

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO”**  
**FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS**  
**CÂMPUS DE JABOTICABAL**

INFLUÊNCIA DO ESPAÇAMENTO DE PLANTAS NO  
CRESCIMENTO, PRODUTIVIDADE E RENDIMENTO DO  
AMENDOIM RASTEIRO, CULTIVAR RUNNER IAC 886

**Airton Romanini Junior**

Engenheiro Agrônomo

Jaboticabal – SP – Brasil  
2007

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO”  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS  
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**INFLUÊNCIA DO ESPAÇAMENTO DE PLANTAS NO  
CRESCIMENTO, PRODUTIVIDADE E RENDIMENTO DO  
AMENDOIM RASTEIRO, CULTIVAR RUNNER IAC 886**

**Airton Romanini Junior**

**Orientadora: Profa. Dra. Maria Aparecida Pessôa da Cruz Centurion**

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Agronomia (Produção Vegetal).

JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL

Dezembro de 2007

## **DADOS CURRICULARES DO AUTOR**

**AIRTON ROMANINI JUNIOR** – nascido em 19 de março de 1982, em Itápolis, SP, iniciou sua graduação em março de 2000 na Escola Superior de Agronomia de Paraguaçu Paulista, onde estudou até julho de 2001, se formando em Engenheiro Agrônomo pela Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, UNESP – Câmpus Ilha Solteira, em agosto de 2005. Ingressou no curso de pós-graduação – Mestrado em Produção Vegetal em agosto de 2005, na Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, UNESP – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, SP. Desde novembro de 2006 desempenha a função de responsável pela área de Planejamento, Pesquisa e Desenvolvimento na Usina Rio Vermelho em Junqueirópolis, SP.

## *Ofereço*

*A Deus e aos meus pais*

*Aidé Ap. Brumatti Romanini*

*Airton Romanini*

## *Dedico*

*A minha irmã*

*Alana Brumatti Romanini*

*E a todos meus familiares e amigos.*

## ***Agradecimentos***

*A Deus, pela vida e oportunidades que tem me proporcionado, a Nossa Senhora das Graças por mais esta graça alcançada, aos meus pais, familiares e amigos pela dedicação, apoio, compreensão e auxílio que me fortalecem a cada dia.*

*A professora Dr. Maria Aparecida Pessoa da Cruz Centurion orientação acadêmica dedicada nos últimos anos que trabalhamos juntos.*

*Aos professores Domingos Fornasieri Filho, Núbia Correia, Pedro Luís da Costa Aguiar Alves, Fabíola Vitti Moro e Giseli Vazquez pela atenção, sugestões e esclarecimento de dúvidas.*

*Ao amigos Cristian Duarte Leonel, Mateus S. Carneiro, Hélio F. Silva Neto, Disney A. Cazetta, César Silveira Onã Fredi Cláudia Demétrio pelo auxílio e amizade durante os tempos bons e difíceis no decorrer do ensaio e elaboração da dissertação.*

*Aos companheiros e amigos na qual tive o prazer de morar pelo companheirismo e amizade nos momentos bons e difíceis.*

*Aos Senhores Manoel Silva Carneiro, Laurentino Silva Carneiro, Adelino Silva Carneiro, Carlos e Jose Businari, que gentilmente nos cederam suas áreas para a implantação dos ensaios e nos forneceram todos o amparo e ajudas necessárias para condução dos ensaios.*

*Aos funcionários do Departamento de Produção Vegetal e os da Fazenda de Ensino e Pesquisa, pelo apoio e ajuda. Aos bibliotecários pela dedicação e atenção dispensadas.*

*À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, pelo suporte, através da concessão da bolsa de estudos.*

*Aos amigos e colegas de trabalho da Usina Rio Vermelho pela ajuda e compreensão.*

*Aos amigos pela companhia, respeito, pela contribuição que ofereceram ao meu crescimento como ser humano e prazer das vivências divididas nos últimos anos de faculdade. Enfim, agradeço a todos que nos anos que estive na Escola Superior de Agronomia de Paraguaçu Paulista, na Unesp-Câmpus de Ilha Solteira, na Unesp- Câmpus de Jaboticabal e na Usina Rio Vermelho onde me ajudaram a ser hoje uma pessoa melhor em todos os aspectos e aqueles que neste momento imerecidamente não foram lembrados, porém jamais esquecidos.*

## SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS .....	iv
LISTA DE FIGURAS .....	vi
CAPÍTULO 1. CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	1
CAPÍTULO 2. INFLUÊNCIA DO ESPAÇAMENTO DE PLANTAS NO CRESCIMENTO, PRODUTIVIDADE E RENDIMENTO DO AMENDOIM RASTEIRO, CULTIVAR RUNNER IAC 886.....	14
RESUMO .....	14
INTRODUÇÃO.....	15
MATERIAL E MÉTODOS .....	17
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	24
CONCLUSÕES.....	38
REFERÊNCIAS.....	39

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1. Descrição dos tratamentos nos diferentes arranjos espaciais (espaçamento e densidade) de plantas de amendoim, cultivar Runner IAC 886. ....19
- Tabela 2. Resultados da análise química do solo na camada de 0 – 0,20 m.....20
- Tabela 3. Valores médios da altura de plantas, comprimento de ramos, número de ramos por planta, número de vagens por planta, massa seca de vagens por planta e massa seca de plantas por hectare do amendoim, cultivar Runner IAC 886, em função dos espaçamentos e densidades de plantas em Ribeirão Preto, safra 2005/06. ....25
- Tabela 4. Valores médios da porcentagem de grãos retido nas peneiras de amendoim, cultivar Runner IAC 886, em função dos espaçamentos e densidades de plantas em Ribeirão Preto, safra 2005/06. ....28

- Tabela 5. Valores médios de porcentagem de vagens com 1, 2, e 3 grãos, rendimento (produção de grãos pela produção de vagens), massa seca de 100 vagens e 100 grãos e produtividade do amendoim, cultivar Runner IAC 886, em função dos espaçamentos e densidades de plantas em Ribeirão Preto, safra 2005/06. ....29
- Tabela 6. Valores médios da altura de plantas, comprimento de ramos e número de ramos por planta e vagens por planta, massa seca de vagens por planta e massa seca de plantas de amendoim, cultivar Runner IAC 886, em função do espaçamento e densidade de plantas em Borborema, safra 2005/06. ....32
- Tabela 7. Valores médios de porcentagem de grãos retido nas diferentes peneiras do amendoim, cultivar Runner IAC 886, em função dos espaçamentos e densidade de plantas em Borborema, safra 2005/06. ....34
- Tabela 8. Valores médios da porcentagem de vagens com 1, 2 e 3 grãos, rendimento (produção de grãos pela produção de vagens), massa seca de 100 vagens, massa seca de 100 grãos e produtividade do amendoim, cultivar Runner IAC 886, em função dos espaçamentos e densidades de plantas em Borborema, safra 2005/06. ....35

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Precipitações quinzenais (mm) na Fazenda São Sebastião de Uchoa, Ribeirão Preto –SP (A) e na Fazenda Três Barras, Borborema – SP (B); \* d.a.s. = dias após a sementeira. ....18
- Figura 02. Esquema ilustrativo das linhas de sementeira do experimento. ....20
- Figura 3. Regressão entre a densidade de plantas (plantas por ha) e o número de ramos por planta (A), número de vagens por planta (B), massa seca de vagens por planta(C) e massa seca de plantas (D) do amendoim, cultivar Runner IAC 886, em Ribeirão Preto, safra 2005/06. ....27
- Figura 4. Regressão entre a densidade de plantas (plantas por ha) e a altura de plantas (A), número de ramos por planta (B), número de vagens por planta (C) e massa seca de plantas (D), cultivar Runner IAC 886, em Borborema, safra 2005/06. 33
- Figura 5. Regressão entre a densidade de plantas (plantas por ha) e a massa seca de 100 vagens (A) e 100 grãos (B) e, cultivar Runner IAC 886, em Borborema, safra 2005/06. ....37
- Figura 6. Regressão entre a densidade de plantas (plantas por ha) e a produtividade do amendoim, cultivar Runner IAC 886, em Borborema, safra 2005/06. ....38

**INFLUÊNCIA DO ESPAÇAMENTO DE PLANTAS NO CRESCIMENTO,  
PRODUTIVIDADE E RENDIMENTO DO AMENDOIM RASTEIRO, CULTIVAR  
RUNNER IAC 886.**

**RESUMO** - O presente trabalho teve por objetivo avaliar os efeitos do espaçamento de plantas sobre o desenvolvimento, componentes de produção, produtividade e rendimento do amendoim (*Arachis hypogaea* L.), cultivar Runner IAC 886. Foram realizados dois experimentos, um na Fazenda São Sebastião de Uchoa, localizada no município de Ribeirão Preto – SP e na Fazenda Três Barras, no município de Borborema – SP. O primeiro em um Latossolo Vermelho eutrófico e o segundo em um Argissolo Vermelho-Amarelo eutrófico. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com três repetições, sendo testados dois espaçamentos entrelinhas (linhas simples e linhas duplas) e cinco densidades de plantas (6, 9, 12, 15 e 18 plantas por metro). Concluiu-se que no município de Ribeirão Preto, a densidade influenciou a massa seca de planta, o número de ramos, o número de vagens e a massa seca de vagens por planta, não interferindo, na produtividade. Porém, no município de Borborema, a densidade de sementeira influenciou a altura de plantas, o número de ramos por planta, a massa seca de plantas, a massa de 100 vagens e de 100 grãos, o número de vagens, a massa seca de vagens por planta e a produtividade em casca. O espaçamento utilizando-se linhas duplas influenciou a produtividade de plantas, proporcionando acréscimo de 11,1%.

**Palavras chave:** *Arachis hypogaea* L., densidade, população de plantas.

**INFLUENCE OF PLANT SPACING ON THE GROWING, PRODUCTIVITY AND YIELD  
OF LOW-GROWING PEANUT, CULTIVAR RUNNER IAC 886**

**ABSTRACT** - The present work had the objective of evaluating the effects of plant spacing on the peanut's development, production components, productivity and yield (*Arachis hypogaea* L.), of the cultivar Runner IAC 886. Two experiments were carried out, one localized in the municipality of Ribeirão Preto - SP, at "São Sebatião de Uchoa" Farm, with a Typic Haplustox, and another one localized in the municipality of Borborema - SP, at "Três Barras" Farm, with a Typic Ultisol. The experimental design was a complete randomized block design, with three replications, being tested two row spacing (simple and double rows) and five plant densities (6, 9, 12, 15 and 18 plants per metre). It was verified that in the municipality of Ribeirão Preto the density influenced the plant's dry mass, number of branches, number of pods and pods dry mass per plant, not interfering in the productivity. However, in the municipality of Borborema, sowing's density influenced the plant height, number of branches per plant, plant's dry mass, mass of 100 pods and 100 grains, number of pods, pods dry mass per plant and pods shell productivity. Spacing with double rows influenced plants productivity, creating an increase of 11,1%.

**Keywords:** *Arachis hypogaea* L., density, population density.

## CAPÍTULO 1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

As leguminosas produtoras de grãos são cultivadas em todo o mundo, tanto em países desenvolvidos como em desenvolvimento. Em volume de produção, a soja ocupa o primeiro lugar e o amendoim o segundo, seguido por feijões e espécies de clima frio (GODOY et al., 1998). As leguminosas são fontes ricas em proteína e óleo, mais barata que as de origem animal e mais ricas que as dos cereais (VILELA, 1992).

O centro de origem e dispersão das espécies do gênero *Arachis* situa-se na América do Sul, especialmente no Brasil, próximo aos vales do Rio Paraná e Paraguai na região compreendida entre as latitudes de 10º e 30º Sul (WALLS, 1983). A difusão do amendoim iniciou-se pelos indígenas para as diversas regiões da América Latina, América Central e México. No século XVIII o amendoim foi introduzido na Europa. No século XIX difundiu-se do Brasil para a África e do Peru para as Filipinas, China, Japão e Índia (GODOY et al., 1998).

A importância econômica do amendoim está relacionada ao fato de seus grãos possuírem sabor mais agradável e inigualável, sendo consumidos “in natura”, torrados, ou empregados na culinária e na confecção de doces (SANTOS et al., 1997). Seu óleo pode ser utilizado diretamente na alimentação humana e na indústria de tintas, de conserva, de produtos farmacêuticos e tem potencial na produção de biodiesel

(GODOY et al., 2005). A torta, subproduto da extração do óleo, é rica em proteínas (aproximadamente 45%) sendo destinada à alimentação animal (CARNEIRO, 2006).

A espécie adapta-se a climas equatoriais e aos temperados. Para tanto, é necessária uma estação quente e úmida suficiente para permitir a vegetação da planta. É considerada resistente à seca e graças a grande profundidade do seu sistema radicular o amendoim consegue explorar a umidade do solo que normalmente não está disponível à outras culturas anuais. Por outro lado, a espécie não é indicada para regiões com estação úmida muito prolongada, o que estimula o ataque de fungos, agentes causais de doenças, além de prejudicar o desenvolvimento, a colheita e a qualidade do produto (ABOISSA, 2005).

A produção mundial em 2006 foi superior a 32.300 bilhões de toneladas. A área plantada foi de 21.667 milhões de ha, com produtividade média de 1.494 kg/ha. No Brasil a produção, na safra de 2005/06, foi de 267.820 toneladas, em uma área de 113.201 ha, com produtividade média de 2.366 kg/ha. No Estado de São Paulo, que tem 70,3% da área nacional cultivada com o amendoim, produziu-se 207.767 toneladas de amendoim em casca, apresentando produtividade média de 2.610 kg/ha, isto, nos cultivos realizados na época “da seca” e principalmente no “das águas” (AGRIANUAL, 2006).

O amendoim é uma dicotiledônea, herbácea, anual, pertencente a família Leguminosae, e ao gênero *Arachis*. Dentre as inúmeras espécies conhecidas a mais importante é *Arachis hypogaea* L., que é subdividida em três grupos botânicos de acordo com a morfologia da planta. No Brasil dois tipos botânicos, o Valência e o

Virgínia, são mais comercialmente cultivados. O grupo Spanish tem pouca expressão econômica no país (SANTOS et al., 1997).

O grupo Valência apresenta porte ereto, ciclo curto e sementes de tamanho médio, com tegumento de coloração vermelha e 3 a 5 sementes por vagem. Possuem nós produtivos tanto na haste principal como nas ramificações (SANTOS et al., 1997). O grupo Spanish apresenta porte ereto, ciclo curto e sementes de tamanho pequeno, com coloração vermelha, e geralmente, 2 sementes por vagem. Possuem nós produtivos tanto na haste principal como nas ramificações. Já as plantas do grupo Virgínia podem apresentar porte ereto ('bunch') ou rasteiro ('runner'), ciclo longo, vagens geralmente com duas sementes grandes, de coloração bege, e com dormência. Não produzem flores na haste principal (GODOY et al., 2005).

Plantas de amendoim apresentam a parte aérea com uma haste principal de onde originam-se as ramificações primárias, secundárias e terciárias, que podem medir de 0,20 m a 0,70 m de comprimento, de acordo com o grupo botânico, as cultivares e as condições ambientais (TASSO JUNIOR et al., 2004). As ramificações primárias de plantas do subgrupo "runner" crescem horizontalmente e se espalham pelo solo emitindo alternadamente gemas reprodutivas ou ramificações secundárias e terciárias, formando uma arquitetura mais espessa do que a de plantas de porte ereto (GODOY et al. 2005).

No aspecto fenológico, as fases de crescimento e desenvolvimento nos genótipos do tipo Valência e Virgínia são particularmente definidas, mas podem variar, dependendo do local e das condições climáticas, principalmente temperatura, onde são cultivados. No Estado de São Paulo, com semeadura no período das águas (setembro-

outubro), os genótipos do grupo Valência iniciam o florescimento geralmente entre os 30 a 32 dias após a semeadura. Nos genótipos do grupo Virgínia, o florescimento e o final do ciclo ocorrem, respectivamente, entre 35 a 40 e entre 120 a 140 dias após a semeadura (SANTOS et al., 1997).

Independentemente da distinção dos grupos, as cultivares de amendoim diferem entre si quanto ao porte, a ramificação, aos caracteres de florescimento e à produção (SANTOS et al., 1997). As cultivares do tipo rasteira apresentam uma série de vantagens em relação aos amendoins eretos/precoces, podendo-se citar a adequação para o arranquio e enleiramento mecanizados, alto potencial produtivo, grãos tipo exportação, dormência das sementes no momento da colheita e reduzido percentual de brotação indesejável (TASSO JUNIOR et al., 2004).

A cultivar Runner IAC 886 resulta da seleção de uma população de plantas oriundas do antigo cultivar americano, "Florunner". Apresenta como características agronômicas ciclo de aproximadamente 130 dias, hábito de crescimento rasteiro, é sensível às principais doenças da parte aérea, exigindo um rigoroso programa de pulverizações. Apresentam vagens com duas sementes, e com dormência de sementes, sementes grandes e tegumento das sementes de coloração rosada, com faixa de massa de 50 a 70 g por 100 sementes e possui um alto potencial produtivo, chegando a atingir, em condições favoráveis de clima, fertilidade do solo e controle de doenças, 7.000 kg/ha. Apresenta ainda, boa tipificação dos grãos para o mercado de exportação (GODOY et al., 2005).

Plantas de amendoim rasteiro podem apresentar variações no crescimento da parte aérea, principalmente em função de fatores climáticos. Assim, outras

configurações de espaçamento e de densidade de semeadura podem ser testados, dependendo do prévio conhecimento do comportamento dessas cultivares, em cada região, ou época de semeadura, visando obter maior produtividade e/ou melhorar a qualidade do arranquio e enleiramento mecanizado. Pode-se optar por semear em sistema de linhas duplas, com espaçamento de 0,20 m nas linhas simples e de 0,70 m entre as linhas duplas. Neste caso, o maior adensamento das plantas nas linhas duplas é acompanhado de uma redução na densidade de semeadura, e de sementes por metro (GODOY et al., 2005).

De acordo com FARIAS (1980), em solos férteis e em condições climáticas favoráveis, as plantas desenvolvem grande área foliar e aumentam a capacidade de compensação, sendo recomendadas populações mais baixas. Com limitações de solo, água ou temperatura, as plantas desenvolvem-se menos, mas a população não deve ser muito alta, devido à pressão de competição e maior evapotranspiração.

Em termos de fertilidade do solo, LASCA (1986), QUAGGIO & GODOY, (1997) recomendam a cultura quando não adubada, para dar preferência àqueles solos corrigidos por adubação de culturas anteriores, pois a cultura aproveita bem o efeito residual, sendo excelente para rotações, notadamente com a cana de açúcar. Com o objetivo de verificar o comportamento da densidade de plantas em solos de diferentes fertilidade de solo, sem adubação de semeadura, NAKAGAWA et al. (2000) observaram em três experimentos que a maior produtividade de vagens foi obtida no solo com maior fertilidade, atribuindo ao fósforo a maior contribuição, para esse resultado.

NAKAGAWA et al. (1994) em estudos realizados com a cultivar Tatu Vermelho, semeada nos espaçamentos entrelinhas de 0,60 m e em densidades de 5, 8, 11, 14, 17, 20, 23 e 26 plantas por metro, verificaram as menores produções por planta nas maiores densidades, entretanto, devido à maior população de plantas, as maiores produtividades foram as obtidas. Segundo os mesmos autores, a produtividade não apresenta diferenças significativas, nas densidades de 14 plantas por metro em solo de alta fertilidade e de 11 plantas por metro em solo de média/baixa fertilidade. Solos arenosos, segundo GODOY et al. (2005), são os melhores para a cultura do amendoim, pois favorecem a penetração dos ginóforos e facilitam a colheita. Mas BOLONHEZI et al. (2007) enfatizam que solos de textura fina arenosa, como o Argissolo Vermelho-Amarelo, são extremamente susceptíveis a erosão hídrica.

BOLONHEZI et al. (2007) em seus experimentos estudando diferentes manejos de solo, com as cultivares IAC Tatu ST, de porte ereto, e o IAC Caiapó, de porte rasteiro, em Pindorama, sobre um Argissolo Vermelho-Amarelo e em Ribeirão Preto sobre um Latossolo Vermelho, em diferentes anos agrícolas, verificaram que há interação entre cultivar e manejo do solo, sendo a cultivar IAC – Caiapó a menos responsiva às diferenças de manejos do solo.

GERIN et al. (1996) estudando diferentes adubações de semeadura em diferentes locais de produção (São Pedro, Charqueada, Artur Nogueira, Campinas e Ribeirão Preto), sobre solos arenosos e argilosos, em áreas comerciais, não verificaram diferenças nas produções em diferentes locais de produção.

Dentre os fatores que interferem na produtividade de uma cultura, a população de plantas é um dos que mais se destacam por afetar diretamente os componentes de

produção (NAKAGAWA et al.,1983). Para a cultura do amendoim, a fixação desta população pode variar em função da cultivar, da região de cultivo, do solo e das condições climáticas, principalmente a temperatura (CÂMARA et al., 1983; SANTOS et al.,1997). Outros fatores que influenciam as recomendações são a época de semeadura, a adubação, e o sistema de arranquio e de colheita que deverão ser utilizados (TASSO JUNIOR et al., 2004).

Em populações menores, há maior infestação de plantas daninhas e a maturação é desuniforme (CHAGAS, 1988), enquanto em populações muito altas aumentam o custo com sementes é elevado os tratos culturais são mais difíceis de serem executados, além de aumentar a incidência de problemas fitossanitários (SHIMADA et al., 2000). Porém o uso de baixas densidades ou de um elevado adensamento da cultura podem causar perdas na produção (TASSO JUNIOR et al., 2004).

No que se refere à população de plantas, para ARF et al. (1991), o aumento do número de plantas por área através da redução do espaçamento ou do acréscimo na densidade de plantas na linha, possivelmente resultariam em aumentos de produtividade, entretanto, os trabalhos encontrados na literatura evidenciam conclusões contraditórias.

Vários estudos relacionados ao espaçamento e a densidade de plantas empregado na cultura do amendoim foram realizados nas últimas décadas. Alguns deles estão relacionados a seguir:

TELLA et al. (1971), semeando a cultivar Tatu Vermelho em um espaçamento entrelinhas de 0,60 m, em diferentes regiões produtoras do estado de São Paulo,

constatarem aumentos de produtividade quando a distância entre plantas foi reduzida de 0,10 para 0,05 ou 0,025 m na linha. Os mesmos autores em um experimento realizado em Borborema verificaram efeito positivo da densidade de semeadura na produtividade. NAKAGAWA et al. (1983) verificaram maior produtividade em densidades de 12 a 15 plantas por metro comparativamente à densidade de 6 a 7 plantas por metro, também com a cultivar Tatu Vermelho.

Já ARF et al. (1991) não observaram diferenças estatísticas significativas na produtividade, no rendimento de grãos, na massa de 100 grãos e na qualidade de sementes das cultivares Tatu Vermelho e Tatuí, semeadas em área de renovação de canavial, no espaçamento entrelinhas de 0,50 m e nas densidades de 10, 15 e 20 plantas por metro.

Segundo BELLETTINI & ENDO (2001), nas densidades de 10, 15, 20 e 25 sementes por metro, a altura de plantas foi influenciada, havendo uma tendência de aumento nas maiores densidades. Já para o número de ginóforos, o número de vagens, o diâmetro do caule, o número de sementes, a massa de 1000 sementes e o comprimento dos ramos houve uma tendência de decréscimo com o uso de maiores densidades. Esses autores verificaram também uma tendência de redução na altura de plantas para os maiores espaçamentos, já quanto ao diâmetro do caule, número de ramos, número de ginóforos e número de vagens observaram aumentos com a elevação do espaçamento entrelinhas.

De acordo com a literatura, existem diversas recomendações de diversos espaçamentos entrelinhas para a cultura do amendoim (SANTOS et al., 1994 a; SANTOS et al., 1994 b; HENRIQUES NETO et al., 1998 e ATTARDE et al. 1998). Estas

variações interferem em diversas características fenológicas e produtivas. As recomendações e os resultados de pesquisa em geral referem-se às cultivares de porte ereto, mais especificamente à cultivar Tatu Vermelho, a mais cultivada no Brasil até meados da década de 90.

Desde a década de 90, a cultura vem passando por uma fase de expansão e transformação tecnológica. A obtenção e difusão de cultivares mais produtivas e adaptadas a cultivos tecnificados e a modernização dos processos de colheita, pós colheita e controle de qualidade do produto, foram os principais fatores dessa transformação (GODOY et al., 2005).

A partir da introdução dos arrancadores/invertedores mecânicos na década de 90 no Brasil, gradativamente vem ocorrendo a substituição das tradicionais cultivares de porte ereto de amendoim, pelas cultivares de porte rasteiro, do grupo botânico Virgínia, que se adaptam melhor ao processo de arranquio e inversão mecanizados. Atualmente, no Estado de São Paulo, a cultivar rasteira mais difundida entre os agricultores é a Runner IAC 886 (TASSO JUNIOR et al., 2004).

A recomendação para o espaçamento entrelinhas está definida em 0,60 m para o cultivo tradicional (GODOY et al., 1986; LASCA, 1986). Modificações deste espaçamento, todavia, tem sido estudadas, visando facilitar a colheita mecanizada da cultura (SAVY FILHO & CANECCHIO FILHO, 1975). Para cultivares rasteiras GODOY et al. (1998), recomendam a semeadura em linhas duplas espaçadas de 0,70 - 0,80 m e 1,00 m nos intervalos entre as linhas duplas, distribuindo-se 10 a 12 sementes por metro linear de sulco.

Com o advento da introdução dos arrancadores/invertedores mecânicos na colheita do amendoim, cujos sulcadores que promovem o arranquio estão distanciados em 0,90 m, tem-se atualmente utilizado o espaçamento entrelinhas de 0,90 m para as cultivares, visando viabilizar a colheita mecanizada (FERNANDES, 2004). Em relação à densidade de plantas na linha, reduziu-se para 12 a 15 plantas por metro, o que resulta em populações de 133 mil a 166 mil plantas por hectare (TASSO JUNIOR et al., 2004), correspondendo a uma população menor em relação à recomendada por GODOY et al. (1986) e LASCA (1986) e a utilizada rotineiramente pelos agricultores antes da adoção da colheita mecanizada.

Segundo CÂMARA et al. (1983) a excessiva distância entrelinhas resulta em menor produção por área e que não é compensada com o número de plantas na linha. FERNANDES (2004) recomenda tanto a utilização de espaçamento simples, quanto de espaçamento duplo, apesar de não ter comprovação científica para espaçamentos duplos, e que na prática são muito utilizados. Já GODOY et al. (2005) recomendam o espaçamento médio entrelinhas de 0,80 a 0,90 m, deixando-se cair 14 a 15 sementes por metro. As cultivares rasteiras garantem seu potencial produtivo com um menor número de plantas por área quando comparados aos amendoins de porte ereto.

NAKAGAWA et al. (1966 a), avaliando os espaçamentos simples (0,50 m) e o duplo (0,20 x 0,60 m), na densidade de 5 plantas por metro, com a cultivar Tatu 53, na época “da seca”, verificaram que a renda proporcionada pelas linhas duplas é superior às das linhas simples, ocasionando um aumento de produção da ordem de 5,16 sacos por hectare, porém os gastos também são maiores. Os autores concluíram que para a época da seca e naquelas condições de preços, a semeadura de linhas duplas não

poderia ser recomendada economicamente, mas informam ainda que poderá ser economicamente viável no período “das águas”, onde a produtividade é maior.

NAKAGAWA et al. (1966 b), em outro trabalho, concluíram que o método de semeadura em linhas duplas, apresenta algumas desvantagens, como maior gasto de sementes, e de tempo para a semeadura, capina e colheita; maior consumo de água, em virtude da grande área foliar; colheita mecânica mais difícil, isso com as máquinas utilizadas na época. Mas apresenta vantagens sobre o sistema clássico por possibilitar uma colheita mais tardia em virtude do atraso no amadurecimento das vagens e maior controle de plantas daninhas.

Já CENTURION et al. (2005 a) e CENTURION et al. (2005 b), estudando diferentes espaçamentos entrelinhas e diferentes densidades de plantas na linha, verificaram que a produtividade, rendimento de grãos, tamanho dos grãos e o crescimento da planta foram semelhantes nos vários tratamentos testados para a cultivar rasteira Runner IAC-886. Os resultados podem ser considerados bastante favoráveis, e permitem a flexibilidade de escolha necessária ao sistema produtivo de cada propriedade agrícola.

TELLA et al (1971), informam que um dos problemas enfrentados pelos agricultores é o custo da semente do amendoim que, comparado ao das demais culturas, representa um percentual relativamente alto no custo total de produção. Desta forma, qualquer redução no gasto de sementes de amendoim na semeadura, que não afete significativamente a produtividade, representa resultados de grande interesse ao agricultor.

CARNEIRO et al. (2005) estudando a cultivar IAC Tatu ST verificaram que a altura média de planta e o número de ramificações não foram influenciados pelas densidades estudadas (8, 11, 14, 17 e 20 plantas por metro) e pela utilização de linhas simples ou linhas duplas. Já para a massa seca das plantas, o uso de linhas simples com 17 plantas por metros, proporcionou os melhores resultados.

LEONEL et al. (2005), em experimento conduzido no município de Ribeirão Preto, utilizando a cultivar IAC Tatu ST, verificaram que o maior rendimento de grãos foi obtido no tratamento de linha simples com densidade de 17 plantas por metro, e o menor, no tratamento de linha dupla com densidade de 20+20 plantas por metro. Não observaram diferenças estatísticas significativas para tamanho dos grãos e número de vagens com 1, 2, 3 e 4 grãos. As diferentes densidades e disposições de plantas influenciaram na produtividade do amendoim em casca, com destaque para os tratamentos com linhas duplas e densidades de 11 + 11 e 14 + 14 plantas por metro, que apresentaram melhores resultados (3.615 e 3.592 kg/ha, respectivamente). Para massa média das vagens por planta, o tratamento linha simples com 14 plantas por metro foi o que apresentou melhores resultados. Para o número médio de vagens por planta, os tratamentos linhas simples com 20 e 14 plantas por metro se destacaram dos demais.

CENTURION (2005), referindo-se aos resultados obtidos por CENTURION et al. (2005 a), CENTURION et al. (2005 b), CARNEIRO et al. (2005) e LEONEL et al. (2005), afirma que estes resultados não podem ser considerados conclusivos. Testes dessa natureza devem ser realizados em diferentes tipos de solos com diferentes texturas e níveis de fertilidade, em diferentes épocas e regiões produtoras e ainda,

incluindo outras cultivares. Em função da carência de trabalhos técnicos, existe a necessidade de mais estudos para definir quais os melhores espaçamentos e densidade de plantas para que se obtenham elevadas produtividades na cultura do amendoim, em áreas com colheita mecanizada (BELLETINI & ENDO, 2001; TASSO JUNIOR et al., 2004; GODOY et al., 2005). CARNEIRO (2006) complementa ainda que, estudos mais detalhados são necessários nos aspectos relacionados ao crescimento da planta, competição com plantas daninhas, e aos custos de produção em função dos gastos com sementes, e suas implicações no consumo de fungicidas e inseticidas.

**CAPITULO 2. INFLUÊNCIA DO ESPAÇAMENTO DE PLANTAS NO CRESCIMENTO, PRODUTIVIDADE E RENDIMENTO DO AMENDOIM RASTEIRO, CULTIVAR RUNNER IAC 886.**

**RESUMO** - O presente trabalho teve por objetivo avaliar os efeitos do espaçamento de plantas sobre o desenvolvimento, componentes de produção, produtividade e rendimento do amendoim (*Arachis hypogaea* L.), cultivar Runner IAC 886. Foram realizados dois experimentos, um na Fazenda São Sebastião de Uchoa, localizada no município de Ribeirão Preto – SP e um na Fazenda Três Barras, no município de Borborema – SP. O primeiro em um Latossolo Vermelho eutrófico e o segundo em um Argissolo Vermelho-Amarelo eutrófico. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com três repetições, sendo testados dois espaçamentos entrelinhas (linhas simples e linhas duplas) e cinco densidades de plantas (6, 9, 12, 15 e 18 plantas por metro). Concluiu-se que no município de Ribeirão Preto, a densidade influenciou a massa seca de planta, o número de ramos, o número de vagens e a massa seca de vagens por planta, não interferindo na produtividade. Não houve resposta para o espaçamento. No município de Borborema, a densidade de semeadura influenciou a altura de plantas, o número de ramos por planta, a massa seca de plantas, a massa de 100 vagens e de 100 grãos, o número de vagens, a massa seca de vagens por planta e a produtividade em casca. O espaçamento, utilizando-se linhas duplas de plantas proporcionou acréscimo em 11,1% na produtividade do amendoim em casca.

**Palavras chave:** *Arachis hypogaea* L., densidade de plantas, população de plantas.

## **INTRODUÇÃO**

O amendoim (*Arachis hypogaea* L.), dicotiledônea da família Leguminosae, apresenta porte herbáceo, ciclo anual e é originário da América do Sul, na região compreendida entre a Amazônia e a Argentina, entre as latitudes de 10° e 30° Sul, com provável centro de origem na região de Gran Chaco, incluindo-se os vales do rio Paraná e Paraguai (BELLETTINI & ENDO, 2001).

Em 2006, a área mundial de amendoim foi de 21.667 milhões de ha, com produção de 32.384 milhões de toneladas em casca e uma produtividade média de 1.494 kg/ha. No Brasil, a produção, na safra de 2005/06, foi de 267.820 toneladas. Sendo o Estado de São Paulo, o maior produtor, com 207.767 toneladas de amendoim proveniente de duas épocas de cultivo, predominando o cultivo “das águas” (AGRIANUAL, 2006).

NAKAGAWA et al. (1994), verificaram maiores produtividades, com densidades maiores de plantas por metro em solos de alta fertilidade. Já, em solos de média a baixa fertilidade para se obter maiores produtividades necessitou-se de menor densidade de

plantas. Solos arenosos, segundo GODOY et al. (2005), são os melhores para a cultura do amendoim, pois favorecem a penetração dos ginóforos e facilitam a colheita.

Espaçamento de uma cultura é definido pela densidade e pela disposição das plantas na área cultivada. Entende-se como densidade, o número de plantas por unidade de área resultante da combinação entre o espaçamento entrelinhas e o número de plantas por metro de linha.

A utilização correta do espaçamento para as diversas culturas agrícolas é prática cultural de baixo custo e de fácil entendimento e adoção pelos agricultores. O uso do espaçamento adequado de plantas, além de contribuir para maximizar a produtividade, uniformiza a maturação (CHAGAS, 1988), interferindo, ainda, sobre o controle de plantas daninhas e pode representar uma estratégia importante para a utilização mais eficiente de alguns fatores de produção, como luz, água e nutrientes (NAKAGAWA et al., 1994). Quando as plantas estão em espaçamento e densidade inadequadas, ou seja, adensadas, uma sombreia a outra, havendo competição do sistemas radiculares de ambos quando a água e nutrientes presentes naquele volume de solo. Os efeitos da competição tornam-se mais acentuados quando estes recursos encontram-se em níveis inferiores às necessidades das plantas (VAZQUEZ, 2005).

É importante, no entanto, atentar para alguns aspectos que podem auxiliar nas decisões a serem tomadas, como maior ou menor consumo de sementes e as realizações dos tratos culturais. Quanto à densidade de plantas para a cultura do amendoim, observam-se variações nas recomendações para a cultivar Tatu (ARF et al., 1991; NAKAGAWA et al., 1994 e BELLETTINI & ENDO, 2001) e também para as rasteiras (SANTOS et al., 1997; TASSO JUNIOR et al., 2004 e GODOY et al., 2005).

Quanto ao espaçamento, visando viabilizar a mecanização da colheita de cultivares de porte rasteiro, observam-se recomendações escassas, variáveis e até mesmo contraditórias (GODOY et al., 1986; TASSO JUNIOR et al., 2004 e GODOY et al., 2005).

O planejamento do presente trabalho partiu do pressuposto que independente do arranjo das plantas no campo, é possível reduzir a densidade de plantas sem perdas significativas na produtividade, e que o tipo de solo em que o amendoim é cultivado pode influenciar na escolha do sistema de cultivo.

Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento do amendoim, cultivar Runner IAC 886, cultivada em diferentes espaçamentos entrelinhas e densidades de plantas em dois tipos de solo.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Os experimentos foram conduzidos na época “das águas” na safra 2005/06, em duas áreas comerciais, em dois solos diferentes. O primeiro na Fazenda São Sebastião de Uchoa, localizado no município de Ribeirão Preto – SP, com as coordenadas geográficas 21° 19' 05" de latitude Sul e 47° 52' 50" de longitude Oeste de Greenwich e altitude média de 531 m, cujo solo foi classificado como Latossolo Vermelho eutrófico (OLIVEIRA et al., 1999). O outro, na Fazenda Três Barras, no município de Borborema – SP, com as coordenadas geográficas 21° 35' 01" de latitude Sul e 48° 58' 50" de longitude Oeste de Greenwich e altitude média de 464 m, em um Argissolo Vermelho-

Amarelo eutrófico (OLIVEIRA et al., 1999). O clima é do tipo Aw, para ambas as localidades, segundo o sistema de classificação de Köppen (BRASIL, 1960). As precipitações pluviométricas quinzenais durante o ciclo da cultura estão apresentadas na Figura 1. O experimento de Ribeirão Preto, trata-se de área de reforma de canavial e, em Borborema, a área estava anteriormente ocupada com culturas anuais, sendo as últimas, soja e milho.

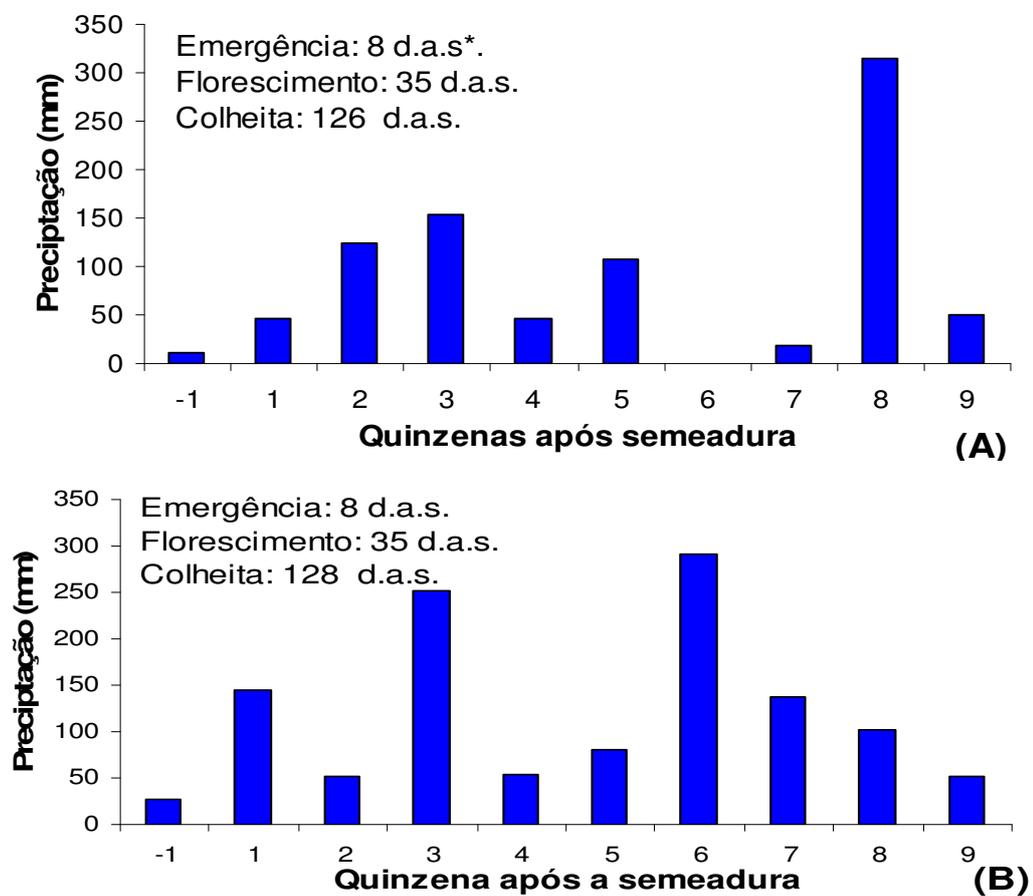


Figura 1. Precipitações quinzenais (mm) na Fazenda São Sebastião de Uchoa, Ribeirão Preto – SP (A) e na Fazenda Três Barras, Borborema – SP (B); \* d.a.s. = dias após a sementeira.

Em ambas as localidades, o delineamento experimental utilizado foi o em blocos ao acaso sendo os 10 tratamentos (Tabelas 1) a combinação de dois espaçamentos (linha simples e linha dupla) e cinco densidades de plantas (6, 9, 12, 15 e 18 plantas por metro). Foram realizadas três repetições, constituindo-se cada parcela por 18 m<sup>2</sup>, com área útil de 9 m<sup>2</sup>.

Tabela 1. Descrição dos tratamentos nos diferentes arranjos espaciais (espaçamento e densidade) de plantas de amendoim, cultivar Runner IAC 886.

Espaçamentos entrelinhas	Número de plantas/		Área/ Planta (m <sup>2</sup> )	Plantas/ m <sup>2</sup>
	metro	ha		
Linha simples - 0,90 m	6	66.666	0,150	6,67
Linha simples - 0,90 m	9	99.999	0,100	10,00
Linha simples - 0,90 m	12	133.333	0,075	13,33
Linha simples - 0,90 m	15	166.666	0,060	16,67
Linha simples - 0,90 m	18	200.000	0,050	20,00
Linhas duplas - 2(0,17 m)x0,73 m	3+3	66.666	0,150	6,67
Linhas duplas - 2(0,17 m)x0,73 m	5+4	99.999	0,100	10,00
Linhas duplas - 2(0,17 m)x0,73 m	6+6	133.333	0,075	13,33
Linhas duplas - 2(0,17 m)x0,73 m	7+8	166.666	0,060	16,67
Linhas duplas - 2(0,17 m)x0,73 m	9+9	200.000	0,050	20,00

Entendem-se como linhas simples às distanciadas de 0,90 m, e como linhas duplas, aquelas agrupadas em duas linhas distanciadas de 0,17 m, mantendo-se a distância de 0,73 m entre as linhas duplas das linhas duplas localizadas ao lado. O espaçamento com linhas duplas está representados neste trabalho como 2 (0,17 m) x 0,73 m, sendo o 2 correspondente às duas linhas distanciadas de 0,17 m. O esquema das linhas de semeadura do experimento está ilustrado na Figura 02.

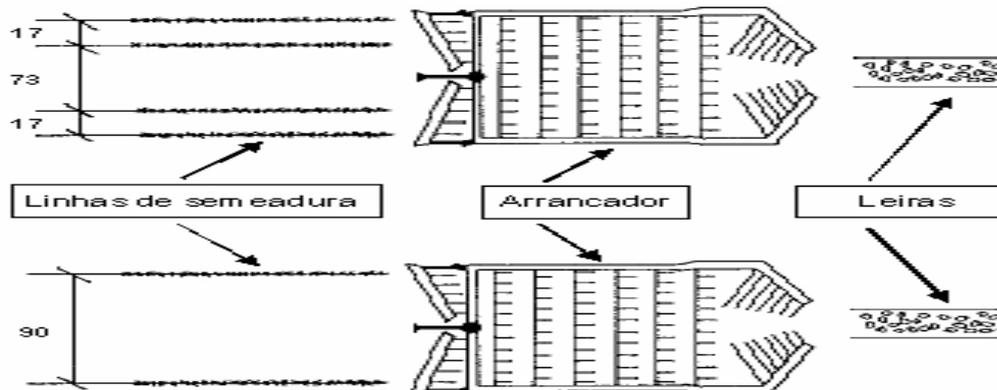


Figura 02. Esquema ilustrativo das linhas de semeadura do experimento.

As características químicas do solo foram determinadas segundo metodologia descrita por RAIJ et al. (1987). Os resultados da análise química do solo estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Resultados da análise química do solo na camada de 0 – 0,20 m.

Municípios	P <sub>resina</sub> mg/dm <sup>3</sup>	M.O. g/dm <sup>3</sup>	pH (CaCl <sub>2</sub> )	K -----	Ca	Mg mmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	H+Al -----	SB	CTC	V (%)
Ribeirão Preto <sup>1</sup>	17	24	5,5	0,3	55	25	16	80,3	96,3	83,4
Borborema <sup>2</sup>	21	12	5,4	1,9	21	11	18	33,9	51,9	65

Fonte: <sup>1</sup> Laboratório de Solos – Divisão Agrícola – Coplana; <sup>2</sup> Laboratório de Análise de solo e planta da Unesp/FCAV – Câmpus de Jaboticabal.

Antes da semeadura, com o solo em condições adequadas de umidade, foi efetuado, no Latossolo Vermelho, o preparo do solo através de duas gradagens pesadas, uma subsolagem e uma gradagem niveladora. No Argissolo Vermelho-Amarelo, o preparo do solo foi realizado por meio de uma gradagem pesada, uma aração com arado de aivecas e duas gradagens niveladoras. Em seguida, foi efetuada a

aplicação do herbicida trifluralin em pré-semeadura incorporada com uma gradagem niveladora.

Em Ribeirão Preto, a adubação básica nos sulcos de semeadura foi calculada de acordo com as características químicas do solo e levando-se em consideração as recomendações de QUAGGIO & GODOY (1997). Foram utilizados 300 kg/ha do adubo formulado 2-20-20 para atender as respectivas necessidades de 60 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 60 kg/ha de K<sub>2</sub>O. Já em Borborema não foi realizada adubação de semeadura.

As semeaduras foram realizadas na época “das águas”, sendo que a semeadura no município de Ribeirão Preto foi realizada em 28 de outubro de 2005, e no município de Borborema em 23 de novembro de 2005. Foi utilizado um número de sementes necessário para obter acima de 30 plantas por metro, incluindo-se as linhas duplas. As sementes foram tratadas com os fungicidas fludioxonil + metalaxyl-M (0,15 L do p.c. por 100 kg de sementes) e o inseticida thiamethoxam (100 g do p.c. por 100 kg de sementes), pouco antes da semeadura. Aproximadamente 15 dias após a emergência, foi realizado o desbaste deixando-se a quantidade de plântulas de acordo com o proposto para cada tratamento.

O controle de plantas daninhas foi feito conforme a necessidade, seguindo-se o manejo adotado pelo agricultor. No experimento de Ribeirão Preto além do trifluralin (2,4 L p.c./ha), em p.p.i. (pré-plantio com incorporação) foi utilizado o imazapic (0,08 kg do p.c./ha) em pós emergência, quando as plantas de amendoim apresentavam o quarto quadrifólio. No ensaio de Borborema também foram utilizados trifluralin (2,0 L p.c./ha) em p.p.i. e imazapic (0,140 kg do p.c./ha) 15 dias após a emergência do amendoim.

O controle das principais pragas e doenças foi realizado por meio de pulverizações preventivas e curativas, manejo esse mais comumente adotado pelo produtor e de acordo com a necessidade de cada região, sendo que no experimento 1 (Ribeirão Preto) foi utilizado em 18/12/2005, o inseticida tiametoxam + cipermetrina (0,25 L p.c./ha) e o fungicida epoxiconazole + pyraclostrobin (0,6 L p.c./ha); em 03/01/2006, o inseticida tiametoxam + cipermetrina (0,25 L p.c./ha) e o fungicida clorotalonil (2,0 L p.c./ha); em 15/01/2006, os inseticidas tiametoxam + cipermetrina (0,25 L p.c./ha) + lambdacyhalothrin (0,125 L p.c./ha) e o fungicida epoxiconazole + pyraclostrobin (0,6 L p.c./ha); em 07/02/2006, os inseticidas tiametoxam + cipermetrina (0,25 L p.c./ha) + lambdacyhalothrin (0,125 L p.c./ha) e o fungicida clorotalonil (2,0 L p.c./ha); e em 01/03/2006, os inseticidas tiametoxam + cipermetrina (0,25 L p.c./ha) + lambdacyhalothrin (0,125 L p.c./ha) e o fungicida epoxiconazole + pyraclostrobin (0,6 L p.c./ha).

No experimento 2 (Borborema) foi utilizado no dia 10/12/2005, o inseticida tiametoxam + cipermetrina (0,21 L p.c./ha); no dia 27/12/2005, os inseticidas deltamethrin (0,21 L p.c./ha) + methamidophos (0,6 L p.c./ha) e o fungicida tiofanato-metílico (0,41 kg p.c./ha); no dia 10/01/2006, os inseticidas tiametoxam + cipermetrina (0,21 L p.c./ha) + methamidophos (0,6 L p.c./ha) e o fungicida clorotalonil (1,8 L p.c./ha); no dia 30/01/2006, os inseticidas metomil (0,6 L p.c./ha) + deltamethrin (0,21 L p.c./ha) e o fungicida epoxiconazole + pyraclostrobin (0,6 L p.c./ha); no dia 17/02/2006, os inseticidas tiametoxam + cipermetrina (0,21 L p.c./ha) + methamidophos (0,6 L p.c./ha) e o fungicida trifloxistrobinas + ciproconazol (0,5 L p.c./ha); e no dia 04/03/2006, o

inseticida methamidophos (0,6 L p.c./ha) e o fungicida epoxiconazole + pyraclostrobin (0,75 L p.c./ha).

A colheita geral do experimento ocorreu quando 70% dos frutos apresentaram coloração marron na face interna das cascas e, os grãos, coloração bege, característica da película nos cultivares do tipo Virgínia (SANTOS et al., 1997). Determinado o ponto de colheita, realizou-se a colheita semimecanizada, realizando o “corte” das raízes pivotantes das plantas mecanicamente, e o arranquio e inversão manual das plantas. Assim a emergência, o florescimento e a colheita do amendoim ocorreram, respectivamente, em Ribeirão Preto, aos 8, 35 e 126 dias após a semeadura e em Borborema, ocorreram aos 8, 35 e 128 dias após a semeadura.

Após a colheita dos experimentos foram realizadas as seguintes, avaliações em 10 plantas por parcela: altura de plantas, distância entre o colo da planta ao último nó da haste principal; comprimento dos ramos, distância entre a base dos ramos primários ao último nó do maior ramo; número de ramos primários; massa seca da parte aérea, massa de plantas seca em estufa até atingirem massa constante; número de vagens por planta; porcentagem de vagens com 1, 2 e 3 grãos; massa seca de grãos por planta, massa de grãos secos em estufa até atingirem massa constante.

Já na área útil de cada unidade experimental, foram realizadas as avaliações: massa de 100 vagens, massa de 100 vagens secas em estufa até atingirem massa constante; massa seca de 100 grãos, massa de 100 grãos secos em estufa até atingirem massa constante; rendimento de grãos, massa dos grãos produzidos em relação à massa de vagens produzidas; tamanho dos grãos, grãos retido pelas peneiras 25, 23, 21, 19, 17 e <17; e produtividade de amendoim em casca.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F. Quando o valor de F foi significativo ao nível de 1 ou 5% de probabilidade, foi aplicado o teste de Tukey, para comparação das médias. Foi realizado a análise de regressão quando o teste F foi significativo.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **Experimento 1: Ribeirão Preto.**

Os resultados da análise de variância para altura de plantas (Tabela 3) evidenciam que não existem diferenças estatísticas significativas ( $p > 0,05$ ) para os efeitos de diferentes espaçamentos e densidades de plantas testados. Também não houve diferenças estatísticas significativas para a interação dessas duas variáveis. A média de altura de plantas foi de 45,35 cm, contudo, verificou-se alturas maiores que as relatadas por GODOY et al. (2005), que explicaram que nas variedades de porte rasteiro a haste também é vertical, porém curta atingindo 20 a 30 cm de comprimento.

O comprimento de ramos (Tabela 3) não foi influenciado pelo espaçamento entrelinhas e pela densidade de plantas na linha de semeadura, alcançando 40,96 cm. Esses resultados discordam dos obtidos por BELLETTINI & ENDO (2001), que estudando espaçamentos (30, 40, 50 e 60 cm entrelinhas) e densidades (10, 15, 20 e 25 plantas por metro) verificaram que o comprimento de ramos laterais obtido aos 100 dias após a emergência com a cultivar IAC Tatu Vermelho, no norte do estado do

Paraná, foi influenciado pela densidade de plantas, sendo o efeito linear decrescente, ou seja, em maiores densidades, menor comprimento de ramos.

Tabela 3. Valores médios da altura de plantas, comprimento de ramos, número de ramos por planta, número de vagens por planta, massa de vagens por planta e massa seca de plantas por hectare do amendoim, cultivar Runner IAC 886, em função dos espaçamentos e densidades de plantas em Ribeirão Preto, safra 2005/06.

Tratamento	Altura de Plantas (cm)	Comprimento de Ramos (cm)	Número de		Massa Seca de	
			Ramos/ Planta	Vagens/ Planta	Vagens/ Planta	Plantas (kg/ha)
Espaçamento						
Linhas Simples	45,26	40,74	8,9 a	31,8	32,5	2428
Linhas Duplas	45,44	41,18	9,9 b	37,1	37,4	2652
DMS	1,92	1,76	0,91	6,77	5,47	369,09
Densidade (Plantas por ha)						
66.666	45,15	40,76	10,6	46,9	47,1	1876
99.999	46,61	41,85	10,1	42,5	41,6	2551
133.333	45,20	41,05	8,7	27,6	29,8	2365
166.666	45,27	40,90	9,2	31,1	30,3	3054
200.000	44,51	40,23	8,4	24,3	26,1	2853
F						
Espaçamento	0,04 <sup>NS</sup>	0,28 <sup>NS</sup>	5,9*	2,71 <sup>NS</sup>	3,56 <sup>NS</sup>	1,63 <sup>NS</sup>
Densidade	0,56 <sup>NS</sup>	0,39 <sup>NS</sup>	3,7*	7,34**	9,37**	5,40**
Regressão Linear	4,22 <sup>NS</sup>	0,46 <sup>NS</sup>	12,31**	0,00**	33,49**	15,63**
Regressão Quadrática	1,05 <sup>NS</sup>	0,68 <sup>NS</sup>	0,50 <sup>NS</sup>	0,33 <sup>NS</sup>	1,85 <sup>NS</sup>	1,43 <sup>NS</sup>
Espaç. x Densid.	1,34 <sup>NS</sup>	0,74 <sup>NS</sup>	1,66 <sup>NS</sup>	1,28 <sup>NS</sup>	2,57 <sup>NS</sup>	0,44 <sup>NS</sup>
C.V. (%)	5,53	5,60	12,67	25,63	20,41	18,94

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

<sup>NS</sup>. = Não significativo; \* = Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F; \*\* = Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F; (1)  $y = -0,00002x + 11,569$ ,  $R^2 = 81,2\%$ ; (2)  $y = -0,0002x + 57,118$ ,  $R^2 = 83,9\%$ ; (3)  $y = -0,0002x + 56,308$ ,  $R^2 = 89,3\%$ ; (4)  $y = 0,0074x + 1558,0338$ ,  $R^2 = 72,3\%$ .

Quanto ao número de ramos por planta (Tabela 3), verificou-se que as linhas duplas produziram plantas com 12% mais ramos que as linhas simples. Também

ocorreu acréscimo no número de ramos por planta com a redução de plantas por hectare (Figura 3A). CARNEIRO (2006) relatou que as plantas de amendoim podem produzir em maior o número de ramificações em condições de menor competição pelos fatores limitantes como água, luz e nutrientes.

A massa seca de plantas por hectare (Tabela 3) foi influenciada apenas pela densidade de plantas com ajuste linear ( $y = 0,0074x + 1558,0338$ ,  $R^2 = 72,3\%$ ) crescente dos dados. Maiores densidades resultaram em maior produção de massa seca (Figura 3D), ou seja, 2.853 kg/ha. NAKAGAWA et al. (1966 a), avaliando a influência de dois espaçamentos, simples (0,50 m) e duplo (0,20 x 0,60 m), sobre a cultivar IAC Tatu 53, na “época da seca”, verificaram que a produção de ramos e a massa seca de plantas não foram influenciadas pelos diferentes espaçamentos.

Os valores referentes ao número de vagens e à massa seca de vagens por planta estão apresentados na Tabela 3. Não foram observadas diferenças estatísticas significativas para número e massa de vagens por planta nos diferentes espaçamentos ( $p > 0,05$ ) e para a interação entre espaçamento e densidade de plantas ( $p > 0,05$ ). Porém, para densidade de plantas houve diferenças estatísticas significativas ( $p < 0,01$ ). A equação linear ( $y = -0,0002x + 57,118$ ,  $R^2 = 83,9\%$ ) indica que com o aumento da densidade houve diminuição do número de vagens por planta (Figura 3B) e conseqüentemente, menor massa seca de vagens por planta ( $y = -0,0002x + 56,308$ ,  $R^2 = 89,3\%$ ). Estes resultados estão de acordo com os obtidos por NAKAGAWA et al. (1994), NAKAGAWA et al. (2000) e GONÇALVES et al. (2004) onde o número de vagens por planta foi o componente de produção mais afetado pela população de plantas, observando-se uma relação inversa entre eles. A formação de maior número

de vagens em menores populações deve-se provavelmente à menor competição entre indivíduos e à maior disponibilidade dos fatores de produção nas menores populações de plantas (COOLBEAR, 1994; GONÇALVES et al., 2004).

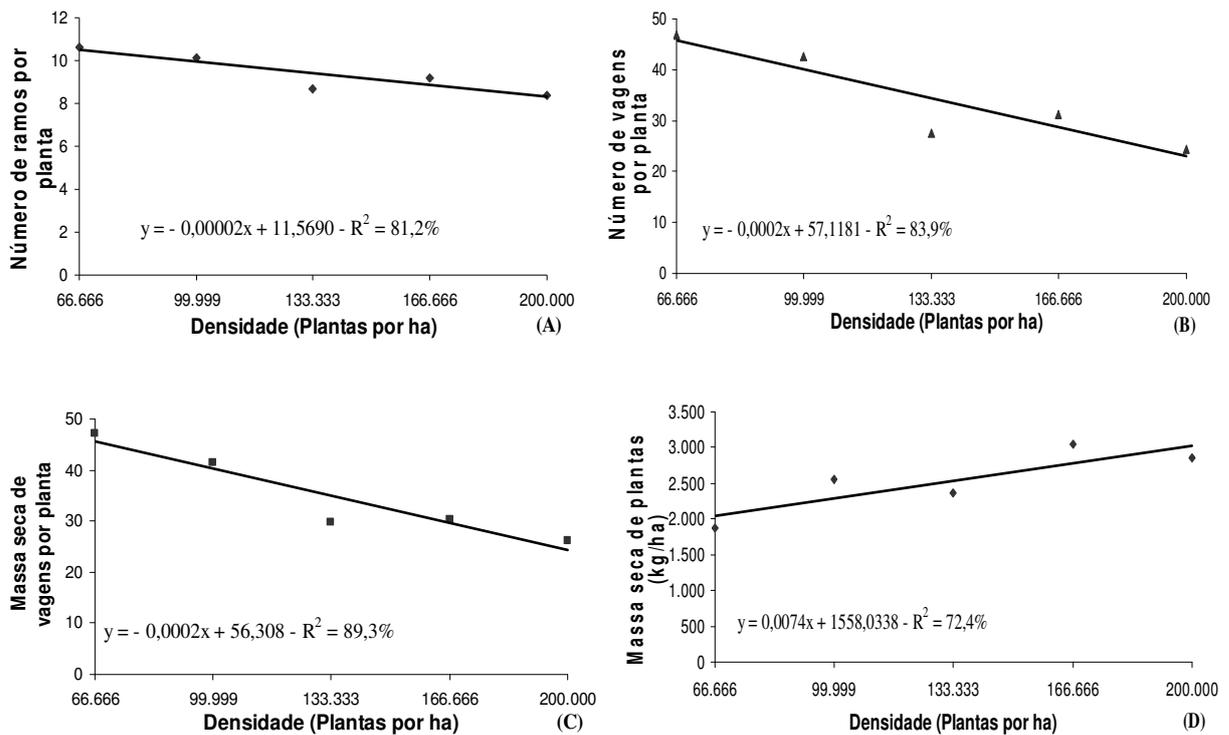


Figura 3. Regressão entre a densidade de plantas (plantas por ha) e o número de ramos por planta (A), número de vagens por planta (B), massa seca de vagens por planta (C) e massa seca de plantas (D) do amendoim, cultivar Runner IAC 886, em Ribeirão Preto, safra 2005/06.

Avaliando-se o tamanho de grãos (Tabela 4), através das porcentagens de grãos retidos em diferentes peneiras (25, 23, 21, 19 e 17), não se observou influência do espaçamento e da densidade de plantas nas diferentes peneiras, sendo que os valores

médios encontrado foram 64,27; 16,08; 9,80; 5,27 e 2,74, para as peneiras 25, 23, 21, 19 e 17, respectivamente. A diferença entre a somatória das porcentagens de grãos retido nas diversas peneiras para 100 % refere-se ao que passou pela peneira 17. SANTOS et al. (1997) mencionaram que a duração do período de florescimento é muito importante na produção efetiva de grãos, uma vez que, quanto mais curto for esse período, que envolve o início até o final do florescimento, maior será o aproveitamento na fase de enchimento dos grãos, pela redução do número de grãos mal granados pela maior uniformidade da fase de florescimento.

Tabela 4. Valores médios da porcentagem de grãos retido nas peneiras de amendoim, cultivar Runner IAC 886, em função dos espaçamentos e densidades de plantas em Ribeirão Preto, safra 2005/06.

Tratamento	Peneiras				
	25	23	21	19	17
<b>Espaçamento</b>					
Linhas Simples	64,4	15,7	9,7	5,3	2,5
Linhas Duplas	64,2	16,5	9,8	5,2	2,9
DMS	3,86	1,12	1,14	1,17	0,87
<b>Densidade (Plantas por ha)</b>					
66.666	61,6	16	10,3	5,9	3,3
99.999	62,9	16,9	10,1	5,7	3,0
133.333	64,3	15,3	9,9	5,6	3,1
166.666	65,6	16,6	9,2	4,6	2,4
200.000	67,0	15,7	9,6	4,2	1,9
Espaçamento	0,01 <sup>NS</sup>	2,53 <sup>NS</sup>	0,11 <sup>NS</sup>	0,07 <sup>NS</sup>	0,98 <sup>NS</sup>
Densidade	1,16 <sup>NS</sup>	1,18 <sup>NS</sup>	0,50 <sup>NS</sup>	1,49 <sup>NS</sup>	1,62 <sup>NS</sup>
F					
Regressão Linear	4,32 <sup>NS</sup>	0,25 <sup>NS</sup>	1,50 <sup>NS</sup>	5,39 <sup>NS</sup>	5,51 <sup>NS</sup>
Regressão Quadrática	0,27 <sup>NS</sup>	0,18 <sup>NS</sup>	0,11 <sup>NS</sup>	0,59 <sup>NS</sup>	0,66 <sup>NS</sup>
Espaç. x Densid.	0,51 <sup>NS</sup>	0,74 <sup>NS</sup>	0,88 <sup>NS</sup>	0,24 <sup>NS</sup>	0,19 <sup>NS</sup>
C.V. (%)	7,84	9,12	15,16	28,88	41,44

<sup>NS</sup> = Não significativo.

Para porcentagem de vagens com um, dois e três grãos (Tabela 5) nas diferentes densidades e espaçamentos, não houve diferenças estatísticas significativas ( $p>0,05$ ). Os valores médios porcentagem de vagens com 1 grão, 2 grãos e 3 grãos, foram de 33,56; 54,23; e 0,53, respectivamente. Resultados semelhantes foram obtidos por NAKAGAWA et al. (1994). Já SHIMADA et al. (2000), estudando diversos espaçamentos e densidades de plantas de feijão não observaram diferenças nas vagens, pois esses fatores são dependentes basicamente do genótipo, e pouco influenciados por fatores ambientais.

Tabela 5. Valores médios de porcentagem de vagens com 1, 2, e 3 grãos, rendimento (produção de grãos pela produção de vagens), massa de 100 vagens e 100 grãos e produtividade do amendoim, cultivar Runner IAC 886, em função dos espaçamentos e densidades de plantas em Ribeirão Preto, safra 2005/06.

Tratamento	Porcentagem de Vagens com			Massa de 100		Rendimento de grãos %	Produtividade de Vagens (kg/ha)
	1 grão	2 grãos	3 grãos	Vagens (g)	Grãos (g)		
<b>Espaçamento</b>							
Linhas Simples	34,2	52,0	0,7	111,3	61,2	78,4	4641
Linhas Duplas	33,0	56,5	0,4	117,3	63,7	78,0	4851
DMS	6,76	8,63	0,86	8,25	3,17	1,394	475,99
<b>Densidade (Plantas por ha)</b>							
66.666	29,2	61,2	1,1	110,5	60,6	77,8	4531
99.999	40,2	47,5	0,2	109,1	59,5	77,0	4638
133.333	30,8	53,1	0,2	112,1	62,2	78,6	4746
166.666	33,8	55,3	0,4	112,9	63,4	78,6	4854
200.000	33,8	54,1	0,8	125,9	66,5	79,7	4962
<b>F</b>							
Espaçamento	0,14 <sup>NS</sup>	1,22 <sup>NS</sup>	0,54 <sup>NS</sup>	2,28 <sup>NS</sup>	2,72 <sup>NS</sup>	0,26 <sup>NS</sup>	0,85 <sup>NS</sup>
Densidade	0,28 <sup>NS</sup>	1,14 <sup>NS</sup>	0,80 <sup>NS</sup>	2,27 <sup>NS</sup>	2,62 <sup>NS</sup>	1,32 <sup>NS</sup>	0,75 <sup>NS</sup>
Regressão Linear	0,06 <sup>NS</sup>	0,20 <sup>NS</sup>	0,13 <sup>NS</sup>	5,48 <sup>NS</sup>	8,79 <sup>NS</sup>	3,44 <sup>NS</sup>	1,89 <sup>NS</sup>
Regressão Quadrática	0,49 <sup>NS</sup>	1,57 <sup>NS</sup>	2,91 <sup>NS</sup>	3,04 <sup>NS</sup>	1,16 <sup>NS</sup>	0,21 <sup>NS</sup>	0,16 <sup>NS</sup>
Espaç. x Densid.	0,22 <sup>NS</sup>	0,66 <sup>NS</sup>	0,49 <sup>NS</sup>	0,61 <sup>NS</sup>	1,61 <sup>NS</sup>	0,47 <sup>NS</sup>	0,47 <sup>NS</sup>
C.V. (%)	26,26	20,76	209,68	9,40	6,62	2,32	13,07

<sup>NS</sup> = Não significativo.

Os resultados da análise de variância para massa de 100 vagens e massa de 100 grãos (Tabela 5) indicam que não houve diferenças estatísticas significativas ( $p>0,05$ ) para os diferentes espaçamentos e densidades de plantas testadas, com médias de 114,30 e 62,44 g para massa de 100 vagens e massa de 100 grãos, respectivamente. Também não houve diferença estatística significativa para a interação desses dois fatores.

O rendimento, relação entre a produção de grãos e produção de vagens (Tabela 5), não foi influenciado pelas diferentes populações estudadas, apresentando média de 78,23%. ARF et al. (1991) verificaram não haver diferenças significativas para rendimento entre as cultivares e nem entre as densidades de semeadura testadas.

Também não ocorreram diferenças estatísticas entre os resultados de produção de grãos e produção de vagens, concordando com NAKAGAWA et al. (1994) e CARNEIRO (2006).

A produtividade de vagens nas condições desses experimento, não foi influenciada pelo espaçamento entrelinhas (4.746 kg/ha), concordando com SANTOS et al. (1997), que ao realizar vários experimentos visando estudar os genótipos e os fenótipos de duas linhagens de amendoim, também não constataram efeito do espaçamento na produtividade de vagens. Nesse estudo, o sistema de cultivo em linhas simples foi empregado em quatro espaçamentos e o sistema em linhas duplas (0,60 x 0,20 m), em três espaçamentos. Os dados de produção dos sistemas foram praticamente equivalentes, concordando com os resultados obtidos por NAKAGAWA et al. (1966 b). Já NAKAGAWA et al. (1966 a), avaliando dois espaçamentos, o simples (0,50 m) e o duplo (0,20 x 0,60 m), em uma densidade de cinco plantas por metro, para

a cultivar IAC Tatu 53, na época “da seca”, observaram que o espaçamento duplo superou o simples quanto à produção de vagens.

No presente trabalho, a densidade de plantas também não influenciou a produtividade de vagens do amendoim para a cultivar Runner IAC 886 (4.746 kg/ha). Esses resultados estão diretamente relacionados à população de plantas, ou seja, ocorrendo uma compensação na produção individual de plantas, que se desenvolvem em menor nível de competição, proporcionando a mesma produtividade de amendoim por área. Estes resultados estão de acordo com os obtidos por NAKAGAWA et al. (1983); FALEIROS et al. (1988); ARF et al. (1991) e BELLETTINI & ENDO (2001).

### **Experimento 2: Borborema**

Para o experimento realizado em Borborema, a altura de plantas (Tabela 6) foi influenciada ( $p < 0,05$ ) apenas pela densidade de plantas (Figura 4A), com ajuste linear ( $y = 0,00004x + 27,6116$ ,  $R^2 = 89,8\%$ ) crescente dos dados com o aumento da densidade. A população de 200.000 plantas por ha proporcionou maior altura de plantas (35,05 cm). Uma provável explicação para isso é que, com o aumento do número de plantas por metro, ocorre um aumento na altura das plantas devido à maior competição por luz. HORN et al. (2000), avaliando o espaçamento e a população de plantas do feijoeiro visando a colheita mecanizada, constataram apenas efeito do espaçamento entrelinhas na altura das plantas, sendo o efeito crescente, com a redução do espaçamento.

Os resultados da análise de variância de comprimento dos ramos e massa seca de vagens por planta (Tabela 6) evidenciaram que não houve diferenças estatísticas significativas ( $p > 0,05$ ) para os diferentes espaçamentos e densidades de plantas

testadas, apresentando médias de 42,75 cm e 37,18 g para comprimento dos ramos e massa seca de vagens por planta, respectivamente. Não houve também, diferenças estatísticas significativas para a interação dos fatores espaçamento e densidade populacional, para ambas as variáveis.

Tabela 6. Valores médios da altura de plantas, comprimento de ramos e número de ramos por planta e vagens por planta, massa de vagens por planta e massa seca de plantas por hectare de amendoim, cultivar Runner IAC 886, em função do espaçamento e densidade de plantas em Borborema, safra 2005/06.

Tratamento	Altura de Plantas (cm)	Comprimento de Ramos (cm)	Número de		Massa Seca de	
			Ramos/ Planta	Vagens/ Planta	Vagens/ Planta (g)	Plantas (kg/ha)
<b>Espaçamento</b>						
Linhas Simples	32,37	43,55	9,2	37,6	37,7	3324
Linhas Duplas	32,15	41,96	9,4	37,1	36,6	3074
DMS	2,18	2,01	0,89	5,53	7,26	607,97
<b>Densidade (Plantas por ha)</b>						
(1.)	(2.)	(3.)	(4.)			
66.666	30,56	42,77	10,4	48,8	47,2	2290
99.999	30,78	41,14	8,4	39,3	35,3	2760
133.333	30,73	43,36	10,2	39,5	36,3	3393
166.666	34,18	42,47	8,1	26,4	36,5	3078
200.000	35,05	44,03	9,2	32,9	30,7	4471
<b>Espaçamento</b>						
	0,04 <sup>NS</sup>	2,75 <sup>NS</sup>	0,25 <sup>NS</sup>	0,03 <sup>NS</sup>	0,10 <sup>NS</sup>	0,75 <sup>NS</sup>
<b>Densidade</b>						
	3,50*	1,02 <sup>NS</sup>	5,66**	8,05**	2,47 <sup>NS</sup>	6,43**
<b>F</b>						
Regressão Linear	11,35**	1,30 <sup>NS</sup>	4,33*	23,02**	6,81 <sup>NS</sup>	20,93**
Regressão Quadrática	0,28 <sup>NS</sup>	0,66 <sup>NS</sup>	1,92 <sup>NS</sup>	2,92 <sup>NS</sup>	0,62 <sup>NS</sup>	0,55 <sup>NS</sup>
Espaç. x Densid.	1,17 <sup>NS</sup>	0,99 <sup>NS</sup>	2,39 <sup>NS</sup>	2,39 <sup>NS</sup>	1,11 <sup>NS</sup>	1,10 <sup>NS</sup>
<b>C.V. (%)</b>						
	8,80	6,13	11,66	19,29	25,46	24,77

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

<sup>NS</sup>. = Não significativo; \* = Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F; \*\* = Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F; (1)  $y = 0,00004x + 27,3224$ ,  $R^2 = 81,1\%$ ; (2)  $y = -0,00001x + 10,429$ ,  $R^2 = 19,1\%$ ; (3)  $y = -0,00013x + 55,2241$ ,  $R^2 = 71,5\%$ ; (4)  $y = 0,014x + 1326,488$ ,  $R^2 = 81,4\%$ .

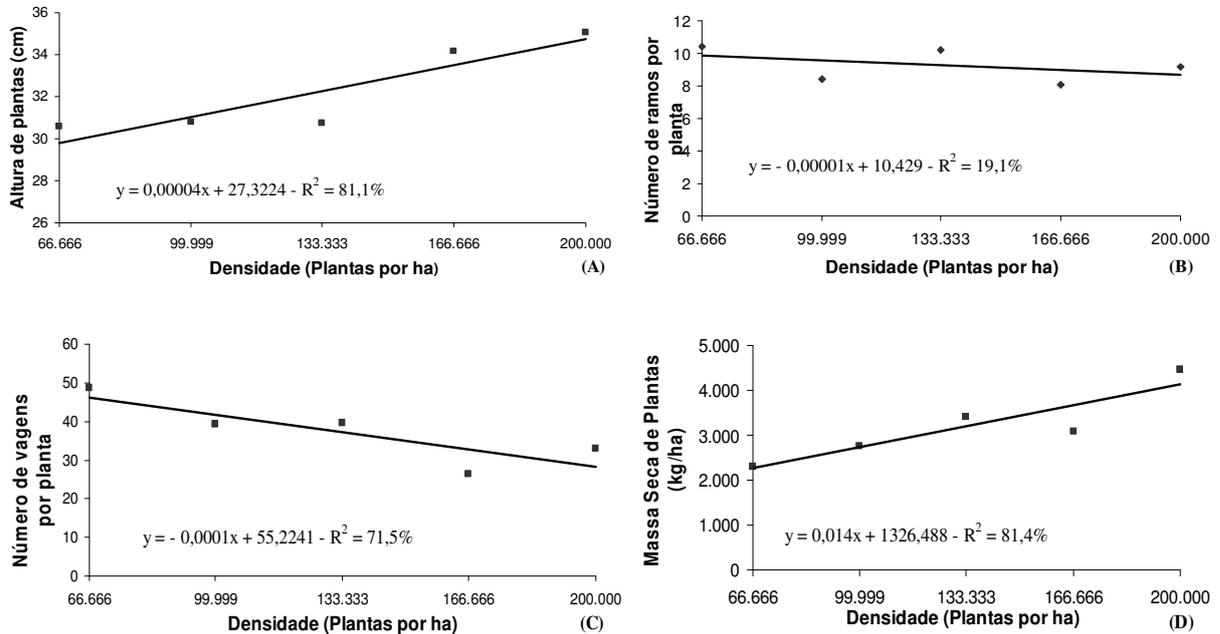


Figura 4. Regressão entre a densidade de plantas (plantas por ha) e a altura de plantas (A), número de ramos por planta (B), número de vagens por planta (C) e massa seca de plantas (D), cultivar Runner IAC 886, em Borborema, safra 2005/06.

Para número de ramos por planta (Tabela 6), ocorreu um decréscimo gradativo ( $y = - 0,00001x + 10,429$ ,  $R^2 = 19,1\%$ ) com aumento da densidade de semeadura (Figura 4B). Os resultados obtidos nesse experimento indicam uma tendência das plantas de amendoim em compensar o número de ramificações em condições de menor competição pelos fatores limitantes como água, luz e nutrientes. Esse aumento do número de ramificações está relacionado à quantidade de vagens produzidas por planta ( $y = - 0,0001x + 55,2241$ ,  $R^2 = 71,5\%$ ), ou seja, quanto maior o número de ramificações, maior a produção de vagens por planta (Tabela 4, Figura 3C). Esses dados discordam

de NAKAGAWA et al. (1983) que relataram que, sob espaçamento menores, o número de vagens por planta é menor, mas o maior número de plantas por unidade de área compensa tal efeito, resultando em aumento de produtividade.

A massa seca de plantas (Tabela 6) não foi influenciada ( $p>0,05$ ) pelos diferentes espaçamentos (3.199 kg/ha). Porém, a densidade influenciou a massa seca de plantas (Figura 4D), com ajuste linear ( $y = 0,014x + 1326,488$ ,  $R^2 = 81,4\%$ ), onde a maior produção de massa seca de plantas foi obtida na densidade de 200.000 plantas por ha. Já a interação entre os dois fatores estudados não foi significativa.

Tabela 7. Valores médios da porcentagem de grãos retido nas diferentes peneiras do amendoim, cultivar Runner IAC 886, em função dos espaçamentos e densidade de plantas em Borborema, safra 2005/06.

Tratamento	Peneiras				
	25	23	21	19	17
<b>Espaçamento</b>					
Linhas Simples	52,1	24,08	15,4	5,8	1,8
Linhas Duplas	54,9	22,75	14,5	5,5	2,0
DMS	3,63	1,80	1,40	0,77	0,36
<b>Densidade (Plantas por ha)</b>					
66.666	52,7	24,9	14,7	5,2	1,6
99.999	52,4	24,2	15,5	5,4	1,6
133.333	56,8	21,5	13,8	5,3	1,8
166.666	52,8	23,1	15,3	6,1	1,7
200.000	52,8	23,3	15,4	5,8	1,9
Espaçamento	2,57 <sup>NS</sup>	2,40 <sup>NS</sup>	2,02 <sup>NS</sup>	0,62 <sup>NS</sup>	0,31 <sup>NS</sup>
Densidade	0,89 <sup>NS</sup>	1,82 <sup>NS</sup>	0,97 <sup>NS</sup>	1,01 <sup>NS</sup>	0,25 <sup>NS</sup>
F Regressão Linear	0,02 <sup>NS</sup>	1,95 <sup>NS</sup>	0,24 <sup>NS</sup>	2,66 <sup>NS</sup>	0,78 <sup>NS</sup>
Regressão Quadrática	1,12 <sup>NS</sup>	3,27 <sup>NS</sup>	0,45 <sup>NS</sup>	0,03 <sup>NS</sup>	0,03 <sup>NS</sup>
Espaç. x Densid.	2,13 <sup>NS</sup>	1,46 <sup>NS</sup>	1,03 <sup>NS</sup>	3,48*	2,17 <sup>NS</sup>
C.V. (%)	8,84	9,99	12,16	17,79	26,73

<sup>NS</sup>. = Não significativo

Para tamanho de grãos (Tabela 7), apresentado na forma de porcentagem de grãos retidos nas peneiras 25, 23, 21, 19 e 17, verificou-se que não houve influência do espaçamento e da densidade de plantas na linha, com médias de 53,49; 23,42; 14,97; 5,60 e 1,74, para as peneiras 25, 23, 21, 19 e 17, respectivamente. Esses resultados confirmam os obtidos por NAKAGAWA et al. (1983) em ensaios realizados com a cultivar IAC Tatu 53.

Os resultados da análise de variância para porcentagem de vagens com um, dois e três grãos e rendimento (relação entre a produção de grãos e produção de vagens) não evidenciaram diferenças estatísticas significativas ( $p > 0,05$ ) para os diferentes espaçamentos e densidades de plantas estudadas (Tabela 8). Não houve, também, diferença estatística significativa para a interação desses dois fatores. Esses resultados evidenciaram que, nas condições desse experimento, a relação entre massa de grãos e a massa de vagens (rendimento), manteve-se semelhante em todas as densidades e espaçamentos de semeadura estudados, concordando com CARNEIRO (2006).

As massas de 100 vagens e de 100 grãos (Tabela 8), foram influenciadas apenas pelas densidades ajustando se as equações,  $y = 0,0005x + 100,556$ ,  $R^2 = 28,7\%$ , para massa seca de 100 vagens (Figura 5A) e  $y = 0,00001x^2 - 0,0001x + 57,037$ ,  $R^2 = 77,3\%$ , para massa seca de 100 grãos (Figura 5B). As maiores densidades populacionais proporcionaram maior massa seca de 100 vagens (111,6 g) e de 100 grãos (54,4 g). Isso pode ter ocorrido em virtude do menor número de vagens por planta e, dessa forma, com melhor distribuição e acúmulo de fotoassimilados entre as vagens e os grãos, possibilitando a formação de maior massa final. No entanto, tais resultados não

concordam com NAKAGAWA et al. (1983), ARF et al. (1991), NAKAGAWA et al. (1994), BELLETTINI & ENDO (2001), que não verificaram efeito na massa de 100 vagens e de 100 grãos nos diferentes experimentos testando diferentes densidades.

Tabela 8. Valores médios da porcentagem de vagens com 1, 2 e 3 grãos, rendimento (produção de grãos pela produção de vagens), massa de 100 vagens, massa de 100 grãos e produtividade do amendoim, cultivar Runner IAC 886, em função dos espaçamentos e densidades de plantas em Borborema, safra 2005/06.

Tratamento	Porcentagem de Vagens com			Rendimento de Grãos (%)	Massa de 100		Produtividade de Vagens (kg/ha)
	1 grão	2 grãos	3 grãos		Vagens (g)	Grãos (g)	
Espaçamento							
Linhas Simples	24,6	68,8	0,6	77,2	107,4	52,0	2621 b
Linhas Duplas	25,0	66,1	1,0	78,6	105,9	52,6	2912 a
DMS	2,89	3,72	0,8	1,63	3,21	1,58	197,53
Densidade (Plantas por ha)							
66.666	20,8	71,9	0,8	78,5	105,6	52,6	2427
99.999	25,7	67,7	0,2	75,8	101,0	50,0	2948
133.333	26,1	67,3	1,0	78,9	110,7	52,1	2986
166.666	26,4	65,7	0,4	78,1	104,2	52,5	2618
200.000	25,2	64,5	1,4	78,2	111,7	54,4	2852
F							
Espaçamento	0,08 <sup>NS</sup>	2,37 <sup>NS</sup>	1,67 <sup>NS</sup>	3,10 <sup>NS</sup>	7,98 <sup>NS</sup>	0,70 <sup>NS</sup>	9,54 <sup>**</sup>
Densidade	2,20 <sup>NS</sup>	2,03 <sup>NS</sup>	1,31 <sup>NS</sup>	2,01 <sup>NS</sup>	6,94 <sup>**</sup>	3,47 <sup>*</sup>	5,11 <sup>**</sup>
Regressão Linear	3,71 <sup>NS</sup>	7,19 <sup>NS</sup>	1,35 <sup>NS</sup>	0,35 <sup>NS</sup>	7,97 <sup>*</sup>	5,49 <sup>*</sup>	2,45 <sup>NS</sup>
Regressão Quadrática	4,52 <sup>*</sup>	0,46 <sup>NS</sup>	1,14 <sup>NS</sup>	0,34 <sup>NS</sup>	1,58 <sup>NS</sup>	5,25 <sup>*</sup>	6,20 <sup>*</sup>
Espaç. x Densid.	2,84 <sup>NS</sup>	1,61 <sup>NS</sup>	1,17 <sup>NS</sup>	2,33 <sup>NS</sup>	1,84 <sup>NS</sup>	1,46 <sup>NS</sup>	0,99 <sup>NS</sup>
C.V. (%)	15,16	7,19	134,79	2,77	3,92	3,94	9,31

Médias seguidas de mesma letra, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade, <sup>NS</sup>. = Não significativo; \* = Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F; \*\* = Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F; (1)  $y = 0,0005x + 100,556$ ,  $R^2 = 28,7\%$ ; (2)  $y = 0,00001x^2 - 0,0001x + 57,037$ ,  $R^2 = 77,3\%$ ; (3)  $y = -0,00001x^2 + 0,0186x + 1579,35$ ,  $R^2 = 42,3\%$ .

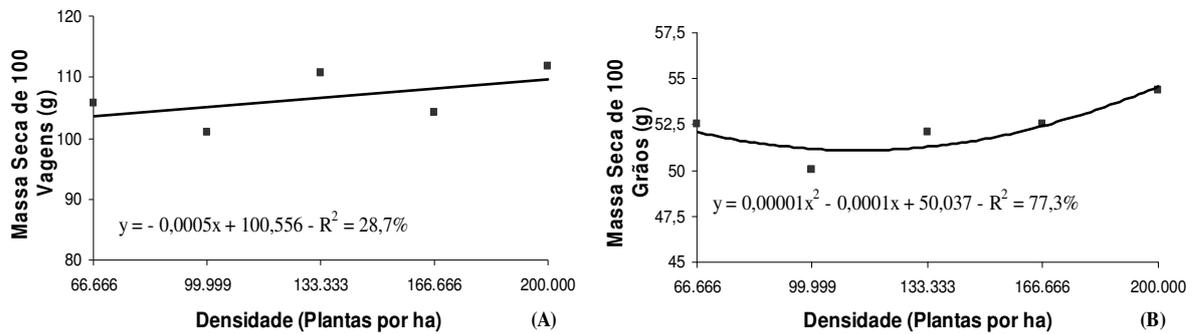


Figura 5. Regressão entre a densidade de plantas (plantas por ha) e a massa de 100 vagens (A) e 100 grãos (B) e, cultivar Runner IAC 886, em Borborema, safra 2005/06.

A produtividade de vagens (Tabela 8), foi influenciada pelo espaçamento, onde as linhas duplas proporcionaram produtividade 11,1% superior ao espaçamento linha simples. Em estudos comparativos de semeadoras, BOUFFIL & JANDEL (1949) verificaram que as plantas dispostas em linha simples apresentaram maior produtividade que o sistema de linhas duplas. A densidade de plantas (Figura 6) também influenciou a produtividade de vagens, ajustando se à equação  $y = -0,00001x^2 + 0,0186x + 1579,35$ ,  $R^2 = 42,3\%$ . No entanto, NAKAGAWA et al. (1994) observaram que a produção por área apresentou comportamento praticamente inverso ao da produção por planta, comprovando que o componente de produção mais importante é a população de plantas. BELLETTINI & ENDO (2001), estudando

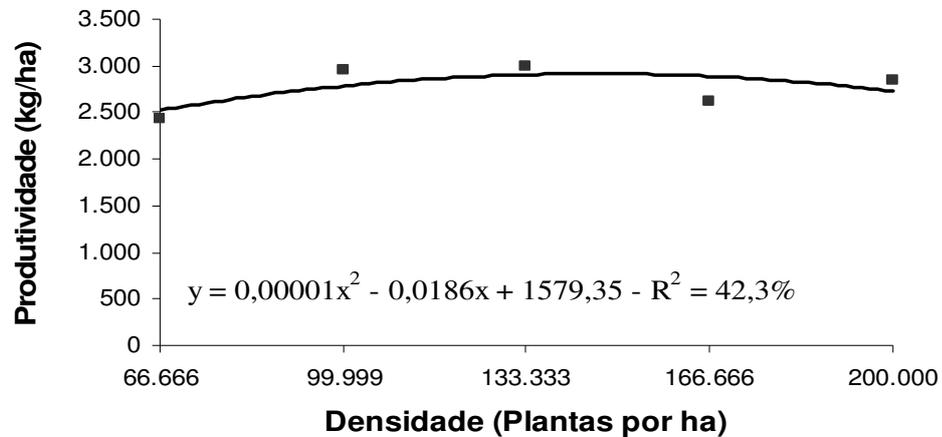


Figura 6. Regressão entre a densidade de plantas (plantas por ha) e a produtividade do amendoim, cultivar Runner IAC 886, em Borborema, safra 2005/06.

espaçamentos (30, 40, 50 e 60 cm entrelinhas) e densidades (10, 15, 20 e 25 plantas por metro), mencionaram que com a densidade de 15 plantas houve maior produtividade e número de sementes, possivelmente, devido à melhor formação das sementes.

## CONCLUSÕES

Em Latossolo Vermelho, o espaçamento com linhas duplas apresenta maior número de ramos por planta, e a densidade de semeadura afeta alguns componentes de produção do amendoim, c.v. Runner IAC 886, porém sem reflexos na produtividade de vagens.

Em Argissolo Vermelho-Amarelo, o espaçamento com linhas duplas proporcionou maior produtividade de amendoim e a densidade plantas, além de afetar alguns componentes de produção, afeta também a produtividade do amendoim, cultivar Runner IAC 886.

## REFERÊNCIAS

ABOISSA: óleos vegetais. **Óleo de amendoim**. 2005 Disponível em: <<http://www.aboissa.com.br>> Acesso em: 14 nov 2005.

AGRIANUAL 2007: anuário da agricultura brasileira. São Paulo: IFNP, 2006. p. 183-186.

ARF, O.; ATHAYDE, M. L. F.; MALHEIROS, E. B. Comportamento do amendoim (*Arachis hypogaea* L.) com diferentes densidades de plantas, em área de renovação de canavial. **Científica**, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 9-18, 1991.

ATTARDE, D.R. et al. Effects of seed rates and row spacing on the yield of groundnut variety. *J. Maharashtra Agriculture. Universit.*, Piene, v. 23, n. 3, p.243-244,1998.

BELLETTINI, N. M. T.; ENDO, R. M. Comportamento do amendoim “das águas”, (*Arachis hypogaea* L.), sob diferentes espaçamentos e densidade de semeadura. **Acta Scientiarum**, Maringá, v 23, n. 5, p. 1249-1256, 2001.

BOLONHEZI, D.; MUTTON, M.A.; MARTINS, A.L.M. Sistemas conservacionistas de manejo do solo para amendoim cultivado em sucessão à cana crua. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, n.7, p. 939-947, 2007.

BOUFFIL, F.; JEANDEL, P. Essais de culture de Parachide em lignes jumeleés à la station expérimentale de l'aarachide de M'Bambey. **L'Agron. Trop.** v. 4, n. 1, p. 311-318.1949.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Serviço Nacional de Pesquisas Agronômicas. **Levantamento de reconhecimento de solos do Estado de São Paulo:** contribuição a carta de solos do Brasil. Boletim, Rio de Janeiro, v. 12, p. 1-163, 1960.

CÂMARA, G. M. S.; GODOY, O. P.; MARCOS FILHO, J.; FONSECA, H. **Amendoim:** produção, pré-processamento e transformação agro-industrial. Série Extensão Agro-industrial, 1983, 83p.

CARNEIRO, M. S. **Influência do espaçamento no desenvolvimento do amendoim, cultivar Runner IAC 886.** 2006. 53 p. (Trabalho de graduação em Agronomia) –

Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias; Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2006.

CARNEIRO, M.S.; CENTURION, M.A.P.C.; LEONEL, C.L.; SILVA NETO, H.F.; OLIVEIRA, C.C. Espaçamento do amendoim, cultivar IAC Tatu ST: Efeitos no crescimento de plantas. In Encontro sobre a cultura do amendoim, 2, 2005, Jaboticabal.

**Resumos...** Jaboticabal: FUNEP, 2005 (CD-ROOM).

CENTURION, M.A.P.C. Espaçamento do amendoim. In Encontro sobre a cultura do amendoim, 2, 2005, Jaboticabal. **Palestras...** Jaboticabal: FUNEP, 2005 (CD-ROOM).

CENTURION, M.A.P.C.; LEONEL, C.L.; CARNEIRO, M.S.; MOREIRA, L.F.; MARTINS, R.M. Espaçamento do amendoim, cultivar IAC-886: Efeitos no rendimento, tamanho de grãos e produtividade. In Encontro sobre a cultura do amendoim, 2, 2005, Jaboticabal.

**Resumos...** Jaboticabal: FUNEP, 2005 a (CD-ROOM).

CENTURION, M.A.P.C.; LEONEL, C.L.; CARNEIRO, M.S.; MOREIRA, L.F.; SILVA, I.A.B. Espaçamento do amendoim, cultivar IAC-886: Efeitos no crescimento de plantas. In Encontro sobre a cultura do amendoim, 2, 2005, Jaboticabal. **Resumos...** Jaboticabal: FUNEP, 2005 b (CD-ROOM).

CHAGAS, J. M. Plantio. In: ZIMMERMANN, M. J. O. Cultura do feijão: fatores que afetam a produtividade. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1988. p. 303-316.

COOLBEAR, P. Reproductive biology and development. In: SMART, J. (Ed.) **The groundnut crop**. A scientific basis for improvement. London: Chapman & Hall, 1994. p. 138-172.

FALEIROS, R. R. S.; KANESIRO, M. A. B.; PITELLI, R. A.; CAZETTA, J. O.; BANZATTO, D. A. Efeito 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 dos grãos. **Cientifica**, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 115-123, 1988.

FARIAS, R.T. Espaçamento e densidade. In INSTITUTO AGROOMICO DO PARANÁ. **Cultura do feijão no estado do Paraná**. Londrina, 1980. p. 25-26 (Circular Técnica)

FERNANDES, R. Programação de colheita de amendoim. Arranquio e Colheita (bateção). In Encontro sobre a cultura do amendoim, 1, 2004, Jaboticabal. **Palestras...** Jaboticabal: FUNEP, 2004 (CD-ROOM).

GERIN, M.A.N.; FEITOSA, C.T. RODRIGUES FILHO, F.S.O.; PEREIRA, J.C.V.N.A.; NOGUEIRA, S.S.S.; IGUE, T. Adubação do amendoim (*Arachis hypogaea* L.) em área de reforma de canavial. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 53, n. 1, p. 67-73, 1996.

GODOY, I. J.; RODRIGUES FILHO, F. S. O.; GERIN, M. A. N. Amendoim. In: INSTITUTO AGRONÔMICO. **Instruções agrícolas para o estado de São Paulo**, 3. ed. Campinas, 1986. p. 23. (Boletim, 200).

GODOY, I. J.; RODRIGUES FILHO, F. S. O.; GERIN, M. A. N.; FEITOSA, C.T. Amendoim. In: FAHL, J.I.; CAMARGO, M.B.P.; PIZZINATTO, M.A.; BETTI, J.A.; MELO, A.M.T.; DEMARIA, I.C.; FURLANI, A.M.C. **Instruções agrícolas para as principais culturas econômica**. 6.ed. Campinas: IAC, 1998. p. 303-304 (Boletim 200).

GODOY, I. J.; MINOTTI, D.; RESENDE, P. L. **Produção de amendoim de qualidade**. Viçosa: Centro de Produções Técnicas, 2005. 168 p.

GONÇALVES, J. A.; PEIXOTO, C. P.; LEDO, C. A. S.; PEIXOTO, M. F. S. P.; SAMPAIO, H. S. V.; SAMPAIO, L. S. V.; ALMEIDA, N. S. Componentes de produção e rendimento de amendoim em diferentes arranjos espaciais no Recôncavo Baiano. **Revista Brasileira Oleaginosas e Fibrosas**. Campina Grande, v. 8, n. 2/3, p. 801-812, 2004.

HENRIQUES NETO, D. et al. Componentes de produção e produtividade do amendoim submetido a diferentes populações e configurações de plantio. **Revista de Oleaginosas e Fibrosas**, v. 2, n. 2, p. 113-122, 1998.

HORN, F. L.; SCHUCH, L. O. B. SILVEIRA, E. P.; ANTUNES, I. F.; VIEIRA, J. C.; MARCHIOCO, G.; MEDEIROS, D. F.; SCHWENGBER, J.E. **Avaliação de espaçamento e população de plantas de feijão visando à colheita mecanizada direta**. Brasília: v.35, n.1, p. 41-46. 2000.

LASCA, D. H.C. **Amendoim (*Arachis hypogaea* L.)**. In: Coordenadoria de assistência técnica integral. Manual técnico das culturas. Campinas, 1986. p.64-80 (Manual, 8).

LEONEL, C.L.; CARNEIRO, M.S.; CENTURION, M.A.P.C.; MOURA, M.C. Espaçamento do amendoim, cultivar IAC Tatu ST: Efeitos em parâmetros de rendimento, tamanho de grãos e produtividade. In Encontro sobre a cultura do amendoim, 2, 2005, Jaboticabal. **Resumos...** Jaboticabal: FUNEP, 2005 (CD-ROOM).

NAKAGAWA, J.; LASCA, D. C.; NEVES, G. S.; NEVES, J. P. S.; SILVA, M. N.; SANCHEZ, S. V.; BARBOSA, V.; ROSSETO, C. A. V. Densidade de plantas e produção de amendoim. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 57, n. 1, p. 67-73, 2000.

NAKAGAWA, J.; LASCA, D. C.; NEVES, J. P. S.; NEVES, G. S.; SANCHES, S. V.; BARBOSA, V.; SILVA, M. N. e ROSSETO, C. A V. Efeito da densidade de semeadura

na produção do amendoim. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.29, n.10, p. 1547-1555, 1994.

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.; NEPTUME, A. M. L.. Comparação entre dois métodos de plantio para o amendoim II. **Revista Agricultura**, Piracicaba, v. 41, n. 5, p. 155-162, 1966 a.

NAKAGAWA, J.; SCOTON, L. C.; NEPTUME, A. M. L.; SICHMANN, W. Comparação entre dois métodos de plantio para o amendoim. **Revista Agricultura**, Piracicaba, v. 41, n. 1, p. 35-46, 1966 b.

OLIVEIRA, J. B.; CAMARGO, M. N.; ROSSI, M.; CALDERANO FILHO, B. **Mapa pedológico do Estado de São Paulo**: legenda expandida. Campinas. Instituto Agrônômico, 1999. 64 p.

QUAGGIO, J. A.; GODOY, I. J.; Amendoim. In: RAIJ, B. van,; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2. ed. Campinas: IAC, 1997. p.194-195. (Boletim técnico, 100).

RAIJ, B. van; QUAGGIO, J. A.; CANTARELLA, H.; FERRREIRA, M. E.; LOPES, A. S.; BATAGLIA, O. C. **Análises químicas do solo para fins de fertilidade**. Campinas: Fundação Cargil, 1987. 170 p.

SANTOS, R.C. et al. **Amendoim BR-1: informações técnicas para seu cultivo**. Campina Grande: Embrapa-CNPA, 1994a. (Folder)

SANTOS, R.C. et al. **Nova recomendação de espaçamento para o cultivo do amendoim**. Campina Grande: Embrapa- CNPA, 1994b, (Boletim Técnico, 32). 21-27, 1994.

SANTOS, R. C.; MELO FILHO, P. A.; BRITO, S. F. M.; MORAES, J. S. Fenologia de genótipos de amendoim dos tipos botânicos Valência e Virgínia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 32, n. 6, p. 607-612, 1997.

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.

SHIMADA, M. M.; ARF, O.; SÁ, M. E. Componentes do rendimento e desenvolvimento do feijoeiro de porte ereto sob diferentes densidades populacionais. **Bragantia**, Campinas, v. 59, n.2, p. 181-187, 2000.

SOUZA, A. B.; ANDRADE, M. J. B.; MUNIZ, J. A. Altura de plantas e componentes do rendimento do feijoeiro em função de população de plantas, adubação e calagem. **Ciências Agrotécnica**, Lavras, v. 27, n. 6, p. 1205-1213, 2003.

TASSO JUNIOR, L. C.; MARQUES, M. O.; NOGUEIRA, G. A. **A cultura do amendoim**. Jaboticabal: Editora FUNEP, 2004. p. 1-220.

TELLA, R.; CONECCHIO 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.

VAZQUEZ, G. H. **Efeito de redução na população de plantas na cultura da soja [*Glycine max* (L) Merrill] sobre a produtividade, qualidade fisiológica da semente e o retorno econômico da produção**. 2005. 149 p. (Tese de doutorado) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias; Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2005.

VILELA, M.; R. Leguminosas de grãos: uma questão social. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.16, n.174, p.3, 1992.

WALLS, J.F.M. **Collection of *Arachis* germoplasm in Brasil**. *Plant Genetic Resources Newsletter*, v. 53, p. 9-14, 1983.