

## ENSAIO DE ESPAÇAMENTO E DENSIDADE PARA SORGO GRANÍFERO\*

José Lydio Meira  
Robert E. Schaffert  
João Tito de Azevedo  
Jairo Silva  
Didio G. de Barros  
Luiz J.C.B. de Carvalho  
Roque Marinato  
Antonio Miguel Murad

### LOCALIZAÇÃO

O trabalho foi desenvolvido nas seguintes regiões e localidades:

Região I - Área 1 - Fazenda Santa Rita - Prudente de Moraes  
Região V - Área 1 - E.E. Patos de Minas - Patos de Minas  
Região V - Área 2 - Faz. Escola Guimarães Rosa - Felixlândia  
Região VI - Área 4 - Ruralminas - Janaúba

### RESUMO:

Com o objetivo de obter-se informações de quais os melhores espaçamentos e densidades de plantio para sorgo granífero em diferentes regiões do Estado de Minas Gerais, foi instalado um ensaio em Prudente de Moraes, Patos de Minas, Felixlândia e Janaúba, no ano agrícola 1973/74. Foi utilizado o híbrido granífero e comercializado pela Sementes Agrocere S.A., "AG-1001". Como delineamento experimental utili-

---

\* Trabalho apresentado na X Reunião Brasileira de Milho e Sorgo - Sete Lagoas-MG. - Julho/74. Desenvolvido com recursos do Convênio PI-PAEMG/Secretaria da Agricultura do Estado de Minas Gerais.

zou-se "split plot" disposto em blocos ao acaso com três repetições. As parcelas constituíram os espaçamentos e as sub-parcelas as densidades de plantio. Foram estudados os espaçamentos 50, 75 e 100 cm entre fileiras; com as densidades 100.000, 150.000, 200.000 e 250.000 plantas/ha. As parcelas foram constituídas de 12 fileiras de 7.00 metros para o espaçamento 50; 8 para 75 e 6 para 100cm, dando uma área total de 42.00m<sup>2</sup>. Na colheita considerou-se 6 fileiras de 5.00 metros para o espaçamento 50; 4 para 75 e 3 para 100cm, perfazendo uma área útil de 15.00m<sup>2</sup>.

Após o desbaste, deixou-se o número de plantas/metro correspondente a cada espaçamento e densidade, conforme esquema abaixo:

Plantas/metro				
População de plantas/ha	Espaçamento (cm)			
	50	75	100	
100.000	5	7.5	10	
150.000	7.5	11.25	15	
200.000	10	15	20	
250.000	12.5	18.75	25	

O número de plantas/área útil considerado para cada espaçamento e densidade é apresentado conforme quadro abaixo:

Número de plantas/área útil ( 15.00m <sup>2</sup> )				
População de plantas/ha	Espaçamento (cm)			
	50	75	100	
100.000	150	150	150	
150.000	225	225	225	
200.000	300	300	300	
250.000	375	375	375	

O plantio foi realizado a 29 de outubro de 1973, 1º de novembro de 1973, 30 de outubro de 1973 e 10 de novembro de 1973, respectivamente, para as localidades Prudente de Moraes, Patos de Minas, Felixlândia e Janaúba. A adubação em cada local foi efetuada mediante a análise de solo, sendo 1/3 do nitrogênio colocado no sulco de plantio juntamente com os adubos fosfatados e potássicos, e o restante 2/3 do nitrogênio em cobertura aos 30-35 dias. Durante o desenvolvimento dos experimentos, foi atentado para o controle de pragas sempre que necessário. A colheita realizada a 28 de fevereiro de 1974, 20 de março de 1974, 5 de março de 1974 e 4 de março de 1974, respectivamente, para as localidades Prudente de Moraes, Patos de Minas, Felixlândia e Janaúba.



No quadro 2, são apresentados os resultados obtidos de um ano de observação, de produção de grãos em kg/ha, com 13% de umidade, no ensaio instalado em Prudente de Moraes, Estado de Minas Gerais. Apesar da análise estatística não mostrar diferenças entre os espaçamentos estudados, Quadro 1, observa-se uma tendência de obter-se maiores produções de grãos com menores espaçamentos, Figura 1. No Quadro 3, é apresentado o efeito da interação espaçamento x densidade sobre produção de grãos, evidenciando que as densidades comportaram-se diferentemente dentro de cada espaçamento estudado. Observa-se também pelo Quadro 2, que houve uma ligeira tendência de obter-se melhores produções de grãos na medida que se aumentava as densidades, Figura 2.

Além da variável produção de grãos, procurou-se também anotar algumas características agronômicas, com a finalidade de auxiliar na interpretação dos dados obtidos, Quadro 4. Verifica-se com relação ao "stand" que não foi necessariamente satisfatório no que se refere ao número de plantas, principalmente no espaçamento de 50cm com as densidades 200 e 250.000 plantas/ha, ocorrendo o mesmo com o espaçamento 75 cm com suas respectivas densidades. Isto, provavelmente em decorrência de germinação, assim como, o número de sementes semeadas não foi o suficiente para obter-se as densidades desejadas. Observa-se também, que o número de panículas maduras não atingiu o esperado em alguns dos tratamentos estudados, atribuindo-se possivelmente à morte de plantas por fatores adversos, assim como, não formação de panículas durante o desenvolvimento. De certa forma, além dos fatores mencionados, ocorreu certo ataque de mosca do sorgo (*Contarinia sorghicola*) e pássaro, que contribuíram para reduzir a produção de grãos.

No Quadro 5, são apresentados os resultados obtidos de um ano de observação, de produção de grãos em kg/ha, com 13% de umidade, no ensaio instalado em Patos de Minas. Verifica-se com relação aos espaçamentos 50, 75 e 100 cm entre fileiras, Quadro 6 que houve diferença pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade com relação a produção de grãos, mostrando que o espaçamento 50cm foi superior aos demais, e que entre 75 e 100cm não diferiram estatisticamente, Figura 3. Observa-se que entre as densidades estudadas, apesar de nenhuma mostrar-se superior às demais, houve uma tendência de resposta a densidade superior à 250.000 plantas/ha no espaçamento 50cm, Figura 4.

No Quadro 7 são apresentados as médias de características agrônomicas observadas no ensaio de Patos de Minas.

No Quadro 8, são apresentados os resultados obtidos de um ano de observação, de produção de grãos em kg/ha, com 13% de umidade, no ensaio instalado em Felixlândia. Observa-se pelo Quadro 1 que a análise estatística não mostrou existir diferenças entre os espaçamentos e densidades. Verifica-se pela Figura 5 que houve uma tendência de obter-se produções maiores de grãos, principalmente com o espaçamento 50cm entre fileiras. Com relação às densidades, observa-se que há uma tendência de obter-se produções de grãos mais baixas com densidades superiores a 200.000 plantas/ha, nos três espaçamentos

estudados, Figura 6. Verifica-se pelo Quadro 9 que houve de certa forma, uma redução na produção de grãos devido ao ataque de mosca do sorgo (*Contarinia sorghicola*) e pássaro, observação esta feita em termos de população, chegando a atingir 20 e 10%, respectivamente.

No Quadro 10, são apresentados os resultados obtidos de um ano de observação, de produção de grãos em kg/ha, com 13% de umidade, no ensaio instalado em Janaúba. Apesar de análise não apresentar diferenças estatísticas entre os espaçamentos com relação a produção de grãos, Quadro 1, observa-se uma tendência de obter-se produções maiores com menores espaçamentos, Figura 7. Como também, apesar das densidades não mostrarem nenhuma superior às demais, parece existir uma tendência de uma população não mais que 150.000 plantas/ha, Figura 8.

O Quadro 11 mostra algumas características agrônômicas observadas, verificando-se que o "stand" foi praticamente igual ao número de plantas/área útil, enquanto que o número de panículas maduras foi superior em todos os tratamentos. Provavelmente, a não existência de diferenças entre espaçamentos ou mesmo densidades, foi devido a deficiência hídrica de certa forma irregular, registrando durante o ciclo da cultura um total de 670mm de chuva, sendo que o mês correspondente ao período de florescimento foi registrado uma precipitação da ordem de 157mm.



QUADRO 1. Análise de variância dos dados obtidos nos ensaios de espaçamento e densidade instalados em Prudente de Morais, Felixlândia, Patos de Minas e Janaúba, ano agrícola 1973/74

Quadrado Médio					
Fontes de Variação	GL	L O C A I S			
		Prudente de Morais	Felixlândia	Patos de Minas	Janaúba
Repetição	2	7,59	5,10	3,87	0,64
Espaçamento (E)	2	0,51	6,17	39,60*	0,26
Erro (a)	4	0,62	4,94	3,58	0,24
Densidade (D)	3	4,02**	0,94	1,07	1,40
Int. E x D	6	3,85**	0,63	0,98	0,27
Erro (b)	18	0,49	0,74	1,03	0,67
Total	35				
C.V. (%)		9,48	28,15	15,58	26,21

\* Significativo a 5%

\*\* Significativo a 1%

QUADRO 2. Produção média obtida de grãos em kg/ha, de um ano de observação, no ensaio de espaçamento e densidade instalado em Prudente de Moraes, ano agrícola 1973/74.

PRODUÇÃO MÉDIA DE GRÃOS EM kg/ha COM 13% DE UMIDADE

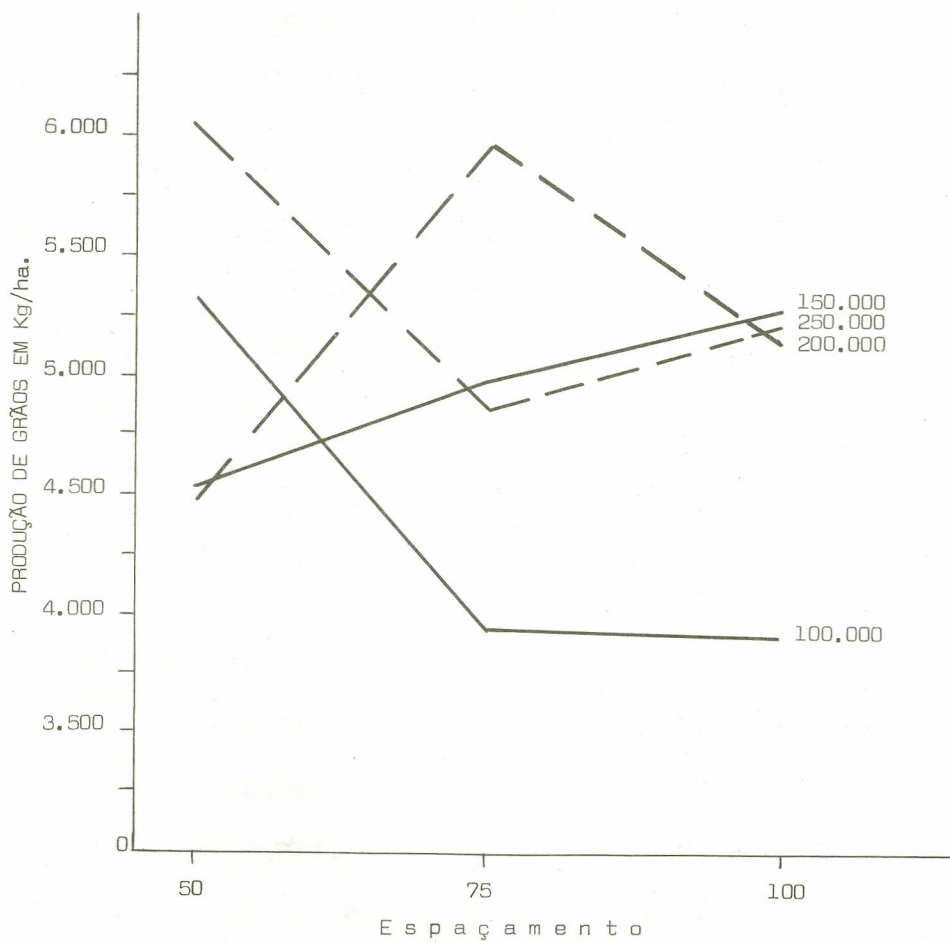
TRATAMENTO *	LOCALIDADE PRUDENTE DE MORAIS (Faz.Sta.Rita)
50 x 100.000	5.340,00
50 x 150.000	4.553,00
50 x 200.000	4.486,00
50 x 250.000	6.020,00
75 x 100.000	3.880,00
75 x 150.000	4.906,00
75 x 200.000	5.913,00
75 x 250.000	4.833,00
100 x 100.000	3.766,00
100 x 150.000	5.286,00
100 x 200.000	5.146,00
100 x 250.000	5.180,00

\* Sendo:

50, 75 e 100 espaçamento entre fileiras em cm  
100, 150, 200 e 250.000 população de plantas/ha



FIGURA 1. Efeito do espaçamento sobre produção de grãos em kg/ha, com 13% e umidade, no ensaio de espaçamento e densidade, instalado em Prudente de Morais, Ano Agrícola 1973/74.



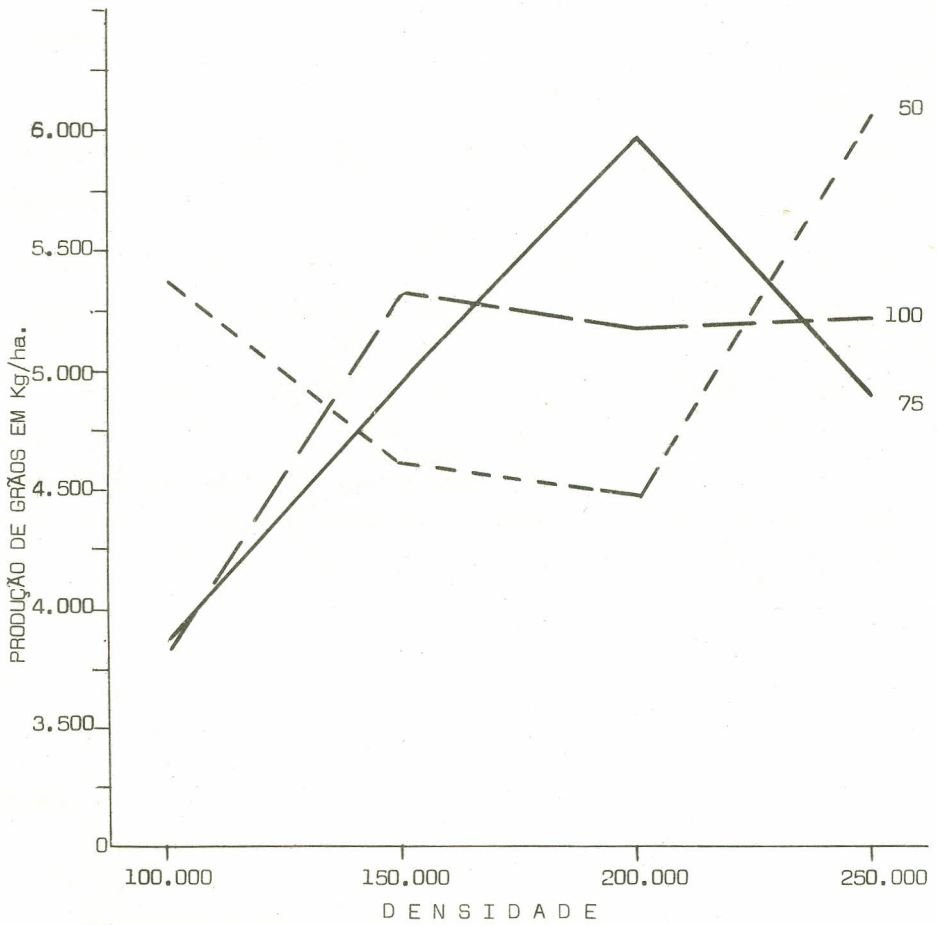
QUADRO 3. Efeito da interação espaçamento x densidade sobre produção de grãos em kg/ha, no ensaio instalado em Prudente de Moraes, ano agrícola 1973/74

Produção de grãos em kg/ha com 13% de umidade <sup>1</sup>				
ESPAÇAMENTO (cm) DENSIDADE (plts/ha)	50	75	100	Média
100.00	5.340,00 b	3.880,00 c	3.766,00 b	4.328,00 b
150.000	4.553,00 c	4.906,00 b	5.286,00 a	4.915,00 a
200.000	4.486,00 c	5.913,00 a	5.146,00 a	5.181,00 a
250.000	6.020,00 a	4.833,00 b	5.180,00 a	5.344,00 a
Médias	5.099,00	4.883,00	4.844,00	-

<sup>1</sup> As médias assinaladas com as mesmas letras dentro de cada espaçamento não diferenciam estatisticamente pelo Teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.



FIGURA 2. Efeito da densidade sobre produção de grãos em kg/ha, com 13% de umidade, no ensaio de espaçamento e densidade, instalado em Prudente de Moraes, Ano Agrícola 1973/74.



QUADRO 4. Médias de características agrônômicas observadas, no ensaio de espaçamento e densidade, instalado em Prudente de Moraes, ano agrícola 1973/74

Características / Tratamento	Número de plantas espedido/área útil em cada espaçamento e densidade "	Contagem stand após desbaste	Número de panículas maduras	Ataque mosca (%)	Ataque pássaros (%)	Altura (cm)	Florescimento (dias)
50 x 100.000	150	150	164	25	5	125	61
50 x 150.000	225	225	230	28	5	125	
50 x 200.000	300	245	255	25	5	125	
50 x 250.000	375	359	371	25	5	130	
75 x 100.000	150	139	147	28	5	115	61
75 x 150.000	225	211	251	25	5	130	
75 x 200.000	300	281	283	25	5	125	
75 x 250.000	375	337	310	25	5	125	
100 x 100.000	150	150	141	25	5	120	61
100 x 150.000	225	225	228	25	5	125	
100 x 200.000	300	300	317	25	5	125	
100 x 250.000	375	375	330	25	5	130	

\* Não levando em consideração o número de panículas devido ao perfilhamento.



QUADRO 5. Produção média obtida de grãos em kg/ha, de um ano de observação, no ensaio de espaçamento e densidade, instalados em Patos de Minas, ano agrícola 1973/74.

PRODUÇÃO MÉDIA DE GRÃOS EM kg/ha COM 13% DE UMIDADE	
LOCALIDADE	PATOS DE MINAS (EST.EXP.PATOS DE MINAS)
TRATAMENTO*	
50 x 100.000	4.940,00
50 x 150.000	5.760,00
50 x 200.000	5.946,00
50 x 250.000	6.080,00
75 x 100.000	3.853,00
75 x 150.000	4.380,00
75 x 200.000	3.760,00
75 x 250.000	4.046,00
100 x 100.000	3.340,00
100 x 150.000	2.880,00
100 x 200.000	3.400,00
100 x 250.000	3.686,00

\* Sendo:

50, 75 e 100 espaçamento entre fileiras em cm

100, 150, 200 e 250.000 população de plantas/ha

QUADRO 6. Efeito do espaçamento sobre produção de grãos em kg/ha, no ensaio instalado em Patos de Minas, Ano Agrícola 1973/74.

ESPAÇAMENTO	Produção média de grãos em kg/ha, com 13 de umidade
50	5.680,00 a
75	4.006,00 b
100	3.326,00 b

As médias assinaladas com a mesma letra não diferenciam estatisticamente pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.



FIGURA 3. Efeito do espaçamento sobre produção de grãos em kg/ha, com 13% de umidade, no ensaio de espaçamento e densidade, instalado em Patos de Minas, Ano Agrícola 1973/74.

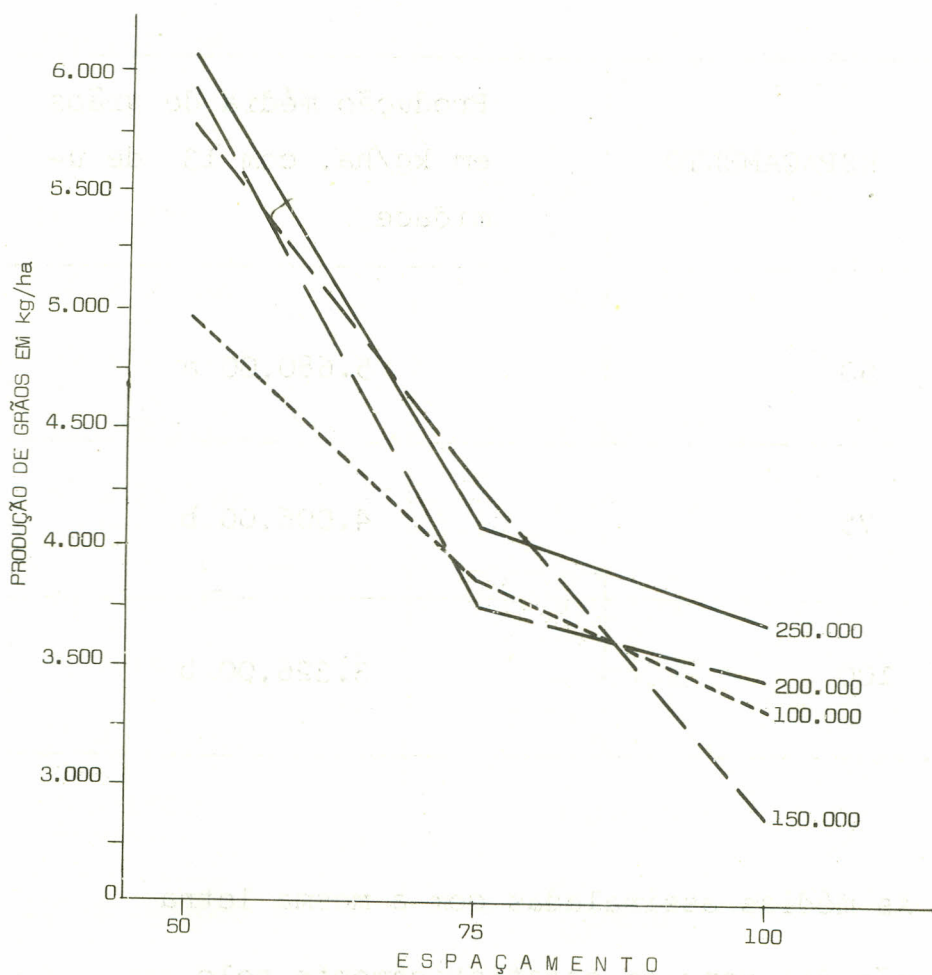
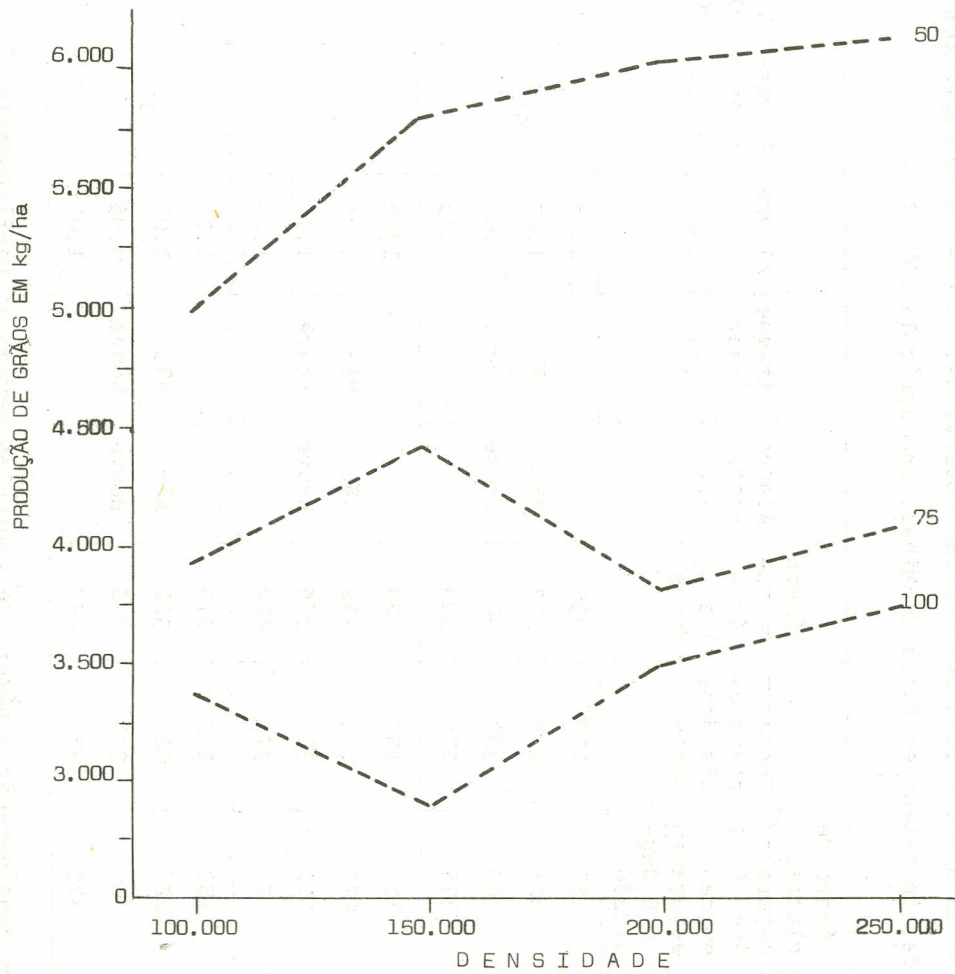


FIGURA 4. Efeito da densidade sobre produção de grãos em kg/ha, com 13% de umidade, no ensaio de espaçamento e densidade, instalado em Patos de Minas, Ano Agrícola 1973/74.



QUADRO 7. Médias de características agronômicas observadas, no ensaio de espaçamento e densidade, instalado em Patos de Minas, ano agrícola 1973/74

TRATAMENTO	CARACTERÍSTICAS	Número de plantas esperado/ área útil em cada espaçamento e densidade	Contagem stand após desbaste	Número de panículas maduras	Ataque mosca (%)	Ataque pássaro (%)	Altura (cm)	Florescimento (dias)	Nº de plantas acamadas
50 x 100.000		150	150	206			1,05		56
50 x 150.000		225	225	307	Não	Não	1,05	61	82
50 x 200.000		300	300	400	houve	houve	1,05		100
50 x 250.000		375	375	393			1,15		18
75 x 100.000		150	150	224			1,05		74
75 x 150.000		225	225	312	Não	Não	1,05	61	87
75 x 200.000		300	300	365	houve	houve	1,10		65
75 x 250.000		375	375	422			1,00		47
100 x 100.000		150	150	213			1,05		64
100 x 150.000		225	225	322	Não	Não	1,05	61	97
100 x 200.000		300	300	376	houve	houve	0,95		76
100 x 250.000		375	375	447			1,05		72

\* Não levando em consideração o número de panículas devido ao perfilhamento.



QUADRO 8. Produção média obtida de grãos em kg/ha, de um ano de observação, no ensaio de espaçamento e densidade instalado em Felixlândia, ano agrícola 1973/74.

PRODUÇÃO MÉDIA DE GRÃOS EM kg/ha COM 13% DE UMIDADE	
LOCALIDADE	FELIXLÂNDIA (FAZ. ESCOLA GUIMARÃES ROSA)
TRATAMENTO*	
50 x 100.000	2.526,00
50 x 150.000	2.013,00
50 x 200.000	3.040,00
50 x 250.000	2.706,00
75 x 100.000	1.493,00
75 x 150.000	1.746,00
75 x 200.000	1.773,00
75 x 250.000	1.606,00
100 x 100.000	1.353,00
100 x 150.000	2.093,00
100 x 200.000	2.026,00
100 x 250.000	2.013,00

\* Sendo:

50, 75 e 100 espaçamento entre fileiras em cm

100, 150, 200 e 250.000 população de plantas/ha

FIGURA 5. Efeito do espaçamento sobre produção de grãos em kg/ha, com 13% de umidade, no ensaio instalado em Felixlândia, Ano Agrícola 1973/74.

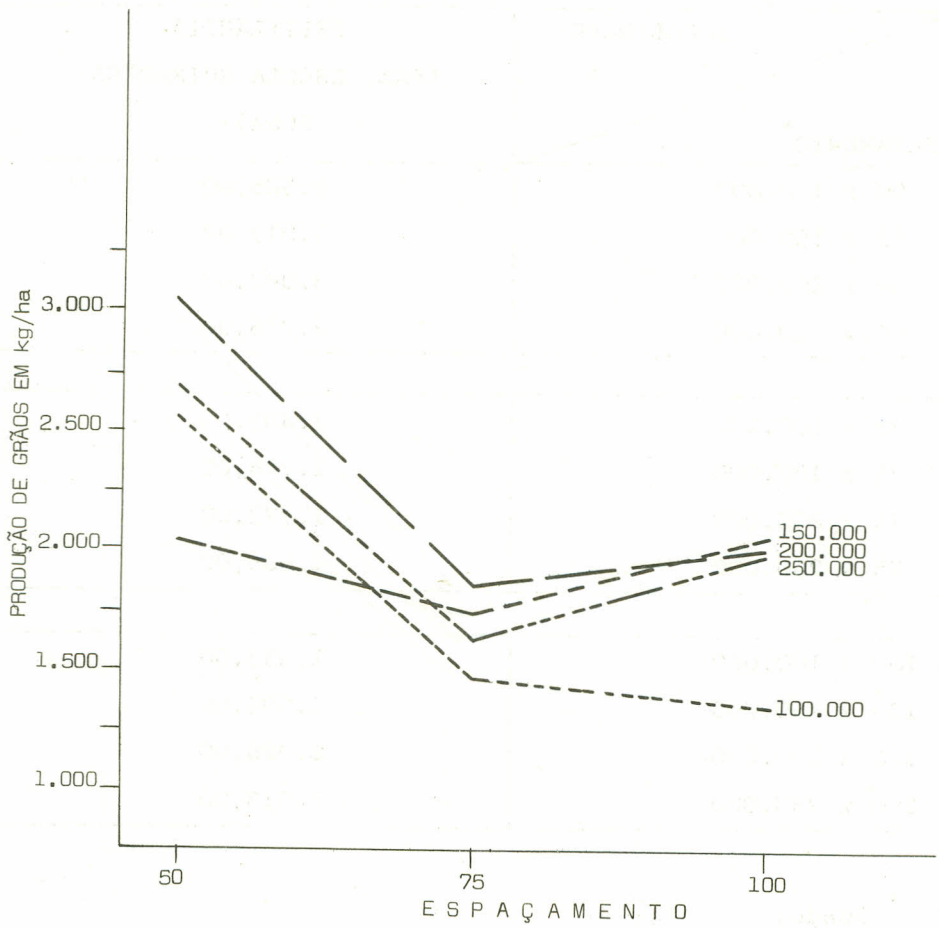
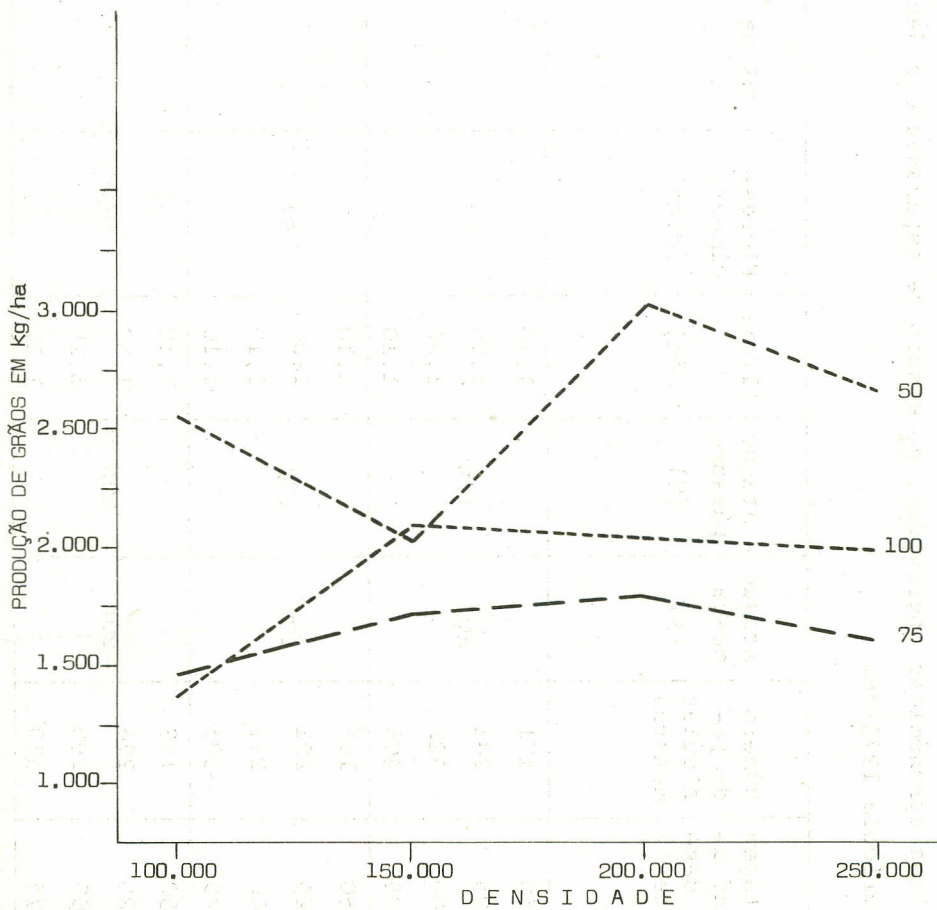


FIGURA 6. Efeito da densidade sobre produção de grãos em kg/ha, com 13% de umidade, no ensaio instalado em Felixlândia, Ano Agrícola 1973/74





84 QUADRO 9. Médias de características agronômicas observadas, no ensaio de espaçamento e densidade, instalado em Felixlândia, ano agrícola 1973/74.

CARACTERÍSTICAS TRATAMENTO	Número de plantas esperado/área útil em cada espaçamento e densidade*	Contagem stand após desbaste	Número de panículas maduras	Ataque mosca (%)	Ataque pássaro (%)	Altura (cm)	Florescimento (dias)	Nº de plantas acamadas
50 x 100.000	150	150	171			1,10		3
50 x 150.000	225	225	241	20%	10%	1,05	57	4
50 x 200.000	300	300	322			1,20		9
50 x 250.000	375	375	408			1,10		24
75 x 100.000	150	150	165			1,10		6
75 x 150.000	225	225	221	20%	10%	1,05	57	5
75 x 200.000	300	300	287			1,10		10
75 x 250.000	375	375	305			1,10		7
100 x 100.000	150	150	159			1,10		2
100 x 150.000	225	225	226	20%	20%	1,10	57	7
100 x 200.000	300	300	299			1,15		0
100 x 250.000	375	375	350			1,10		7

\* Não levando em consideração o número de panículas devido ao perfilhamento

QUADRO 10. Produção média obtida de grãos em kg/ha, de um ano de observação, no ensaio de espaçamento e densidade instalado em Janaúba, ano agrícola 1973/74.

PRODUÇÃO MÉDIA DE GRÃOS EM kg/ha COM 13% DE UMIDADE	
LOCALIDADE	JANAÚBA (RURALMINAS)
TRATAMENTO*	
50 x 100.000	2.301,00
50 x 150.000	2.720,00
50 x 200.000	1.840,00
50 x 250.000	1.926,00
75 x 100.000	1.946,00
75 x 150.000	2.360,00
75 x 200.000	1.720,00
75 x 250.000	2.226,00
100 x 100.000	2.173,00
100 x 150.000	2.206,00
100 x 200.000	1.866,00
100 x 250.000	1.780,00

\* Sendo:

50, 75 e 100 espaçamento entre fileiras em cm

100, 150, 200 e 250.000 população de plantas/ha

FIGURA 7. Efeito do espaçamento sobre produção de grãos em kg/ha, com 13% de umidade, no ensaio instalado em Janaúba, Ano Agrícola 1973/74

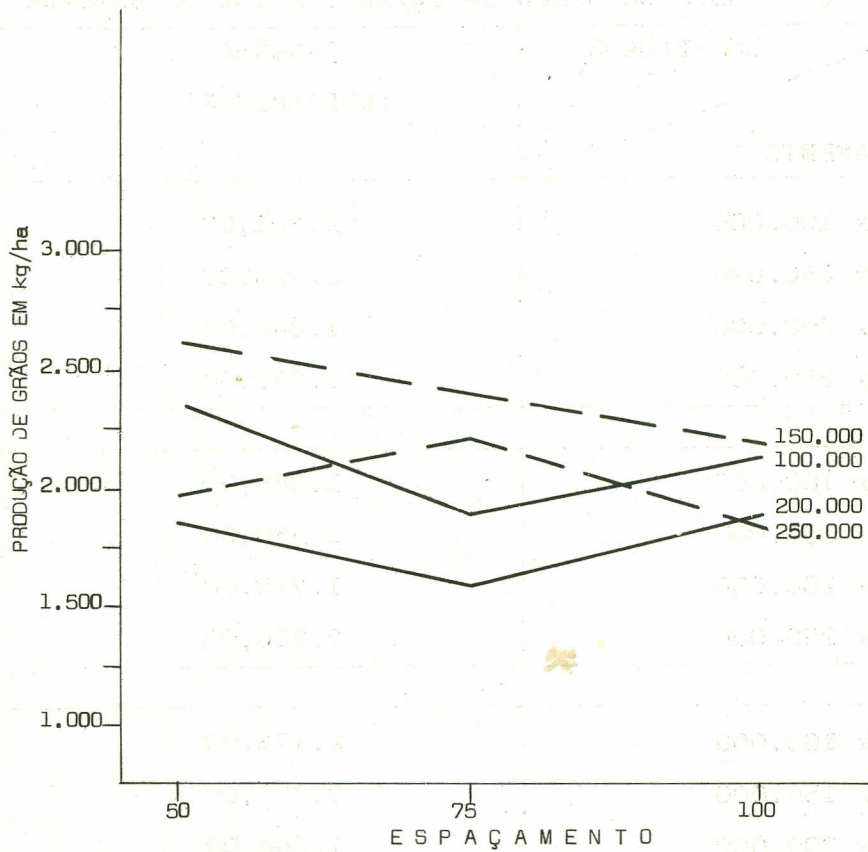
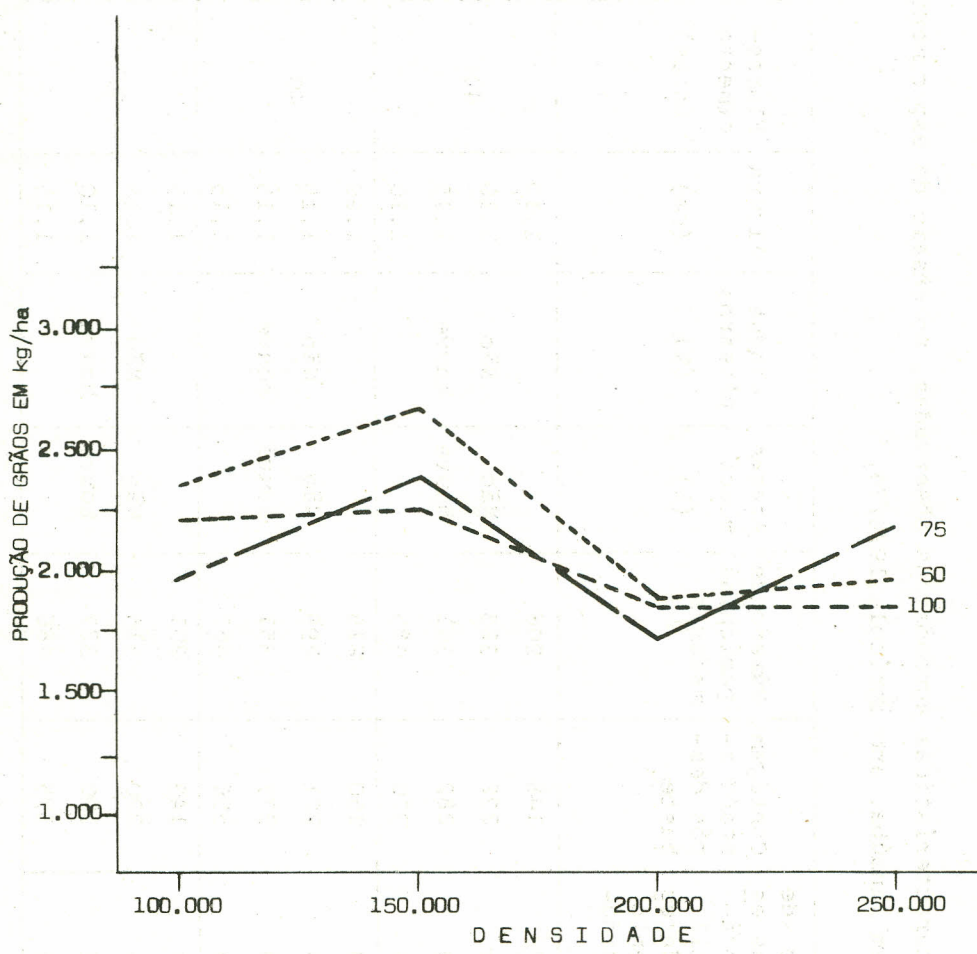




FIGURA 8. Efeito de densidade sobre produção de grãos em kg/ha, com 13% de umidade, no ensaio instalado em Janaúba, Ano Agrícola 1973/74



QUADRO 11. Médias de características agrônômicas observadas, no ensaio de espaçamento e densidade, instalado em Janaúba, ano agrícola 1973/74.

TRATAMENTO	CARACTERÍSTICAS	Número de plantas es- perado/á- rea útil em cada es- paçamento e densida- de *	Contagem stand a- pós des- baste	Número de panículas maduras	Ataque mosca (%)	Ataque pássaros (%)	Altura (cm)	Flores- cimento (dias)	Nº de plan- tas acama- das
50 x 100.000		150	148	206			1,10		13
50 x 150.000		225	222	323	Não houve	Não houve	1,10	40	31
50 x 200.000		300	282	361			1,15		54
50 x 250.000		375	370	485			1,10		64
75 x 100.000		150	150	215			1,20		10
75 x 150.000		225	221	299	Não houve	Não houve	1,15	40	30
75 x 200.000		300	277	351			1,15		17
75 x 250.000		375	356	467			1,15		5
100 x 100.000		150	143	201			1,15		11
100 x 150.000		225	220	315	Não houve	Não houve	1,15	40	2
100 x 200.000		300	300	387			1,10		16
100 x 250.000		375	375	486			1,15		1

\* Não levando em consideração o número de panículas devido ao perfilhamento.

Produção média obtida de grãos em kg/ha, de um ano de observação, nos ensaios de espaçamento e densidade instalados em Prudente de Moraes, Patos de Minas, Felixlândia e Janaúba, ano agrícola 1973/74.

PRODUÇÃO MÉDIA DE GRÃOS EM kg/ha COM 13% DE UMIDADE

LOCALIDADE DE TRATAMENTO	PRUDENTE DE MORAIS (Faz.Sta.Rita)	FELIXLÂNDIA (FAZ.ESCOLA GUIMARÃES ROSA)	PATOS DE MINAS (EST.EXP.PATOS DE MINAS)	JANAÚBA (RURALMI- NAS)
50 x 100.000	5.340,00	2.526,00	4.940,00	2.301,00
50 x 150.000	4.553,00	2.013,00	5.760,00	2.720,00
50 x 200.000	4.486,00	3.040,00	5.946,00	1.840,00
50 x 250.000	6.020,00	2.706,00	6.080,00	1.926,00
75 x 100.000	3.880,00	1.493,00	3.853,00	1.946,00
75 x 150.000	4.906,00	1.746,00	4.380,00	2.360,00
75 x 200.000	5.913,00	1.773,00	3.760,00	1.720,00
75 x 250.000	4.833,00	1.606,00	4.046,00	2.226,00
100 x 100.000	3.766,00	1.353,00	3.340,00	2.173,00
100 x 150.000	5.286,00	2.093,00	2.880,00	2.206,00
100 x 200.000	5.146,00	2.026,00	3.400,00	1.866,00
100 x 250.000	5.180,00	2.013,00	3.686,00	1.780,00