médios de lignina (LGN), em porcentagem, das folhas e dos colmos de vinte genótipos de sorgo para corte e pastejo, mutantes BMR e normais, avaliados no segundo corte (dados expressos na MS)

Genótipo	Lignina (%)	
	Folhas	Colmos
CMSXS156AxTX2784bmr ¹	6,78 ^{ns}	7,26 A
CMSXS156AxTX2784 ¹	6,62	7,66 A
CMSXS156AxTX2785bmr ²	7,20	6,15 B
CMSXS156AxTX2785 ²	7,36	7,88 A
CMSXS157AxTX2784bmr ³	6,01	6,87 A
CMSXS157AxTX2784 ³	5,91	7,14 A
BR001AXTX2784bmr ⁴	7,61	7,29 A
BR001AxTX2784 ⁴	7,83	7,86 A
BR007AxTX2784bmr ⁵	8,12	6,68 A
BR007AxTX2784 ⁵	6,03	8,15 A
CMSXS157AxTX2785bmr	7,38	5,66 B
BR007AxTX2785bmr	7,13	5,43 B
CMSXS205AxTX2785bmr	6,29	4,41 B
TX635AxTX2785bmr	7,17	6,80 A
BR001AXTX2785bmr	8,09	7,58 A
TX635AxTX2784bmr	7,32	6,30 B
IS10428xTX2784	6,32	8,63 A
IS10252XTX2784	6,69	6,98 A
CMSXS205AxTX2784	6,02	5,80 B
BR 800	7,73	5,52 B
Média	6,98	6,80
CV	19,29	16,39

Médias seguidas de letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo teste de agrupamento de Scott-knott ($p < 0,05$). ^{1, 2, 3, 4, 5} Pares dos genótipos isogênicos mutantes *BMR* e normais. ^{ns}: não significativo pelo teste F a 5% de probabilidade.

A maioria dos genótipos mutantes BMR apresentou os menores teores de lignina nos colmos, essa redução é esperada devido à presença do gene *bmr-6* que inibe a atividade da enzima CAD (cinamil álcool desidrogenase) envolvida na síntese de lignina.

Altos valores de lignina indicam baixa participação de panículas na matéria original, tendo em vista que esta é a estrutura da planta que exerce maior influência sobre o valor nutritivo, ao mesmo tempo em que apresenta maior digestibilidade, e seu aumento na massa de forragem reduz os teores dos constituintes da fração fibrosa (Neumann et al., 2004).

Quanto ao nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) das folhas e dos colmos não houve

diferença ($p > 0,05$) entre os genótipos com média de 0,24 e 0,12%, respectivamente. Não houve diferença ($p > 0,05$) entre os genótipos isogênicos mutantes e seus pares normais podendo afirmar, que no experimento, a mutação *BMR* não interferiu no desenvolvimento dos genótipos (Tabela 5).

Quanto ao nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA) das folhas e dos colmos não houve diferença ($p > 0,05$) entre os genótipos com média de 1,50 e 0,52%, respectivamente. Não houve diferença ($p > 0,05$) entre os genótipos isogênicos mutantes e seus pares normais podendo afirmar, que no experimento, a mutação *BMR* não interferiu no desenvolvimento dos genótipos (Tabela 6).



Tabela 5. Teores médios de nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN), em porcentagem, das folhas e dos colmos de vinte genótipos de sorgo para corte e pastejo, mutantes BMR e normais, avaliados no segundo corte (dados expressos na MS)

Genótipo	NIDN (%)	
	Folha	Colmo
CMSXS156AxTX2784bmr ¹	0,21 ^{ns}	0,10 ^{ns}
CMSXS156AxTX2784 ¹	0,28	0,13
CMSXS156AxTX2785bmr ²	0,27	0,14
CMSXS156AxTX2785 ²	0,25	0,13
CMSXS157AxTX2784bmr ³	0,21	0,14
CMSXS157AxTX2784 ³	0,30	0,15
BR001AXTX2784bmr ⁴	0,26	0,13
BR001AxTX2784 ⁴	0,24	0,10
BR007AxTX2784bmr ⁵	0,20	0,13
BR007AxTX2784 ⁵	0,22	0,10
CMSXS157AxTX2785bmr	0,27	0,14
BR007AxTX2785bmr	0,26	0,17
CMSXS205AxTX2785bmr	0,16	0,12
TX635AxTX2785bmr	0,29	0,13
BR001AXTX2785bmr	0,23	0,11
TX635AxTX2784bmr	0,27	0,14
IS10428xTX2784	0,25	0,11
IS10252XTX2784	0,32	0,11
CMSXS205AxTX2784	0,20	0,11
BR 800	0,21	0,13
Média	0,24	0,12
CV	31,07	25,14

Médias seguidas de letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo teste de agrupamento de Scott-knott ($p < 0,05$). ^{1, 2, 3, 4, 5} Pares dos genótipos isogênicos mutantes *BMR* e normais. ^{ns}: não significativo pelo teste F a 5% de probabilidade.

A concentração de NIDA em forragens tem uma alta correlação negativa com a digestibilidade aparente da proteína (Van Soest, 1994). Esta fração proteica corresponde às proteínas associadas à lignina, complexos tanino-proteína e produtos oriundos da reação de Maillard, altamente resistentes às enzimas microbianas e indigestíveis ao longo do trato gastrintestinal. Van Soest (1994) sugeriu como normal o teor de NIDA aquele que se encontra

dentro da amplitude de variação de 3 a 15% do nitrogênio total.

Pedreira et al., (2005) encontraram teores médios 17,16% NIDA nas folhas de oito híbridos de sorgo forrageiros normais cultivados para produção de silagem, em Cravinhos-SP, valor superior aos observados neste experimento.



Tabela 6. Teores médios de nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), em porcentagem, das folhas e dos colmos de vinte genótipos de sorgo para corte e pastejo, mutantes BMR e normais, avaliados no segundo corte (dados expressos na MS)

Genótipo	NIDA (%)	
	Folha	Colmo
CMSXS156AxTX2784bmr ¹	1,41 ^{ns}	0,48 ^{ns}
CMSXS156AxTX2784 ¹	1,49	0,63
CMSXS156AxTX2785bmr ²	1,60	0,60
CMSXS156AxTX2785 ²	1,53	0,47
CMSXS157AxTX2784bmr ³	1,70	0,46
CMSXS157AxTX2784 ³	1,53	0,50
BR001AXTX2784bmr ⁴	1,41	0,49
BR001AxTX2784 ⁴	1,38	0,56
BR007AxTX2784bmr ⁵	1,36	0,51
BR007AxTX2784 ⁵	1,00	0,41
CMSXS157AxTX2785bmr	1,44	0,58
BR007AxTX2785bmr	1,63	0,73
CMSXS205AxTX2785bmr	1,31	0,43
TX635AxTX2785bmr	1,47	0,54
BR001AXTX2785bmr	1,50	0,49
TX635AxTX2784bmr	1,69	0,51
IS10428xTX2784	1,63	0,51
IS10252XTX2784	1,58	0,48
CMSXS205AxTX2784	1,66	0,45
BR 800	1,58	0,50
Média	1,50	0,52
CV	20,74	28,22

Médias seguidas de letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo teste de agrupamento de Scott-Knott ($p < 0,05$). ^{1, 2, 3, 4, 5} Pares dos genótipos isogênicos mutantes *BMR* e normais. ^{ns}: não significativo pelo teste F a 5% de probabilidade.

Conclusão

Os genótipos experimentais de sorgo, mutantes *BRM* e normais, apresentam composições bromatológicas semelhantes; no entanto, os genótipos mutantes têm menores teores de lignina no colmo, o que pode ser importante do ponto de vista de qualidade de forragem.

Agradecimentos

Á EMBRAPA- Milho e Sorgo, á FAPEMIG (Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado de Minas Gerais) e ao Banco do Nordeste do Brasil, pelo apoio financeiro e a Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pelas bolsas concedidas.

Referências Bibliográficas

ANTUNES, F. Z. Caracterização climática. **Informe agropecuário**, v. 17, n. 181, p. 15-19, 1994.

ASSOCIATION OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 13th ed. Washington, D.C.: AOAC, 1980. 1015 p.

CARDOSO, R.M.; PIRES, D.A.A.; ROCHA JÚNIOR, V.R.; REIS, S.T.; SALES, E.C.J.; ALVES, D.D.; GERASSEV, L.C.; RODRIGUES, J.A.S.; LIMA, L.O.B. Avaliação de híbridos de sorgo para silagem por meio da degradabilidade *in situ*. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.11, n.1, p. 106-114, 2012.

CASTER, M.D.; PEDERSEN, J. F.; UNDERSANDER, D.J. Forage yield and economic losses associated with the brown-midrib trait in sudangrass. **Crop Science**, v. 43, n. 3, p. 782-789, 2003.

FERREIRA, D.A. **Potencial forrageiro de híbridos de sorgo com capim sudão mutantes, portadores de nervura marrom, submetidos a regime de cortes sucessivos**. 2008, 81f. Tese (Doutorado em



- Zootecnia) Escola de Veterinária - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2008.
- FERREIRA, D.F. Sisvar: A computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.
- FRIZZO, A. **Níveis de suplementação energética em pastagem hibernal na recria de terneiras de corte**. 2001. 109 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria - RS, 2001.
- GOMES, S.O; PITOMBEIRA, J.B; NEIVA, J.N.M; CÂNDIDO, M.J.D. Comportamento agrônomico e composição químico-bromatológico de cultivares de sorgo forrageiro no Estado do Ceará. **Revista Ciência Agrônoma**, v.37, n.2, p.221-227, 2006.
- HALPIN, C.; HOLT, K.; CHOJECKI, J.; OLIVER, D.; CHABBERT, B.; MONTIES, B.; EDWARDS, K.; BARAKATE, A.; FOXON, G. A. Brown-midrib maize (/bml/): a mutation affecting the cinnamyl alcohol dehydrogenase gene. **The Plant Journal**, v. 14, p. 545-553, 1998.
- LICITRA, G.; HERNANDEZ, T.M.; Van SOEST, P.J. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. **Animal Feed Science and Technology**, v.57, p.347-358, 1996.
- MELLO, R.; NÖRNBERG, J. L.; ROCHA, M. G.; DAVID, D. B. Análise produtiva e qualitativa de um híbrido de sorgo interespecífico submetido a dois cortes. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.2, n.1, p.20-33, 2003.
- MUCK, R. E. Fatores influencing silage quality and their implications for management. **Journal of Dairy Science**, v. 71, n. 11, p. 2292-3002, 1988.
- NEUMANN, M.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D.C.; BERNARDES, R.A.C.; ARBOITE, M.Z.; CERDÓTES, L.; PEIXOTO, L.A.O. Avaliação de diferentes híbridos de sorgo (*Sorghum bicolor*, L. Moench) quanto aos componentes da planta e silagens produzidas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.302-312, 2002.
- NEUMANN, M.; RESTLE, J.; BRONDANE, I.L. Avaliação de silagens de sorgo (*sorghum bicolor*, l. moench) ou milho (*zea mays*, l.) na produção do novilho superprecoce. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.3, n.3, p.438-452, 2004.
- OLIVER, A. L.; PEDERSEN, J. F.; GRANT, R. J.; KLOPFENSTEIN, T. J. Comparative effects of the sorghum bmr-6 and bmr-12 genes: I. Forage Sorghum Yield and Quality. **Crop Science**, v.45, p.2234-2239, 2005.
- PEDREIRA, M.S.; GIMENES, N.S.; MOREIRA, A.L.; REIS, R.A.; BERCHIELLI, T.T. Características agrônomicas e bromatológicas de híbridos de sorgo (*sorghum bicolor* (l.) Moench), cultivados para produção de silagem. **ARS Veterinária**, v. 21, Suplemento, 183-192, 2005.
- RIBAS, M.N. **Avaliação agrônômica e nutricional de híbridos de sorgo com capim-sudão, normais e mutantes BMR – portadores de nervura marron**. Belo Horizonte, 2010. 122p.Tese (Doutorado) – UFMG.
- RIBAS, P.M. **Importância Econômica do Sorgo**. IN: RODRIGUES, J.A.S.; FERREIRA, M.T.R.; COELHO, E.A.; PINHEIRO, L.R. Cultivo do Sorgo. 4 ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2008. Versão Eletrônica disponível em: <<http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/sorgo/index.htm>>. Acesso em: 10 de setembro de 2010.
- SANTOS, H.G.; JACOMINE, P.K.T.; ANJOS, L.H.C.; OLIVEIRA, V.A.; OLIVEIRA, J.B.; COELHO, M.R.; LUMBRERAS, J.F.; CUNHA, T.J.F. (Ed.). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análises de alimentos (métodos químicas e biológicos)**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002. p. 253.
- TOMICH, T.R.; RODRIGUES, J.A.S.; TOMICH, R.G.P.; GONÇALVES, L.C.; BORGES, I. Valor nutricional de híbridos de sorgo com capim-sudão em comparação ao de outros volumosos utilizados no período de baixa disponibilidade das pastagens. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.6, p.1249- 1252, 2006.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of ruminant**. 2.ed. Ithaca: Cornell, 1994. 476p.
- VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber neutral detergent and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.