

## POPULAÇÕES DE PLANTAS, ADUBAÇÃO DE SEMEADURA E FOLIAR NO DESENVOLVIMENTO DE DUAS CULTIVARES DE AMENDOIM

Bruno Fernandes Modesto Homem<sup>1</sup>, Edson Lazarini<sup>2</sup>, Luiz Henrique Marcandalli<sup>3</sup>, e Wandemberg Assis Silva Oliveira<sup>1</sup>

1 – Engenheiro Agrônomo da SOCICANA – Guariba, São Paulo; 2 – Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio Economia, Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, 15385-000, Ilha Solteira, São Paulo; 3 – Laboratório de Nutrição Mineral de Plantas, Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, 13416-000, Piracicaba, São Paulo, luizmarcandalli@gmail.com

### RESUMO

O amendoim é uma das principais oleaginosas cultivadas no Brasil e no mundo. A importância econômica do amendoim está relacionada ao fato das sementes possuírem sabor agradável e serem ricas em óleo (aproximadamente 50%) e proteína (22 a 30%). Visando melhorar os índices produtivos do amendoim objetivou-se avaliar o desempenho de duas cultivares com hábito de crescimento rasteiro sob diferentes populações e adubação de semeadura (NPK) e foliar (Yogen 5) nos componentes de produção e na produtividade de vagens em solo de cerrado. O trabalho foi realizado na área experimental da Fazenda de Ensino e Pesquisa da Faculdade de Engenharia/UNESP, Campus de Ilha Solteira, localizada no município de Selvíria – MS. O delineamento experimental utilizado foi o em blocos casualizados com 4 repetições, estando os tratamentos dispostos em um esquema fatorial 2 x 2 x 2 x 2, ou seja, duas variedades, duas populações de plantas, presença e ausência de adubação de semeadura e foliar. Os resultados obtidos permitiram concluir que a cultivar Alto-oleíco apresenta características agronômicas superiores ao cultivar IAC Runner 886 com relação à produção de biomassa e massa de 100 grãos. Na menor densidade de plantas por metro observou-se maior rendimento de grãos (%). A adubação de semeadura e foliar não contribuiu para acréscimo de produtividade em áreas com bom nível inicial de fertilidade do solo.

**Palavras-Chave:** *Arachis hypogaea* L., IAC Runner 886, Alto-oleíco, Produção de vagens.

### PLANT POPULATIONS, FERTILIZATION OF SOWING AND LEAF DEVELOPMENT OF TWO CULTIVARS OF PEANUTS

#### ABSTRACT

The peanut is a major oilseed crops in Brazil and worldwide. The economic importance of the peanut is related to the fact that the seeds have good flavor and are rich in oil (approximately 50%) and protein (22 to 30%). Aiming to improve the production indices of peanut crop the objective was to evaluate the performance of two cultivars with trailing habit of growth in different populations and fertilization and seeding of the components of leaf production and productivity of pods in cerrado soil. The study was conducted in the experimental area of Teaching and Research Farm of the Faculty of Engineering / UNESP, Campus of Ilha Solteira, located in Selvíria - MS. The experimental design was in randomized blocks with 4 replications, with treatments in a factorial 2 x 2 x 2 x 2, two varieties, two populations of plants, presence and absence of fertilization (NPK)

and seeding leaf (Yogen 5). The results indicated that the yield of pods and yield of cultivars were similar. However the high-oleic cultivar presents agronomic characteristics superior to IAC Runner 886 with respect to the production of biomass and weight of 100 grains. In lower density of plants per meter was a higher yield (%), but not significantly affecting the yield of pods per plant. The fertilization of sowing and leaf does not contribute to increase productivity in areas with good level starter of soil fertility.

**Key-words:** *Arachis hypogaea* L., Runner IAC 886, Alto-oleico, Production of pods.

## INTRODUÇÃO

O amendoim é uma das principais oleaginosas cultivadas no Brasil e no mundo. É considerada, entre as leguminosas, uma das mais importantes culturas, juntamente com o feijão e a soja. A importância econômica do amendoim está relacionada ao fato das sementes possuírem sabor agradável e serem ricas em óleo (aproximadamente 50%) e proteína (22 a 30%).

O cultivo do amendoim no Brasil ocupa aproximadamente 110000 ha (cultivo em duas épocas, a primeira conhecida como safra “das águas”, representa 75% do volume total e corresponde aos cultivos realizados em outubro/novembro, nas regiões Sudeste e Sul; a segunda, chamada de safra “da seca”, complementa o montante sendo os cultivos realizados no mês de março nas regiões Sudeste e Nordeste), e apresenta produtividade média de aproximadamente de 2900 kg/ha (safra “das águas”). Cerca de 80% da produção nacional está concentrada no Estado de São Paulo (Conab, 2008). Essa produção, em sua quase totalidade, advém de áreas de reforma de canaviais, nas quais o amendoim é a principal cultura utilizada na rotação com a cana-de-açúcar.

A adubação da cultura do amendoim é uma prática que exige ainda um maior número de experimentos a fim de se adequar as

exigências da cultura e o fornecimento de nutrientes, pois essa possui uma baixa extração de macronutrientes primários (N, P e K), razão pela qual é comumente classificada como cultura pouco exigente em adubação, além da adubação residual da cultura anterior ser bem aproveitada pelo amendoim, dessa forma trabalhar com rotação de culturas que foram adubadas é uma boa alternativa.

Normalmente recomenda-se aplicação de fósforo e de potássio para a cultura, em função dos teores revelados pela análise do solo. A adubação nitrogenada não é recomendada devido à eficiência da fixação biológica de nitrogênio do ar por bactérias do gênero *Bradyrhizobium* sp. (Gonçalves et al., 2004).

A fertilização foliar é uma alternativa interessante de suprir nutrientes para as plantas e apresenta em determinadas situações, como necessidades de pequenas doses, deficiências foliares em reboleiras entre outras, vantagens em relação às outras formas de adubação. Pode-se dizer que é uma técnica não convencional e a sua correta definição é de suma importância: “Adubação foliar é a aplicação de nutrientes solúveis na parte aérea das plantas, visando complementar a nutrição nos períodos de grande consumo de nutrientes e favorecer o equilíbrio nutricional. Desta forma, a fertilização foliar é uma prática auxiliar para fornecer

principalmente micronutrientes e/ou macronutrientes secundários (Bolonhezi et al., 2005).

Teve-se por objetivo avaliar o desempenho de duas cultivares de amendoim com hábito de crescimento rasteiro sob diferentes populações e adubação de semeadura (NPK) e foliar (Yogen 5) nos componentes de produção e na produtividade de vagens em solo de cerrado.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado na área experimental da Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão da Faculdade de Engenharia/UNESP, Campus de Ilha Solteira, localizada no município de Selvíria - MS, apresentando como

**Tabela 1.** Resultado da análise química de solo, amostrados de 0,0 a 0,20 m de profundidade no local do experimento, antes da instalação do mesmo. Selvíria-MS, 2008.

P	M.O.	pH	K	Ca	Mg	H+Al	SB	CTC	V
mg/dm <sup>3</sup>	g/dm <sup>3</sup>	CaCl <sub>2</sub>			mmolc/dm <sup>3</sup>				%
16	22	4,8	3,6	23	11	31	37,8	68,8	55

O preparo do solo foi realizado de maneira convencional, à 20 cm de profundidade, para adequar o solo para receber as sementes, antecedendo a época de semeadura. A semeadura foi realizada no dia 28 de novembro de 2008, sendo esta realizada de maneira manual.

As parcelas continham 4 linhas com 5 metros de comprimento, espaçadas de 0,90 m. Como área útil, considerou-se as 2 linhas centrais com 3 m de comprimento.

O delineamento experimental utilizado foi o em blocos casualizados com 4 repetições, estando os tratamentos dispostos em um esquema fatorial 2 x 2 x 2 x 2, ou seja, duas cul-

coordenadas geográficas 51°24'W e 20°20'S e altitude aproximada de 350 m e precipitação média anual é de 1370 mm (Hernandez, et al. 1995). O solo é classificado como Latossolo Vermelho Distrófico, textura argilosa, segundo a nova denominação do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 2006).

Antes da instalação dos experimentos, foi realizada uma amostragem do solo da área experimental, a 0 - 0,20 m de profundidade para determinação das características químicas do mesmo (análise de rotina), conforme os dados da Tabela 1 foram realizados os cálculos da adubação de semeadura utilizada na instalação do experimento, baseando-se nas recomendações, para cultivo de sequeiro, do Boletim 100 (Rajj et al., 1997).

tivares, com e sem adubação de semeadura, duas densidades de semeadura e presença ou ausência de adubação foliar.

As cultivares utilizadas foram a Alto-oléico e o IAC-886 que são plantas de hábito de crescimento rasteiro (tipo Virginia), ciclo de 120 a 130 dias, vagens com duas sementes, massa média de 0,5 a 0,8 g por semente, película de coloração clara, grande potencial de produtividade de grãos com valores que podem alcançar até 6,0 t/ha. Ambas cultivares são recomendadas para áreas com boa distribuição de chuvas e para lavouras tecnificadas, requerem solos bem preparados e adubados, e a colheita pode ser totalmente mecanizada, por arrancamento ou enfileiramento.

Em laboratório, contou-se o número de sementes para cada linha de cada parcela, colocando-as em saquinhos individuais (18 e 25 sementes por metro para cada cultivar Alto-oléico e IAC 886). As sementes utilizadas foram sementes fiscalizadas e tratadas.

A adubação utilizada no sulco de semeadura consistiu o tratamento, e constou de 250 kg/ha da fórmula 08-28-16, com base na recomendação e análise de solo. A adubação foliar foi realizada apenas uma vez no dia 04 de fevereiro de 2009 durante o estágio de formação e enchimento das vagens, utilizando o produto comercial Yogen 5 (Mitsui). Sendo este constituído de 20% N, 5% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 10% K<sub>2</sub>O, 1% MgO, 5% S, 1% B, 0,05% Cu, 0,1% Mn, 0,05% Mo e 7% Zn. A aplicação foi feita através do pulverizador costal, calibrado para 400 L/ha, na dose de 4,0 kg/ha, conforme recomendação do fabricante.

Os tratos culturais, tais como manejo de plantas daninhas, pragas e doenças foram realizados de acordo com as recomendações para a cultura quando necessário, procurando manter elevado nível de sanidade.

A colheita foi realizada no dia 27 de março de 2009, coletando-se as plantas contidas nas duas linhas centrais de cada parcela, descartando 1,0 m em cada extremidade. Inicialmente procedeu-se o corte do sistema radicular mecanicamente, com posterior arraquio, chacoalhação e inversão das plantas para secagem. Três dias após o arraquio, enfeixou-se as plantas, identificando cada parcela, posteriormente estas foram levadas para o terreiro para continuar a secagem. Após secas, despencou-se (retirou-se) manualmente as vagens que foram acomodadas em sacos de papel e depois pesadas.

As avaliações realizadas na cultura foram:

- massa de matéria seca de plantas: constou de se pesar, após a secagem, todas as plantas (íntegras) coletadas na área útil da parcela, dividindo o valor total da massa pelo número de plantas obtidas nessa área.

- produtividade de vagens: após a despenca das plantas, as vagens, de cada parcela, foram acondicionadas em sacos de papel, identificadas e posteriormente pesadas.

- densidade de plantas: durante a colheita, na área útil da parcela, realizou-se a contagem do número de plantas e esse valor dividido pelo comprimento total das linhas (6 m) assim obtendo-se o valor de plantas/m.

- rendimento de grãos: após as vagens serem retiradas das plantas e pesadas, essas foram trilhadas e assim sepados os grãos das mesmas, esses grãos foram pesados e apartir do valor obtido calculou-se o rendimento pela relação entre massa de vagens e massa de grãos vezes cem por cento.

- massa de 100 grãos: contou-se 100 grãos, obtidos de cada parcela, e efetuou-se a pesagem desses em balança de precisão, resultando assim na massa de 100 grãos e corrigidos para 13% de umidade.

A análise estatística consistiu da análise de variância pelo Teste F e comparação de médias pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, realizada no programa estatístico SISVAR 5.0 (Ferreira, 2003).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 encontram-se os valores médios das variáveis analisadas para cada tratamento. Para cultivar verificou-se efeito

significativo para massa seca, sendo o cultivar Auto-oléico superior à cultivar IAC Runner 886. Essa diferença pode ser explicada, principalmente, pelo fato de ser uma característica própria do cultivar, ou seja, nas condições edafoclimáticas presentes o cultivar Auto-oléico apresentou maior desenvolvimento de plantas.

Ainda dentro de cultivar verificou-se efeito significativo para densidade de plantas, onde o cultivar IAC Runner 886 apresentou maior número de plantas por metro de linha (18 e 25 sementes por metro na semeadura). Sendo este resultado também comprovado por diversos pesquisadores, concluindo que as diferenças se dão em função da cultivar e das condições do meio (Mozingo & Wright, 1994). Provavelmente, o fato de ter-se obtido menor

densidade de plantas na linha, pode ser um dos fatores a favorecer o desenvolvimento das plantas, proporcionando maior massa de matéria seca das plantas.

Para a massa de 100 grãos observou-se também efeito significativo dentro de cultivar, destacando o cultivar Alto-oléico com valor superior ao cultivar IAC Runner 886. Esta diferença é devida pelo fato do cultivar Alto-oléico possuir grãos maiores e conseqüentemente maior massa, ou seja, é uma característica do próprio cultivar. Conforme descrito no item material e métodos, esses cultivares utilizados tem a característica de produzir grãos com massa entre 0,5 a 0,7g, portanto, os valores obtidos estão próximo ao limite inferior desta faixa.

**Tabela 2.** Valores médios de massa de matéria seca por planta (MS), densidade de plantas (DENS), rendimento (REND), massa de 100 grãos (M100) e produtividade de vagens de amendoim (PROD) em função dos tratamentos utilizados. Selvíria-MS, 2008/2009.

Fatores de variação	MS (g)	DENS. (pltas/m)	REND. (%)	M100 (g)	PROD (kg/ha)
IAC Runner 886	45,25 b	10,83 a	83,55	49,41 b	3159
Auto-oleíco	60,90 a	8,39 b	82,97	53,61 a	3020
0	49,73	9,57	83,78	52,21	3020
250 kg/ha	56,42	9,64	82,74	50,81	3158
18 sementes/m	55,47	8,67 b	84,93 a	50,95	3119
25 sementes/m	50,68	10,55 a	81,59 b	52,06	3059
Sem adub. Foliar	55,83	9,71	82,66	51,51	3153
Com adub. Foliar	50,32	9,5	83,86	51,53	3026
DMS(Cultivar)	8,29	1,17	-	1,34	-
DMS(Adubação)	-	-	-	-	-
DMS(Densidade)	-	1,17	3,27	-	-
DMS(Foliar)	-	-	-	-	-
CV(%)	31,04	24,23	7,82	6,7	23,07

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Verificou-se que a densidade de plantas influenciou o rendimento de forma significativa destacando-se a menor densidade de semeadura (18 sementes por metro de sulco) com maior valor médio em relação à maior densidade de semeadura (25 plantas por metro de sulco), pois como o rendimento é uma relação entre a massa de grãos e a massa total de vagens, as plantas com maior massa de matéria seca produzem maior número de vagens com menor quantidade de grãos por vagem, reduzindo assim o rendimento dessas plantas.

Para Tella et al. (1971), trabalhando com amendoim de hábito de crescimento ereto, constataram que com relação à distância entre plantas na linha, a produção média de vagens de seis experimentos aumentou com a maior densidade de plantas. Entretanto, Arf et al. (1991), trabalhando com plantas de amendoim, na reforma de canaviais, não observaram di-

ferenças na produtividade de vagens entre as densidades de 10, 15 e 20 plantas por metro.

Na Tabela 3 constam os valores de densidade de plantas obtidos no desdobramento da interação significativa densidade de semeadura x adubação de semeadura. Verifica-se que o maior valor de densidade de plantas na linha foi obtido com o uso de 25 sementes por metro de sulco e com a adubação de 250 kg/ha no sulco de semeadura. No entanto, o valor obtido está muito abaixo do número de sementes utilizados na semeadura, tanto para a densidade de 18 como de 25 sementes por metro de sulco. Fatores como necessidade de irrigação na semeadura para facilitar a germinação e emergência das plântulas e a cobertura manual que normalmente leva a diferentes quantidades de solo sobre as sementes podem ter prejudicado o estabelecimento da densidade de plantas desejável.

**Tabela 3.** Desdobramento da interação densidade de semeadura x adubação de semeadura significativa para densidade de plantas. Selvíria-MS, 2008/2009.

Adubação de semeadura/ Densidade	18	25
0	9,30 a A	9,85 a A
250	8,05 a B	11,24 a A

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na Tabela 4 encontra-se o desdobramento da interação densidade de semeadura x adubação foliar para massa de 100 grãos, onde se observa maior massa dos grãos na densidade de 25 plantas por metro de sulco, na ausência de adubação foliar. Dessa forma pode se constatar que a adubação foliar, neste trabalho, onde foi aplicada uma única vez com a cultura em desenvolvimento vegetativo, mostrou-se sem resposta, provavelmente devido as boas

condições químicas do solo, conforme Tabela 1.

**Tabela 4.** Análise do desdobramento da interação densidade de semeadura x adubação foliar para massa de 100 grãos (g) de amendoim. Selvíria-MS, 2008/2009.

Adubação Foliar/Densidade de semeadura	18	25
Sem	50,03 a B	51,15 a A
Com	51,87 a A	52,97 a A

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Com os micronutrientes observam-se também poucos resultados positivos, e mais expressivos em algumas culturas, como soja, algodão e milho. Dentre os micronutrientes, o molibdênio apresenta maior potencial de resposta a quando aplicado via foliar devido as baixas doses exigidas. Sendo o amendoimzeiro umas das culturas que melhor responde a esse micronutriente utilizado na fixação simbiótica

do nitrogênio.

Na Tabela 5 encontra-se o desdobramento da interação densidade de semeadura x adubação de semeadura para produtividade de grãos, onde na maior densidade de semeadura (25 sementes por metro) observa-se maior produtividade de vagens com a adubação de semeadura (3388 kg/ha).

**Tabela 5.** Análise do desdobramento da interação densidade de semeadura x adubação de semeadura para produtividade de vagens (kg/ha) do amendoim. Selvíria-MS, 2008/2009.

Adubação de semeadura/Densidade de semeadura	18	25
0	3310 a A	2732 b A
250	2930 a A	3388 a A

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Alguns trabalhos apresentam resultados expressivos para produção de vagens e grãos de amendoim, utilizando-se doses de 40 e 80 kg/ha de  $P_2O_5$ , tendo como fonte superfosfato simples e, em alguns casos, superfosfato triplo; porém quando o solo apresenta teores elevados de fósforo pouca ou nenhuma resposta tem sido relatada na literatura (Marubayashi et al., 1997).

Muitos autores reportam que a resposta a adubação de semeadura principalmente ao K no amendoim são, na maioria das vezes, menores que as esperadas, mesmo em solos com baixos teores deste elemento (Brito et al., 1973), o que pode ser explicado devido ao sistema radicular do amendoim, que consegue

explorar camadas de solo mais profundas, sendo possível absorver o potássio acumulado no subsolo. Os níveis de potássio no subsolo e a quantidade aplicada devem ser considerados em relação aos níveis de outros cátions, especialmente o cálcio, pois competem pela absorção para desenvolvimento das vagens (Bolonhezi et al., 2005).

Na literatura verificam-se alguns resultados expressivos para produção de vagens e grãos de amendoim, utilizando-se de adubação (Marubayashi et al., 1997). As condições ambientais favoráveis ao desenvolvimento das plantas, como a boa incidência de chuvas durante o período de cultivo (810 mm), e o bom nível de fertilidade (Tabela 1) em que o solo se

encontrava podem ter afetado as variações de produtividade em função dos tratamentos.

## CONCLUSÕES

A produtividade de vagens e o rendimento de grãos dos cultivares utilizados foram semelhantes. Entretanto o cultivar Alto-oleíco apresenta características agronômicas superiores ao cultivar IAC Runner 886 com relação à produção de biomassa e massa de 100 grãos;

Na densidade de 18 sementes por metro observou-se maior rendimento de grãos (%), porém não influenciando significativamente na produtividade de vagens por planta;

A adubação de semeadura e foliar não contribui para acréscimo de produtividade em áreas com bom nível de fertilidade do solo.

## 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 canalial. *Científica*, São Paulo, v.19, n.2, p.9-18, 1991.
- BOLONHEZI, D.; GODOY, I.J. de; SANTOS, R.C. dos. Manejo da cultura do amendoim. In: SANTOS, R.C. dos (Ed.). **O agronegócio do amendoim no Brasil**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2005. p.193-244.
- BRITTO, D.P.P.S.; ARRUDA, N.B.; NERY, C.; EIRA, P.A. Estudo dos fatoriais fracionados em ensaios de adubação mineral do amendoim. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v.8, p.143-151, 1973.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. **Indicadores da agropecuária**. Brasília, 2008. Disponível em: < <http://www.conab.gov.br/> > Acesso em: 25 nov. 2008.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2.ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA/CNPSo, 2006. 306p.
- FERREIRA, D. F. **Sisvar versão 5.0 (Biud 66)**. Sistemas de análises de variância para dados balanceados: programa de análises estatísticas e planejamento de experimentos. Lavras, MG, Universidade Federal de Lavras, 2003.
- GONÇALVES, J. A.; PEIXOTO, C. P.; LEDO, C. A. S. Componentes de produção de amendoim em diferentes arranjos espaciais no Recôncavo Baiano. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v.8, n.2/3, p.801-812, 2004.
- HERNANDEZ, F.B.T.; LEMOS-FILHO, M.A.F.; BUZETTI, S. **Software HIDRISA e o balanço hídrico de Ilha Solteira**. Ilha Solteira: UNESP/FEIS – Área de Hidráulica e Irrigação, 1995. 45p. (Série irrigação, 01).
- MARUBAYASHI, O.M.; ROSOLEN, C.A.; NAKAGAWA, J.; ZANOTTO, M.D. Adubação fosfatada, produção e qualidade de sementes de populações de amendoim. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.32, n.9, p.885-92, 1997.
- MOZINGO, R.W.; WRIGHT, F.S. Diamond-shaped seeding of six peanut cultivars. **Peanut Science**, Haleigh, v.21, n.1, p.5-9, 1994.
- RAIJ, B. van.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. (Ed.). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2.ed. Campinas: Instituto Agrônomo/FUNDAG, 1997. 285p. (Boletim Técnico, 100).
- 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.