

# EFEITO DA DENSIDADE DE SEMEADURA NA PRODUÇÃO DO AMENDOIM<sup>1</sup>

JOÃO NAKAGAWA<sup>2</sup>, DALMO DE CAMPOS LASCA<sup>3</sup>, JOÃO PAULO DE SOUZA NEVES,  
GESSY DE SOUZA NEVES, SÉRGIO VERAGUAS SANCHES<sup>4</sup>, VALMIR BARBOSA<sup>5</sup>,  
MAURÍCIO NUNES DA SILVA<sup>3</sup> e CLÁUDIA A.V. ROSSETTO<sup>6</sup>

RESUMO - Para estudar, na cultura do amendoim, o efeito da densidade de semeadura sobre a produção de vagens e seus componentes, foram realizados três experimentos, em condições de campo, em um Latossolo Roxo, no município de Pontal, SP, com a cultivar Tatu, nos anos agrícolas de 1987/88, 1988/89 e 1989/90, em cultivo das águas. As densidades estudadas foram 7, 10, 13, 16, 19, 22, 25 e 28 sementes por metro linear, em espaçamento comum de 0,60 m entrelinhas. O número de vagens por planta, nos três experimentos, foi o componente de produção responsável pela variação da produção de vagens por planta, tendo diminuído com o aumento da densidade de semeadura. A menor produção/planta nas densidades maiores de semeadura foi, todavia, compensada pela maior população de plantas, originando, nestas, maiores produções de vagens (kg/ha). Assim, produções de vagens (kg/ha), sem perdas significativas em relação às densidades maiores, foram obtidas nas densidades de 13 sementes/m em 87/88, de 16 sementes/m em 88/89, e de 10 sementes/m em 89/90, que originaram, respectivamente, 11,36, 12,72 e 9,28 plantas/m à colheita.

Termos para indexação: *Arachis hypogaea*, produção de vagens, componentes de produção.

## EFFECTS OF SOWING DENSITIES ON PEANUT PRODUCTION

ABSTRACT - In this work, the effects of sowing densities on peanut (*Arachis hypogaea* L.) crop, cv. Tatu were studied. Three experiments were carried out under field conditions on a soil classified as "Latosol Roxo", in the Municipality of Pontal, SP, during the wet seasons of 1987-88, 1988-89, and 1989-90. The densities studied were 7, 10, 13, 16, 19, 22, 25, and 28 seeds in one meter of row, under some row spacing of 0.60 m. The pod number per plant was the yield component responsible for the variation of pod production per plant and these decreased with the increase of sowing density. However, the low pod production per plant in high densities of sowing was compensated by the high populations of plants and these produced high yield. Thus, good pod yields were obtained, without significant losses of yield compared with the higher densities, at density of 13 seeds per meter, in 1987-88, 16 seeds per meter in 1988-89 and 10 seeds per meter in 1989-90, that resulted, respectively, in 11.36, 12.72 and 9.28 plants per meter at harvest time.

Index terms: *Arachis hypogaea* L., pod yield, and yield components.

## INTRODUÇÃO

A população de plantas é um dos fatores que se destacam em afetar a produtividade, pois influi diretamente nos componentes de produção. Em amendoim, os aumentos na população de plantas ocasionam produtividades maiores de vagens (Sturkie & Williamson, 1951; Mazzani, 1961); todavia, isto é válido até certos limites (Nakagawa et al., 1983), variando em função da cultivar e das

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 18 de maio de 1994.

<sup>2</sup> Eng. - Agr., Prof. - Titular, FCAB-UNESP, Caixa Postal 237, CEP 18603-970 Botucatu, SP. Bolsista do CNPq.

<sup>3</sup> Eng. - Agr., CPTV-DEXTRU/CATI/SAA-SP, Campinas, SP.

<sup>4</sup> Eng. - Agr., DIRA de Ribeirão Preto/CATI/SAA-SP, Ribeirão Preto, SP.

<sup>5</sup> Eng. - Agr., Usina Santa Elisa, Ribeirão Preto, SP.

<sup>6</sup> Enga. - Agra., Pós-Graduação em Agronomia, Área Agricultura, FCAB-UNESP.

condições do meio (Gerakis & Tsangarakis, 1969; Cahaner & Ashri, 1974; Gopaldaswamy et al., 1979). Dentre os componentes de produção, o número de vagens por planta é o mais afetado pela variação na população, apresentando relação inversa com a densidade de plantas (Laurence, 1974; Nakagawa et al., 1983). Desta forma, tendo-se um aumento na população de plantas, tem-se um menor número de vagens por planta, porém o maior número de plantas por unidade de área compensa tal efeito, resultando em aumento no rendimento (Nakagawa et al., 1983). Além do efeito no número de vagens por planta, a variação na densidade de plantas pode ocasionar efeitos no peso de 100 sementes (Gopaldaswamy et al., 1979), tendo-se aumento destes com a diminuição da população.

No Estado de São Paulo, a recomendação para o espaçamento entre linhas, para a cultivar Tatu 53 (Vermelho), está definida em 0,60 m para o cultivo tradicional (Godoy et al., 1986; Lasca, 1986), pois algumas variações estudadas (Nakagawa et al., 1966a, 1966b, 1977; Faleiros et al., 1988) não se mostraram vantajosas. Modificações deste espaçamento, todavia, têm sido estudadas, visando a facilitar a colheita mecanizada da cultura (Savy Filho & Canecchio Filho, 1975).

Quanto à densidade de plantas na linha, Tella et al. (1971), trabalhando em diferentes regiões produtoras de amendoim do Estado de São Paulo, constataram que a produção média de seis experimentos aumentou com a diminuição do espaçamento entre plantas na linha de 10,0 para 5,0 ou 2,5 cm. Todavia, Nakagawa et al. (1983) verificaram que as densidades de semeadura estudadas (10, 15, 20 e 25 sementes por metro) não afetaram significativamente a produção de vagens (kg/ha), em três experimentos, enquanto em outro a menor densidade originou a menor produção. Estes autores, realizando a análise conjunta dos ensaios, constataram que a densidade de 20 sementes (12 a 15 plantas/m à colheita) foi superior a 10 sementes (6 a 7 plantas por metro à colheita), porém ambos semelhantes a 15 sementes por metro (10 a 12 plantas/m à colheita). Por sua vez, Arf et al. (1991) não observaram diferenças na produção de vagens entre as densidades de 10, 15 e 20 plantas/m. A recomendação que tem sido feita no Es-

tado de São Paulo é de 15 a 20 sementes por metro linear (Godoy et al., 1986; Lasca, 1986).

A participação do insumo sementes no custo de produção do amendoim no Estado de São Paulo variou de 10,0 a 19,0%, no período de 1980/81 a 1988/89 (Rocha & Barbosa, 1990). Estes valores, comparativamente com os de outras culturas, representaram um percentual relativamente alto no custo de produção, e constituiu, para o amendoim, em alguns anos do período citado, uma participação maior no custo, do que a dos demais itens, como: mão-de-obra, adubos, corretivo, defensivos e herbicida, ou operações de máquinas.

Levando em consideração estes fatos encontrados na literatura, o presente trabalho objetivou estudar as variações nos componentes de produção e conseqüentemente, nas produções de vagens de amendoim, em função da utilização de diferentes densidades de sementes na linha, mantendo constante o espaçamento entre linhas, e com isto, tentar viabilizar e visualizar produções semelhantes com menores gastos de sementes.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em condições de campo, em solo classificado como Latossolo Roxo (Brasil, 1960), situado na Fazenda Vassoural, município de Pontal, Estado de São Paulo. Constataram de três experimentos, conduzidos nos anos agrícolas de 1987/88 (Experimento I), 1988/89 (Experimento II) e 1989/90 (Experimento III), em cultivo das águas, em área de reforma de cana-de-açúcar com aproveitamento da calagem e adubação residual, tradicional sistema de cultivo de amendoim da região de Ribeirão Preto, SP. Os resultados das análises químicas dos solos cujas amostras foram retiradas antes da instalação dos experimentos encontram-se na Tabela 1.

O delineamento experimental empregado foi o de blocos casualizados, representados por oito tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos constaram de oito densidades de semeadura: 7, 10, 13, 16, 19, 22, 25 e 28 sementes por metro linear. A cultivar empregada foi a 'Tatu-53' (Vermelho), utilizando-se sementes certificadas da Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo.

As parcelas constaram de cinco linhas de 6,0 m de comprimento, com espaços de 0,60 m entre si. Na colheita foram desprezadas as linhas externas, bem como

**TABELA 1. Resultados da análise química dos solos antes da instalação dos experimentos com a cultura de amendoim.**

Experimentos	pH em CaCl <sub>2</sub>	M.O. %	P resina ug/cm <sup>3</sup>	meq/100 cm <sup>3</sup> de terra FSA						V %
				K <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	H <sup>+</sup> + Al <sup>3+</sup>	S	T	
Exper. I (87/88)	6,3	6,31	57	0,60	4,45	2,93	1,40	7,98	9,38	85
Exper. II (88/89)	5,4	3,60	28	0,38	2,10	1,40	2,90	3,90	6,80	57
Exper. III (89/90)	5,3	4,20	11	0,45	2,00	0,90	3,80	3,40	7,20	47

0,5 m das extremidades das três linhas centrais como bordadura, originando uma parcela útil de 9,00 m<sup>2</sup>.

As sementeiras foram realizadas manualmente, respectivamente aos 10.11.87, 22.11.88 e 14.11.89, nos Experimentos I, II e III. A contagem da população inicial foi realizada uma semana após a paralização da emergência das plântulas, nas três linhas centrais da parcela. Com os dados obtidos, foram calculadas a população de plantas/m e a percentagem de emergência de plântulas.

Os tratamentos culturais, capinas e controle fitossanitário foram realizados de acordo com os recomendados para a cultura.

A colheita foi realizada manualmente, aos 19.02.88, 03.03.89 e 15.02.90, respectivamente nos Experimentos I, II e III. Nesta ocasião, foram realizadas as contagens das plantas existentes na parcela útil. Com estes dados, calcularam-se a população de plantas/m na colheita e a percentagem de sobrevivência de plantas, com base no número de sementes semeadas por metro linear. Através da produção de vagens obtidas por parcela, calculou-se a produção em kg/ha; a produção de vagens por planta foi obtida dividindo-se a produção de vagens por parcela pelo número de plantas da parcela.

Foram tomadas, ao acaso, de 200 a 300 vagens por parcela, e com base no peso destas determinou-se o peso de 100 vagens. As amostras de cada parcela foram descascadas manualmente, e determinadas a percentagem de vagens chochas, em número, e a percentagem de casca, em peso. Foi contado o número de sementes, e calculado o número de sementes por vagem boa e o peso de 100 sementes, após a pesagem destas.

Os dados obtidos, com exceção das percentagens de emergência de plântulas e de sobrevivência de plantas, foram analisados estatisticamente, com base em recomendações encontradas em Pimentel-Gomes (1966).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em função das diferenças de percentagens de germinação das sementes empregadas nos três ex-

perimentos e das condições do meio ambiente durante o transcorrer destes, observou-se que os números de plantas por metro linear por ocasião da colheita foram diferentes para os mesmos tratamentos (Tabelas 2, 4, 6), fato que levou a discutir-se os resultados dos experimentos separadamente.

### Experimento I

A população inicial de plantas (plantas por metro linear), apesar de não acompanhar exatamente a proporção de sementes por metro linear semeado (Tabela 2), apresentou diferença estatística significativa, mostrando diferenças entre os tratamentos. Tal situação foi acompanhada pela população de plantas por ocasião da colheita. É interessante observar que nas densidades maiores, à medida que se aumentou o número de sementes, houve uma diminuição na percentagem de emergência de plântulas, bem como na percentagem de sobrevivência das plantas. Isto mostra que houve concorrência das necessidades de condições do meio, tanto em relação ao processo de germinação das sementes como para o desenvolvimento das plantas.

O número de vagens por planta (Tabela 2) foi afetado pela densidade de semeadura, tendo-se obtido maior valor para a densidade de sete sementes/m (6,49 plantas/m à colheita). Verificou-se que com o aumento da densidade de semeadura houve uma diminuição no número de vagens por planta, tendo sido as reduções maiores até a densidade de 16 sementes/m (14,3 plantas/m à colheita). Outros autores (Laurence, 1974; Nakagawa et al., 1983) constataram também que, dentre os componentes de produção, o número de vagens por planta foi o mais afetado pela variação da po-

**TABELA 2.** Dados médios de população inicial de plantas (n<sup>o</sup>), emergência de plântulas (%), população de plantas na colheita (n<sup>o</sup>), sobrevivência de plantas (%), número de vagens por planta e peso de 100 vagens (g) obtidos dos tratamentos de densidade de semeadura de amendoim, no Experimento I. Pontal, SP, cultivo das águas, ano 1987/88.

Tratamentos (sementes/m)	População inicial (n <sup>o</sup> )	Emergência de plântulas (%)	População na colheita (n <sup>o</sup> )	Sobrevivência de plântulas (%)	Número de vagens/planta	Peso de 100 vagens (g)
07	6,48 h <sup>1</sup>	92,6	6,49 f	92,7	24,38 a	127,36 a
10	9,20 g	92,0	9,52 e	95,2	16,62 bc	133,70 a
13	11,98 f	92,1	11,36 d	87,3	18,04 ab	120,33 a
16	14,53 e	90,8	14,43 c	90,2	13,08 bcd	130,40 a
19	16,54 d	87,0	15,55 c	81,8	12,28 cd	132,14 a
22	19,10 c	86,8	18,42 b	83,7	10,44 d	135,18 a
25	21,82 b	87,3	20,88 a	83,5	8,97 d	139,32 a
28	23,60 a	84,3	21,43 a	76,5	9,87 d	125,96 a
C.V. (%)	1,38	—	3,12	—	7,96	8,20

<sup>1</sup> Médias na coluna seguidas da mesma letra não diferem entre si significativamente a 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

pulação de plantas, tendo havido uma relação inversa entre eles. A concorrência entre as plantas deve ser a causadora do menor número de vagens por planta nas populações maiores.

O peso de 100 vagens, a percentagem de vagens chochas, o número de sementes por vagem e o peso de 100 sementes não foram afetados pela densidade de semeadura (Tabelas 2 e 3). Estes resultados mostram que nas condições deste experimento as vagens e as sementes que alcançaram condições de serem colhidas apresentaram desenvolvimentos semelhantes em todas as densidades de semeadura. Gopaldaswamy et al. (1979) constataram que com a diminuição da população de plantas houve aumentos no peso de 100 sementes, fato não verificado neste experimento. Deve-se considerar, entretanto, que aqueles autores trabalharam com densidades de semeadura menor e com outra cultivar. A percentagem de casca apresentou diferença significativa entre dois tratamentos (Tabela 3), todavia não pode ser atribuído ao efeito da densidade de semeadura.

A produção de vagens por planta (Tabela 3) foi maior na menor densidade de semeadura, e ocorreu com o aumento da densidade uma diminuição. A partir da densidade de 22 sementes/m (18,42 plantas/m à colheita), os decréscimos de produção por planta passaram a não ser significativos. Esta

produção foi diretamente afetada pelo número de vagens por planta (Tabela 2), tendo-se observado que o comportamento destes parâmetros foi muito semelhante.

As maiores produções de vagens (kg/ha) foram obtidas com as densidades de 22, 25 e 28 sementes/m (18,42, 20,88 e 21,43 plantas/m à colheita, respectivamente), mas estas não diferiram estatisticamente das densidades de 13, 16 e 19 sementes/m (11,36, 14,43 e 15,55 plantas/m à colheita). Por estes dados, observou-se, portanto, que a produção por área teve comportamento praticamente inverso ao da produção por planta (Tabela 3), o que mostra que neste caso o componente de produção mais importante foi a população de plantas. Isto concorda com os resultados de Nakagawa et al. (1983).

## Experimento II

A população inicial de plantas (plantas por metro linear), à semelhança do Experimento I, não acompanhou exatamente a mesma proporção de sementes por metro linear semeada (Tabela 4), mas apresentou diferenças entre tratamentos, exceção às densidades de 25 e 28 sementes/m, que originaram populações iniciais estatisticamente semelhantes. A percentagem de emergência de

**TABELA 3. Dados médios de vagens chochas (%), percentagem de casca, número de sementes por vagem, peso de 100 sementes (g), produção de vagens por planta (g) e produção de vagens (kg/ha) obtidos dos tratamentos de densidade de semeadura de amendoim no Experimento I. Pontal-SP, cultivo das águas, ano 1987/88.**

Tratamentos (sementes/m)	Vagens chochas (%)	Percentagem de casca (%)	Número de sem./vagem	Peso de 100 sementes (g)	Produção de vagens/pl. (g)	Produção de vagens (kg/ha)
07	6,71 a <sup>1</sup>	29,06 ab	2,76 a	35,17 a	30,94 a	3296 c
10	6,53 a	27,87 ab	2,83 a	36,72 a	22,12 b	3514 bc
13	11,77 a	30,96 a	2,95 a	31,76 a	21,31 b	4029 ab
16	11,36 a	28,76 ab	2,98 a	35,29 a	17,03 bc	4085 ab
19	9,50 a	28,42 ab	3,04 a	34,79 a	16,20 bc	4196 ab
22	6,83 a	26,73 ab	2,85 a	37,73 a	14,08 c	4311 a
25	6,28 a	25,53 b	2,77 a	39,98 a	12,53 c	4300 a
28	9,78 a	29,36 ab	2,81 a	35,25 a	12,33 c	4411 a
C.V. (%)	17,08	4,30	2,73	10,76	15,20	7,29

<sup>1</sup> Médias na coluna seguidas da mesma letra não diferem entre si significativamente a 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

**TABELA 4. Dados médios de população inicial de plantas (n°), emergência de plântulas (%), população de plantas na colheita (n°), sobrevivência de plantas (%), número de vagens por planta e peso de 100 vagens (g) obtidos dos tratamentos de densidade de semeadura de amendoim no Experimento II. Pontal, SP, cultivo das águas, ano 1988/89.**

Tratamentos (sementes/m)	População inicial (n°)	Emergência de plântulas (%)	População na colheita (n°)	Sobrevivência de plantas (%)	Número de vagens/planta	Peso de 100 vagens (g)
07	6,22 g <sup>1</sup>	88,8	5,87 e	84,0	18,79 a	137,32 a
10	8,22 f	82,2	7,18 e	71,7	17,74 b	135,66 a
13	11,70 e	90,1	10,20 d	78,5	12,89 c	139,66 a
16	13,92 d	87,2	12,72 cd	79,5	10,70 d	141,02 a
19	15,85 c	78,5	14,58 bc	76,6	9,98 e	137,86 a
22	18,65 b	84,8	16,90 ab	76,9	9,29 f	144,32 a
25	21,70 a	86,8	18,82 a	75,3	8,66 g	139,07 a
28	23,52 a	84,0	18,75 a	66,6	8,05 h	142,00 a
C.V. (%)	2,75	—	5,05	—	5,24	3,55

<sup>1</sup> Médias na coluna seguidas da mesma letra não diferem entre si significativamente a 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

plântulas não foi semelhante em todos os tratamentos, razão que justifica estes resultados em relação à população inicial de plantas.

Na população final de plantas, a diferença entre tratamentos consecutivos não ficou marcante (Tabela 4), particularmente nas densidades maiores. A concorrência entre as plantas, originando menor sobrevivência de plantas, em face das con-

dições do meio, que não devem ter sido favoráveis, ocasionou tais resultados.

O número de vagens por planta (Tabela 4) foi afetado pela densidade de semeadura, tendo-se observado uma relação inversa entre densidade e número de vagens. Neste experimento, até a densidade de 16 sementes/m (12,72 plantas/m à colheita), os decréscimos foram mais marcantes.

Comparando com os resultados do Experimento I (Tabela 2), verifica-se que o número de vagens/planta, em populações similares, foi menor neste experimento. Provavelmente, as condições químicas do solo (Tabela 1), por terem sido menos favoráveis que as anteriores, ocasionaram estes resultados.

O peso de 100 vagens, a percentagem de vagens chochas e o peso de 100 sementes não foram influenciadas pelas densidades de semeadura (Tabelas 4, 5). Já a percentagem de casca e o número de sementes por vagem o foram, e assim, obtiveram-se os menores valores referentes a ambas as características para a densidade menor, de sete sementes/m (5,87 plantas/m à colheita), apesar de não diferirem estatisticamente de alguns outros tratamentos. Tendo em vista que o peso de 100 vagens não diferiu entre tratamentos, este menor número de sementes por vagem no tratamento com sete sementes/m foi compensado pela menor percentagem de casca e pelo maior peso de 100 sementes (embora não-significativo), igualando-se, ao final, os pesos de 100 vagens (Tabela 5).

Comparando-se os pesos de 100 vagens do Experimento I (Tabela 2) e do Experimento II (Tabela 4), constata-se que neste os valores foram maiores, o que indica que apesar de ter-se obtido menor número de vagens/planta, como comentado

anteriormente, estas encontraram melhores condições para desenvolvimento.

A produção de vagens por planta (Tabela 5) foi influenciada pelas densidades de semeadura, tendo-se valores decrescentes até a 22 sementes/m (16,90 plantas/m à colheita), apesar de este não diferir das densidades de 16 e 19 sementes/m (12,72 e 14,58 plantas/m à colheita). Constata-se que estes resultados estão diretamente relacionados ao número de vagens por planta e inversamente à população de plantas à colheita (Tabela 4). Comparando esta produção por planta (Tabela 5) com a do ano anterior, Experimento I (Tabela 3), constata-se que para populações semelhantes na colheita obtiveram-se menores produções no Experimento II, à semelhança do comentado com relação a número de vagens/planta.

A produção de vagens (kg/ha) foi maior na densidade de 25 sementes/m (18,82 plantas/m à colheita), porém não diferiu estatisticamente das densidades de 16 a 28 sementes/m (12,72 a 18,75 plantas/m à colheita). Estes resultados estão diretamente relacionados à população de plantas, e inversamente à produção por planta (Tabelas 4 e 5). Neste ano, a produção por unidade de área, em populações semelhantes, foi menor que a do Experimento I (Tabela 3), devido à menor produção por planta verificado.

**TABELA 5.** Dados médios de vagens chochas (%), percentagem de casca, número de sementes por vagem, peso de 100 sementes (g), produção de vagens por planta (g) e produção de vagens (kg/ha) obtidos nos tratamentos de densidade de semeadura de amendoim no Experimento II. Pontal, SP, cultivo das águas, ano 1988/89.

Tratamentos (sementes/m)	Vagens chochas (%)	Percentagem de casca (%)	Número de sem./vagem	Peso de 100 sementes (g)	Produção de vagens/pl. (g)	Produção de vagens (kg/ha)
07	8,52 a <sup>1</sup>	25,46 b	2,93 c	35,48 a	25,84 a	2532 d
10	6,77 a	26,22 ab	2,98 bc	34,81 a	24,01 a	2871 cd
13	5,66 a	25,56 b	3,09 ab	34,13 a	18,03 b	3058 bcd
16	8,75 a	26,65 a	3,18 a	33,51 a	14,97 bc	3156 abc
19	6,39 a	26,22 ab	3,00 bc	34,52 a	13,73 c	3320 abc
22	9,54 a	26,65 a	3,08 ab	35,14 a	11,96 c	3336 abc
25	8,45 a	26,68 a	3,06 ab	33,99 a	11,99 c	3748 a
28	7,55 a	26,44 ab	3,09 ab	34,36 a	11,43 c	3525 ab
C.V. (%)	21,24	1,43	3,13	4,53	10,01	7,79

<sup>1</sup> Médias na coluna seguidas da mesma letra não diferem entre si significativamente a 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

### Experimento III

As populações inicial e final de plantas das diferentes densidades de semeadura apresentaram valores próximos aos números de sementes semeadas, mostrando diferenças estatísticas entre tratamentos (Tabela 6). As diferenças entre percentagens de emergência de plântulas e percentagem de sobrevivência de plantas na colheita foram menos acentuadas que as dos experimentos anteriores (Tabelas 2 e 4).

O número de vagens por planta, como nos Experimentos I e II, foi afetado pelas densidades de semeadura, com valores decrescentes, à medida que se aumentou o número de sementes por metro; todavia, nem sempre ocorreram diferenças estatísticas entre duas densidades consecutivas. Comparando os valores obtidos de número de vagens por planta deste experimento (Tabela 6) com os dos experimentos dos anos anteriores (Tabelas 2 e 4), verifica-se que são bem menores, o que indica que as condições ambientais não foram favoráveis para a formação de vagens, apesar da boa percentagem de sobrevivência das plantas. Pela Tabela 1, observa-se que as condições químicas do solo do Experimento III encontravam-se menos propícias que as dos demais experimentos, destacando-se o nível de fósforo, fato este que deve ter contribuído

para os menores valores de número de vagens por planta deste experimento.

O peso de 100 vagens (g), a percentagem de vagens chochas, o número de sementes por vagem e o peso de 100 sementes (g) não foram afetados pelas densidades de semeadura (Tabelas 6 e 7), à semelhança do verificado no Experimento I (Tabelas 2 e 3). Estes resultados evidenciaram que as vagens e as sementes que alcançaram condições de serem colhidas apresentaram desenvolvimentos semelhantes para todas as densidades. É interessante salientar que os valores obtidos para estes componentes de produção são semelhantes aos dos Experimentos I e II. Isto faz interferir que as condições ambientais do Experimento III não foram favoráveis à formação de vagens ( $n^{\circ}$  por planta), porém não influenciaram o desenvolvimento da vagem ou da semente.

A percentagem de casca (Tabela 7) apresentou diferença significativa entre dois tratamentos, sendo que estes não diferiram dos demais, ficando difícil, portanto, relacioná-los com os efeitos das densidades à semelhança do comentado no Experimento I.

A produção de vagens por planta (Tabela 7), que foi afetada pelas densidades de semeadura, apresentou valores decrescentes com o aumento da população de plantas sobreviventes, tendo sido

**TABELA 6. Dados médios de população inicial de plantas ( $n^{\circ}$ ), emergência de plântulas (%), população de plantas na colheita ( $n^{\circ}$ ), sobrevivência de plantas (%), número de vagens por planta e peso de 100 vagens (g) obtidos nos tratamentos de densidade de semeadura de amendoim no Experimento III. Pontal, SP, cultivo das águas, ano 1989/90.**

Tratamentos (sementes/m)	População inicial ( $n^{\circ}$ )	Emergência de plântulas (%)	População na colheita ( $n^{\circ}$ )	Sobrevivência de plantas (%)	Número de vagens/planta	Peso de 100 vagens (g)
07	6,38 h <sup>1</sup>	91,2	6,25 h	89,3	10,86 a	137,48 a
10	9,35 g	93,5	9,28 g	92,8	9,43 a	138,64 a
13	11,51 f	88,6	11,35 f	87,3	8,25 b	138,14 a
16	14,57 e	91,1	14,38 e	89,9	6,24 c	136,96 a
19	17,62 d	92,7	17,13 d	90,2	6,08 c	131,94 a
22	20,25 c	92,0	19,52 c	89,0	4,93 cd	135,25 a
25	22,52 b	90,1	21,22 b	89,9	4,96 cd	134,13 a
28	24,98 a	89,2	23,86 a	85,2	4,60 d	125,18 a
C.V. (%)	1,51	—	2,10	—	4,73	4,75

<sup>1</sup> Médias na coluna seguidas da mesma letra não diferem entre si significativamente a 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

**TABELA 7. Dados médios de vagens chochas (%), percentagem de casca (%), número de sementes por vagem, peso de 100 sementes (g), produção de vagens por planta e produção de vagens (kg/ha) obtidos dos tratamentos de densidade de semeadura de amendoim no Experimento III. Pontal, SP, cultivo das águas, ano 1989/90.**

Tratamentos (sementes/m)	Vagens chochas (%)	Percentagem de casca (%)	Número de sem./vagem	Peso de 100 sementes (g)	Produção de vagens/pl. (g)	Produção de vagens (kg/ha)
07	8,93 a <sup>1</sup>	27,26 a	2,91 a	37,66 a	14,99 a	1562 b
10	7,00 a	25,39 ab	2,84 a	37,02 a	13,03 a	2017 a
13	4,75 a	25,82 ab	2,90 a	36,99 a	11,42 b	2146 a
16	4,02 a	25,18 b	2,86 a	36,83 a	8,85 c	2122 a
19	5,05 a	25,64 ab	2,87 a	35,84 a	8,15 cd	2321 a
22	4,18 a	25,26 ab	3,01 a	36,22 a	6,92 cd	2249 a
25	5,68 a	25,22 ab	2,86 a	37,16 a	6,62 cd	2336 a
28	4,00 a	26,28 ab	2,66 a	36,46 a	5,76 d	2292 a
C.V. (%)	24,18	1,85	2,63	4,22	10,98	6,96

<sup>1</sup> Médias na coluna seguidas da mesma letra não diferem entre si significativamente a 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

isto mais notório até a densidade de 16 sementes/m (14,38 plantas/m à colheita). O número de vagens por planta (Tabela 6) foi o responsável pelo comportamento deste peso, em face das variações de densidade de semeadura. Comparando a produção de vagens por planta deste experimento (Tabela 7) com as dos experimentos anteriores (Tabelas 3 e 5), verifica-se que foi menor, em função do número de vagens por planta, anteriormente discutido.

A produção de vagens (kg/ha) foi afetada pelas densidades, obtendo-se menor produção na menor densidade de semeadura, de sete sementes/m (6,25 plantas/m à colheita), enquanto nas demais densidades, de 10 a 28 sementes/m (9,28 a 23,86 plantas/m à colheita), as produções foram semelhantes. Estes resultados mostram que o maior número de plantas compensou a menor produção por planta apenas na densidade de 10 sementes/m (9,28 plantas/m à colheita), pois a partir dessa densidade de semeadura não houve mais esta compensação, em face da baixa produção obtida, por planta.

Neste experimento, observou-se que a maior produção de vagens (kg/ha) foi atingida na segunda densidade de semeadura estudada (10 sementes/m, resultando 9,28 plantas/m à colheita), ao passo que no Experimento I, tal densidade foi de 22 sementes/m, e no Experimento II foi de 25 se-

mentes/m, com, respectivamente, 18,42 e 18,82 plantas/m à colheita. Estes resultados estão semelhantes aos obtidos por Tella et al. (1971), e, parcialmente, aos de Nakagawa et al. (1983).

## CONCLUSÕES

1. O peso de 100 vagens, a percentagem de vagens chochas e o peso de 100 sementes não foram influenciados pelas densidades de semeadura.
2. O número de sementes por vagem foi afetado pela densidade de semeadura em um experimento, tendo sido menor na menor densidade estudada.
3. O efeito da densidade de semeadura sobre a percentagem de casca não ficou evidenciado.
4. O número de vagens por planta foi o componente de produção que causou a variação da produção de vagens/planta, tendo diminuído com o aumento da densidade de semeadura.
5. A menor produção de vagens por planta nas maiores densidades de semeadura foi compensada pela maior população de plantas, tendo resultado em melhores produções de vagens (kg/ha).
6. As produções de vagens (kg/ha) em função das densidades de semeadura variaram de um experimento a outro. Assim, foram obtidas produções de vagens (kg/ha), sem perdas significativas

em relação às densidades maiores, nas densidades de 13 sementes/m (Experimento I), 16 sementes/m (Experimento II) e 10 sementes/m (Experimento III), que originaram 11,36, 12,72 e 9,28 plantas/m à colheita, respectivamente.

### REFERÊNCIAS

- ARF, O.; ATHAYDE, M.L.F.; MALHEIROS, E.B. Comportamento do amendoim (*Arachis hypogaea* L.) com diferentes densidades de planta, em área de renovação de canavial. *Científica*, São Paulo, v.19, n.2, p.9-18, 1991.
- BRASIL, Ministério da Agricultura. Serviço Nacional de Pesquisas Agronômicas. Comissão de Solos. **Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado de São Paulo** (Contribuição à carta de solos do Brasil). Rio de Janeiro, 1960. 634p. (Boletim, 12).
- CAHANER, A.; ASHRI, A. Vegetative and reproductive development of Virginia-type peanut varieties in different stand densities. *Crop Science*, Madison, v.14, p.412-416, 1974.
- FALEIROS, R.R.S.; KANESIRO, M.A.B.; PITELLI, R.A.; CAZETTA, J.O.; BANZATTO, D.O. Efeitos do espaçamento e de tratos culturais sobre a cultura do amendoim (*Arachis hypogaea* L.) cv. Tatu-53. I - Avaliação da planta durante o desenvolvimento e produção de grãos. *Científica*, São Paulo, v.16, n.1, p.115-123, 1988.
- GERAKIS, P.A.; TSANGARAKIS, C.Z. Response of sorghum, sesame and groundnuts to plant population density in the Central Sudam. *Agronomy Journal*, Madison, v.16, p.872-875, 1969.
- GODOY, I.J.; RODRIGUES FILHO, F.S.O; GERIN, M.A.N. Amendoim. *Arachis hypogaea* L. In: INSTITUTO AGRONÔMICO. (Campinas, SP). **Instruções agrícolas para o Estado de São Paulo**, 3. ed. rev. atual. Campinas, 1986. p.23. (Boletim, 200).
- GOPALASWAMY, N.; ELANGOVAN, R.; RAJAH, C. Agronomic and economic optimum plant densities for rainfed groundnut. *Indian Journal of Agricultural Sciences*, New Delhi, v.49, n.1, p.17-21, 1979.
- LASCA, D.H.C. Amendoim (*Arachis hypogaea*). In: COORDENADORIA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA INTEGRAL. **Manual técnico das culturas**. Campinas, 1986. p.64-80 (Manual, 8).
- LAURENCE, R.C.N. Population and spacing studies with Malawian groundnut cultivars. *Experimental Agriculture*, London, v.10, p.177-184, 1974.
- MAZZANI, B. **El mani en Venezuela**. Maracay: Centro de Investigaciones Agronómicas, 1961. 138p. (Monografia, 1).
- NAKAGAWA, J.; NAKAGAWA, J.; SIMON, E.J.; PINHEIRO, F.A.; CRUZ, V.F. Comparação de três espaçamentos em três níveis de adubação NPK na cultura do amendoim (*Arachis hypogaea* L.). Experimento IV. *Revista de Agricultura*, Piracicaba, v.52, n.1, p.25-31, 1977.
- NAKAGAWA, J.; NOJIMOTO, T.; ROSOLEM, C.A.; ALMEIDA, A.M. de; LASCA, D.H.C. Efeitos da densidade de semeadura na produção de vagens de amendoim. *Científica*, São Paulo, v.11, n.1, p.79-86, 1983.
- NAKAGAWA, J.; SCOTON, L.C.; NEPTUNE, L. Comparação entre dois métodos de plantio para o amendoim. *Revista de Agricultura*, Piracicaba, v.41, n.4, p.155-162, 1966a.
- NAKAGAWA, J.; SCOTON, L.C.; SICHMANN, W.; NEPTUNE, L. Comparação entre dois métodos de plantio de amendoim. *Revista de Agricultura*, Piracicaba, v.41, n.1, p.35-40, 1966b.
- PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de Estatística Experimental**. Piracicaba: ESALQ, 1966. 404p.
- ROCHA, M.B.; BARBOSA, M.Z. Aspectos econômicos da cultura do amendoim. *Agricultura em São Paulo*, v.37, n.2, p.101-166, 1990.
- SAVY FILHO, A.; CANECCHIO FILHO, V. Observações preliminares de espaçamento na cultura do amendoim (*Arachis hypogaea* L.) visando a sua mecanização. *Revista de Agricultura*, Piracicaba, v.50, p.45-48, 1975.
- STURKIE, D.G.; WILLIAMSON, J.T. Cultural practices. In: SYMPOSIUM OF THE PEANUT: the unpredictable legumes. Washington: The National Fertilizer Association, 1951. p.177-209.
- TELLA, R.; CANECCHIO FILHO, V.; ROCHA, J.L.V.; CORAL, F.J.; CAMPANA, M.P.; FREIRE, E.S. Efeito da combinação de três níveis de espaçamento, três de adubação com NPK e três de tratamento com inseticida, sobre a produção de amendoim. *Bragantia*, Campinas, v.30, p.63-75, 1971.