

Espaçamento e Densidade de Semeadura do Sorgo Granífero no Semi-Árido de Minas Gerais

Carlos J.B.Albuquerque¹; Renzo G.V. Pinho²; José A.S. Rodrigues³; Renata S. Brant⁴; Gilson R.Rocha⁵; Renata R.Jardim⁶.

¹ Pesquisadores, Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, CP. 12, CEP 39440-000, Nova Porteirinha-MG. carlosjuliano@epamig.br ²Professor associado da Universidade Federal de Lavras, renzo@ufla.br ³ Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, avelino@cnpmc.embrapa.br ⁴Pesquisadora bolsista CNPQ, Universidade Estadual de Montes Claros, renataplantasmecicinas@yahoo.com.br ^{5,6} Estagiários Bolsistas FAPEMIG iniciação científica

Palavras-chave: *Sorghum bicolor* L., arranjo de plantas, semi-árido.

A região norte de Minas Gerais apresenta diversidades físicas bem marcantes, entretanto, a restrição hídrica mais ou menos acentuada, é uma característica homogênea que a torna conhecida como de maior grau de aridez do estado de Minas Gerais.

As condições climáticas e outros fatores naturais constituem situações que limitam ou permitem expressar, em maior ou menor grau, a produtividade potencial de algumas culturas, fato este que inviabiliza a produção do milho nesta região. Já para o sorgo, as condições edafoclimáticas locais não apresentam restrições ao seu cultivo, que pode substituir, em termos nutricionais, o milho na alimentação dos bovinos tanto na forma de silagem ou rações concentradas.

As determinações da densidade de semeadura e espaçamentos entre linhas ideais para diversas situações de manejo da cultura, entre outros fatores, são primordiais para otimizar a produtividade (Hammer & Broad, 2003). E para se determinar a população ideal de plantas numa determinada área, deve-se levar em consideração uma série de aspectos, como a fertilidade do solo, genótipo utilizado e regularidade de ocorrência de chuvas.

Tais fatores ainda não foram determinados para a região Norte de Minas Gerais e, devido ao aumento com áreas de sorgo nas propriedades agrícolas desta região, realizou-se este trabalho com o objetivo de avaliar a influência do espaçamento entre fileiras e densidade de semeadura do sorgo granífero no município de Jaíba, Norte do estado de Minas Gerais.

O trabalho foi conduzido na fazenda Experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais em Jaíba. A área está situada a 12 km da cidade de Jaíba, MG, nas coordenadas 15°16'20'' S e 43°40'23''W, a uma altitude de 456 m. O clima é tropical alternadamente seco e úmido de acordo com a classificação de Köppen. A temperatura média anual é de 28° C e a pluviosidade se distribui principalmente de novembro a janeiro em valores anuais de 750 mm.

Em dois anos agrícolas foram conduzidos os experimentos utilizando-se quatro cultivares de sorgo granífero nas densidades de 100, 140 e 180 mil plantas por hectare e espaçamentos de 0,50, 0,70 e 0,90 metros.

Para todos os experimentos foram utilizados no plantio 300 kg.ha⁻¹ do formulado 4 : 30 : 10, mais 0,5% de Zn. Em adubação de cobertura foram utilizados 60 kg.ha⁻¹ de cloreto de potássio, 133 kg.ha⁻¹ de uréia e 100 kg.ha⁻¹ de sulfato de amônio. Para o controle de plantas

daninhas aplicou-se, na pós-emergência, o herbicida Gezaprim 500 (atrazine) na dosagem de 4 L ha⁻¹ do produto comercial.

Cada experimento foi conduzido conforme o delineamento experimental em blocos casualizados, em esquema fatorial 4 x 3 x 3, com três repetições, sendo as quatro cultivares, as três densidades de semeaduras e os três espaçamentos entre fileiras. A parcela experimental foi constituída de 4 fileiras de 5 m de comprimento e área útil foram as duas linhas centrais, onde foram coletados todos os dados experimentais antes e durante a colheita.

As características avaliadas foram: altura das plantas (determinada a distância em metros da altura do solo até o final da panícula de seis plantas representativas da parcela), produtividade de grãos (peso dos grãos da área útil com umidade ajustada para 13% e produção transformada para quilogramas por hectare).

As características agrônômicas foram submetidas inicialmente a análise de variância individual com o auxílio do programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2000). Em seguida foi feita uma análise de variância conjunta envolvendo os dois experimentos. As médias foram comparadas pelo teste de Scott e Knott a 5% de probabilidade.

Os resumos das análises de variância conjunta, envolvendo os dois experimentos conduzidos em cada ano, estão apresentados na tabela 1. Para a altura de plantas, foi observado efeito significativo ($p \leq 0,01$), para o efeito de anos, cultivares e interações anos x cultivares.

TABELA 1. Resumos das análises de variância conjunta para a altura de plantas e produtividade de grãos, envolvendo os experimentos conduzidos em dois anos agrícolas.

FV	GL	Quadrados médios	
		Altura de Plantas (m)	Produtividade grãos (kg ha ⁻¹)
Blocos	2	0,00	913278,16
Anos (A)	1	1,13 **	611517783,80 **
Espaçamentos (E)	2	0,01 ^{ns}	22856860,42 **
Densidades (D)	2	0,00 ^{ns}	1078024,78 ^{ns}
Cultivares (C)	3	0,32 **	5535577,84 **
A x E	2	0,01 ^{ns}	11660243,47 **
A x D	2	0,00 ^{ns}	113445,68 ^{ns}
A x C	3	0,14 **	7918598,79 **
E x D	4	0,00 ^{ns}	342645,71 ^{ns}
E x C	6	0,00 ^{ns}	288465,59 ^{ns}
D x C	6	0,00 ^{ns}	523727,47 ^{ns}
A x E x D	4	0,01 ^{ns}	475023,27 ^{ns}
A x E x C	6	0,00 ^{ns}	1226370,44 *
A x D x C	6	0,00 ^{ns}	205974,89 ^{ns}
E x D x C	12	0,00 ^{ns}	638099,11 ^{ns}
Erro	154	0,00	443724,02
CV %		6,11	19,54
Média		1,32	3409,50

** Significativo a 1% de probabilidade; * Significativo a 5% de probabilidade; ^{ns} Não significativo

A produtividade de grãos foi influenciada pelo efeito de anos, espaçamentos, cultivares e interações anos x espaçamentos, anos x cultivares e anos x cultivares x espaçamentos (Tabela 1).

Os coeficientes de variação foram de 6,11% para altura das plantas e 19,54% para produtividade de grãos considerando os dois anos agrícolas (Tabela 1).

Os resultados obtidos para o sorgo mostram que todas as variáveis estudadas apresentaram valores médios menores no segundo ano (Tabelas 2 e 3). Este pode ser atribuído à menor precipitação pluvial que ocorreu durante o ciclo da cultura, em relação ao primeiro ano, que pode ter causado um déficit de umidade no solo logo após a floração do sorgo, afetando o seu potencial produtivo (Sharma & Alonso Neto, 1986).

Independentemente do espaçamento entre linhas e da densidade de plantas utilizada, os experimentos conduzidos na safra de 2006/07 proporcionaram maior altura de plantas (Tabela 2). A altura média de plantas em 2006/07 foi de 1,39 m, variando de 1,23 a 1,53 m. Já no ano de 2007/08, a altura média foi de 1,25 m, com variação de 1,21 a 1,28 m.

No primeiro ano agrícola a cultivar SHS 400 apresentou maior altura das plantas enquanto o BRS 310, 1G220 e o EXP 992045 tiveram o comportamento semelhante (Tabela 2). No segundo ano agrícola não ocorreu diferenças na altura de plantas entre as cultivares avaliadas. Considerando as médias dos dois anos todas as cultivares apresentaram diferenças nas alturas das plantas onde a SHS 400 foi a que obteve maior média e a 1G220 menor média (Tabela 2).

TABELA 2. Altura de plantas de sorgo granífero nos anos agrícolas de 2006/07 e 2007/08.

Cultivar	Altura de plantas		Média
	Ano 2006/07	Ano 2007/08	
SHS 400	1,53 dB	1,28 aA	1,40 d
EXP 992045	1,45 cB	1,26 aA	1,35 c
1 G220	1,23 aA	1,21 aA	1,22 a
BRS 310	1,38 bB	1,25 aA	1,31 b
Média	1,39 A	1,25 B	1,32

Médias com mesma letra minúscula na vertical pertencem ao mesmo agrupamento de acordo com o teste de Scott-Knott. Na horizontal, médias com a mesma letra maiúscula, não diferem entre si, pelo teste de F, a 5% de probabilidade.

Quanto à produtividade de grãos, as densidades de 100, 140 e 180 mil plantas por hectare não diferiram entre si, fato considerado normal para a cultura do sorgo que, efetivamente, compensa a produtividade pelo maior número e peso de grãos por panícula, nas densidades menores, ou seja, altas densidades de semeadura não apresentam vantagens na produção da cultura do sorgo (Berenguer & Faci, 2001 e Lopes et al., 2005).

As cultivares semeadas no espaçamento de 50 cm apresentaram produtividades mais elevadas na safra 2006/07. No experimento conduzido no ano 2007/08 os espaçamentos de 50 e 70 cm apresentaram maiores produções de grãos justificando a interação ano x cultivar x espaçamento (Tabela 3).

TABELA 3. Produtividade de grãos de cultivares de sorgo em diferentes espaçamentos nos anos agrícolas de 2006/07 e 2007/08.

Cultivares	Espaçamentos - ano 2006/07			Espaçamentos - ano 2008/09			Conjunta
	50 cm	70 cm	90 cm	50 cm	70 cm	90 cm	
SHS 400	5442,21 aB	4342,98 aA	3866,14 aA	1695,52 aB	1568,33 aB	773,04 aA	2948,04 a
EXP 992045	5519,43 aB	4388,61 aA	4529,92 aA	2434,36 bB	2477,35 bB	1281,51 aA	3438,54 b
1 G220	5894,07 aB	4501,81 aA	5056,89 bA	2168,05 bB	3071,46 bC	1126,80 aA	3636,51 b
BRS 310	6992,17 bB	5328,69 bA	5242,20 bA	1622,89 aB	1626,25 aB	877,42 aA	3614,94 b
Média	5961,98 B	4640,52 A	4673,79 A	1980,21 B	2185,85 B	1014,69 A	3409,50

Médias com mesma letra minúscula na vertical e maiúsculas na horizontal pertencem ao mesmo agrupamento de acordo com o teste de Scott-Knott.

Independente do espaçamento e densidade a cultivar BRS 310 se destacou para a produção de grãos nos dois anos, enquanto as cultivares EXP 992045 e 1G220 se destacaram no segundo ano. Considerando análise de variância conjunta, as três cultivares apresentaram produções semelhantes com produtividades superiores a 3.400 kg ha⁻¹ (Tabela 3).

Ao avaliar os dois anos agrícolas todas cultivares apresentaram produções superiores no espaçamento de 50 cm (Tabela 4).

TABELA 4. Análise conjunta da produtividade de grãos de cultivares de sorgo nos dois anos agrícolas em diferentes espaçamentos.

Cultivares	Espaçamentos - ano 2006/07 e 2007/08		
	50 cm	70 cm	90 cm
SHS 400	3568,87 aB	2955,65 aA	2319,59 aA
EXP 992045	3976,90 bB	3432,98 bA	2905,71 bA
1 G220	4031,06 bB	3786,64 bA	3091,84 bA
BRS 310	4307,53 bB	3477,47 bA	3059,81 bA

Médias com mesma letra minúscula na vertical e maiúsculas na horizontal pertencem ao mesmo agrupamento de acordo com o teste de Scott-Knott.

Os resultados obtidos no trabalho evidenciaram que a redução no espaçamento entre fileiras proporcionou maiores produtividades independente da cultivar e da densidade de semeadura. A produção de grãos e a altura das plantas foram influenciadas pelas cultivares e pela interação cultivares x anos evidenciando a importância das condições climáticas prevaletentes no ano agrícola considerado. A cultivar BRS 310 apresentou a maior produtividade na safra 2006/07. No ano 2007/2008 as cultivares BRS 310, 1G220 e EXP 992045 foram as de maior produtividade. Para todas as cultivares, as densidades de 100 mil, 140 mil e 180 mil plantas. ha⁻¹ não influenciaram a produção de grãos e a altura das plantas.

Referências bibliográficas

BERENGUER, M.J.; FACI, J.M. Sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench) yield compensation processes under different plant densities and variable water supply. **European Journal of Agronomy**, v.15, p.43-55, 2001.

FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do SISVAR (Sistema para Análise de Variância) windows 4.0. In: Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria, 45., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos:UFSCar, 2000. p.255-258.

HAMMER, G.L.; BROAD, I.J. Genotype and environment effects on dynamics of harvest index during grain filling in sorghum. **Agronomy Journal**, v.95, p.199-206, 2003.

LOPES, S.J., STORCK,L., LÚCIO,A.D.C., LORENTZ,L.H., LOVATO,C., DIAS, V.O. Tamanho de parcela para produtividade de grãos de sorgo granífero em diferentes densidades de plantas. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.40, n.6, p.525-530, jun. 2005

SHARMA, P. N.; ALONSO NETO, F. B. Water production function of sorghum for Northeast Brazil. **Agricultural Water Management**, v.11, p.169-180, 1986.