

Características agronômicas de híbridos de sorgo com potencial forrageiro cultivados no Norte de Minas Gerais

Isadora Gomes Neres Paraíso^{1*}, Otaviano de Souza Pires Neto², Luan Souza de Paula Gomes³, Frederico Osório Velasco⁴, Mário Henrique França Mourthé³, Fernanda Santos Silva Raidan⁵, Thiago Gomes dos Santos Braz³

Resumo

Avaliou-se as características agronômicas de seis híbridos de sorgo forrageiro (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) 12F38019, 12F39019, 12F38007, 12F37007, 12F39007 e 12F38009 no Norte de Minas Gerais. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente ao acaso com três repetições. As características avaliadas foram: produção de matéria verde (PMV) e seca (PMS), produção e porcentagem de colmo, folha e panícula, teor de matéria seca e porcentagem de matéria orgânica (MO) e matéria mineral (MM). Houve diferença ($p < 0,10$) entre os híbridos 12F38019 e 12F38007 para PMV (respectivamente, 22,13 e 9,75 t ha⁻¹) e PMS (respectivamente, 6,67 e 2,93 t ha⁻¹), sendo semelhante entre os demais híbridos. Não foi observada diferença ($p > 0,10$) entre os híbridos para participação dos componentes morfológicos colmo, folha e panícula na MS, assim como para o teor de matéria seca dos mesmos, além dos teores de MM e MO. Os híbridos de sorgo forrageiro, com exceção do híbrido 12F38007, demonstraram potencial produtivo satisfatório em condições de baixa pluviosidade.

Palavras-chave: Avaliação de genótipos. Deficit hídrico. Produção de forragem. Semiárido.

Agronomic characteristics of forage sorghum hybrids cultivated in the North of Minas Gerais state

Abstract

The agronomic characteristics of six forage sorghum hybrids (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) 12F38019, 12F39019, 12F38007, 12F37007, 12F39007 and 12F38009 were evaluated in Northern Minas Gerais. The experiment was conducted in a completely randomized design with three replicates. The evaluated characteristics were green matter (PMV) and dry matter (PMS) production, yield and percentage of stem, leaf and panicle, dry matter content and percentage of organic matter (OM) and mineral matter (MM). There was a difference ($p < 0.10$) between the 12F38019 and 12F38007 hybrids for PMV (respectively, 22.13 and 9.75 t ha⁻¹) and PMS (respectively 6.67 and 2.93 t ha⁻¹), being similar among the other hybrids. No difference ($p > 0.10$) was observed between the hybrids for the participation of the stem, leaf and pa-

¹Empresa AC Proteína Agropecuária S/A - Paracatu - MG - Brasil

*Autora para correspondência: isadoraparaíso@hotmail.com

²Faculdades Unidas do Norte de Minas (FUNORTE) - Montes Claros - MG - Brasil

³Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) - Montes Claros - MG - Brasil

⁴Empresa Vaccinar Indústria e Comércio - Belo Horizonte - MG - Brasil

⁵Empresa CSIRO Agriculture & Food - Carmody Road - St Lucia - QLD 4067 - Austrália

Recebido para publicação em 01 de agosto de 2017

Aceito para publicação em 26 de outubro de 2017

nicle morphological components in the DM, as well as for the dry matter content of the same, besides the MM and OM contents. The sorghum hybrids, with the exception of 12F38007, demonstrated satisfactory productive potential under low rainfall conditions.

Keywords: Drought stress. Evaluation of genotypes. Forage production. Semiarid.

Introdução

Nas regiões que apresentam sazonalidade marcante da precipitação anual é importante a busca de alternativas para melhorar a disponibilidade de alimentos durante o prolongado período de seca e minimizar o impacto sobre a produção animal. Dentre elas, podemos citar o desenvolvimento de cultivares forrageiras mais adaptadas ao *deficit* hídrico e a conservação estratégica de forragens na forma de silagens. Neste sentido, locais caracterizados pelo clima semiárido e nas zonas de transição, o curto período de chuvas deve ser aproveitado para a produção de forragem suplementar que permita a oferta de alimentos para os rebanhos ao longo do ano.

O Norte de Minas Gerais caracteriza-se por apresentar regiões classificadas como semiárida e outras como tropical de savana (ANTUNES, 1994). Contudo, a transição entre estas duas áreas não é abrupta, o que faz com que muitos municípios apresentem características peculiares e que mesclam os dois tipos climáticos. Segundo Minuzzi *et al.* (2007), o período chuvoso no Norte de Minas inicia-se no final de outubro e pode se estender por até 155 dias, dependendo da região. O período da seca que se sucede é marcado pela baixa disponibilidade de água para as plantas, colocando-as sobre condições de estresse. Nesse sentido, as culturas escolhidas para a produção da forragem a ser conservada devem apresentar maior grau de adaptação à seca, uma vez que o período de precipitação pode ser curto e a grande variação na distribuição das chuvas observada entre os anos pode aumentar a ocorrência de estresse no final do ciclo da cultura.

O sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) é o quinto cereal mais importante do mundo, precedido pelo trigo, milho, arroz e cevada (DAHLBERG *et al.*, 2001). É ótima opção de cultivo em regiões de clima semiárido, onde a temperatura é elevada

e o regime pluviométrico é irregular. Essa planta caracteriza-se por ser tolerante ao estresse hídrico e pode ser cultivada em locais com baixa disponibilidade de água, o que proporciona boa adaptabilidade a regiões que vão desde aquelas com maior vulnerabilidade climática até situações de maior precipitação (NUNES *et al.*, 2001).

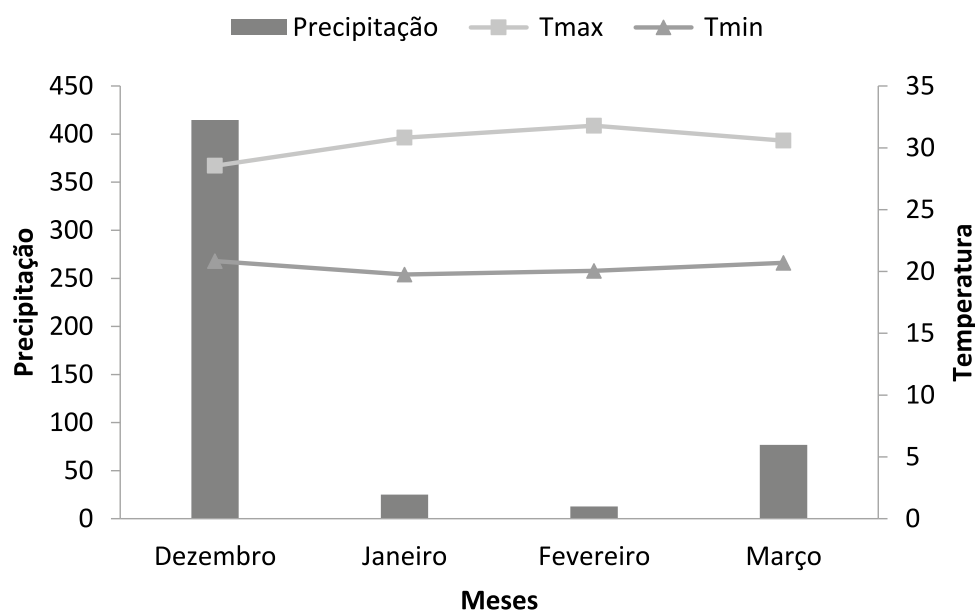
A época mais comum de cultivo do sorgo é de outubro a fevereiro, meses que coincidem com o período chuvoso, porém ocorrência de veranicos comumente contribui para a redução da produtividade esperada e mesmo a perda total de lavouras. Estas perdas podem ser reduzidas se houver estudos que evidenciem o desempenho superior de determinados híbridos para características agronômicas e nutricionais em condições de baixas pluviosidades.

Diante do exposto, objetivou-se com este trabalho avaliar o desempenho de híbridos de sorgo de aptidão forrageira nas condições edafoclimáticas do Norte de Minas Gerais.

Material e métodos

O experimento foi conduzido de dezembro de 2013 a março de 2014 no Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, localizado no município de Montes Claros, região Norte de Minas Gerais, cujas coordenadas geográficas são 16°71' 66" S e 43°86' 66" W, à altitude de 646m. O clima predominante na região é o Aw - clima tropical com estação seca no inverno, possuindo duas estações bem definidas, com registros de deficiência hídrica nos meses de maio a outubro, e média anual de temperatura e índice pluviométrico de 24,2°C e 1.200 mm, respectivamente (ARRUDA *et al.*, 2013). O solo é classificado Latossolo Vermelho Eutrófico (SANTOS *et al.*, 2013). O período experimental foi de 108 dias (com início no dia 12/12/2013 e final no dia 30/03/2014) e a precipitação foi de 529,3 mm e a temperatura média de 25,3°C (GRÁFICO 1).

Gráfico1 – Média mensal da precipitação pluviométrica (mm) e da temperatura mínima (Tmin °C) e temperatura máxima (Tmax °C) do município de Montes Claros - MG, durante o período experimental



Fonte: INMET, 2014.

O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso com seis tratamentos (híbridos de sorgo) e três repetições. Foram utilizados os híbridos experimentais de sorgo forrageiro: 12F38019, 12F39019, 12F38007, 12F37007, 12F39007 e 12F38009, oriundos do Programa de Melhoria da Embrapa Milho e Sorgo. As parcelas foram separadas em canteiros constituídos de

duas fileiras de 5m de comprimento espaçadas de 0,70 m.

A área experimental foi preparada pelo método convencional com uma aração seguida por uma gradagem. Foi realizada a adubação de plantio com o equivalente a 300 kg ha^{-1} da fórmula 04-30-10 (N-P₂O₅-K₂O), com base nos resultados da análise de solo (TABELA 1).

Tabela 1 – Atributos químicos do solo da área onde o experimento foi realizado

pH	P	K	Al	H+Al	Ca	Mg	SB	t	T	M.O	m	V
Água	- mg/dm ³						-----cmolc/dm ³ -----			Dag/kg	---%---	
6,8	2,61	348	0	1,33	6,10	1,70	8,69	8,69	10,02	5,79	0	87

Fonte: Laboratório de Análises de Solos ICA/UFMG, 2013.

A adubação de cobertura foi realizada aos 50 dias pós-plantio com a aplicação equivalente a 230 kg ha^{-1} de ureia e 150 kg ha^{-1} de cloreto de potássio.

O plantio foi realizado manualmente por meio da distribuição das sementes no sulco de plantio, seguida por incorporação a 4 cm de profundidade e leve compactação. Para obtenção de número final de 12 plantas por metro foi realizado desbaste aos 14 dias após a emergência das plântulas.

Foram realizadas três pulverizações, com intervalo de sete dias, iniciadas 21 dias após emergência, com o inseticida Tiamethoxam, na dosagem de 200 ml/ha, para controle da lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*). A segunda e terceira pulverizações foram realizadas para o controle da mesma praga com o inseticida Deltametrina na dosagem de 200 ml/ha. Todas as aplicações de inseticida foram realizadas com pulverizador costal. Já o controle de plantas daninhas foi realizado por meio de duas capinas manuais.

Foram avaliadas a produção de matéria verde (PMV) e produção de matéria seca (PMS), as porcentagens de colmo, folha e panícula, bem como o teor de cada um destes componentes, além dos teores de matéria mineral (MM) e orgânica (MO). Também foram realizadas medições da altura da planta, da extremidade da panícula até o solo.

A colheita foi realizada manualmente no final de março de 2014, 108 dias após plantio, quando os grãos se apresentavam no estágio de maturação de leitoso para pastoso, nesse momento a planta de sorgo deve ser ensilada, pois se encontra com teor de MS entre 30% a 35% ideal para o processo de ensilagem (ALBUQUERQUE *et al.*, 2013). Os cortes foram feitos rentes ao solo, retirando-se as plantas presentes em um metro na região central de cada uma das duas linhas da parcela. Após a colheita, as plantas foram separadas as frações colmo, folha e panícula. As frações foram pesadas, picadas, homogeneizadas e acomodadas separadamente em sacos de papel e estes foram levados a estufa de ventilação

forçada a 65°C por 72hrs para determinação da matéria pré-seca. As amostras depois de pré-secas foram moídas em moinho tipo Willey, com peneira de 1 mm e, posteriormente, levadas para estufa à 105°C por 12hrs para determinação da MS definitiva (CUNIFF, 1995). Para determinação da matéria mineral e matéria orgânica foram pesados 2g e levado a mufla a 600°C por 4hrs (SILVA; QUEIROZ, 2002). Os valores de porcentagem de matéria orgânica foram obtidos por diferença dos valores encontrados para as cinzas. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey adotando-se nível de significância de 10% pelo PROC GLM do SAS (SAS INST., INC., CARY, NC, 2010).

Resultados e discussão

Os híbridos de sorgo diferiram entre si para a PMV ($p < 0,10$), com variação entre 9,75 a 22,13 t/ha (TABELA 2). Também foram observadas diferenças significativas para a PMS, que variou de 2,93 a 6,67 t/ha, para os híbridos 12F38007 e 12F38019.

Tabela 2 – Produção da matéria verde (PMV) e produção da matéria seca (PMS) de híbridos forrageiros (t/ha)

Híbridos	PMV ¹	PMS ²
12F38019	22,13a	6,67a
12F39019	17,61ab	4,86ab
12F38007	9,75b	2,93b
12F37007	19,20ab	5,66ab
12F39007	14,51ab	4,29ab
12F38009	22,13a	6,56ab
Média geral	17,55	5,16
Erro padrão da média	1,45	0,439

Médias na mesma coluna, seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente ao nível de 10% de probabilidade, quando submetidas ao teste Tukey. CV(%):¹ 29,36. CV(%):² 29,67

Fonte: Elaborada pelos autores, 2017.

Os híbridos 12F38019 e 12F38009 apresentaram maior PMV, contudo não diferiram estatisticamente dos demais ($P > 0,10$), à exceção do híbrido 12F38007, que apresentou menor resposta ($P < 0,10$). Semelhantemente, o híbrido 12F38007 apresentou menor PMS que o 12F38019 ($P < 0,10$) e não houve diferença entre os demais ($P > 0,10$). Gomes *et al.* (2006) observaram variação na PMV de 17,6 a 57,1 t/ha e da PMS de 6,8 a 14,8 t/ha entre 11 cultivares de sorgo, cultivados sem irrigação, no Estado do Ceará. Já Tomich *et al.*,

(2004), trabalhando com 23 genótipos de sorgo em sistema de sequeiro na cidade Sete Lagoas-MG, obtiveram valores de PMV entre 24,4 t/ha a 37,8, e para PMS 3,5 a 5,8 t/ha, valores que corroboram com os resultados do presente trabalho.

Os valores da PMS observados (2,93 a 6,67 t/ha) neste estudo foram considerados baixos e podem ser atribuídos ao prolongado período de veranico ocorrido no estágio 3 de desenvolvimento da cultura, pois nesta fase a cultura é dependente

das condições ambientais e características genéticas e no estágio 5 quando inicia a formação da panícula até o florescimento, acontece o desenvolvimento da área foliar, sistema radicular, acumulação de matéria seca e o estabelecimento de um número potencial de sementes. Nestes estádios de desenvolvimento, a planta pode ter sua produção comprometida e, conseqüentemente, o rendimento final da cultura (RODRIGUES, 2012). Portanto o período de menor precipitação (janeiro e fevereiro) coincidiu com as fases críticas da cultura (figura 1) o que, provavelmente, influenciou na produção dos diferentes híbridos de sorgo. A cultura do sorgo necessita de no mínimo 400 mm durante o ciclo e o déficit hídrico em determinadas fases, tais como o período inicial após sementeira e o florescimento, resulta na redução das taxas de crescimento da panícula e das folhas e compromete o rendimento dos grãos (MAGALHÃES *et al.*, 2000).

Diferenças na PMV e PMS podem ser resultado da adaptação dos genótipos às condições de fertilidade do solo, disponibilidade hídrica e época de plantio. Valores reduzidos na PMS podem ser consequência da má distribuição das chuvas ao longo do ciclo da cultura (ALBUQUERQUE E MENDES, 2011) e também pelas baixas participações de panículas (OLIVEIRA *et al.*, 2005). Em estudo da produtividade do sorgo em condições de safrinha, Silva *et al.* (2007) obtiveram média de PMS de 5,90 t/ha e, segundo os autores, este valor deveu-se a diminuição gradativa da precipitação ao longo dos meses. Já Alcântara *et al.* (2011) obtiveram valor de produção da MV de 16,58 t/ha para o híbrido Volumax, o que foi associado ao decréscimo no rendimento da forragem com atraso na época de sementeira, realizada em dezembro.

Os valores de PMV e PMS, também podem ter sido afetados pela época tardia da sementeira, que fez com que as fases mais críticas do ciclo coincidisse com períodos de deficiência hídrica. Mediante as condições semelhantes de manejo as quais os híbridos foram submetidos, pode-se sugerir que o híbrido 12F38007 apresentou menor eficiência que o 12F38019, nas condições de precipitação durante o experimento. Para Silva (2011), a queda na produtividade está associada ao estresse resultante da falta de água que prejudica o processo de assimilação de carbono, além de desencadear respostas que modificam a relação fonte: dreno na planta. Assim, a falta de água faz com que as plantas em geral, reduzam o processo de expansão da área foliar, que resultará em menor biomassa da parte aérea e, conseqüentemente, menor produtividade de panículas (MAGALHÃES *et al.*, 2000). Da mesma forma, nestas situações, boa parte dos fotoassimilados é destinada ao crescimento do sistema radicular, que se aprofunda em busca da água presente nos horizontes subsuperficiais (CARLESSO *et al.*, 1997).

Não foi observada diferença ($p > 0,10$) entre os híbridos para a participação de colmo, folha e panícula (TABELA 3). As médias dos valores encontrados para a porcentagem de cada um dos componentes morfológicos foi de 51,69; 33,22 e 15,09% para colmo, folha e panícula, respectivamente. Os híbridos apresentaram maior participação de colmo em relação as outras frações, o que provavelmente deveu-se ao porte elevado característico de cultivares com aptidão forrageira.

Tabela 3 – Porcentagem de colmo, folha e panícula (base na MS) de seis híbridos experimentais de sorgo

Híbridos	%Colmo ¹	%Folha ²	%Panícula ³
12F38019	55,09	30,18	14,71
12F39019	51,37	33,45	15,16
12F38007	49,77	34,99	15,23
12F37007	51,37	33,59	15,18
12F39007	50,59	34,95	14,45
12F38009	51,97	32,17	15,85
Média geral	51,69	33,22	15,09
Erro padrão da média	0,924	0,743	0,483

Médias não diferem estatisticamente ao nível de 10% de probabilidade, quando submetidas ao teste Tukey. CV¹(%): 8,10. CV²(%): 9,49. CV³(%): 15,76

Fonte: Elaborada pelos autores, 2017.

É importante ressaltar que a proporção de panícula foi comprometida pelo ataque de maritacas (*Panicum maximiliani*) aos grãos durante o período experimental. Este fato tem sido comum em muitas lavouras de sorgo. Botelho *et al.* (2010) relataram média de 21,52% de panícula na MV, superior à média observada neste estudo. Já Rezende *et al.* (2011) observaram valores consideravelmente menores, com 8,60% panículas. Ambos autores associaram tais resultados ao ataque de pássaros no período experimental.

Outro fator que poderia contribuir positivamente para o aumento na porcentagem de panículas está relacionado a colheita em estágio de maturação mais avançado. Carvalho *et al.* (1992) observaram que as produções das frações anatômicas da planta de sorgo para os estádios de maturação de grãos leitosos, farináceos e duros, respectivamente, foram relacionadas às reduções na proporção de colmo (61,61; 48,47 e 44,11%), semelhança na de folhas (19,26; 19,42 e 21,27%) e aumento na proporção de panículas (19,13; 32,11 e 34,62%). Rocha Júnior *et al.* (2000) observaram valores para a PMS entre 3,3 e 12,2 t/ha com colheita realizada aos 102 dias no estágio de grão leitoso/pastoso, o que ocasionou baixa produção de MS da panícula e, conseqüentemente, redução da PMS. Pires Neto (2013) avaliou o desempenho do híbrido BRS 610 e concluiu que o corte da planta deve ser realizado aos 100 dias após semeadura, no estágio de grão leitoso, pois possui maior valor nutritivo, maior degradação ruminal *in vitro* e teores de MS dentro do recomendado para ensilagem. Já

Machado *et al.* (2014) observaram diferenças nos teores de MS da panícula entre três híbridos de sorgo (BRS610, BRS 700 e BRS 655) em três estágios de corte (leitoso, pastoso e farináceo) ressaltando a importância da idade de colheita sobre a proporção da panícula e qualidade do material a ser ensilado.

A época ideal para colheita destes híbridos experimentais para máximo rendimento de MS deve ser mais estudada, visto que há resultados que comprovaram a redução na PMS com atraso na colheita após o florescimento (SILVA *et al.*, 2012). Além disto, juntamente com o avanço da idade de corte ocorre o aumento na lignificação dos colmos e folhas podem comprometer a qualidade do material, caso não haja elevada produção de grãos (MACHADO *et al.*, 2015).

Para o teor de MS nas frações da planta (colmo, folha e panícula) não foi observada diferença significativa ($p > 0,10$) entre os genótipos (TABELA 4). Os híbridos avaliados apresentaram equilíbrio na relação de teor de MS presente nos componentes estruturais da planta e destacaram-se por apresentar médias de valores numéricos maior para panículas (40,19%), seguidos por folhas (34,67%) e por último os colmos (25,12%). Sendo assim é possível inferir que a panícula é a fração que mais elevou o teor de MS da planta. A produção de panícula é de grande importância, pois além de refletir alterações no valor energético do alimento possui grande influência na PMS da forragem por apresentar maior teor MS (ARAÚJO *et al.*, 2007).

Tabela 4 – Porcentagem de matéria seca nas frações colmo, folha e panícula

Híbridos	Colmo ¹	Folha ²	Panícula ³
12F38019	26,78	35,22	37,99
12F39019	22,74	33,51	43,74
12F38007	26,14	33,90	39,95
12F37007	24,78	35,27	39,93
12F39007	25,15	35,01	39,83
12F38009	25,14	35,13	39,71
Média geral	25,12	34,67	40,19
EPM	0,530	0,378	0,649

Médias não diferem estatisticamente ao nível de 10% de probabilidade, quando submetidas ao teste Tukey. CV¹(%): 8,71. CV²(%): 9,92. CV³(%): 6,23

Fonte: Elaborada pelos autores, 2017.

Os valores de porcentagem de MS presentes no colmo foram próximos aos relatados por Zago (1991) para híbrido de colmo succulento, que obteve valores de 21, 25, 31 e 29% de MS, respectivamente, nos estádios de grão leitoso, pastoso, farináceo e duro. O teor de MS no colmo depende da genética dos híbridos quanto a presença ou ausência de succulência. Segundo Zago (1991), o desenvolvimento de híbridos de colmo seco pode contribuir para produção de forragem com melhor valor nutricional e melhor consumo voluntário pelos animais.

Ribeiro Junior *et al.* (2006) observaram

que os híbridos de sorgo AG2006 e CMSXS756 de colmo seco apresentaram, respectivamente, médias dos teores de MS de 35,37 e 35,90% superando as médias de 28,82% encontradas para o BR601, de colmo succulento. Em concordância com estes resultados, Valadares Filho *et al.* (2006) relataram média de 30,04% de MS em genótipo de colmo seco (CMSXS-623) e 28,27% em sorgo de colmo succulento (BR601).

Não houve diferença significativa ($p > 0,10$) entre os híbridos para a altura e o estande de plantas (TABELA 5).

Tabela 5 – Altura de plantas (m) e estande de plantas (mil plantas/ha) no momento da colheita

Parâmetros	Híbridos						Média
	12F38019	12F39019	12F38007	12F37007	12F39007	12F38009	
Altura de Plantas ¹	1,29	1,06	1,05	1,16	0,99	1,35	1,15
Estande de Plantas ²	161,90	123,80	126,19	130,95	150,00	166,67	143,25

Médias não diferem estatisticamente ao nível de 10% de probabilidade, quando submetidas ao teste Tukey. CV(%):¹ 15,45. EPM¹: 4,76. CV(%):² 17,11. EPM²: 6390

Fonte: Elaborada pelos autores, 2017.

As alturas de planta no momento do corte variaram de 0,99 m a 1,35 m e apresentaram média de 1,15 m. Estes valores se assemelham aos encontrados por Avelino *et al.* (2011), que avaliaram híbridos de sorgo para a produção de silagem sob diferentes densidades de plantio (0,5; 0,75 e 1,0 m) e determinaram, para o Volumax e AG2005, alturas médias de 1,12 e 0,98 m, respectivamente. Os valores de altura reduzidos foram interpretados pelos autores como sendo devido ao *deficit* hídrico durante os períodos críticos de desenvolvimento da cultura.

Vários autores afirmaram que há correlação direta e positiva entre a altura e a produtividade (GOMES *et al.*, 2006), além da porcentagem de colmo (ALBUQUERQUE *et al.*, 2009; OLIVEIRA *et al.*, 2005). Estas afirmações corroboram os dados do presente trabalho, uma vez que, os híbridos 12F38019 e 12F38009 apresentaram numericamente os maiores valores de altura de plantas, respectivamente, 1,29 e 1,35 m, o que contribuiu positivamente para maior PMV e proporção de colmo.

O estande de plantas variou entre 123,80 e 166,67 mil plantas/ha, com média de 143,25 mil plantas/ha. Os resultados obtidos neste ex-

perimento foram superiores em relação ao recomendado pela Embrapa, para o híbrido forrageiro BRS 655, de 120 mil plantas/ha (RODRIGUES *et al.*, 2008). Valores inferiores foram encontrados por Ribas *et al.* (2009), que avaliaram os híbridos BRS 610, BR 700 e BRS 655 em três estádios de maturação e observaram que o estande de plantas variou entre 72,93 e 104,75 mil plantas/ha para o BRS655 e BRS 610, respectivamente.

As condições do presente estudo só permitiram a realização de uma colheita. Botelho *et al.* (2010) avaliaram genótipos de sorgo (Volumax, AG2005E, Qualimax e BRS 610) e verificaram que a produção primeiro é superior, mesmo quando há diferenças no estande de plantas favoráveis ao segundo corte. Estes autores observaram estandes de 161,06 mil plantas/ha e 203,13 mil plantas/ha e produções de massa verde de 47,40 t/ha e 32,34 t/ha para o primeiro e segundo corte, respectivamente.

Não foi observada diferença ($p > 0,10$) no teor de matéria orgânica (MO) e matéria mineral (MM) entre os híbridos de sorgo avaliados, nas frações colmo, folha e panícula (TABELA 6).

Tabela 6 – Teores de matéria mineral (MM) e matéria orgânica (MO) para os componentes estruturais da planta de sorgo

Híbridos	Colmo		Folha		Panícula	
	MM%	MO%	MM%	MO%	MM%	MO%
12F38019	4,07	95,64	4,66	95,33	3,58	96,41
12F39019	4,35	95,92	5,49	94,50	4,10	95,89
12F38007	4,42	95,57	5,19	94,80	4,05	95,94
12F37007	4,23	95,76	4,94	95,05	5,72	94,27
12F39007	5,04	94,95	5,51	94,48	4,21	95,78
12F38009	4,99	95,00	5,49	94,50	3,96	96,03
Média geral	4,52	95,47	5,21	94,77	4,27	95,72
CV (%)	14,41	0,682	16,19	0,891	28,27	1,26
EPM	0,157	0,157	0,184	0,184	0,290	0,290

Médias não diferem estatisticamente ao nível de 10% de probabilidade, quando submetidas ao teste Tukey

Fonte: Elaborada pelos autores, 2017.

Os valores médios em porcentagem de MO e MM foram de 93,81; 94,77; 95,72% e 6,17; 5,21; 4,27% para colmo, folha e panícula, respectivamente. Estes resultados são semelhantes aos observados por Moraes *et al.* (2013) que, em avaliação da composição química de híbridos para ensilagem (AG 2005E, XBS 60015, XBS 60451 e Dow F305), não encontraram diferença na porcentagem de MO (94,02; 95,87; 95,93 e 94,69) e MM (5,98; 4,13; 4,07 e 5,31), respectivamente. Para Tiritan *et al.* (2013), o valor não significativo para a MM pode estar relacionado com a forma de distribuição e localização do adubo, realizado em linha, que provavelmente proporcionou melhor aproveitamento e facilidade na captação dos nu-

trientes, enriquecendo a forragem com minerais. Neumann *et al.* (2002), em análise dos resultados médios entre os componentes estruturais da planta, observaram maior teor de MO na fração panícula (97,79%) e colmo (96,93%) comparados ao componente folhas (93,91%).

Conclusão

Os híbridos de sorgo forrageiro, diante das condições experimentais submetidas, demonstram potencial produtivo satisfatório e podem ser recomendados em condições de baixa pluviosidade, com exceção do híbrido 12F38007.

Referências

- ANTUNES, F. Z. Caracterização climática. **Informe Agropecuário**, v.17, p.15-19, 1994.
- ALBUQUERQUE, C. J. B.; MENDES, M. C. Época de semeadura do sorgo forrageiro em duas localidades do estado de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias**, v. 4, p. 116–134, 2011.
- ALBUQUERQUE, C. J. B. *et al.* Composição da matéria seca do Sorgo Forrageiro em diferentes arranjos de plantas no Semiárido de Minas Gerais. **Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia**, v.2, p. 115-138, 2009.
- ALBUQUERQUE, C. J. B. *et al.* Características agrônômicas e bromatológicas dos componentes vegetativos de genótipos de sorgo forrageiro em minas gerais. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 12, n. 2, p. 164-182, 2013.
- ALCÂNTARA, H. P. *et al.* Rendimento e composição química da forragem de Sorgo em diferentes épocas de semeadura. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, p. 728-734, 2011.
- ARAÚJO, V. L. *et al.* Qualidade das silagens de três híbridos de sorgo ensilados em cinco diferentes estádios de maturação. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 59, p. 168-174, 2007.
- ARRUDA, D. M. *et al.* Phytogeographical patterns of dry forests sensu stricto in northern Minas Gerais State, Brazil. In: **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 85, p.623-634, 2013.
- AVELINO, P. M. *et al.* Características agrônômicas e estruturais de híbridos de sorgo em função de diferentes densidades de plantio. **Revista Ciência agrônômica**, v. 42, p. 534-541, 2011.

- BOTELHO, P. R. F. *et al.* Avaliação de genótipos de sorgo em primeiro corte e rebrota para produção de silagem. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 9, p. 287-297, 2010.
- CARLESSO, R. *et al.* Resposta do sorgo granífero a déficits hídricos aplicados durante o ciclo de desenvolvimento da cultura. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 27, n. 2, p. 211-215, 1997.
- CARVALHO, D. D. *et al.* Estádio de maturação na produção e qualidade da silagem de sorgo. I. Produção de matéria seca e de proteína bruta. **Boletim de Indústria Animal**, v. 49, p. 91-99, 1992.
- CUNIFF, P. **Métodos oficiais de análise da AOAC International**. 16th. ed. Gaithersburg: AOAC International, 1995.
- DAHLBERG, J. *et al.* Assessing sorghum [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] germplasm for new traits: food, fuels & unique uses. In: XXII EUCARPIA Maize and Sorghum Conference, 56., 2001, Opatija. **Anais...** Opatija: Maydica, 2001. p. 85-92.
- GOMES, S. O. *et al.* Comportamento agrônomico e composição químico-bromatológico de cultivares de sorgo forrageiro no Estado do Ceará. **Revista Ciência Agronômica**, v. 37, p. 221-227, 2006.
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa**. Disponível em: < <https://goo.gl/6Hde7o>>. Acesso em: 01 de jun. 2016.
- MACHADO, F. S. *et al.* Valor nutricional de híbridos de sorgo em diferentes estágios de maturação. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 66, p. 244-252, 2014.
- MACHADO, F. S. *et al.* Energy partitioning and methane emission by sheep fed sorghum silages at different maturation stages. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 67, p. 790-800, 2015.
- MAGALHÃES, P. C.; DURÃES, F. O. M.; RODRIGUES, J. A. S. **Fisiologia da planta de sorgo**. Sete lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2003. 4p. (Comunicado Técnico, 86).
- MAGALHÃES, P. C.; DURÃES, F. O. M.; SHAFFERT, R. E. **Fisiologia da planta de sorgo**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2000. 46p. (Circular Técnica, 3).
- MINUZZI, R. B. *et al.* Influência da La Niña na estação chuvosa da Região Sudeste. **Revista Brasileira de Meteorologia**, São José dos Campos, v. 22, p. 345-353, 2007.
- MORAES, S. D. *et al.* Produção e composição química de híbridos de sorgo e de milho para silagem. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.14, p. 624-634, 2013.
- NEUMANN, M. *et al.* Avaliação de diferentes híbridos de sorgo (*Sorghum bicolor*, L. Moench) quanto aos componentes da planta e silagens produzidas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p. 302-312, 2002.
- NUNES, R. V. *et al.* Antinutricionais dos ingredientes destinados à alimentação animal. In: Simpósio sobre ingredientes na alimentação animal, 2001, Campinas. **Anais...** Campinas: CBNA, 2001. p. 235-266.
- OLIVEIRA, L. B. *et al.* Produtividade, composição química e características agrônomicas de diferentes forrageiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 2604-2610, 2010.
- OLIVEIRA, R. P. *et al.* Características agrônomicas de cultivares de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) sob três doses de nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 35, p. 45-53, 2005.
- PIRES NETO, O. S. **Avaliação agrônômica e nutricional do híbrido de sorgo [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] BRS 610 colhido em quatro estádios**. 2013. 92 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Minas Gerais - Escola de Veterinária, Belo Horizonte, MG.
- REZENDE, G. M. *et al.* Características agrônomicas de cinco genótipos de sorgo [*Sorghum bicolor* (L.) Moench], cultivados no inverno, para a produção de silagem. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 10, p. 171-179, 2011.
- RIBAS, M. N. *et al.* Características agrônomicas de três híbridos de sorgo colhidos em três estágios de maturação. In: Congresso Brasileiro de Zootecnia, 19., 2009, Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia: FZEA/USP-ABZ, 2009.
- RIBEIRO JUNIOR, G. O. *et al.* Teores de matéria seca, proteína bruta e digestibilidade in vitro da matéria seca de três híbridos de sorgo (*Sorghum bicolor* L.) em diferentes estádios de maturação. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 5, p. 241-256, 2006.
- ROCHA JUNIOR, V. R. *et al.* Avaliação de sete genótipos de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) para produção de silagem. I- Características agrônomicas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 52, p. 506-511, 2000.
- RODRIGUES, J. A. S. *et al.* **BRS-655**: híbrido de sorgo forrageiro para produção de silagem de alta qualidade. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2008. 2 p. (Circular técnica, 107).
- RODRIGUES, J. A. S. **Sistemas de Produção**: cultivo do sorgo. 9. ed. Disponível em: < <https://goo.gl/Mpr2Ro>>. Acesso em: 01 out. 2017.
- SANTOS, H. G. *et al.* **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3. ed. Brasília, DF: Embrapa Solos, 2013.
- SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos**: métodos químicos e biológicos. 3. ed. Viçosa: UFV, 2002.
- SILVA, A. G.; BARROS, A. S.; TEIXEIRA, I. R. Avaliação agrônômica de cultivares de sorgo forrageiro no sudoeste do Estado de Goiás em 2005. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 6, p. 116-127, 2007.
- SILVA, L. M. **Avaliação De Genótipos de Sorgo Forrageiro na Zona da Mata de Alagoas**. 2011. 84 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, 2011.
- SILVA, S. R. S. *et al.* Influência de Diferentes Épocas de Corte e Densidade de Plantas no Desempenho Agrônomico de Duas Cultivares de Sorgo (*Sorghum bicolor* L.). In: Congresso Nacional de Milho E Sorgo, 29., 2012, Águas de Lindóia, SP. **Anais...** Águas de Lindóia, SP: ABMS, 2012. p. 2355-2360.

TIRITAN, C. S. *et al.* Bromatological Composition of Sorghum, Millet Plant and Midge-Guandua Different Cut Times In Intercropping And Monoculture. **Acta Scientiarum**. Agronomy, v. 35, p. 183-190, 2013.

TOMICH, T. R. *et al.* Potencial forrageiro de híbridos de sorgo com capim-sudão. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 56, p. 258-263, 2004.

VALADARES FILHO, S. C. *et al.* **Tabelas brasileiras de composição de alimentos para Bovinos**. Viçosa: UFV, DZO, 2006.

ZAGO, C. P. Cultura de sorgo para produção de silagem de alto valor nutritivo. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 4., 1991, Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1991. p.169-217.