

Influência da densidade de cultivo no perfilhamento de sorgo sacarino (*Sorghum Bicolor* (L.))

Dalila Dominique Duarte Rocha⁽¹⁾; Samuel Moreira Moura⁽²⁾; Ruane Alice Silva⁽³⁾; Crislene Vieira dos Santos⁽⁴⁾; Celso Henrique Tuma e Silva⁽⁵⁾; Rafael Augusto da Costa Parrella⁽⁶⁾.

⁽¹⁾Mestranda em Produção Vegetal, Universidade Federal São João del-Rei, UFSJ; Sete Lagoas-MG/Brasil; E-mail: daliladominik@hotmail.com; ^(2,3,4,5)Graduandos em Engenharia Agrônômica; UFSJ-MG/Brasil; ⁽⁶⁾ Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo; Sete Lagoas-MG/Brasil.

RESUMO: O perfilhamento durante o cultivo do sorgo sacarino pode ser prejudicial no acúmulo de açúcares no colmo principal. O objetivo do trabalho foi caracterizar o perfilhamento do sorgo sacarino em relação a densidades de plantas cultivadas. O ensaio foi conduzido na Embrapa Milho e Sorgo, situada no município de Sete Lagoas - Minas Gerais na safra agrícola 2013/2014. Foram utilizados oito genótipos (G1, G2, BR505, G4, G5, G6, G7, BR501) nas densidades 1, 2 e 3 (4, 8, 12 plantas por metro linear, respectivamente). Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados, com três repetições. As variáveis avaliadas foram o número de plantas mãe e o número de perfilhos. Os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste de média Tukey a 5%, utilizando-se o programa Sisvar 5.1 (FERREIRA, 2007). A interação genótipo x densidade foi significativa para variável perfilho/planta, indicando que cada genótipo respondeu diferentemente de acordo com cada densidade. Os genótipos G6 e G7 alcançaram as maiores médias de perfilhamento para todas as densidades estudadas, já os genótipos G2, BR505 e BR501 obtiveram as menores médias de perfilhamento em todas as densidades. Os genótipos G1, G2, BR505 e BR501 não apresentaram diferenças estatísticas para as médias de perfilhamento independentemente da densidade de cultivo. Pode-se concluir que os genótipos mais adequados para o sistema de produção do sorgo sacarino são G2, BR505 e BR501. O perfilhamento foi reduzido com maior densidade de plantas. A densidade de 4 plantas por metro linear foi a melhor densidade para expressão do perfilho.

Termos de indexação: Espaçamento, perfilhos.

INTRODUÇÃO

A crise do petróleo incentiva a busca por novas fontes de energias renováveis, como o etanol (LIMA, 2011). A agricultura brasileira visa, entre outros, à produção de bioenergia sustentável por meio da diversificação de matérias-primas (MACEDO, 2006). Atualmente existem diversas matérias-primas renováveis e sustentáveis para auxiliar o setor sucroalcooleiro do Brasil, entre elas pode-se citar o sorgo sacarino. O sorgo sacarino, *Sorghum bicolor* (L.), é uma planta alternativa para produção de etanol assemelhando-se à cana-de-açúcar no armazenamento de açúcares nos colmos (MAY et al., 2012). Dessa forma, apresenta-se como uma alternativa viável, podendo ser semeado na rotação de culturas nas áreas de reforma de cana-de-açúcar, em outubro e novembro, para colheita em março e abril (PEREIRA FILHO et al., 2012). No Brasil, há poucos trabalhos relacionados com o manejo cultural do sorgo sacarino, principalmente em relação ao perfilhamento (RODRIGUES; LEITE, 1999; ALBUQUERQUE et al., 2010; SOUZA et al., 2011; TEIXEIRA et al., 1999; MAY et al., 2012). O perfilhamento durante o cultivo dessa cultura pode ser prejudicial na produção de massa verde e na acumulação de açúcares no colmo principal. Segundo Peacock e Wilson (1984), o perfilhamento pode ter efeito negativo no rendimento, pois, além de sombrear as folhas da planta-mãe, pode competir por nutrientes e água no solo. Albuquerque et al. (2010) verificaram que o aumento da densidade de semeadura e a redução do espaçamento entre linhas resultaram em maior produtividade de massa verde. Em relação à massa de caldo, quando há redução do espaçamento entre linhas há um maior incremento na produção e elevação de brix no caldo (MAY et al., 2012).

O objetivo do estudo foi analisar o perfilhamento do sorgo sacarino em diferentes densidades de cultivo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Embrapa Milho e Sorgo localizada no município de Sete Lagoas - Minas Gerais. O espaçamento utilizado entre linhas foi de 0,7 metros e o experimento foi composto de oito genótipos de sorgo sacarino (G1, G2, BR505, G4, G5, G6, G7, BR501) semeados cada um com três densidades, sendo:

Densidade 1 = 4 plantas metro⁻¹ ou 57 mil plantas ha⁻¹;

Densidade 2 = 8 plantas/metro ou 114 mil plantas/ ha⁻¹;

Densidade 3 = 12 plantas/metro ou 171 mil plantas/ ha⁻¹.

Os genótipos estudados foram avaliados em um experimento prévio sobre a emissão de perfilhos. Dessa forma, estabeleceu-se que três genótipos tinham uma predisposição a não perfilhar: G1, G2, BR505. Os demais, G4, G5, G6, G7, e BR501, tinham uma predisposição ao perfilhamento. Sendo assim utilizaram-se três repetições por tratamento, totalizando 72 parcelas. As parcelas foram compostas por três linhas de três metros. A adequação de estande para cada tratamento foi feita por meio de um raleio com auxílio de bambus delimitados com os espaçamentos definidos no experimento.

Após 76 dias da semeadura foi realizada uma avaliação do perfilhamento. Inicialmente foi contado o número de plantas-mãe na parcela. Em seguida contou-se na mesma fileira o número de perfilhos de cada planta-mãe, e foi feita a média de perfilhos por colmo principal. As variáveis analisadas foram: número de plantas-mãe, número de perfilhos e a média de perfilhos por planta.

Delineamento e análise estatística

Para análise estatística utilizou o delineamento de blocos casualizados, com 3 repetições, e fatorial de 8 materiais x 3 densidades totalizando 24 tratamentos distintos. Os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste de média Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se os recursos computacionais do programa Sisvar 5.1 (FERREIRA, 2007).

relação a essas características. Para fonte de variação "Densidades" foram observadas diferenças significativas ($p < 0,05$) para planta-mãe e perfilhos/planta. A interação genótipo x densidade foi significativa apenas para variável perfilhos/planta, indicando que cada genótipo respondeu diferentemente de acordo com cada densidade. Maiores médias de perfilhos/planta dos genótipos avaliados foram observadas na densidade de 4 plantas metro⁻¹. Esse comportamento corrobora as conclusões de Baumhardt e Howell (2006), que afirmaram que o perfilhamento em cultivares de sorgo é uma característica afetada pela época de semeadura, espaçamento, densidade e ciclo da cultura. Magalhães et al. (2003) afirmaram que menores populações de plantas resultam em maior possibilidade de perfilhamento, possivelmente pela maior disponibilidade de fotoassimilados de reserva na planta e devido à incidência de luz no colo da planta que resulta em alterações hormonais, que, por sua vez, estimulam a emissão de perfilhos pela planta principal.

De acordo com Silva (2001), a densidade de plantas de sorgo pode influenciar a produção de grãos e de etanol. Contudo, o sorgo pode compensar, até certo ponto, a redução na densidade com a emissão de perfilhos, entretanto é difícil para o produtor identificar a partir de quando o comprometimento da produção ocorre por falta de informações sobre a relação entre redução de densidade de plantas e rendimento. May et al. (2012) avaliando o efeito de diferentes arranjos de plantas para a cultivar CMSXS 647, em Minas Gerais, observaram que o aumento da população de plantas não causou diferença significativa na produtividade de massa fresca de colmos, com exceção na menor população de plantas avaliada, 80.000 plantas ha⁻¹, associado ao menor espaçamento entrelinhas, 50 cm, resultando em menor rendimento. Assim, resultados de produtividade de colmos de sorgo sacarino por área cultivada em função da população de plantas podem diferir conforme o ambiente e a cultivar estudada (HABYARIMANA et al., 2004; WORTMANN et al., 2010).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Mediante a análise de variância (Tabela 1), foram observadas diferenças significativas, ($p < 0,05$), nas variáveis perfilhos e perfilhos/planta, demonstrando diferenças entre os genótipos em

Tabela 1 – Resumo da análise de variância para planta-mãe e perfilhos por planta. Embrapa Milho e Sorgo em Sete Lagoas - MG, 2013/2014.

FV	GL	QM	
		Planta mãe	Perfilho/planta
Blocos	2	10,50 ^{NS}	0.72 ^{/1}
Genótipos (G)	7	32,74 ^{NS}	8.53 ^{/1/1}
Densidades (D)	2	606,12 ^{/1/1}	4,77 ^{/1/1}
G x D	14	12,32 ^{NS}	0.45 ^{/1}
Erro	46	25,85	0.2
Média		30,28	28.44
CV(%)		16,79	1.56

^{/1/1} e ^{/1} significativos a 1 e 5% de probabilidade, respectivamente pelo teste F. ^{NS} não significativo.

De acordo com o agrupamento de médias, (Tabela 2), os genótipos G6 e G7 alcançaram as maiores médias de perfilhamento para todas as densidades estudadas. Os genótipos G2, G3 e G8 obtiveram as menores médias de perfilhamento em todas as densidades, corroborando com as pressuposições levantadas nos ensaios anteriores. Os genótipos G1, G2, G3 e G8 não apresentaram diferenças estatísticas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade independentemente da densidade de semeadura. Segundo Magalhães et al. (2003), o perfilhamento é influenciado pelo grau de dominância apical, que é regulado por fatores hormonais, ambientais e genéticos, e a dominância apical é uma característica herdável e pode ser modificada por fatores ambientais como temperatura do ar, fotoperíodo e umidade do solo.

Tabela 2 – Médias de perfilhos/planta dos genótipos de sorgo sacarino em diferentes densidades de cultivo realizado na Embrapa Milho e Sorgo em Sete Lagoas - MG.

Genótipos	Densidades								
	1			2			3		
G1	2.23	bc	A	1.66	B	A	1.61	ab	A
G2	0.26	d	A	0.37	C	A	0.39	c	A
G3	0.62	d	A	0.35	C	A	0.56	bc	A
G4	2.73	ab	A	1.62	B	A	1.14	abc	B
G5	1.96	bc	A	0.93	Bc	AB	1.16	abc	B
G6	3.44	a	A	2.88	A	AB	2.27	a	B
G7	3.79	a	A	3.02	A	B	1.80	a	B
G8	1.37	cd	A	0.85	Bc	A	0.49	bc	A

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na horizontal e minúscula na vertical não diferem estatisticamente entre si.

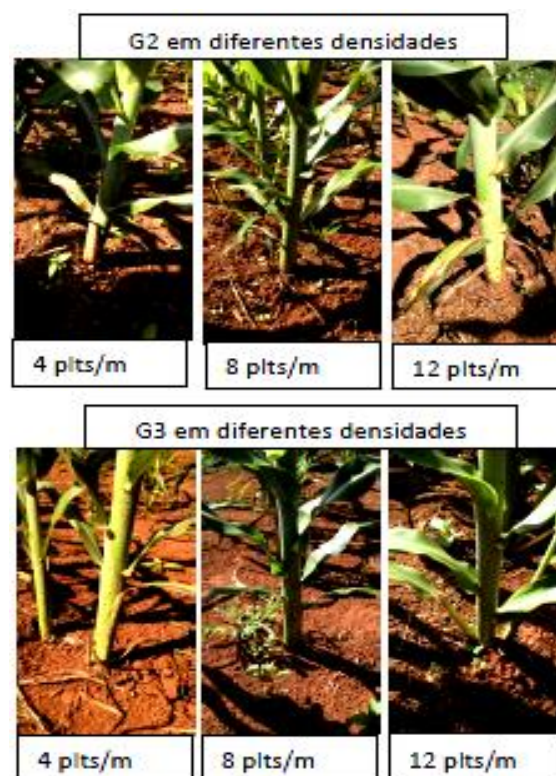


Figura 1. Tratamentos G2 E G3 em diferentes densidades de cultivo.

CONCLUSÕES

A densidade de plantas interfere no perfilhamento dos genótipos estudados.

Menores densidades resultaram em maiores médias de perfilhamento. A partir deste estudo, sugere-se que o plantio do sorgo sacarino deve ser realizado em maior densidade para evitar o desenvolvimento de perfilhos, que podem ocasionar redução da produtividade.

Além disso, aconselha-se a utilização de cultivares dos genótipos G2, G3 e G8 por apresentarem menor número de perfilhos por planta.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, C. J. B.; PARRELA, R. A. C.; TARDIN, F. D.; BRANT, R. S.; SIMÕES, D. A.; FONSECA JÚNIOR, W. B.; OLIVEIRA R. M.; JESUS, K. M. Potencial forrageiro de cultivares de sorgo sacarino em diferentes arranjos de plantas e localidades de Minas Gerais. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 28.; SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A LAGARTA DO CARTUCHO, 4., 2010, Goiânia. **Potencialidades, desafios e sustentabilidade**: resumos expandidos... Goiânia: ABMS, 2010. 1 CD-ROM.
- BAUMHARDT, R. L.; HOWELL, T. A. Seeding practices, cultivar maturity, and irrigation effects on simulated grain sorghum yield. **Agronomy Journal**, Madison, v. 98, p. 462-470, 2006.
- FERREIRA, D. F. **Programa Sisvar versão 5.1**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2007.
- HABYARIMANA, E.; LAURETI D.; NINNO, M.; LORENZONI, C. Performances of biomass sorghum [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] under diferente water regimes in mediterranean region. **Industrial Crops and Products**, v. 20, p. 23-28, 2004.
- LIMA, A. M. **Estudos recentes e perspectivas da viabilidade técnica - econômica da produção de etanol lignocelulósico**. Brasília: Embrapa Agroenergia, 2011. 10 p. (Embrapa Agroenergia. Circular técnica, 5). Disponível em: <<http://www.infoteca.cnpti.a.embrapa.br/bitstream/doc/890268/1/CITE05.pdf>>. Acesso em: 25 maio 2016.
- MACEDO, I. C. **Feasibility of biomass-derived ethanol as a fuel for transportation**. México: SENER/BID, 2006. (Project ME-T1007 - ATN/DO-9375-ME).
- MAGALHÃES, J. A. M.; FAGUNDES, P. R.; FRANCO, D. F. Melhoramento genético, biotecnologia e cultivares de arroz irrigado. In: MAGALHÃES, J. A. M.; GOMES, A. S.; ANDRES, A. (Ed.) **Arroz irrigado**: melhoramento genético, manejo do solo e da água e prognóstico climático. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2003. p. 13-33. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 113).
- MAY, A.; CAMPANHA, M. M.; SILVA, A. F.; COELHO, M. A. O.; PARRELLA, R. A. C.; SCHAFFERT, R. E.; FILHO, I. P. Variedades de sorgo sacarino em diferentes espaçamentos e populações de plantas. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 11, n. 3, p. 278-290, 2012.
- PEACOCK, J. M.; WILSON, G. L. Sorghum. In: GOLDSWORTHY, P.; FISHER, N. M. (Ed.). **The physiology of field crops**. New York: John Wiley & Sons, 1984.
- PEREIRA FILHO, I. A.; PARRELLA, R. A. da C.; MOREIRA, J. A. A.; MAY, A.; SOUZA, V. F. de; CRUZ, J. C. Avaliação de cultivares de sorgo sacarino [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] em diferentes densidades de semeadura visando à obtenção de etanol. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 29., 2012, Águas de Lindóia. **Diversidade e inovações na era dos transgênicos**: resumos expandidos. Campinas: Instituto Agronômico; Sete Lagoas: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2012. p. 2376-2382. 1 CD-ROM.
- RODRIGUES, E. F.; LEITE, I. C. Crescimento de genótipos de sorgo plantados nos sentidos norte-sul e leste-oeste. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 34, n. 2, p. 173-179, 1999.
- SILVA, P. C. S. **Reduções iniciais de populações em três híbridos de milho e sua relação como rendimento**. 2001. 66 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2001.
- SOUZA, V. F. de; PARRELLA, R. A.; PORTUGAL, A. F.; TARDIN, F. D.; DURÃES, N. N. L.; SCHAFFERT, R. E. Desempenho de cultivares de sorgo sacarino em duas épocas de plantio no norte de Minas Gerais visando a produção de etanol. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, 6., 2011, Búzios. **Panorama atual e perspectivas do melhoramento de plantas no Brasil**. [Búzios]: SBMP, 2011. 1 CD-ROM.
- TEIXEIRA, C. G.; JARDINE J. G.; NICOLELLA, G.; ZARONI, M. H. Influência da época de corte sobre o teor de açúcares de colmos de sorgo sacarino. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 34, n. 9, p. 1601-1606, 1999.
- WORTMANN, C. S.; LISKA, A. J.; FERGUSON, R. B.; LYON, D. J.; KLEIN, R. M.; DWEIKAT, I. Dryland performance of sweet sorghum and grain crops for biofuel. **Agronomy Journal**, Madison, v. 102, n. 1, p. 319-326, 2010.



XXXI CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO

"Milho e Sorgo: inovações,
mercados e segurança alimentar"
