

EFEITO DA DENSIDADE DE PLANTAS E DA MODALIDADE DE  
CONTROLE DE MATO EM GIRASSOL (*Helianthus annuus* L.)

Maria Regina Gonçalves Ungaro<sup>1</sup>, 2

Luciano Souza Paez Cruz 2

Luís Alberto Ambrósio 2

INTRODUÇÃO

Entre os componentes que definem a produção de grãos por área está a população de plantas, a qual pode ser obtida variando-se o espaçamento entre linhas e/ou entre plantas. No entanto, a população ótima, que, no caso do girassol, se situa entre 28 e 60 mil plantas/ha, depende de diversos fatores, tais como: Características do cultivar, condições edafoclimáticas, etc., conforme UNGARO et alii (1983). Ao contrário de outras culturas, como milho e sorgo, a variação entre 50 e 100 cm entre linhas não costuma alterar a produção do girassol; a altura e o hábito fototrófico de desenvolvimento podem estar ligados à falta de resposta desta planta à variação no espaçamento entre linhas (ROBINSON et alii, 1982).

Para a determinação da população mais adequada de plantas, muitos estudos têm sido feitos, variando a distância entre linhas, mantendo-a entre plantas, e vice-versa. No entanto, este procedimento pode acarretar riscos de confusão porque os cultivares podem ser sensíveis à geometria de plantio, a qual vem a ser a relação entre os espaçamentos entre plantas e entre linhas em uma dada população (KIRTON, 1985). RAMA et alii (1988), estudando diferentes espaçamentos entre linhas, associados a duas modalidades de controle do mato (herbicida e capina manual), verificaram que a capina manual forneceu as maiores produções em todos os espaçamentos, exceto no caso do espaçamento de 30 cm entre linhas, para o qual o herbicida dava melhores resultados. 0

<sup>1</sup> Bolsista do CNPq.

<sup>2</sup> Pesquisador Científico, Instituto Agronômico de Campinas, IAC. Caixa Postal 28, CEP 13020-902 Campinas-SP, Brasil.

espaçamento de 75 cm entre linhas resultou na maior produção de grãos.

No Brasil, SILVA *et alii* (1983) concluíram que para cultivares tardios, a produção era inversamente proporcional ao número de plantas/ha. SILVA & SCHIMIDT (1985) não encontraram, para o cv. Contisol 711, de ciclo médio, diferenças entre os sistemas de linhas duplas de plantio e o de espaçamentos quadrados. Verificaram, ainda, que 50 mil plantas/ha produziram mais de 25 mil. HOLT & CAMPBELL (1984), em condições semi-áridas, comprovaram, para quatro cultivares, que a variação entre 40 e 85 mil plantas/ha não alterava o rendimento de grãos; porém, ocorria alteração na altura de plantas e no diâmetro de capítulos. A mesma ausência de efeitos na produção de grãos foi observada por MILLER *et alii* (1984), com populações entre 30 e 75 mil plantas/ha. Já CUROTTI & ROSANÍA (1971), estudando o cv. Smena, de ciclo médio, verificaram acréscimo no diâmetro de capítulo, no peso e no teor de óleos nos grãos e redução na altura de planta, com o aumento do espaçamento de 45 para 90 cm entre linhas, e de 15 para 35 cm entre plantas na linha.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios foram instalados no Centro Experimental de Campinas, do IAC, em Latossolo Roxo, no período de 1985 a 1989, em plantios das águas (outubro) e da seca (fevereiro), com o cultivar IAC-Anhandy.

No primeiro ano, 85/86, o experimento, com 4 blocos casualizados, foi um fatorial 3x5; foram combinados três arranjos de espaçamentos de plantas (100x40, 50x40, 50x20 cm) x 5 tratamentos de modalidades de controle de mato, sendo que o tratamento 5 consistiu em capinar sempre que necessário. Posteriormente, usou-se um experimento fatorial 2x2x5, com 3 blocos casualizados, onde foram combinados dois espaçamentos entre linhas (50 e 100 cm) x dois espaçamentos entre plantas na linha (40 e 20 cm) x cinco modalidades de controle de mato: 1) Mantido no limpo até 30 dias após o plantio; 2) Ausência de controle; 3) Mantido sempre no limpo até o final do florescimento; 4) Uma capina sete dias após a emergência; 5) Capina após 30 dias do plantio

atê o final do florescimento. A adubação de plantio foi feita com 400 kg/ha da fórmula 4-20-20; no estágio de quatro pares de folhas fez-se adubação de cobertura com 200 kg/ha de sulfato de amônio e 10 kg/ha de ácido bórico.

Foram coletados dados de altura de planta, diâmetro de capítulo, produção de grãos e incidência de plantas daninhas nos diferentes tratamentos. As avaliações de incidência de plantas daninhas foram realizadas pela colocação, ao acaso, de discos de 1,0 m<sup>2</sup>, e contagem do número de plantas daninhas, em cinco amostras por parcela. Após secagem, as amostras foram pesadas, e o peso transformado em g/m<sup>2</sup>. No plantio das águas de 1985 avaliaram-se, também, o peso, a germinação, o vigor e o conteúdo de óleo das sementes.

Os resultados obtidos, considerando os 5 experimentos individualmente, foram submetidos à análise de variância, com o teste F ao nível de 5%, e as comparações entre médias dos tratamentos foram realizadas com o teste de Tukey ao nível de 5%. As análises conjuntas dos experimentos, das épocas das águas e seca, foram realizadas dentro de cada ano. Como o que mais interessa são os resultados gerais para as duas épocas, os Quadrados Médios dos fatores Modalidade de Controle e Espaçamentos entre Plantas e entre Linhas foram testados em relação à combinação dos Quadrados Médios, pelo método de Cochran & Cox, citados por PIMENTEL-GOMES (1990). As interações duplas dos efeitos principais foram testadas em relação ao Quadrado Médio da interação de maior grau. Os dados de peso de plantas daninhas por área foram analisados após transformação para  $\log(x + 1)$ .

## RESULTADOS

### Plantio das Águas (85/86)

O fator espaçamentos apresentou (TABELAS 1 e 2), efeito significativo na produção de grãos, no diâmetro de capítulo, no peso de plantas daninhas e no peso de 100 sementes; as médias de produção, diâmetro de capítulo e peso de

100 sementes foram maiores no espaçamento de 100×40 cm, e diferiram das médias obtidas em 50×40 cm e 50×20 cm, as quais por sua vez não diferiram entre si. Diferenças de espaçamento não apresentaram efeito significativo sobre a altura de planta.

A análise de variância mostrou F significativo da Modalidade de Controle sobre o peso de plantas daninhas; o tratamento sem capina foi o que apresentou maior peso, significativamente diferente dos demais. A modalidade 5 apresentou peso significativamente superior ao das modalidades 1, 3 e 4, as quais não diferiram entre si. Apesar da maior incidência de plantas daninhas no espaçamento 100 × 40 cm, ela não parece ter sido suficientemente alta para afetar significativamente a produção de grãos, uma vez que este espaçamento produziu quase o dobro dos demais. As plantas daninhas predominantes foram o picão preto (*Bidens pilosa* L.), a beldroega (*Portulaca oleracea* L.) e o mentrasto (*Ageratum conyzoides* L.) (TABELA 3).

Pela TABELA 2, pode-se perceber que o peso da semente decresce com o aumento da densidade de plantio, enquanto permanece praticamente inalterado nas diferentes modalidades de controle; a densidade de plantio e a modalidade de controle de mato não afetaram a porcentagem de óleo nos grãos e o vigor, nem a germinação. Além desses resultados, foi observada tendência de decréscimo do peso de grãos/capítulo com o aumento da densidade, sendo menor quando não houve controle de plantas daninhas.

Os dados deste plantio não foram utilizados na análise conjunta porque, a partir de 1987, os tratamentos foram ampliados e modificados.

### Plantio das Águas (87/88)

Pela TABELA 4, pode-se verificar que, para a produção de grãos, a análise de variância mostrou F significativo para: Modalidade de Controle, Interação Espaçamento entre Linhas × Modalidade de Controle, e Interação Espaçamento en

**TABELA 1.** Resultados obtidos, no plantio das águas (85/86), para altura de planta, diâmetro de capítulo, produção de grãos e peso de plantas daninhas. Dados (x) transformados em log (x+1). Os números entre parênteses são médias originais.

|  |          | Altura de planta (cm) | Diâmetro de capítulo (cm) | Produção de grãos (kg/ha) | Peso de plantas daninhas (g/m <sup>2</sup> ) |
|--|----------|-----------------------|---------------------------|---------------------------|--|
| Causas da Variação                             | G.L.     |                       | Quadrados                 | Médios                    |  |
| Blocos   | 3        | 872,73                | 4,61                      | 27265,10                  | 0,70   |
| Espaçamentos (E)                               | 2        | 54,20 <sub>ns</sub>   | 40,31**                   | 1449771,52**              | 4,82**                                       |
| Mod. de controle (M)                           | 4        | 260,54 <sub>ns</sub>  | 1,46 <sub>ns</sub>        | 21686,73 <sub>ns</sub>    | 23,30**                                      |
| Interação E x M                                | 8        | 262,05 <sub>ns</sub>  | 1,94 <sub>ns</sub>        | 43305,00 <sub>ns</sub>    | 0,72 <sub>ns</sub>                           |
| Resíduo  | 42       | 348,05                | 2,30                      | 37204,35                  | 0,61   |
| Comparação de Médias das Variáveis Dependentes |          |                       |                           |                           |  |
| Espaçamentos                                   | 100 x 40 | 227,75a               | 13,74a                    | 977,10a                   | 4,77a(372,12)                                |
|  | 50 x 40  | 227,85a               | 11,68a                    | 530,65b                   | 4,12b(257,65)                                |
|  | 50 x 20  | 230,65a               | 11,02b                    | 493,15b                   | 3,81b(105,83)                                |
| Modalidades de controle                        | 1        | 232,08a               | 12,58a                    | 670,25a                   | 3,33c ( 42,88)                               |
|  | 2        | 233,83a               | 12,16a                    | 613,67a                   | 6,55a(981,96)                                |
|  | 3        | 222,33a               | 12,15a                    | 725,25a                   | 3,37c ( 42,62)                               |
|  | 4        | 225,92a               | 11,61a                    | 641,08a                   | 3,37c ( 40,72)                               |
|  | 5        | 229,58a               | 12,23a                    | 684,58a                   | 4,55b(117,83)                                |
| CV   |          | 8,2x                  | 12,5x                     | 28,9x                     | 18,4x  |

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Modalidades de controle: 1) Capina até 30 dias após o plantio; 2) Sem capina; 3) Mantido sempre no limpo até o florescimento; 4) Só uma capina inicial, 7 dias após a emergência; 5) Capina sempre que necessário.

**TABELA 2.** Resultados obtidos, no plantio das águas (85/86), para porcentagem de óleo, peso de 100 sementes, vigor e germinação.

| Causas da variação                             | G.L.     | Porcentagem      | Peso de               | Vigor de        | Germinação         |
|--|----------|------------------|-----------------------|-----------------|--------------------|
|  |          | de óleo<br>(%)   | 100 semen-<br>tes (g) | sementes<br>(%) | de sementes<br>(%) |
|  |          | Quadrados Médios |                       |                 |                    |
| Blocos   | 3        | 1,71             | 2,96                  | 47,75           | 8,11               |
| Espaçamentos (E)                               | 2        | 0,94 ns          | 3,81**                | 35,47 ns        | 1,07 ns            |
| Mod. de controle (M)                           | 4        | 1,23 ns          | 0,18 ns               | 57,71 ns        | 0,28 ns            |
| Interação E x M                                | 8        | 2,96 ns          | 0,20 ns               | 91,01*          | 5,46 ns            |
| Resíduo  | 42       | 1,46             | 0,43                  | 40,04           | 2,55               |
| Comparação de Médias das Variáveis Dependentes |          |                  |                       |                 |                    |
| Espaçamentos                                   | 100 x 40 | 32,89a           | 4,13a                 | 84,25a          | 98,15a             |
|  | 50 x 40  | 32,58a           | 3,58b                 | 85,05a          | 98,55a             |
|  | 50 x 20  | 32,48a           | 3,26b                 | 82,45a          | 98,15a             |
| Modalidades<br>de<br>controle                  | 1        | 33,01a           | 3,71a                 | 86,25a          | 98,08a             |
|  | 2        | 32,73a           | 3,72a                 | 83,08a          | 98,33a             |
|  | 3        | 32,86a           | 3,77a                 | 83,83a          | 98,42a             |
|  | 4        | 32,23a           | 3,45a                 | 80,75a          | 98,17a             |
|  | 5        | 32,41a           | 3,64a                 | 85,67a          | 98,42a             |
| CV   |          | 3,7%             | 17,8%                 | 7,5%            | 1,6%               |

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Modalidades de controle: 1) Capina até 30 dias após o plantio; 2) Sem capina; 3) Mantido sempre no limpo até o florescimento; 4) São uma capina inicial, 7 dias após a emergência; 5) Capina sempre que necessário.

**TABELA 3.** Plantas daninhas mais frequentes nos diferentes anos, épocas e espaçamentos (numero medio de plantas/5 m<sup>2</sup>).

| Epoças         | Espaçamentos (cm) | Plantas daninhas |       |      |       |      |      |      |      |
|----------------|-------------------|------------------|-------|------|-------|------|------|------|------|
|                |                   | 1                | 2     | 3    | 4     | 5    | 6    | 7    | 8    |
| Águas<br>85/86 | 100 x 40          | 34,7             | —     | 22,7 | 5,3   | 17,0 | —    | 2,0  | 4,0  |
|                | 50 x 40           | 15,7             | —     | 8,3  | 9,3   | 15,7 | —    | 0,3  | 2,7  |
|                | 50 x 20           | 24,0             | —     | 7,3  | 1,3   | 22,0 | —    | 3,7  | 1,7  |
| Águas<br>87/88 | 100 x 40          | 0,7              | 49,7  | 36,3 | 29,7  | 2,0  | 1,3  | 43,7 | 23,7 |
|                | 50 x 40           | 1,3              | 51,3  | 29,3 | 18,3  | 1,0  | 0,7  | 33,7 | 16,0 |
|                | 50 x 20           | 0,0              | 29,7  | 28,3 | 9,3   | 1,7  | 0,3  | 31,0 | 24,7 |
|                | 100 x 20          | 0,3              | 81,7  | 44,0 | 23,3  | 1,0  | 3,0  | 17,7 | 28,7 |
| Seca<br>88     | 100 x 40          | —                | 223,3 | 30,3 | 26,3  | 15,3 | 10,0 | 5,3  | 6,0  |
|                | 50 x 40           | —                | 234,2 | 31,7 | 22,3  | 10,3 | 10,7 | 2,0  | 2,3  |
|                | 50 x 20           | —                | 158,3 | 34,0 | 22,7  | 17,3 | 10,7 | 11,7 | 4,0  |
|                | 100 x 20          | —                | 237,7 | 27,7 | 22,7  | 15,0 | 9,3  | 4,3  | 4,7  |
| Seca<br>89     | 100 x 40          | 4,0              | 26,3  | —    | 132,0 | 2,7  | 34,7 | 10,7 | 28,0 |
|                | 50 x 40           | 121,7            | 30,7  | —    | 86,3  | 1,3  | 39,4 | 5,7  | 27,0 |
|                | 50 x 20           | 3,0              | 8,7   | —    | 72,7  | 5,0  | 32,7 | 20,0 | 20,0 |
|                | 100 x 20          | 0,7              | 9,0   | —    | 117,0 | 4,7  | 57,7 | 10,7 | 32,7 |

Plantas daninhas: 1) Picao preto; 2) Tiririca; 3) Capim Colônia (no caso específico das águas, 85/86), mentrasto); 4) Pedegosa; 5) Beldroega; 6) Caruru; 7) Capim colchão; 8) Capim pé-de-galinha.

tre Plantas x Espaçamento entre Linhas x Modalidade de Controle. A modalidade 2 (sem capina) apresentou (TABELA 5), menor produção de grãos, com redução de até 60% em relação à modalidade 1 (capina até 30 dias após o plantio). Porém, a modalidade de controle 2 não diferiu significativamente da 5 no espaçamento 100x40 cm, das 3 e 4 no espaçamento 50x40cm, das modalidades 3 e 5 no espaçamento 50x20 cm e das 1, 4 e 5 no espaçamento 100x20 cm. Ainda na TABELA 5, pode-se verificar que a maior produção foi obtida na modalidade 5, no espaçamento 50x40 cm; porém, as modalidades 1 e 4 estiveram sempre entre as melhores opções para todos os espaçamentos ensaiados; exceto no espaçamento 100x40 cm, as modalidades 1 e 4 não diferiram significativamente da 3 e, no 100x20 cm, a 4 não diferiu das demais.

Para o diâmetro de capítulo o teste F foi significativo para Modalidade de Controle, Espaçamento entre Linhas e Espaçamento entre Plantas. Como esperado, os espaçamentos 100 cm entre linhas e 40 cm entre plantas forneceram os maiores diâmetros de capítulo, enquanto que para Modalidade de Controle só houve diferença entre a 2 e as demais (TABELA 4). Os fatores Espaçamento entre Linhas, Espaçamento entre Plantas e Modalidade de Controle não afetaram significativamente a altura da planta. O peso de plantas daninhas/m<sup>2</sup> mostrou F significativo para ambos os tratamentos, mas não para a interação. A ocorrência de mato foi sempre mais intensa nos espaçamentos de 100 cm entre linhas e as modalidades 1, 3 e 5 não diferiram entre si, apesar de a 3 ter apresentado menor incidência de plantas daninhas. As plantas daninhas mais frequentes neste ano foram a tiririca (*Cyperus rotundus* L.), a fedegosa (*Chenopodium album* L.), o capim colônia (*Panicum maximum* Jacq.) e o capim colchão (*Digitaria horizontalis* Willd.) (TABELA 3).

### Plantio da Seca (88)

Observa-se (TABELA 6) que houve, neste plantio, apenas efeitos significativos do fator Espaçamento entre Linhas sobre as variáveis altura de planta e diâmetro de capítulo, e do Espaçamento entre Plantas sobre o diâmetro do



**TABELA 4.** Resultados obtidos, no plantio das águas (87/88), para altura de planta, diâmetro de capítulo, produção de grãos e peso de plantas daninhas. Dados (x) transformados em log (x+1). Os números entre parênteses são as médias originais.

|  |        | Altura de planta (cm) | Diâmetro de capítulo (cm) | Produção de grãos (kg/ha) | Peso de plantas daninhas (g/m <sup>2</sup> ) |
|--|--------|-----------------------|---------------------------|---------------------------|--|
| Causas da Variação                             | G.L.   | Quadrados             |                           | Médios                    |  |
| Blocos   | 2      | 909,97                | 1,96                      | 106466,12                 | 1,39   |
| Esp.Entre Linhas (L)                           | 1      | 72,38 ns              | 21,60**                   | 14076,02 ns               | 38,24**                                      |
| Esp.Entre Plantas (P)                          | 1      | 78,66 ns              | 41,67**                   | 63700,42 ns               | 0,02 ns                                      |
| Interação L x P                                | 1      | 100,10 ns             | 2,32 ns                   | 91338,02 ns               | 0,23 ns                                      |
| Mod. Controle (M)                              | 4      | 289,39 ns             | 10,24**                   | 765662,56**               | 31,94**                                      |
| Interação L x M                                | 4      | 146,84 ns             | 0,70 ns                   | 115076,89*                | 1,89 ns                                      |
| Interação P x M                                | 4      | 102,89 ns             | 2,05 ns                   | 39654,29 ns               | 2,76 ns                                      |
| Interação L x P x M                            | 4      | 197,93 ns             | 0,30 ns                   | 165841,89**               | 2,59 ns                                      |
| Resíduo  | 38     | 120,16                | 1,45                      | 32320,57                  | 1,21   |
| Comparação de Médias das Variáveis Dependentes |        |                       |                           |                           |  |
| Espaçamentos Entre Linhas                      | 100 cm | 192,29a               | 14,65a                    | 858,70a                   | 5,27a(494,2)                                 |
|  | 50 cm  | 190,09a               | 13,45b                    | 889,33a                   | 3,67b(202,9)                                 |
| Espaçamentos Entre Plantas                     | 40 cm  | 190,05a               | 14,88a                    | 906,60a                   | 4,49a (407,1)                                |
|  | 20 cm  | 192,34a               | 13,22b                    | 841,43a                   | 4,45a (290,0)                                |
| Modalidades de controle                        | 1      | 190,63a               | 14,06a                    | 1127,25a                  | 3,89bc( 133,7)                               |
|  | 2      | 185,21a               | 12,50b                    | 454,75c                   | 6,95a (1180,5)                               |
|  | 3      | 197,89a               | 14,95a                    | 946,83ab                  | 2,62c( 67,7)                                 |
|  | 4      | 188,33a               | 14,37a                    | 973,83ab                  | 5,05b( 250,3)                                |
|  | 5      | 193,89a               | 14,37a                    | 867,42b                   | 3,83bc( 110,5)                               |
| CV   |        | 5,7%                  | 8,6%                      | 20,6%                     | 24,6%  |

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Modalidades de controle: 1) Capina até 30 dias após o plantio; 2) Sem capina; 3) Mantido sempre no limpo até o florescimento; 4) Só uma capina inicial, 7 dias após a emergência; 5) Capina somente 30 dias após o plantio.

**TABELA 5.** Plantio das águas (87/88), comparação das médias das produções de grãos na Interação LxPxM.

| Modalidades de Controle | Espaçamentos entre Plantas |           |          |       |        |           |
|-------------------------|----------------------------|-----------|----------|-------|--------|-----------|
|                         | 40 cm                      |           | 20 cm    |       |        |           |
|                         | 100 cm                     | 50 cm     | 100 cm   | 50 cm | 100 cm | 50 cm     |
| 1                       | 1157,0 a                   | 1109,3 ab | 1019,3 a |       |        | 1223,3 a  |
| 2                       | 300,0 c                    | 564,0 c   | 457,0 b  |       |        | 498,0 c   |
| 3                       | 1045,7 ab                  | 843,3 bc  | 1161,3 a |       |        | 737,0 bc  |
| 4                       | 1069,7 ab                  | 1007,3 ab | 797,3 ab |       |        | 1021,0 ab |
| 5                       | 689,0 bc                   | 1280,7 a  | 890,7 a  |       |        | 609,3 bc  |

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Modalidades de Controle: 1) Capina até 30 dias após o plantio; 2) Sem capina, 3) Mantido sempre no limpo até o florescimento; 4) Só uma capina, 7 dias após a emergência; 5) Capina após 30 dias do plantio.

capítulo, por terem sido muito desfavoráveis as condições meteorológicas, afetando tanto a cultura quanto o desenvolvimento do mato. Entretanto, os espaçamentos de 50 cm entre linhas e 40 cm entre plantas foram os que apresentaram maiores produções de grãos, em qualquer esquema de capina. Ocorreu uma tendência de os espaçamentos mais largos apresentarem maior diâmetro de capítulo e menor altura de planta. Não houve diferença significativa nas médias de peso de plantas daninhas entre os diversos espaçamentos; no entanto, as menores incidências de plantas daninhas ocorreram nas modalidades de controle 1, 3 e 5, que não diferiram entre si. Houve predominância de tiririca, fedegosa, capim colônia e beldroega (TABELA 3).

### **Plantio das Águas (88/89)**

A análise da variância (TABELA 7) mostrou significativo para os Espaçamentos entre Linhas e entre Plantas, nos casos da produção de grãos e do diâmetro de capítulo. Os Espaçamentos entre Linhas de 50 cm e entre Plantas de 20 cm apresentaram as menores produções de grãos, diferindo significativamente dos demais, que não diferiram entre si. Também, nestes espaçamentos, o diâmetro de capítulo apresentou o menor valor. A altura de planta não foi afetada pelas Modalidades de Controle de mato nem pelos Espaçamentos entre Linhas e entre Plantas. Neste plantio só ocorreu infestação de tiririca.

### **Plantio da Seca (89)**

Apesar de não ter ocorrido diferença significativa entre espaçamentos, os mais estreitos forneceram as maiores produções de grãos, houve diferença significativa entre as Modalidades de Controle sendo que a 4 apresentou a maior produção de grãos, apesar de não ter diferido das modalidades 3 e 5 (TABELA 8). A análise da variância para peso de plantas daninhas mostrou que os espaçamentos 100 x 40 cm e 100x20 cm apresentaram maiores valores, que não diferiram entre si. A modalidade 3 de controle de mato apresentou menor peso de plantas daninhas, seguido pela 4.

**TABELA 6.** Resultados obtidos, no plantio da seca (88) para altura de planta, diâmetro de capítulo, produção de grãos e peso de plantas daninhas. Os dados de peso de plantas daninhas (x) foram transformados em  $\log(x+1)$ . Os números entre parênteses são as médias originais.

|  |        | Altura<br>de planta<br>(cm) | Diâmetro<br>de capítulo<br>(cm) | Produção<br>de grãos<br>(kg/ha) | Peso de plan-<br>tas daninhas<br>(g/m <sup>2</sup> ) |
|--|--------|-----------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--|
| Causas da Variação                             |        | QUADRADOS MÉDIOS            |                                 |                                 |  |
| G.L.   |        |                             |                                 |                                 |  |
| Blocos   | 2      | 407,14                      | 0,45                            | 23494,20                        | 0,92   |
| Esp. Entre Linhas (L)                          | 1      | 1135,35**                   | 3,60*                           | 69428,02 <sub>ns</sub>          | 0,24 <sub>ns</sub>                                   |
| Esp. Entre Plantas (P)                         | 1      | 122,69 <sub>ns</sub>        | 3,41*                           | 1224,02 <sub>ns</sub>           | 0,13 <sub>ns</sub>                                   |
| Interação L x P                                | 1      | 97,28 <sub>ns</sub>         | 0,99 <sub>ns</sub>              | 12702,15 <sub>ns</sub>          | 0,01 <sub>ns</sub>                                   |
| Mod. Controle (M)                              | 4      | 71,75 <sub>ns</sub>         | 0,47 <sub>ns</sub>              | 14385,54 <sub>ns</sub>          | 10,38**  |
| Interação L x M                                | 4      | 58,25 <sub>ns</sub>         | 1,57 <sub>ns</sub>              | 22607,48 <sub>ns</sub>          | 0,18 <sub>ns</sub>                                   |
| Interação P x M                                | 4      | 54,91 <sub>ns</sub>         | 1,31 <sub>ns</sub>              | 22025,56 <sub>ns</sub>          | 0,46 <sub>ns</sub>                                   |
| Interação L x P x M                            | 4      | 127,48 <sub>ns</sub>        | 0,68 <sub>ns</sub>              | 19092,19 <sub>ns</sub>          | 0,77**   |
| Resíduo  | 38     | 81,53                       | 0,61                            | 17938,52                        | 0,20   |
| Comparação de Médias das Variáveis Dependentes |        |                             |                                 |                                 |  |
| Espaçamentos                                   | 100 cm | 118,88b                     | 12,89a                          | 416,23a                         | 5,28a (303,8)  |
| Entre Linhas                                   | 50 cm  | 127,58a                     | 12,40b                          | 484,27a                         | 5,15a (269,7)  |
| Espaçamentos                                   | 40 cm  | 121,80a                     | 12,88a                          | 454,77a                         | 5,26a (318,8)  |
| Entre Plantas                                  | 20 cm  | 124,66a                     | 12,40b                          | 445,73a                         | 5,17a (254,7)  |
| Modalidades<br>de<br>controle                  | 1      | 119,47a                     | 12,81a                          | 469,08a                         | 4,42c (96,7)   |
|  | 2      | 125,70a                     | 12,86a                          | 394,33a                         | 6,47a (677,5)  |
|  | 3      | 124,38a                     | 12,40a                          | 470,83a                         | 4,54c (110,0)  |
|  | 4      | 124,39a                     | 12,49a                          | 477,92a                         | 5,94b (426,7)  |
|  | 5      | 122,23a                     | 12,65a                          | 439,08a                         | 4,70c (122,9)  |
| CV   |        | 7,3%                        | 6,2%                            | 29,7%                           | 8,5%   |

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Modalidades de controle: 1) Capina até 30 dias após o plantio; 2) Sem Capina; 3) Mantido sempre no limpo até o florescimento; 4) Só uma capina, 7 dias após a emergência; 5) Capina após 30 dias do plantio.

TABELA 7. Resultados obtidos, no plantio das águas (88/89), para altura de planta, diâmetro de capítulo e produção de grãos.

| Causas da Variação     | G.L. | Altura de planta (cm) | Diâmetro de capítulo (cm) | Produção de grãos (kg/ha) |
|------------------------|------|-----------------------|---------------------------|---------------------------|
| Blocos                 | 2    | 16,78                 | 6,06                      | 71899,3                   |
| Esp. Entre Linhas (L)  | 1    | 21,60 ns              | 38,08**                   | 129549,0 **               |
| Esp. Entre Plantas (P) | 1    | 141,07 ns             | 38,40**                   | 397232,0 **               |
| Interação L x P        | 1    | 228,15 ns             | 0,35ns                    | 55693,0 ns                |
| Mod. Controle (M)      | 4    | 204,15 ns             | 2,40ns                    | 33456,7 ns                |
| Interação L x M        | 4    | 26,52 ns              | 3,22ns                    | 2999,9 ns                 |
| Interação P x M        | 4    | 100,86 ns             | 1,90 ns                   | 49949,1 ns                |
| Interação L x P x M    | 4    | 85,61 ns              | 1,14ns                    | 37031,0 ns                |
| Resíduo                | 38   | 82,92                 | 1,57                      | 18076,2                   |

  

| Comparação de Médias das Variáveis Dependentes |        |         |        |         |
|--|--------|---------|--------|---------|
| Espaçamentos                                   | 100 cm | 186,62a | 16,60a | 896,2 a |
| Entre Linhas                                   | 50 cm  | 187,82a | 15,00b | 803,3 b |
| Espaçamentos                                   | 40 cm  | 185,68a | 16,60a | 931,1 a |
| Entre Plantas                                  | 20 cm  | 188,75a | 15,00b | 768,4 b |
| Modalidades de controle                        | 1      | 188,17a | 16,38a | 911,2 a |
|  | 2      | 184,42a | 15,62a | 825,8 a |
|  | 3      | 191,67a | 16,03a | 886,6 a |
|  | 4      | 190,17a | 15,19a | 775,9 a |
|  | 5      | 181,67a | 15,78a | 849,3 a |
| CV   |        | 4,9%    | 7,9%   | 15,8%   |

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Modalidades de controle: 1) Capina até 30 dias após o plantio; 2) Sem capina; 3) Mantido sempre no limpo até o florescimento; 4) Só uma capina, 7 dias após a emergência; 5) Capina após 30 dias do plantio.

**TABELA 8.** Resultados obtidos, no plantio da seca (89) para altura de planta, diâmetro de capítulo, produção de grãos e peso de plantas daninhas. Os dados de peso de plantas daninhas (x) foram transformados em  $\log(x+1)$ . Os números entre parênteses são as médias originais.

| Causas da Variação                             | G.L.   | Altura             | Diâmetro            | Produção            | Peso de plantas                 |
|--|--------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------------------|
|  |        | de plantas<br>(cm) | de capítulo<br>(cm) | de grãos<br>(kg/ha) | daninhas<br>(g/m <sup>2</sup> ) |
|  |        | Quadrados Médios   |                     |                     |                                 |
| Blocos   | 2      | 119,62             | 2,78                | 32518,6             | 0,98                            |
| Esp. Entre Linhas (L)                          | 1      | 15,00 ns           | 34,05**             | 100696,1 ns         | 12,57**                         |
| Esp. Entre Plantas (P)                         | 1      | 614,40*            | 55,68**             | 55815,0 ns          | 0,06 ns                         |
| Interação L x P                                | 1      | 21,60 ns           | 0,01 ns             | 68276,3 ns          | 0,03 ns                         |
| Mod. de Controle (M)                           | 4      | 208,56 ns          | 7,94*               | 222047,4 **         | 13,03**                         |
| Interação L x M                                | 4      | 218,29 ns          | 0,56 ns             | 18497,4 ns          | 0,30 ns                         |
| Interação P x M                                | 4      | 81,19 ns           | 2,41 ns             | 14094,4 ns          | 0,23 ns                         |
| Interação L x P x M                            | 4      | 232,39 ns          | 5,01 ns             | 44679,5 ns          | 0,43 ns                         |
| Resíduo  | 38     | 86,39              | 2,90                | 35508,3             | 0,28                            |
| Comparação de Médias das Variáveis Dependentes |        |                    |                     |                     |                                 |
| Espaçamentos                                   | 100 cm | 161,93a            | 17,37a              | 782,6 a             | 4,64a (165,7)                   |
| Entre Linhas                                   | 50 cm  | 160,93a            | 15,86b              | 864,5 a             | 3,72b (75,3)                    |
| Espaçamentos                                   | 40 cm  | 158,23b            | 17,58a              | 793,0 a             | 4,21a (122,8)                   |
| Entre Plantas                                  | 20 cm  | 164,63a            | 15,65b              | 854,0 a             | 4,15a (118,2)                   |
| Modalidades de controle                        | 1      | 157,00a            | 16,71ab             | 744,7 bc            | 4,23b (91,3)                    |
|  | 2      | 160,83a            | 15,25b              | 639,2 c             | 5,70a (333,3)                   |
|  | 3      | 159,42a            | 16,71nb             | 867,6 ab            | 2,77c (15,8)                    |
|  | 4      | 168,17a            | 17,00nb             | 995,8 n             | 3,98b (72,9)                    |
|  | 5      | 161,75a            | 17,40a              | 870,3 ab            | 4,21b (89,0)                    |
| CV   |        | 5,8%               | 10,3%               | 22,9%               | 12,6%                           |

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Modalidades de controle: 1) Capina até 30 dias após o plantio; 2) Sem capina; 3) Mantido sempre no limpo até o florescimento; 4) Só uma capina, 7 dias após a emergência; 5) Capina após 30 dias do plantio.

Os menores diâmetros de capítulos foram obtidos no tratamento sem capina e nos espaçamentos de 50 cm entre linhas e de 20 cm entre plantas, como era esperado. O espaçamento de 20 cm entre plantas resultou em maior altura de planta e menor diâmetro de capítulo, significativamente diferentes dos valores do espaçamento de 40 cm. Neste plantio, predominaram a tiririca, o caruru (*Amaranthus viridis* L.), e o capim pé-de-galinha (*Eleusine indica* Gaernt) (TABELA 3).

### Análise Conjunta

Como as variáveis produção de grãos, diâmetro do capítulo e altura de planta mostraram homogeneidade de variâncias, foi possível a realização da análise conjunta (TABELA 9) para os experimentos **águas** (87/88) e **seca** (88) (TABELA 9), e **águas** (88/89) e **seca** (89) (TABELA 10). Para a variável plantas daninhas, por ser o quadrado médio do resíduo do experimento **águas** (87/88) seis vezes maior do que o do experimento **seca** (88), não se considerou razoável a análise conjunta neste caso.

No ano agrícola 87/88, apenas o fator Épocas (EPO) apresentou efeitos significativos sobre a produção de grãos e a altura de plantas; as maiores médias de produção de grãos e altura de planta foram obtidas no experimento **águas** (87/88), que diferiram das do experimento **seca** (88), como era esperado. Não houve interações significativas entre os fatores.

No ano agrícola 88/89, a produção de grãos não foi afetada pelos tratamentos. O diâmetro do capítulo teve influência significativa dos fatores Espaçamento entre Linhas e entre Plantas, sendo que nos espaçamentos maiores, 100 cm entre linhas e 50 cm entre plantas, foram obtidas as maiores médias, que diferem significativamente das dos espaçamentos menores. A altura de planta foi afetada pelo fator Épocas, sendo que a maior média de diâmetro foi obtida na época das **águas**. Não houve interações significativas entre as interações dos fatores principais.

**TABELA 9.** Resultados da análise conjunta dos experimentos: águas (87/88), seca (88) para as variáveis: altura de planta, diâmetro de capítulo e produção de grãos.

| Causas da variação                             | G.L.   | Altura           | Diâmetro        | Produção        |
|--|--------|------------------|-----------------|-----------------|
|  |        | de planta(cm)    | de capítulo(cm) | de grãos(kg/ha) |
|  |        | Quadrados Médios |                 |                 |
| Blocos dentro de Épocas                        | 4      | 556,77           | 1,20            | 64980,2         |
| Esp. Entre Linhas (L)                          | 1      | 317,20 ns        | 21,42 ns        | 73013,3 ns      |
| Esp. Entre Plantas (P)                         | 1      | 198,92 ns        | 34,45 ns        | 41292,3 ns      |
| Interação L x P                                | 1      | 197,38 ns        | 0,14 ns         | 86081,6 ns      |
| Épocas (Epo)                                   | 1      | 138550,05*       | 59,50 ns        | 5387345,6**     |
| Mod. Controle (M)                              | 4      | 147,52 ns        | 3,57 ns         | 487666,0 ns     |
| Interação Epo x L                              | 1      | 890,53           | 3,78            | 10490,7         |
| Interação Epo x P                              | 1      | 2,44             | 10,62           | 23632,1         |
| Interação Epo x M                              | 4      | 213,62           | 7,14            | 292382,1        |
| Interação L x M                                | 4      | 179,21 ns        | 0,67 ns         | 91340,6 ns      |
| Interação P x M                                | 4      | 71,05 ns         | 3,05 ns         | 19306,5 ns      |
| Interação Epo x L x P                          | 1      | 0,01             | 3,17            | 17958,5         |
| Interação Epo x L x M                          | 4      | 25,89            | 1,59            | 46343,7         |
| Interação Epo x P x M                          | 4      | 86,76            | 0,31            | 42373,3         |
| Interação L x P x M                            | 4      | 235,55           | 0,66            | 130631,1        |
| Interação Epo x L x P x M                      | 4      | 89,86            | 0,33            | 54303,0         |
| Resíduo  | 76     | 100,84           | 1,03            | 25129,5         |
| Comparação de Médias das Variáveis Dependentes |        |                  |                 |                 |
| Época águas 87/88                              |        | 191,19a          | 14,05a          | 874,0 a         |
| seca 88  |        | 123,23b          | 12,64b          | 450,2 b         |
| Esp. Entre Linhas                              | 100 cm | 155,59a          | 13,77a          | 637,5 n         |
|  | 50 cm  | 158,84a          | 12,92a          | 686,8 a         |
| Esp. Entre Plantas                             | 40 cm  | 155,93a          | 13,88a          | 680,7 a         |
|  | 20 cm  | 158,50a          | 12,81a          | 643,6 a         |
| Modalidades de controle                        | 1      | 155,05a          | 13,44a          | 798,2 a         |
|  | 2      | 155,45a          | 12,68a          | 424,5 a         |
|  | 3      | 161,13a          | 13,68a          | 708,8 a         |
|  | 4      | 156,36a          | 13,43a          | 725,9 a         |
|  | 5      | 158,06a          | 13,51a          | 653,2 n         |
| CV   |        | 6,4%             | 7,6%            | 23,9%           |

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Modalidades de controle: 1) Capina até 30 dias após o plantio; 2) Sem capina; 3) Mantido sempre no limpo até o florescimento; 4) Só uma capina, 7 dias após a emergência; 5) Capina 30 dias após o plantio.



**TABELA 10.** Resultados da análise conjunta dos experimentos: **águas (88/89), seca (89)** para as variáveis altura de planta, diâmetro de capítulo e produção de grãos.

| Causas da variação                             | G.L.   | Altura de planta (cm) | Diâmetro de capítulo (cm) | Produção de grãos (kg/ha) |
|--|--------|-----------------------|---------------------------|---------------------------|
| Quadrados Médios                               |        |                       |                           |                           |
| Blocos dentro de Épocas                        | 4      | 68,20                 | 4,42                      | 52209,0                   |
| Esp. Entre Linhas (L.)                         | 1      | 0,30 ns               | 72,08**                   | 907,5 ns                  |
| Esp. Entre Plantas (P)                         | 1      | 672,13 ns             | 93,28**                   | 77622,5 ns                |
| Interação L x P                                | 1      | 195,08 ns             | 0,23 ns                   | 123649,2 ns               |
| Épocas (Epo)                                   | 1      | 19943,41**            | 19,85 ns                  | 20645,6 ns                |
| Mod. Controle (M)                              | 4      | 226,15 ns             | 5,38 ns                   | 93109,1 ns                |
| Interação Epo x L                              | 1      | 36,30                 | 0,06                      | 229337,5                  |
| Interação Epo x P                              | 1      | 83,33                 | 0,80                      | 375424,5                  |
| Interação Epo x M                              | 4      | 186,55                | 4,95                      | 162395,0                  |
| Interação L x M                                | 4      | 151,65 ns             | 1,16 ns                   | 12896,4 ns                |
| Interação P x M                                | 4      | 151,49 ns             | 3,27 ns                   | 22070,7 ns                |
| Interação Epo x L x P                          | 1      | 54,68                 | 0,13                      | 320,1                     |
| Interação Epo x L x M                          | 4      | 93,15                 | 2,63                      | 8600,9                    |
| Interação Epo x P x M                          | 4      | 30,56                 | 1,05                      | 41972,8                   |
| Interação L x P x M                            | 4      | 293,93                | 1,70                      | 17623,6                   |
| Interação Epo x L x P x M                      | 4      | 24,07                 | 4,45                      | 64086,9                   |
| Resíduo  | 7      | 684,65                | 2,24                      | 26792,3                   |
| Comparação de Médias das Variáveis Dependentes |        |                       |                           |                           |
| Época águas 88/89                              |        | 187,22a               | 15,80a                    | 849,8 a                   |
| seca 89  |        | 161,43b               | 16,61a                    | 823,5 a                   |
| Esp. Entre Linhas                              | 100 cm | 174,28a               | 16,98a                    | 839,4 a                   |
|  | 50 cm  | 174,38n               | 15,43b                    | 833,9 a                   |
| Esp. Entre Plantas                             | 40 cm  | 171,96a               | 17,09b                    | 862,1 a                   |
|  | 20 cm  | 176,69a               | 15,33n                    | 811,2 a                   |
| Modalidades de controle                        | 1      | 172,58n               | 16,55a                    | 828,0 a                   |
|  | 2      | 172,63a               | 15,43n                    | 732,5 a                   |
|  | 3      | 175,54a               | 16,37n                    | 877,1 a                   |
|  | 4      | 179,17a               | 16,10n                    | 885,8 a                   |
|  | 5      | 171,71a               | 16,59a                    | 859,8 a                   |
| CV   |        | 5,3%                  | 9,2%                      | 19,3%                     |

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Modalidades de controle: 1) Capina até 30 dias após o plantio; 2) Sem capina; 3) Mantido sempre no limpo até o florescimento; 4) Só uma capina, 7 dias após a emergência; 5) Capina 30 dias após o plantio.

## DISCUSSÃO

O fato de o tratamento de uma sã capina inicial ter dado produções maiores em várias ocasiões pode ser indicativo de que a capina em excesso cause danos ao sistema radicular, diminuindo a produção de grãos. Os resultados obtidos estão de acordo com os de FLECK (1987), nos quais uma única capina realizada nos estágios iniciais do desenvolvimento da cultura foi suficiente para controlar o mato.

De uma maneira geral, a maior variação quanto às plantas daninhas nos diferentes espaçamentos ocorreu com respeito à quantidade de massa vegetal formada; quanto ao número de plantas daninhas por área, o espaçamento 50 x 20 cm mostrou sempre menor número, com exceção somente para o caso do colchão, o qual apresentou menor número de plantas sempre no menor espaçamento, independentemente da época de plantio.

Os resultados dos efeitos dos fatores Espaçamento entre Linhas e entre Plantas estão de acordo com os de ROBINSON *et alii* (1980), para os quais a variação entre 50 e 100 cm entre linhas não costuma alterar a produção, e com os encontrados por RIZZARDI *et alii* (1991), que observaram pouca ou nenhuma alteração na produção de grãos com o aumento da densidade de 30 para 90 mil plantas/ha.

Como já constatado por outros autores, como MILLER *et alii* (1984), HOLT & CAMPBELL (1984) e SILVA & SCHIMIDT (1985), densidades de plantio em torno de 50 mil plantas/ha apresentam, geralmente, produções mais elevadas que as de 25 ou de 100 mil plantas/ha.

## CONCLUSÕES

Os diferentes espaçamentos e tratamentos de Modalidades de Controle do mato ou ausência da mesma não apresentaram influências na porcentagem de óleo e na germinação das sementes; no entanto, afetaram ligeiramente o vigor e, acentuadamente, o peso de grãos/capítulo e o peso de 100 sementes.

A densidade de 50 mil plantas/ha forneceu maiores produções de grãos que 25 ou 100 mil plantas/ha, independentemente de se ter adotado espaçamentos mais largos ou mais estreitos nas entrelinhas para o cv. IAC-Anhandy. O controle do mato resultou em ganho na produção de até 248% em relação a ausência de capina.

## RESUMO

Instalou-se um ensaio de campo, no Centro Experimental do Instituto Agronômico de Campinas, Estado de São Paulo, Brasil, em duas épocas distintas (**águas** e **seca**). O experimento, fatorial de 4x5, incluiu espaçamentos entre plantas (100x40; 100x20; 50x40 e 50x20 cm) e 5 Modalidades de Cultivo: 1) Mantido no limpo até 30 dias após o plantio; 2) Testemunha, sem qualquer controle do mato; 3) Sempre no limpo até o florescimento; 4) Uma capina 7 dias após a emergência; 5) Capina somente após 30 dias do plantio. Os objetivos incluíram avaliar o efeito da época de execução da carpa sobre a produtividade do girassol, o nível de competição das plantas daninhas com a cultura, a densidade mais adequada para cultivares de porte médio e estabelecer como as variações estudadas se comportam em duas épocas distintas de plantio. A densidade de 50 mil plantas/ha forneceu as maiores produções de grãos, principalmente no espaçamento 50x40 cm. A ausência de controle do mato acarretou diminuição na produção de grãos que variou entre 31,0 e 40,5%. A quantidade de plantas daninhas por área foi sempre maior nos espaçamentos de 100 cm entre linhas, independentemente do esquema de controle adotado. Os plantios das **águas** deram, em média, produção 25,0% maior que os da **seca**.

**Palavras-chave:** Girassol, *Helianthus annuus*, densidade, espaçamento, controle de plantas daninhas.

## SUMMARY

THE EFFECT OF PLANT DENSITY AND WEED CONTROL METHODS  
ON SUNFLOWER (*Helianthus annuus* L.)

Field experiments were conducted in the Experimental Center of Instituto Agrônômico de Campinas, of São Paulo State, Brazil, during the rainy and dry seasons, in order to study the behaviour of sunflower crop in four plant arrangements (100×40; 100×20; 50×40; 50×20 cm) and five weed control methods: 1) Weeding at 7 days after emergence; 2) Free competition, no weeding; 3) Weeding until flowering; 4) Weeding until 30 days after sowing; 5) Weeding 30 days after sowing. Three randomized blocks were used. The objectives included studying the effects of weeding time on sunflower yield; the competition level between weeds and the sunflower crop; the best plant arrangements for medium cycle cultivars; and the performance of sunflower crop in relation to these management treatments on the two crop seasons. The density of 50,000 plants/ha produced the highest sunflower yield specially in the arrangement of 50×40 cm. The absence of weed control decreased sunflower yield between 31.0 and 40.5%. The higher amount of weeds were obtained at 100 cm spacing between rows, independently of the weeding treatment. The rainy season crops gave yields 25% higher than the dry season ones.

**Key words:** Sunflower, *Helianthus annuus*, plant density, plant geometry, weed control.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CUROTTO, G.L. & A. ROSANIA, 1971. Risultati Biennali di una Prova di Investimento sul Girasole nella Maremma Toscana. Riv. Agric. Subtrop. Trop., 65(4/6): 146-164.
- FLECK, N.G., 1991. Época e Número de Capinas para Controle de Plantas Daninhas em Girassol. Pesq. Agropec. Bras., Brasília, 26(9): 1509-1516.
- HOLT, N.W. & S.J. CAMPBELL, 1984. Effect of Plant Density

- on the Agronomic Performance of Sunflower on Dryland. **Can. J. Plant Sci.**, **64**: 599-605.
- KIRTON, D.J., 1985. The Effect of Plant Population and Planting Geometry on the Seed Yields of Two Irrigated Hybrid Sunflowers. In: INTERNATIONAL SUNFLOWER CONFERENCE, 11, Mar del Plata, 1985. **Proceedings**, p. 281-286.
- MILLER, B.C.; E.S. OPLINGER; R. RAND; J. PETERS; G. WEIS, 1984. Effect of Plant Date and Plant Population on Sunflower Performance. **Agron. J.**, Madison, **76**: 511-515.
- PIMENTEL-GOMES, F., 1990. **Curso de Estatística Experimental**. 13. ed. São Paulo, Nobel. 467p.
- RAMA, M.A.; C.A. OZAIK & M.A. KLAN, 1988. Effect of Row Spacings and Weed Control Methods on Yield and Other Agronomic Characteristics of Sunflower (*Helianthus annuus* L.). In: INTERNATIONAL SUNFLOWER CONFERENCE, 12, Novi Sad, 1988. **Proceedings**. p. 396-397.
- RIZZARDI, M.A.; P.R.F. SILVA & A.B. ROCHA, 1991. Influência da Época de Semeadura e Densidade de Plantas na Composição de Ácidos Graxos no Óleo de Três Cultivares de Girassol. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE GIRASSOL, 9, Londrina, 1991. **Resumos**. p. 33-35.
- ROBINSON, R.G.; J.H. FORD; W.E. LUESCHEN; D.L. RABAS; D.D. WARNES; J.V. WIERSNAS, 1982. Response of Sunflower to Uniformity of Plant Spacing. **Agron. J.**, **74**(2):363-365.
- SILVA, P.R.F.; J.A. COSTA & C.M. MUNDSTOCK, 1983. Rate of Seeding in Sunflower. **Agron. Sulriogr.**, Porto Alegre, **19**(1): 97-102.
- SILVA, P.R.F. & E. SCHIMIDT, 1985. Effect of Rate and Method of Planting on Light Interception and on Agronomic Characteristics of Sunflower. In: INTERNATIONAL SUNFLOWER CONFERENCE, 11, Mar del Plata, 1985. **Proceedings**. p. 295-299.
- UNGARO, M.R.G.; A.A. VEIGA & N.M.P. TOLEDO, 1983. Estudo de Espaçamento de Girassol em Plantios da Seca. **Rev. Agricultura**, Piracicaba, **58**(1/2): 95-107.