



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura
Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão - CNPAF
Rodovia GYN 12 - Km 10
(Antiga Rodovia Goiânia/Nerópolis)
Caixa Postal, 179
74000 Goiânia - GO

COMUNICADO TÉCNICO

Nº 32, novembro/95, p.1-10

EFEITO DA DENSIDADE DE SEMEADURA SOBRE CARACTERÍSTICAS DA PLANTA DE GIRASSOL

Rosângela Bevitóri ¹

Janos Balla Antal ²

No Estado de Goiás, o girassol foi introduzido simultaneamente com o estabelecimento da primeira indústria de extração mecânica de óleo de girassol. Em 1993, o seu cultivo representou uma área de mil hectares, que foi ampliada quase cinco vezes no ano seguinte.

O girassol, plantado principalmente nas áreas de sequeiro, representa uma nova opção para o agricultor goiano na época da safrinha. Nessa época, o fator limitante da produção é a falta de água que ocorre, freqüentemente, por ocasião do florescimento e enchimento dos aquênios. Para minimizar a queda de rendimento, ocasionada pela deficiência hídrica, devem-se escolher a época de semeadura e a população de plantas mais apropriadas às condições edafoclimáticas locais.

Para um manejo adequado da cultura do girassol, visando a obtenção de rendimentos satisfatórios de aquênios e de óleo, são necessárias informações sobre diferentes práticas agromômicas. Dentre essas práticas, podem-se citar a população de plantas e a época de semeadura como os fatores que mais influenciam o rendimento de aquênios e o comportamento das plantas (Robison, 1970; Johnson & Jellum, 1972; Carter, 1978; Robison et al., 1980).

¹ Pesquisadora, M.Sc., EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (CNPAF), Caixa Postal 179, CEP 74001-970 Goiânia, GO.

² Pesquisador, consultor da EMBRAPA-CNPAF.

O rendimento do girassol é produto de três componentes: número de capítulos por hectare, número de aquênios por capítulo e peso médio de aquênios. Tendo em vista que a maioria dos genótipos produz um só capítulo por planta, o número de capítulos por área é determinado pela população de plantas. Os outros dois componentes são afetados pelo número de capítulos por hectare, genótipo, clima, solo e pragas do girassol (Robison, 1978).

O efeito da população de plantas no comportamento agrônômico do girassol tem sido objeto de vários estudos. Em Guaíba, RS, o rendimento de aquênios, o número de aquênios por capítulo, o peso de mil aquênios e o tamanho do capítulo decresceram linearmente com o aumento da população de 25 mil para 75 mil plantas por hectare (Silva et al., 1983).

Sader et al. (1991), em Jaboticabal, SP, utilizaram as populações de 25; 37,5; 50; 62,5; 75; 87,5 e 100 mil plantas por hectare. Os maiores rendimentos foram observados para as populações situadas entre 37,5 mil e 50 mil plantas por hectare.

Em Passo Fundo, RS, Rizzardi & Kuffel (1993) relatam que, para um genótipo precoce e de estatura baixa, a população que proporcionou maior rendimento de aquênios situou-se entre 50 mil e 70 mil plantas por hectare, independentemente do espaçamento entre linhas. Os componentes de rendimento, peso de aquênios e número de aquênios por capítulo, diminuíram com o aumento da população de plantas, sendo que o teor de óleo nos aquênios e o rendimento de óleo não foram afetados pelo arranjo de plantas.

Pinthus (1964), Putt (1972) e Viasayalaskshmi et al. (1975), citados por Livera & Carballo (1988), encontraram aumentos no rendimento de aquênios, no teor de óleo, na porcentagem de aquênios de tamanho médio e na altura da planta e reduções no tamanho do capítulo, no número de aquênios cheios, no peso de mil aquênios e na porcentagem de aquênios grandes, à medida que a população de plantas se elevou de 40 mil para 60 mil plantas por hectare.

A produção de aquênios variou pouco com o aumento da densidade de 50 mil para 140 mil plantas por hectare, no trabalho de Tompson (1978), realizado na Austrália. Isso indica que o girassol tem habilidade para compensar e se ajustar a diferentes populações de plantas. Com a mudança da população, o peso de mil aquênios, o número de aquênios por capítulo e o tamanho do capítulo foram ajustados para proporcionar rendimentos praticamente idênticos.

Com base em estudos conduzidos na Dakota do Norte (E.U.A.), Zubriski & Zimmerman (1974) relatam que a variação na população de plantas de 36 mil para 72,9 mil aumentou significativamente os rendimentos de aquênios e de óleo. Em contraste, Prunty (1981, 1983), utilizando-se das mesmas populações de plantas usadas por Zubriski & Zimmerman (1974), relata que o rendimento não foi afetado.

As respostas inconsistentes do rendimento de aquênios de girassol a aumentos na população de plantas podem ser atribuídas aos diferentes tipos de genótipos utilizados e de ambientes onde os experimentos foram conduzidos (Majid & Schneiter, 1987). Porém, pode-se notar, como tendência geral, que populações excessivas têm um efeito negativo sobre o rendimento e seus componentes.

No Estado de Goiás, para os genótipos atualmente disponíveis, não existem dados de densidade de semeadura; assim, as recomendações foram baseadas nas experiências obtidas em outras regiões produtoras, que recomendavam populações entre 40 mil e 45 mil plantas por hectare.

Nas condições de sequeiro, considerando-se, ainda, a baixa fertilidade natural do solo, a densidade de semeadura representa um fator importante dentro da tecnologia de produção, uma vez que populações inadequadas reduzem a eficiência do aproveitamento da água pelas plantas. Portanto, nessas condições, é imprescindível que a população ótima, para melhor aproveitamento da água disponível do solo, seja determinada. Para otimizar a população de plantas de girassol, para os genótipos cultivados no Estado, e maximizar o rendimento, foi realizado este trabalho.

Foi conduzido um experimento na Fazenda Capivara, pertencente ao CNPAF, localizada no município de Santo Antônio de Goiás, GO.

A semeadura foi realizada com a semeadora de precisão Wintersteiger, no dia 11 de fevereiro de 1994, utilizando-se os híbridos GR 16 (precoce) e C11 (tardio), nos espaçamentos de 0,70 m com cinco populações de plantas: 30, 45, 60, 75 e 90 mil plantas por hectare. A área útil foi constituída por quatro fileiras de 13 m. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições, no esquema de parcelas subdivididas. As parcelas foram constituídas pelos híbridos e as subparcelas, pelas populações de plantas. Aplicaram-se calcário, baseado na análise do solo (Tabela 1), e 60, 80 e 80 kg/ha de N, P₂O₅ e K₂O, respectivamente. As características avaliadas foram: emergência das plantas, estande, floração inicial, plena e final, altura da planta e do capítulo, tamanho do capítulo, diâmetro do caule, rendimento de aquênios, peso de mil aquênios e teor de óleo.

TABELA 1. Resultados da análise química de amostras do solo do local onde foi instalado o experimento de densidade de semeadura de girassol. EMBRAPA-CNPAF, 1993/94.

pH em H ₂ O	H ⁺ + Al ⁺⁺⁺	Ca ⁺⁺ + Mg ⁺⁺	Al ⁺⁺⁺	P	K ⁺
	mE/100 ml			ppm	ppm
5,7	6,10	1,8 + 1,1	0,1	2,4	89

Verifica-se (Tabela 2) que houve diferenças significativas entre genótipos para floração final, diâmetro do caule, teor de óleo, altura da planta e do capítulo. Isso indica que os genótipos tiveram um comportamento diferenciado quanto a essas variáveis. Tal fato está associado com as diferentes características apresentadas pelos genótipos, sendo o GR 16 precoce e baixo e o C11 tardio e alto. Quanto à população, houve diferenças significativas para floração final, diâmetro do caule, tamanho do capítulo, peso de mil aquênios e altura do capítulo.

Com relação ao rendimento, por ocasião da maturação dos aquênios, apesar da vigília constante, ocorreu intenso ataque de pássaros, danificando as parcelas de maneira desuniforme e ocasionando, assim, um coeficiente de variação alto (42,29%), o que impossibilitou a análise eficiente desta variável.

Verificou-se que o florescimento foi abreviado, paulatinamente, à medida que se aumentou a população, apresentando diferença significativa entre 30 mil e 75 mil plantas (Figura 1). Isso pode ser explicado pela maior competição por água, luz e nutrientes nas populações mais elvadas, ocasionando estresse às plantas, apesar da precipitação ter sido suficiente para o bom desenvolvimento da cultura, na população de plantas considerada normal (Figura 2).

TABELA 2. Resumo da análise de variância dos dados obtidos de dois genótipos de girassol em cinco populações de plantas.

FV	GL	Quadrado Médio							
		FF ¹	DC ²	TC ³	P1000 ⁴	REND ⁵	TO ⁶	HP ⁷	HC ⁸
Bloco	3	9,090	9,219	5,614	1,880	240.193,4	9,510	283,492	367,462
Genótipo	1	354,020*	134,689*	1,225	31,890	511.889,9	647,461*	5.617,848*	12.002,414*
Densidade	4	2,712*	47,652*	99,790*	236,056*	18.238,6	5,150	113,826	1.017,100*
Tratamento x densidade	4	0,087	6,079	16,704	30,087	66.418,8	0,850	117,046	574,197
Erro	24	0,500	4,729	10,270	1.191,909	286.619,8	4,040	173,299	162,834
CV %		1,02	11,69	25,19	16,78	42,29	5,28	8,89	10,81

* Significativo no nível de 5% de probabilidade.

¹ FF = floração final.

² DC = diâmetro do caule.

³ TC = tamanho do capítulo.

⁴ P1000 = peso de mil aquênios.

⁵ REND = rendimento de aquênios.

⁶ TO = teor de óleo.

⁷ HP = altura da planta.

⁸ HC = altura do capítulo.

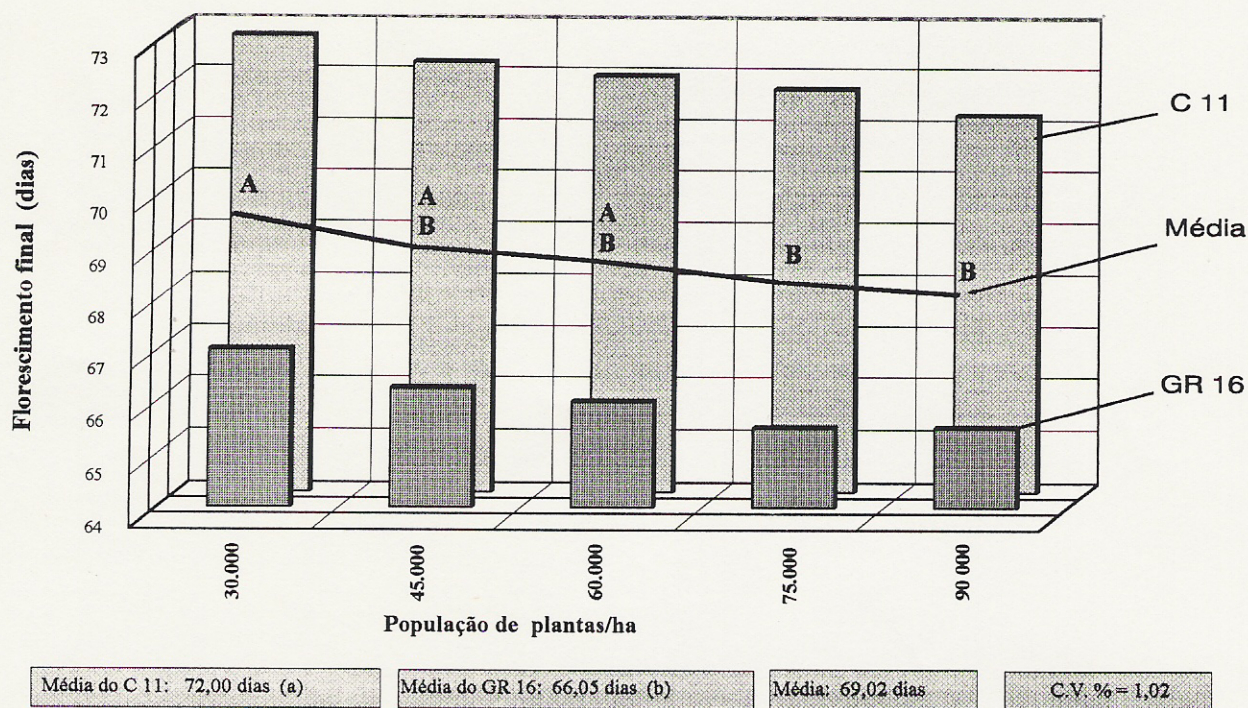


FIG. 1. Florescimento final (dias) dos genótipos de girassol GR 16 e C11, em cinco populações de plantas. EMBRAPA-CNPAF, 1994.

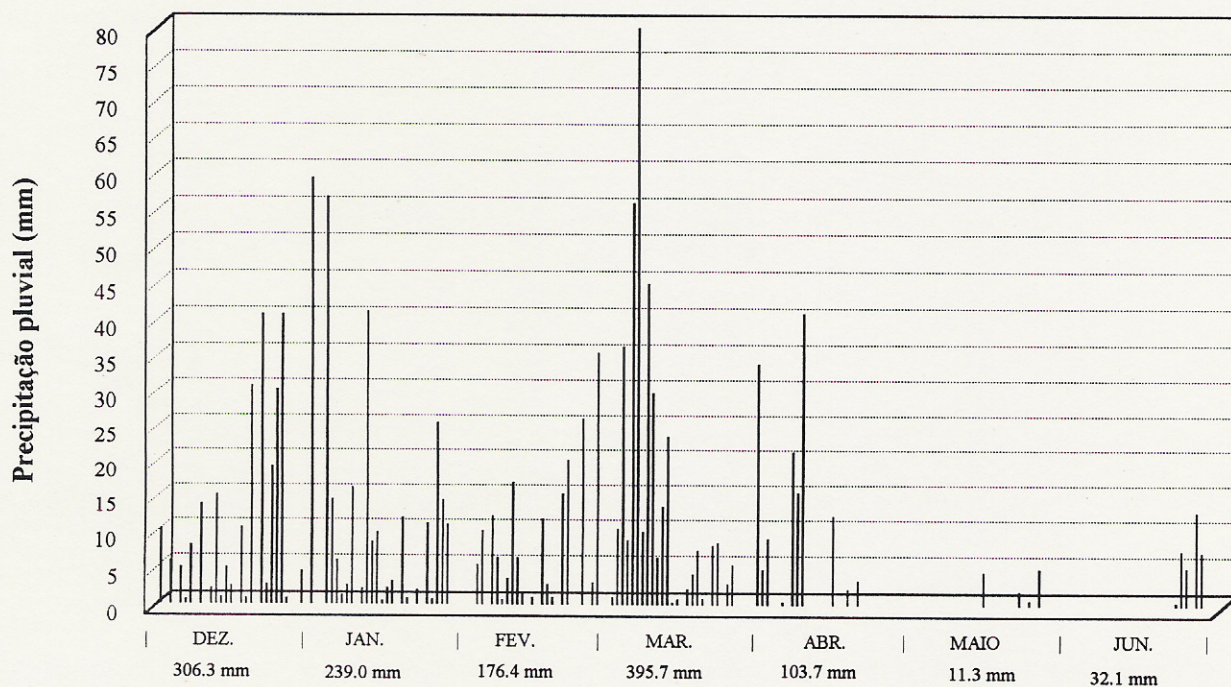


FIG. 2. Precipitação pluvial (mm) no período dezembro de 1993 a junho de 1994. Fazenda Capivara, Santo Antônio de Goiás, GO. EMBRAPA-CNPAF, 1994.

O tamanho do capítulo e o diâmetro do caule (Figuras 3 e 4) decresceram quando se elevou a população de plantas, havendo diferença significativa a partir de 60 mil plantas por hectare. A redução do diâmetro do caule (Figura 4), observada nas densidades mais elevadas, destaca que os riscos de acamamento nestas condições são mais prováveis, podendo ocasionar problemas à colheita mecanizada.

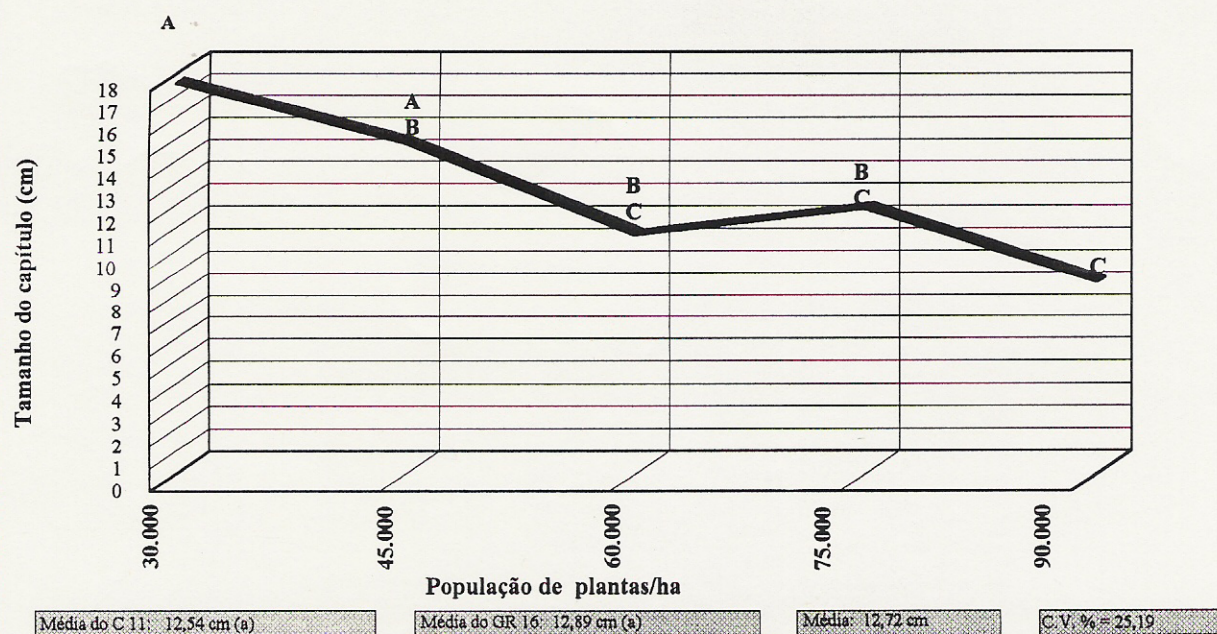


FIG. 3. Tamanho médio do capítulo (cm) dos genótipos de girassol GR 16 e C11, em cinco populações de plantas. EMBRAPA-CNPAF, 1994.

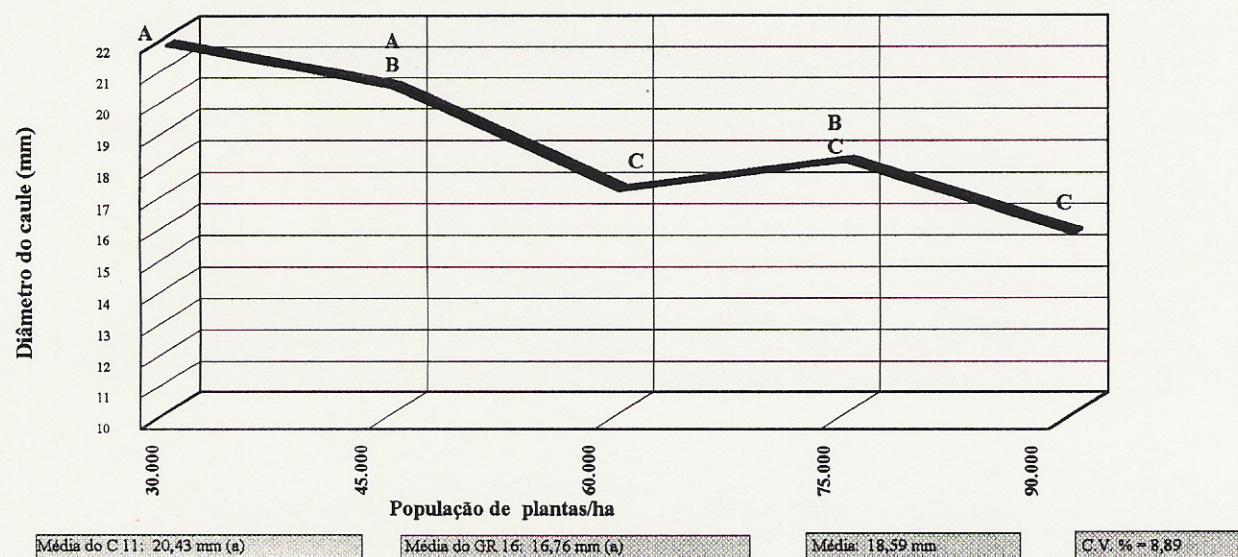
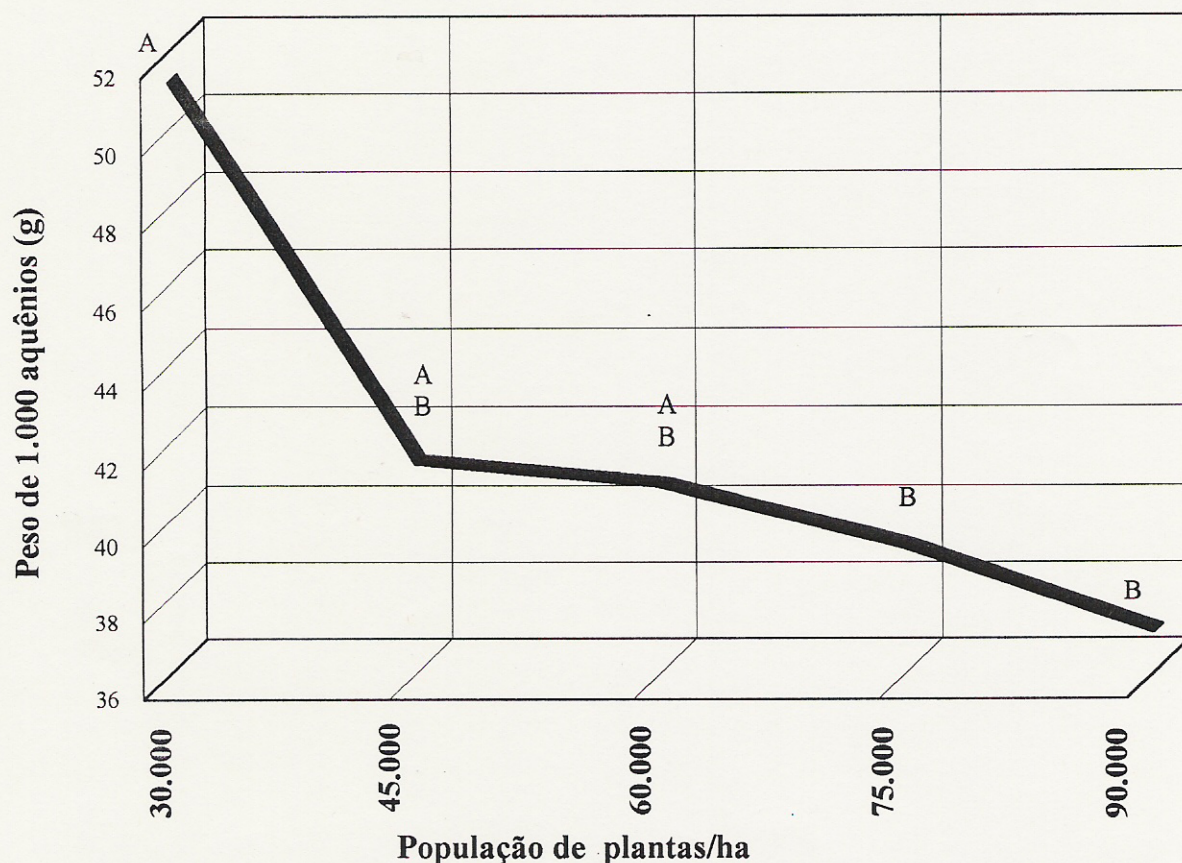


FIG. 4. Diâmetro médio do caule (mm) dos genótipos de girassol GR 16 e C11, em cinco populações de plantas. EMBRAPA-CNPAF, 1994.

A mesma tendência foi observada no peso de mil aquênios, que caiu mais acentuadamente para populações entre 30 mil e 45 mil plantas por hectare (Figura 5). O peso de mil aquênios é muito importante na colheita mecânica, uma vez que baixos valores desta variável estão associados a aumentos no teor de impureza do produto. A dificuldade de separação de aquênios leves nas peneiras da colhedora pode acarretar maior perda na colheita.

Com relação à altura do capítulo (Figura 6), verifica-se que esta aumentou, contrariamente ao que foi observado para altura da planta (Figura 7). A explicação para esse fato é que, em populações maiores, o tamanho do capítulo e o peso de mil aquênios foram menores, resultando em plantas mais eretas e, conseqüentemente, com altura do capítulo maior. Em populações menores, o peso do capítulo faz com que o caule se curve, resultando em altura do capítulo menor. Isso destaca, mais uma vez, o risco de acamamento em populações elevadas.



Média do GR 16: 41,09 g (a)

Média do C 11: 42,87 g (a)

Média: 41,98 g

C.V. % = 16,78

FIG. 5. Peso médio de mil aquênios (g) dos genótipos de girassol GR 16 e C11, em cinco populações de plantas. EMBRAPA-CNPAF, 1994.

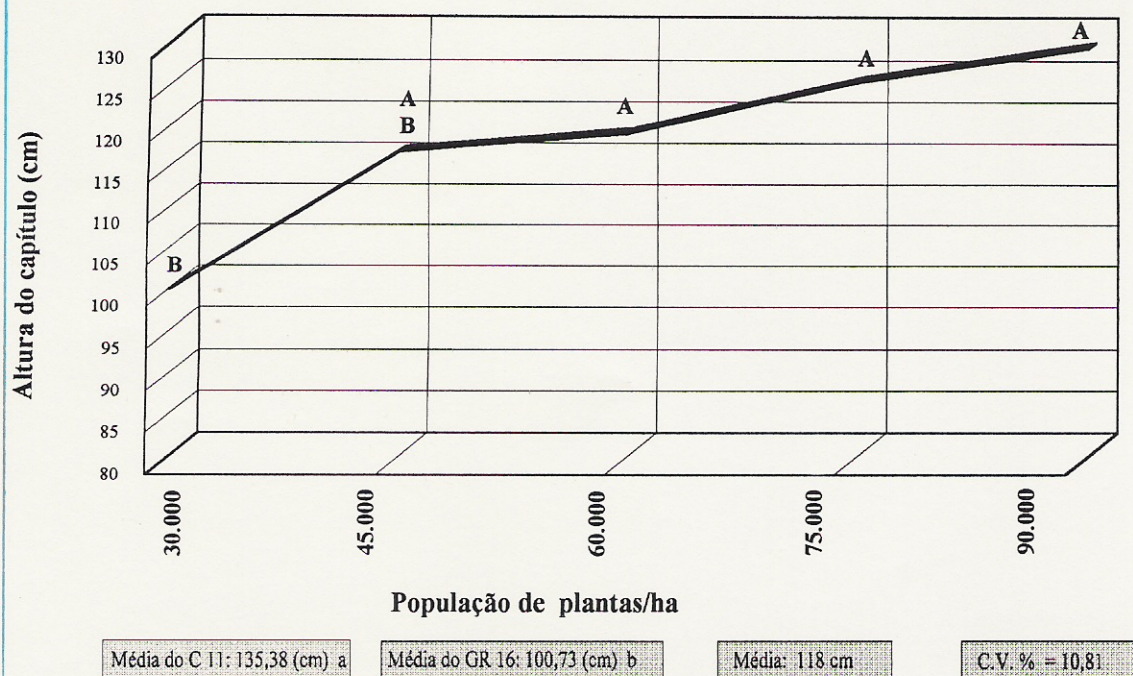


FIG. 6. Altura média do capítulo (cm) dos genótipos de girassol GR 16 e C11, em cinco populações de plantas. EMBRAPA-CNPAF, 1994.

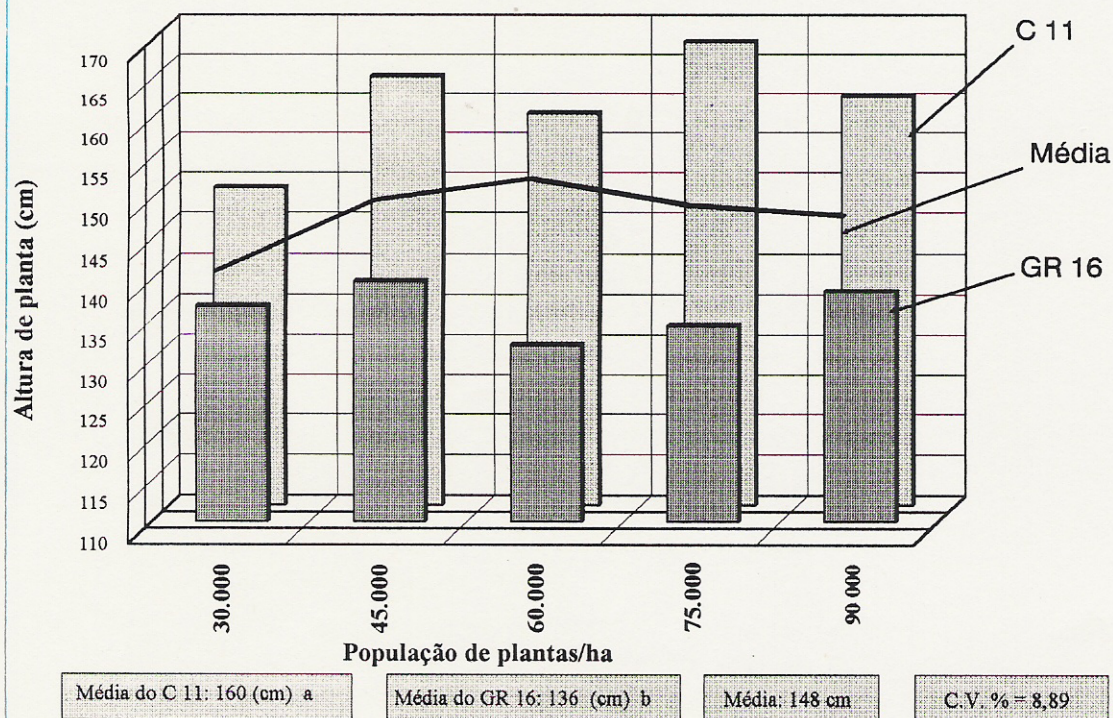


FIG. 7. Altura média de plantas (cm) dos genótipos de girassol GR 16 e C11, em cinco populações de plantas. EMBRAPA-CNPAF, 1994.

Quanto ao teor de óleo, verifica-se (Figura 8) que C11 superou GR 16 nas cinco densidades de semeadura estudadas.

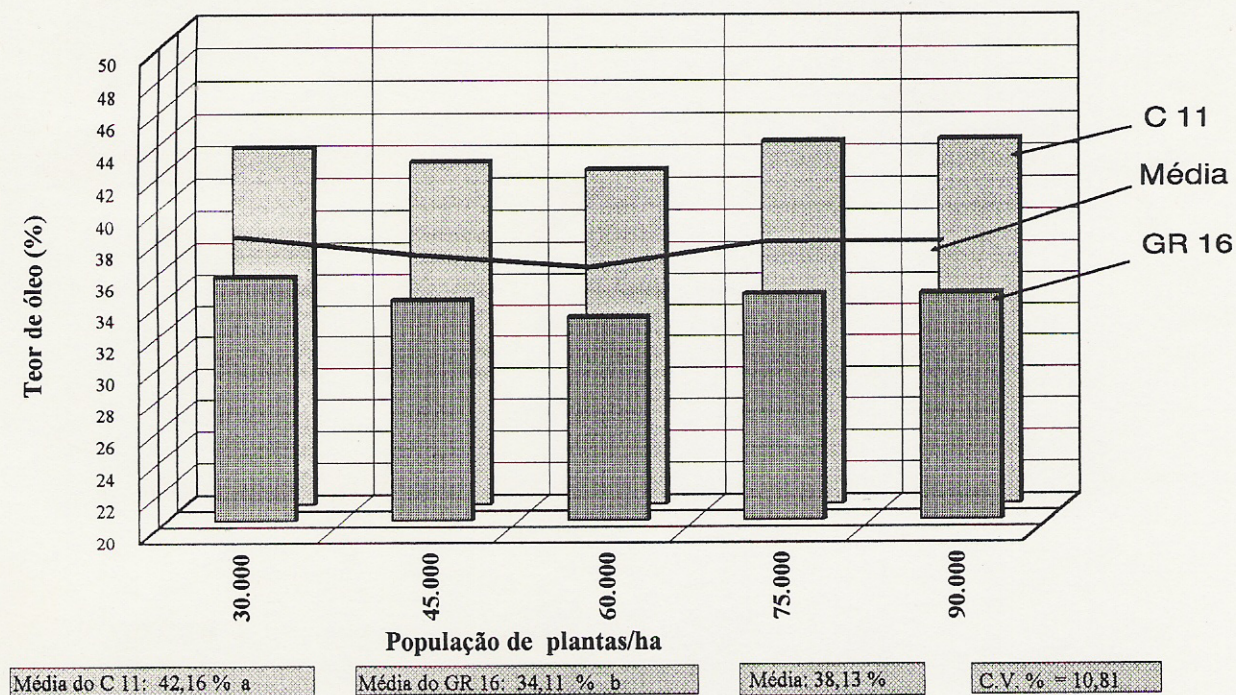


FIG. 8. Teor de óleo (%) dos genótipos de girassol GR 16 e C11, em cinco populações de plantas. EMBRAPA-CNPAF, 1994.

Um período de observação não é suficiente para que se alcancem os objetivos propostos. Dessa forma, o trabalho deverá ser conduzido por mais dois anos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARTER, J.F. Sunflower science and technology. Madison: American Society of Agronomy, 1978. 505p. (Serie Agronomy, 19).
- JOHNSON, B.J.; JELLUM, M.D. Effect of planting date on sunflower yield, oil and plant characteristics. Agronomy Journal, Madison, v.64, n.6, p.747-748, 1972.

- LIVERA, A.H; CARBALLO, A.C. Respuesta del rendimiento y la calidad de semilla de girasol al fertilizante y la densidade de poblacion. Agrociência, Montecilo, n.74, p.323-332, 1988.
- MAJID, H.R.; SCHNEITER, A.A. Yield and quality of semidwarf and standard-height sunflower hybrids grown at five plant populations. Agronomy Journal, Madison, v.79, n.4, p.681-684, 1987.
- PRUNTY, L. Sunflower cultivar performance as influenced by soil water and plant population. Agronomy Journal, Madison, v.73, n.2, p.257-260, 1981.
- PRUNTY, L. Soil water and population influence on hybrid sunflower yield and uniformity of stand. Agronomy Journal, Madison, v.75, n.5, p.745-749, 1983.
- RIZZARDI, M.A.; KUFFEL, A. Influência do arranjo de plantas no rendimento de grãos e óleo e componentes do rendimento de girassol. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE GIRASSOL, 10., 1993, Goiânia. Resumos. Campinas: IAC, 1993. p.59.
- ROBISON, R.G. Sunflower date of planting and chemical composition at various growth stages. Agronomy Journal, Madison, v.62, n.5, p.665-666, 1970.
- ROBISON, R.G. Production and culture. In: CARTER, J.F. (Ed). Sunflower science and technology. Madison: Americam Society of Agronomy, 1978. p.89-143.
- ROBISON, R.G.; FORD, J.H.; LUESCHEN, W.E.; RABAS, D.L.; SMITH, L.J.; WARNES, D.D.; WIERSMA, J.V. Response of sunflower to plant population. Agronomy Journal, Madison, v.72, n.6, p.869-871, 1980.
- SADER, R.; TAVARES, L.C.V.; GAVIOLI, E.A.; MATTOS JR., D. Efeito da densidade de plantas na produção e qualidade de sementes de girassol (*Helianthus annuus* L.). Científica, São Paulo, v.19, n.1, p.143-150, 1991.
- SILVA, P.R.F. da; COSTA, J.A.; MUNDSTOCK, C.M. Densidade de semeadura em girassol. (*Helianthus annuus* L.). Agronomia Sulriograndense, Porto Alegre, v.19, n.1, p.97-102, 1983.
- TOMPSON, J.A. Influence of plant population on phasic development, growth, yield and water use of irrigated sunflower in a semi-arid environment. In: INTERNATIONAL SUNFLOWER CONFERENCE, 8., 1978, Minneapolis. Proceedings. Minneapolis: Sunflower Association of America, 1978. p.364-371.
- ZUBRISKI, J.C.; ZIMMERMAN, D.C. Effects of nitrogen, phosphorous, and plant density on sunflower. Agronomy Journal, Madison, v.66, n.6, p.798-801, 1974.