

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CÂMPUS DE JABOTICABAL
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS**

**CARACTERIZAÇÃO DE VARIEDADES DE AMENDOIM
CULTIVADAS EM DIFERENTES POPULAÇÕES**

Elisangela Maria Bernal Bulgarelli
Bióloga

JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL
2008

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

**CARACTERIZAÇÃO DE VARIEDADES DE AMENDOIM
CULTIVADAS EM DIFERENTES POPULAÇÕES**

Elisangela Maria Bernal Bulgarelli

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Maria Aparecida Pessôa da Cruz Centurion

Co-orientadora: Prof^a. Dr^a. Fabíola Vitti Moro

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 (Genética e Melhoramento de Plantas).

JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL

Novembro de 2008

D
I
S
S.
/
B
U
L
G
A
R
E
L
L
IE.
M.
B.2
0
0
8

Bulgarelli, Elisangela Maria Bernal
B933c Caracterização de variedades de amendoim cultivadas em
diferentes populações / Elisangela Maria Bernal Bulgarelli. –
Jaboticabal, 2008
xii, 47 f. : il. ; 28 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista,
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2008

Orientadora: Maria Aparecida Pessoa da Cruz Centurion

Banca examinadora: João Carlos de Oliveira, Ivana Marino
Bárbaro

Bibliografia

1. *Arachis hypogaea* L. 2. Cultivares rasteiras e ereta. 3.
Densidade de plantas. I. Título. II. Jaboticabal-Faculdade de Ciências
Agrárias e Veterinárias.

CDU 633.368

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

ELISANGELA MARIA BERNAL BULGARELLI - nascida em 25 de setembro de 1979, em Jaboticabal – SP. Em 1999 ingressou no curso de Ciências Biológicas no Centro Universitário de Araraquara (UNIARA), Araraquara – SP, obtendo-se os títulos de Licenciatura e Bacharel em Biologia em dezembro de 2002. Durante a graduação estagiou na Secretaria da Saúde, no Laboratório de Bioquímica e Biologia Molecular (FCAV/UNESP), Laboratório de Pesquisa do Departamento de Clínica Veterinária (FCAV/UNESP), Laboratório de Microbiologia (FCAV/UNESP), na COPLANA, como auxiliar de laboratório para a realização de análises de aflatoxina e teste de transgênico da soja. Em agosto de 2006 ingressou no Mestrado no curso de Pós-Graduação em Agronomia - Genética e Melhoramento de Plantas pela Universidade Estadual Paulista – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV/UNESP), Jaboticabal – SP, com auxílio financeiro da CAPES.

“Assim como uma pequena planta
deve enfrentar muitos obstáculos
antes de se transformar numa árvore,
nós precisamos experimentar
muitas dificuldades
no caminho da felicidade absoluta.”
(Nitiren Daishonin)

Aos meus pais João e Margarida e
ao meu irmão Evandro pelo amor,
carinho, incentivo e ajuda que me
fizeram chegar até aqui.

Amo muito vocês e obrigada
por fazerem parte da minha vida.

OFEREÇO

Ao meu marido,
Renato Bulgarelli,
o anjo que Deus colocou
em minha vida... pela perseverança
em construir uma história ao meu
lado, por tanto amor a mim dedicado,
por cada gesto terno, gentil e
altruísta.

Te amo muito.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual Paulista – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV/UNESP), Jaboticabal – SP e ao Departamento de Produção Vegetal, pela oportunidade de realização do curso de Mestrado.

A CAPES, pela concessão da bolsa para realização deste mestrado.

À Profa. Dra. Maria Aparecida Pessôa da Cruz Centurion, pela oportunidade de realizar mais esta etapa da minha formação profissional, pela paciência, competência, conhecimento, amizade e confiança que depositou em mim.

Aos meus pais e meu irmão que contribuíram muito para a realização deste trabalho.

À minha irmã Elaine (*in memoriam*), que está presente em tudo que faço.

Ao Renato por tudo que fez, principalmente pela paciência que teve durante todos estes anos e pelo amor que sempre existiu e existe entre nós.

Ao Vinicius e Renata que contribuíram muito nas minhas avaliações.

À Tatiane, Gê, Cris, Ricardo, Dinho, Lú, Alessandra pela amizade e incentivo e as minhas sobrinhas Bia, Ana Luíza, pelos abraços, risadas, brincadeiras e claro a Mariana que acaba de chegar para este novo mundo trazendo mais alegria a todos nós.

Ao Prof. Dr. Dilermando Perecin, pelas correções e ajuda com as análises estatísticas.

Ao Prof. Dr. João Carlos de Oliveira, pelas correções para melhoria da dissertação.

À Dra. Ivana Marino Bárbaro, pelas sugestões e correções para melhoria da dissertação.

À Profa. Dra. Fabíola Vitti Moro, pela ajuda.

A todos os funcionários do Departamento de Produção Vegetal e da Fazenda experimental, que ajudaram na realização deste trabalho.

A todos os meus amigos, principalmente a Gisele e Liliam, que me ajudaram muito.

À Deus, por estar presente em todos os momentos da minha vida, ajudando a enfrentar todas as dificuldades e obstáculos.

A todos aqueles que de alguma forma contribuíram e consideraram-se responsáveis pela realização deste trabalho, meus sinceros agradecimentos.

MUITO OBRIGADA...

SUMÁRIO

	Páginas
LISTA DE TABELAS.....	.vii
LISTA DE FIGURAS.....	ix
RESUMO.....	xi
SUMMARY.....	xii
CAPÍTULO 1. CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	1
1.1. Importância econômica do amendoim.....	1
1.2. Classificação botânica e descrição da planta do amendoim.....	3
1.3. Caracterização de cultivares recomendadas.....	6
1.4. Influência do espaçamento no desenvolvimento e produtividade do amendoim.....	9
1.5. Determinação do ponto de colheita.....	15
CAPÍTULO 2. Caracterização de variedades de amendoim cultivadas em diferentes populações.....	18
Resumo.....	18
Introdução.....	19
Material e métodos.....	21
Resultados e discussão.....	24
3.1. Desenvolvimento das plantas.....	24
3.1.1. Altura e número de nós da haste principal.....	24
3.1.2. Número de ramificações primárias, comprimento e número de nós das ramificações.....	27
3.2. Produtividade e rendimento.....	31
3.2.1. Massa e número de vagens/planta.....	31
3.2.2. Produtividade.....	33
3.2.3. Rendimento de grão.....	35
Conclusões.....	37
REFERÊNCIAS.....	39

LISTAS DE TABELAS

CAPÍTULO 1.	Páginas
Tabela 1. Principais características morfológicas das cultivares de amendoim recomendadas.....	6
 CAPÍTULO 2.	
Tabela 1. Balanço hídrico climatológico e umidade relativa do ar média mensal e anual de Jaboticabal nos anos de 2006/2007.....	22
Tabela 2. Média ⁽¹⁾ de altura e número de nós da haste principal de plantas do amendoim, cultivares Runner IAC 886, IAC Caiapó e IAC Tatu ST, cultivadas em diferentes densidades de plantas.....	25
Tabela 3. Número médio ⁽¹⁾ de ramificações de amendoim, cultivares Runner IAC 886, IAC Caiapó e IAC Tatu ST, cultivadas em diferentes densidades de plantas.....	27
Tabela 4. Média ⁽¹⁾ do comprimento das ramificações e do número de nós das ramificações de amendoim, cultivares Runner IAC 886, IAC Caiapó e IAC Tatu ST, cultivadas em diferentes densidades de plantas.....	38
Tabela 5. Média ⁽¹⁾ da massa total de vagens e do número de vagens por planta de amendoim, cultivares Runner IAC 886, IAC Caiapó e IAC Tatu ST, cultivadas em diferentes densidades de plantas.....	31
Tabela 6. Produtividade Média ⁽¹⁾ de amendoim em casca (kg/ha), cultivares Runner IAC 886, IAC Caiapó e IAC Tatu ST, cultivadas em diferentes densidades de plantas.....	34

Tabela 7. Rendimento médio ⁽¹⁾ de grãos do amendoim (em porcentagem e kg de grãos/saco de 25 kg de amendoim em casca), cultivares Runner IAC 886, IAC Caiapó e IAC Tatu ST, cultivadas em diferentes densidades de plantas.....	36
--	----

LISTAS DE FIGURAS

CAPÍTULO 1.	Páginas
Figura 1. Características morfológicas da planta do amendoim.....	5
 CAPÍTULO 2.	
Figura 1. Análise de regressão entre as densidades de plantas testadas e a altura da haste principal das cultivares Runner IAC 886, IAC Caiapó e IAC Tatu ST...26	
Figura 2. Análise de regressão entre as densidades de plantas testadas e o número de nós da haste principal das cultivares Runner IAC 886, IAC Caiapó e IAC Tatu ST.....26	
Figura 3. Análise de regressão entre as densidades de plantas testadas e o número de ramificações por planta das cultivares Runner IAC 886, IAC Caiapó e IAC Tatu ST.....29	
Figura 4. Análise de regressão entre as densidades de plantas testadas e o comprimento das ramificações por planta das cultivares Runner IAC 886, IAC Caiapó e IAC Tatu ST.....30	
Figura 5. Análise de regressão entre as densidades de plantas testadas e o número de nós das ramificações das cultivares Runner IAC 886, IAC Caiapó e IAC Tatu ST.....30	
Figura 6. Análise de regressão entre as densidades de plantas testadas e a massa total de vagens no metro de linha colhido das cultivares Runner IAC 886, IAC Caiapó e IAC Tatu ST.....32	

- Figura 7. Análise de regressão entre as densidades de plantas testadas e o número de vagens por planta no metro de linha colhido das cultivares Runner IAC 886, IAC Caiapó e IAC Tatu ST.....33
- Figura 8. Análise de regressão entre as densidades de plantas testadas e a produtividade em kg por hectare das cultivares Runner IAC 886, IAC Caiapó e IAC Tatu ST.....35
- Figura 9. Análise de regressão entre as densidades de plantas testadas e o rendimento das cultivares Runner IAC 886, IAC Caiapó e IAC Tatu ST.....37

CARACTERIZAÇÃO DE VARIEDADES DE AMENDOIM CULTIVADAS EM DIFERENTES POPULAÇÕES

RESUMO – Para obtenção de bons resultados de produtividade com menor custo, o uso do espaçamento entrelinhas e densidades de plantas na linha devem ser adequados, pois, a população de plantas é um dos fatores que se destacam por afetar diretamente os componentes de produção. Tendo em vista a escassez de informações relacionadas ao comportamento de variedades de amendoim, principalmente as rasteiras, cultivadas em diferentes populações, propôs-se no presente trabalho estudar os efeitos da densidade de plantas no desenvolvimento e produtividade do amendoim. Foram conduzidos três experimentos envolvendo três cultivares, sendo duas rasteiras Runner IAC 886 e IAC Caiapó e uma ereta IAC Tatu ST. Foram estudadas quatro densidades de plantas (22, 18, 12 e 6 plantas/m) mantendo-se o espaçamento entrelinhas em 0,90 m. Utilizou-se o delineamento em blocos ao acaso com quatro repetições, sendo a parcela experimental constituída de 7 linhas de 5 m de comprimento. Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. As características relacionadas ao crescimento vegetativo foram pouco influenciadas pelas densidades de plantas. A cultivar Runner IAC 886 apresentou maior número de ramificações na menor densidade de plantas e a IAC Caiapó, apresentou maior comprimento de ramificações na maior densidade de plantas. Dentre as características relacionadas à produtividade, a mais afetada pela densidade de plantas foi o número de vagens por planta. A cultivar IAC Caiapó apresentou maior número de vagens por planta na menor densidade testada. As cultivares rasteiras Runner IAC 886 e IAC Caiapó apresentaram produtividades semelhantes nas diferentes densidades testadas e a ereta IAC Tatu ST, maiores produtividades nas maiores densidades de plantas.

Palavras-Chave: *Arachis hypogaea* L., cultivares rasteiras e ereta, densidade de plantas.

CHARACTERIZATION OF PEANUT VARIETIES IN DIFFERENT POPULATIONS

SUMMARY – The row spacing and plants density must be adequate for obtaining yield increases with lower costs, since the plants population is one of the main factors directly affecting the yield components. Once the information related to peanut varieties behavior in different populations is scarce, the aim of the present work was to study the effect of plants density on peanut yield and development. Experiments were carried out using three cultivars, the runner type ones Runner IAC 886 and IAC Caiapó and the bunch type IAC Tatu ST. Four plants density (22, 18, 12 and 6 plants per meter of row) were evaluated in 0.90 m row spacing. The randomized block design was used with four replicates, being the experimental plots composed by 7 rows of 5 m length each. Data were submitted to the variance analysis by the F test and means were compared by the Tukey test (5% probability). Traits related to vegetative growth were lightly affected by the different plants density. The higher plant branching was observed at the lower density for the Runner IAC 886 cultivar, while the IAC Caiapó showed higher plant branching at the higher density. Among the yield components, the number of pods per plant was the most affected trait by the plants density change. The IAC Caiapó cultivar showed the higher number of pods per plant at the lower tested density. Otherwise, the runner type cultivars Runner IAC 886 and IAC Caiapó showed similar results for yield at the different tested densities, whereas the bunch type IAC Tatu ST had higher yield at higher plants density.

Keywords: *Arachis hypogaea* L., runner type and bunch type cultivars, plants density.

CAPÍTULO 1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

1.1. Importância econômica do amendoim

O amendoim é originário da América e utilizado como planta domesticada em período remoto, por civilizações indígenas sul-americanas. Achados arqueológicos no Peru, onde sementes de amendoim foram analisadas pelo método do carbono 14, permitiram fixar a idade em torno de 3.800 anos. As espécies do gênero *Arachis*, ao qual pertence o amendoim cultivado, em número de 50, ocorrem no continente americano, principalmente no Brasil, Paraguai, Argentina, Bolívia e Uruguai (HAMMONS, 1973). Segundo o autor, até a época pré-colombiana o amendoim era cultivado apenas na América do Sul, América Central e parte do México e após o início da exploração dos portugueses e espanhóis, foi levado para a África e Ásia, onde apresenta, hoje, grande importância socioeconômica, constituindo, em alguns casos, a principal fonte proteica e calórica alimentar das populações mais pobres dessas regiões.

O amendoim é cultivado, sobretudo em regiões tropicais, na faixa entre as latitudes de 10 e 30° sul. Sua exploração comercial é realizada também em países temperados, como Estados Unidos, onde a cultura atingiu elevado grau de sofisticação tecnológica. Apesar de ser uma planta mesófila, é adaptada às condições extremas de disponibilidade hídrica, sendo cultivada tanto no trópico úmido como no trópico semi-árido (BELLETINI & ENDO, 2001).

A Ásia é responsável por cerca de 60% da produção mundial de amendoim. Os principais países produtores nesse continente são China, Índia e Indonésia. Na África, os principais países produtores são Nigéria e Senegal, na América do Norte os Estados Unidos é o maior produtor e na América do Sul, destacam-se Argentina e Brasil (FAO, 2002).

A importância econômica do amendoim está relacionada ao fato dos grãos possuírem sabor agradável e serem ricos em óleo (aproximadamente 50%) e proteína

(22 a 30%). Além disso, contém carboidratos, sais minerais e vitaminas E e do complexo B, constituindo-se num alimento altamente energético (585 calorias/100g). O sabor agradável torna o amendoim um produto destinado ao consumo “in natura”, aperitivos salgados, torrados e preparados de diversas formas, e, na indústria de doces, como grãos inteiros com diversas coberturas ou grãos moídos na forma de paçocas ou substituindo a castanha de caju em cobertura de sorvetes. Além do consumo “in natura”, os grãos também podem ser utilizados para a extração do óleo, empregados diretamente na alimentação humana, na indústria de conservas (enlatados), em produtos medicinais, na indústria de tintas e tem potencial na produção de biodiesel (GODOY et al., 1982). A torta, subproduto da extração do óleo é rica em proteínas (aproximadamente 45%) sendo destinada à alimentação animal (CARNEIRO, 2006).

As partes aéreas das plantas (hastes e folhas) de culturas bem conduzidas podem ser usadas na alimentação animal na forma de feno (GODOY et al., 1982). As cascas das vagens, subproduto do processo de beneficiamento são utilizadas no Brasil, como “cama de frango” para forração das granjas do setor avícola (CENTURION & CENTURION, 1998).

A produção mundial em 2007/2008 foi de cerca de 32,5 milhões de toneladas em uma área de aproximadamente 21 milhões de ha. No Brasil a produção, na safra de 2005/2006, foi de 267.716 toneladas, em uma área de 113.098 ha, com produtividade média de 2.367 kg/ha. No Estado de São Paulo, responsável por aproximadamente 70% da área nacional cultivada com o amendoim, produziu-se 207.806 toneladas de amendoim em casca, apresentando produtividade média de 2.610 kg/ha (AGRIANUAL, 2008). Os principais municípios produtores do Estado de São Paulo são Ribeirão Preto, Marília, Tupã, Rio Preto, Guaiara, Jaboticabal e Sertãozinho. Na região de Ribeirão Preto a cultura assume importância especial, em função de ter ciclo curto, podendo ser uma opção, junto com a soja, na ocupação das áreas de reforma dos canaviais. Outro fato importante é a existência, na região, de empresas produtoras de sementes (SANTOS et al., 2005).

SANTOS et al. (2005) estimaram que 80% das áreas de reforma dos canaviais são ocupadas pela cultura do amendoim. Uma outra utilização da cultura é a rotação

com pastagens, na integração lavoura-pecuária, na Região Oeste do Estado de São Paulo (CRUSCIOL & SORATTO, 2007).

A cultura de amendoim no Brasil é de grande importância, pois além de atender as necessidades internas, apresenta boas perspectivas de aumento de participação no mercado externo, devido à valorização do produto. Desta forma, torna-se importante intensificar as pesquisas, visando aumentar os conhecimentos técnico-científicos que possibilitem elevação da produtividade, com a finalidade de propiciar preços competitivos de mercado e retorno econômico compensador.

1.2. Classificação botânica e descrição da planta do amendoim

O amendoim cultivado, *Arachis hypogaea* L., é uma dicotiledônea, pertencente à família Leguminosae, subfamília Faboideae, gênero *Arachis*. Esta espécie é subdividida em duas subespécies, *Arachis hypogaea* L. subespécie *hypogaea*, cujos genótipos pertencem ao grupo Virgínia e *Arachis hypogaea* L. subespécie *fastigiata*, com os genótipos pertencentes aos grupos Valência e Spanish (JUDD et al., 1999).

O grupo Virgínia subdivide-se ainda em rasteiros (“runners”) e arbustivos (“bunch”). É caracterizado por não possuir flores nos nós da haste principal; as ramificações apresentam nós com gemas reprodutivas; apresentam ciclo de 120 a 150 dias; os frutos são grandes, geralmente com duas sementes que apresentam período de dormência. Plantas do grupo Spanish possuem nós reprodutivos tanto na haste principal como nas ramificações; o porte das plantas é sempre ereto; o ciclo é curto (90 a 110 dias); os frutos concentram-se na base da planta devido a maior concentração de flores nos primeiros nós; os frutos são pequenos e apresentam invariavelmente duas sementes; as sementes não apresentam dormência. O grupo Valência diferencia-se do Spanish somente por possuir frutos longos (1 a 6 sementes), sendo mais comum, frutos com 3 ou 4 sementes (CÂMARA et al., 1983). Esta nomenclatura foi criada, vulgarmente, para distinguir os tipos de amendoim, seguindo uma classificação

botânica de variedades, que fazem parte da diversidade observada no amendoim domesticado (*Arachis hypogaea* L.) (GODOY et al., 2005).

Arachis hypogaea L. é uma espécie herbácea, anual, pubescente, ramificada, de porte ereto ou rasteiro. O sistema radicular é constituído por uma raiz pivotante, com raízes laterais, formando um conjunto bastante ramificado e profundo, permitindo a exploração de umidade do solo, normalmente, não disponível a outras culturas anuais. Embora possa atingir grande profundidade, cerca de 60% das raízes estão distribuídas nos primeiros 30 cm do solo (KRANS et al., 1980).

A parte aérea da planta apresenta uma haste principal, de onde são emitidos ramos primários, secundários e terciários. Nas variedades de porte ereto, a haste principal cresce verticalmente atingindo em torno de 50 a 60 cm de altura. A arquitetura da planta é constituída basicamente da haste principal, dos ramos primários que também crescem verticalmente, e poucos ramos secundários ou terciários. Nas variedades com porte rasteiro, a haste principal também é vertical, porém, curta, atingindo 20 a 30 cm de comprimento. Os ramos primários 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 variedades de porte ereto (GODOY et al., 2005).

As folhas são alternas, com pecíolos longos, compostas por quatro folíolos ovalados, dispostos em pares (CENTURION & CENTURION, 1998).

As flores são amarelas, emitidas nas axilas das folhas em inflorescências, agrupadas em número variável ao longo do ramo principal ou também dos ramos secundários, conforme a variedade ou o tipo vegetativo. Todas são potencialmente férteis e hermafroditas, autógamas, com baixa porcentagem de cruzamentos naturais (CRIAR E PLANTAR, 2006). Normalmente se abre uma flor por vez em cada axila. As primeiras, geralmente aparecem um mês após a semeadura (CENTURION & CENTURION, 1998).

O ovário de cada flor é localizado na base de seu “pedúnculo”, próximo ao ramo. Da flor fecundada, forma uma estrutura denominada botanicamente de ginóforo, mas popularmente conhecida como “esporão” ou “peg” que possui geotropismo positivo.

Atingindo certa profundidade (5 a 10 cm) no solo, sua extremidade começa a se espessar dando origem aos frutos e sementes. Esse processo especial de frutificação, em que uma flor aérea, após ser fecundada, produz um fruto subterrâneo é denominado geocarpia (GODOY et al., 2005).

Os frutos são vagens ou legumes, estruturalmente deiscente mas funcionalmente indeiscentes, uniloculadas, estranguladas, de cor palha, com superfície reticulada. A casca representa de 25 a 30% do peso dos frutos secos, tem como principal constituinte a celulose e é relativamente pobre em nutrientes (CENTURION & CENTURION, 1998).

O número e tamanho das sementes variam entre as cultivares. A semente é constituída de tegumento de cor variável como branco, rosa, vermelho, negro ou manchado. Comercialmente, são mais comuns as de película vermelha, rosa ou castanha (GODOY et al., 2005). As sementes, provenientes dos óvulos, constituídas de dois cotilédones volumosos, constituem a parte de maior interesse econômico, devido ao seu elevado teor de óleo comestível, ultrapassando 40% em algumas variedades, e cerca de 20% de proteínas. Entre os cotilédones posiciona-se o eixo embrionário (CÂMARA et al., 1983). A Figura 1 ilustra a planta de amendoim.

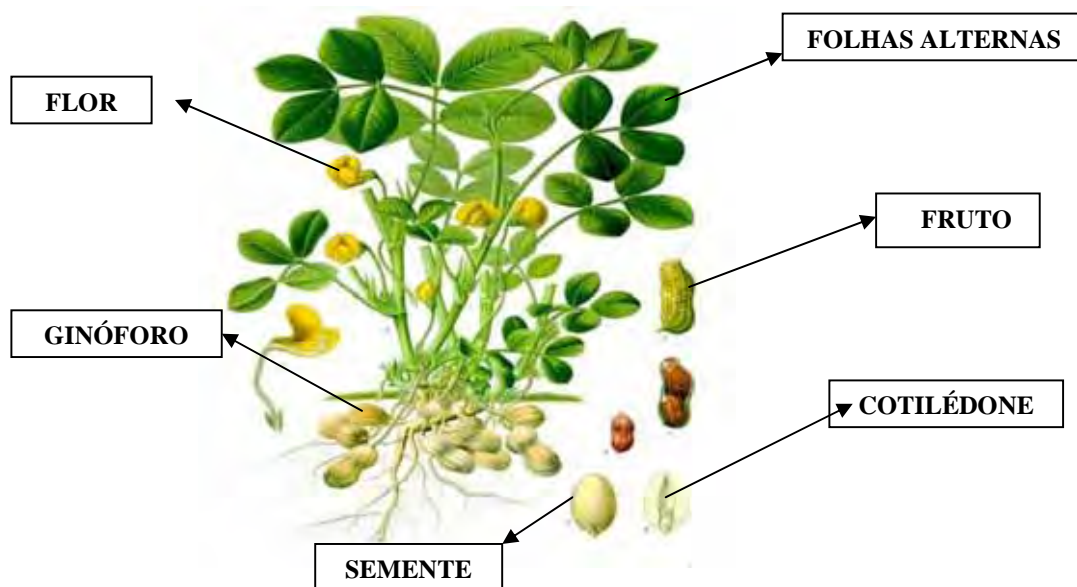


Figura 1. Características morfológicas da planta do amendoim.

Fonte: (IMAGENS GOOGLE, 2008).

1.3. Caracterização de cultivares recomendadas

No Registro Nacional de Cultivares há, atualmente, treze cultivares registradas, ou seja, aptas para produção e comercialização de sementes no País, com garantia de origem, quer sejam: BR 1 e BRS 151-L7, da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA); IAC 5, IAC 22, IAC 8112, IAC Caiapó, IAC Tatu ST, Runner IAC 886, Tatu Vermelho, IAC Tupã, IAC Poitara e IAC Oirã, do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) e IAPAR 25-Ticão, do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR). Estas são da espécie *Arachis hypogaea* L. e se destinam prioritariamente, ao cultivo para produção de grãos (SANTOS et al., 2005).

As principais características das cultivares Tatu Vermelho, BR1, BRS 151-L7, IAC 5, IAC 22, IAC 8112, IAC Tupã, IAC Poitara e IAC Oirã estão relacionadas na Tabela 1.

Tabela 1. Principais características morfológicas das cultivares de amendoim recomendadas

	Tatu Vermelho	BR 1	BRS 151-L7	IAC 5	IAC 22	IAC 8112	IAC Tupã	IAC Poitara	IAC Oirã
Grupo	Valência	Valência	Valência	Valência	Valência	Valência	Valência	Valência	Valência
ciclo em dias	90 - 110	89	87	117-120	117-120	110- 120	110	110	110
cor película	vermelha	vermelha	vermelhas	vermelha	bege	castanha	vermelha	vermelha	castanha
teor de óleo	48%	45%	46%	51,7%	50,6%	49 a 50%	48 a 50%	48 a 50%	48 a 50%
sementes/vagem	3 a 4	3 a 4	2	2	2	2	2	2	2
Tamanho/ sementes	pequenas	médias	grandes	médias	médias	médias	grandes	grandes	grandes

Dentre as cultivares catalogadas pelo Registro Nacional de Cultivares, destacam-se no Estado de São Paulo, IAC Tatu-ST, IAC Caiapó e Runner IAC 886, por serem as mais cultivadas. Segue uma descrição mais detalhada destas cultivares, uma vez que foram utilizadas nos ensaios efetuados no presente estudo (GODOY et al., 2003).

A cultivar IAC Tatu-ST foi lançada oficialmente em 2000. A sigla ST significa seleção por tamanho e refere-se ao tamanho de obtenção das sementes genéticas a

fim de produzir grãos de maior granulometria, sem perder as demais características da cultivar Tatu Comum, melhorada mediante um trabalho de manutenção da pureza genética. Seu desenvolvimento envolveu 19 ensaios experimentais que avaliaram o desempenho produtivo em nível de doenças. A partir de 1998 as sementes da cultivar passaram a ser multiplicadas em parcerias com cooperativas de produtores, visando a substituição dos antigos estoques de sementes de Tatu Comum (GODOY et al., 1996).

A cultivar IAC Tatu-ST possui características semelhantes às da cultivar Tatu Vermelho quanto à estrutura das plantas, precocidade, tipo de vagens (Valência), ciclo de 90-110 dias, aparência e cor da película (vermelha). As vagens tendem a apresentar diâmetro ligeiramente maior, mas a principal vantagem está na sua melhor granação, produzindo cerca de 50% de grãos de maior tamanho (peneiras 22 e 24) contra 20 a 30% na cultivar Tatu Vermelho. As plantas da cultivar IAC Tatu-ST apresentam crescimento mais vigoroso e uniforme, contribuindo para melhor e mais rápido estabelecimento da cultura. Em função disso, pode-se esperar um acréscimo na produtividade, da ordem de 4 a 9% em relação a cultivar Tatu Vermelho tradicional.

Em 1996 foi lançada a cultivar IAC Caiapó, sendo que a pesquisa para o seu desenvolvimento envolveu 23 ensaios experimentais, em que foram avaliadas as características físicas e químicas e a produtividade alcançada (ZULLO et al., 1993). Em seguida foi avaliado o desempenho produtivo em três níveis de controle de doenças e estabilidade da produção (GODOY et al., 1999), e também a avaliação em diversos níveis de controle da cercosporiose (MARTINS, 2006).

A cultivar IAC Caiapó é do tipo vegetativo, vulgarmente conhecido como Virgínia “runner”, apresentando hábito de crescimento rasteiro, ciclo longo de 130-135 dias, recomendada para cultivo no Estado de São Paulo, na época das águas. Apresenta vagens com duas sementes de tamanho médio, coloração castanha e dormência fisiológica, prevenindo a germinação precoce na época de maturação. Sua produtividade supera a da cultivar Tatu Vermelho em 31% e, com relação ao óleo, é superior em 3% com relação à mesma cultivar. Por ser de hábito rasteiro, é adequada para colheita mecanizada. De acordo com GODOY et al. (2001), o custo de produção é menor do que o da cultivar de porte ereto, uma vez que cada planta ocupa uma área

maior, reduzindo o número de sementes por hectare. Por outro lado, a cultivar apresenta resistência parcial e múltipla às doenças mancha castanha, mancha preta, verrugose, ferrugem e mancha barrenta diminuindo, assim, os custos, com defensivos.

Os grãos da cultivar IAC Caiapó possui boa relação ácido oléico/linoléico (O/L), próximo de 2,0, ou seja, maior resistência à oxidação (rancificação), e se enquadram no tipo “runner”, o mais difundido no mercado internacional de confeitaria. Além disso, o produto também é atraente para a indústria de esmagamento, pois propicia uma oferta de matéria-prima produzida a um custo menor e com maior rendimento na extração de óleo comestível.

Para o desenvolvimento da cultivar Runner IAC 886, foram conduzidos 26 ensaios para avaliação do desempenho e potencial produtivo em relação ao controle químico de doenças comparados com outras cultivares (GODOY et al., 1999). Foram realizados testes em escala de produção junto as cooperativas de produtores, verificando seu desempenho em condições convencionais de produção; ao mesmo tempo iniciou-se a multiplicação das sementes comerciais.

A cultivar Runner IAC 886, possui hábito de crescimento rasteiro e ciclo de 130 dias nas condições do Estado de São Paulo. Apresenta alta produtividade, superando a cultivar IAC Caiapó em 10%, na produção de vagens, em ambientes onde as doenças foliares são totalmente controladas. Por ser uma cultivar que requer solos com boa fertilidade e eficiente controle de doenças é recomendado para cultivo que envolva sistema de produção com alto nível tecnológico (GODOY et al., 2003). Suas vagens possuem duas sementes e apresentam alto rendimento de grãos no descascamento, entre 70 e 80%. Os grãos, bastante conhecidos no mercado de exportação, são do tipo “runner” (tamanho de 0,5 a 0,7 g/grão e película de cor rosada) e contêm teor de óleo cerca de 5% menor do que o da cultivar IAC Caiapó, além de boa relação de ácidos oléico/linoléico (1,5 a 2,0). Assim como a cultivar IAC Caiapó, o cultivo de Runner IAC 886 pode incorporar esses novos padrões de grãos para a indústria nacional de doces de amendoim, porém visa preferencialmente ampliar as possibilidades de produção de amendoim para exportação.

1.4. Influência do espaçamento no desenvolvimento e produtividade do amendoim

O espaçamento de uma cultura é definido pela densidade e pela disposição de 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 (BERNARDES & VICCARIO, 1986).

O uso do espaçamento adequado de plantas, além de contribuir para maximizar a produtividade, tem efeitos sobre o controle de plantas daninhas, podendo representar uma estratégia importante para utilização de alguns fatores de produção como luz, água e nutrientes. É importante, no entanto, atentar para alguns aspectos que podem auxiliar nas decisões a serem tomadas, como maior ou menor consumo de sementes e a realização dos tratos culturais (NAKAGAWA et al., 1994).

A variação na densidade de plantas de amendoim pode ocasionar efeitos na massa de 100 sementes tendo-se aumento destas com a diminuição do número de plantas por hectare (GOPALASWAMY et al., 1979).

Dentre os fatores que interferem na produtividade de uma cultura, destaca-se a população por afetar diretamente os componentes de produção (NAKAGAWA et al., 1983). Para a cultura do amendoim, segundo o mesmo autor, a fixação desta população pode variar em função da cultivar, da época de semeadura, da adubação e da região de cultivo.

Pesquisas científicas relacionadas ao espaçamento do amendoim, foram realizadas nas últimas décadas. Algumas delas estão relacionadas a seguir:

TELLA et al. (1971), trabalhando com a cultivar Tatu Vermelho-53 em espaçamento entre fileiras de 0,60 m e distância entre plantas na mesma fileira de 10, 5 e 2,5 cm, combinados com três níveis de adubação e três níveis de pulverização, concluíram que em média de seis dos sete experimentos realizados, houve aumento médio de 221 kg/ha na produção, devido à redução dos espaçamentos de 10 para 5 cm e de 10 para 2,5 cm entre plantas na mesma fileira. Observaram ainda que a adubação e a redução do espaçamento se beneficiaram mutuamente. Na ausência e na presença

de NPK, os aumentos médios de produção devido à redução do espaçamento foram de, respectivamente, 171 e 246 kg/ha. O aumento devido o uso de NPK correspondeu a 344 kg/ha no espaçamento mais largo e se elevou a 419 kg/ha nos espaçamentos mais estreitos.

LAURENCE (1974) e NAKAGAWA et al. (1983), trabalhando com a cultivar Tatu Vermelho-53, constataram que dentre os componentes de produção, o número de vagens por planta foi o mais afetado pela variação da população de plantas. A concorrência entre as plantas deve ser a causadora do menor número de vagens por planta nas populações maiores. A massa de 100 vagens, a percentagem de vagens chochas, o número de sementes por vagem e peso de 100 sementes não foram afetados pela densidade de semeadura.

BIÚDES (1977) e SÃO JOSÉ (1977), utilizando as cultivares Tatuí 76 e Tatu Vermelho-53, com espaçamentos entrelinhas de 0,50 m e densidades de 10, 15 e 20 plantas/m, constataram que a produção individual das plantas diminuiu com o aumento na densidade de plantas na linha da cultura. Entretanto, a produção final, obtida em amendoim com casca, aumentou em densidades de maior número de plantas.

NAKAGAWA et al. (1977), trabalhando com a cultivar Tatu Vermelho-53, com espaçamentos de linhas simples e conjugadas, e três doses de NPK, encontraram diferenças altamente significativas entre os espaçamentos, obtendo-se maiores produtividades de amendoim por hectare, no espaçamento de linha simples.

NAKAGAWA et al. (1983), verificaram que no espaçamento de 0,60 m, as densidades de semeadura estudadas (10, 15, 20 e 25 sementes por metro) não afetaram significativamente a produção de vagens (kg/ha), em três experimentos, enquanto que em outro a menor densidade originou a menor produção. A análise conjunta dos ensaios evidenciou que a densidade de 20 sementes (12 a 15 plantas/m à colheita) foi superior a de 10 sementes (6 a 7 plantas/m à colheita), porém ambos semelhantes a de 15 sementes por metro (10 a 12 plantas/m à colheita) para a cultivar Tatu Vermelho-53.

No Estado de São Paulo, em que por muitos anos foi cultivada a cultivar Tatu Vermelho-53, hoje mais conhecida como “tatuzinho”, o espaçamento recomendado era

de 0,60 m entrelinhas e 15 a 20 sementes por metro (GODOY et al., 1986; LASCA, 1986). Esta recomendação foi estendida de forma generalizada para cultivares de porte ereto e muitos pesquisadores estudaram diferentes populações de plantas na linha, dentro do espaçamento entrelinhas recomendado.

ARF et al. (1991), trabalhando em área de renovação de canavial, no município de Sertãozinho/SP, com duas cultivares de amendoim, Tatu Vermelho-53 e Tatuí-76, com as densidades de 10, 15 e 20 plantas por metro e espaçamento entrelinha de 0,50 m, não observaram diferenças entre as cultivares e densidades utilizadas em relação à produção de vagens e de sementes, rendimento de sementes/vagens, peso de 100 sementes e qualidade de sementes avaliada através da germinação e vigor. Entretanto, a cultivar Tatuí 76 apresentou maior quantidade de matéria seca da parte aérea, no período de florescimento pleno, em relação a Tatu Vermelho-53 e a Tatu-Vermelho-53 apresentou os maiores valores de produção tanto de vagens quanto de sementes, para as três densidades.

NAKAGAWA et al. (1994), trabalhando com a cultivar Tatu Vermelho-53, com as densidades de 7, 10, 13, 16, 19, 22, 25 e 28 sementes/m, com espaçamento entrelinhas de 0,60 m, verificaram que à medida que se aumentou o número de sementes por metro, houve uma diminuição na percentagem de emergência de plântulas, bem como na percentagem de sobrevivência das plantas. O número de vagens por planta foi afetado pela densidade de semeadura, tendo-se obtido maiores valores para a densidade de 7 sementes/m (6,49 plantas/m à colheita). Verificou-se que com o aumento da densidade de semeadura houve diminuição no número de vagens por planta, observando-se maiores reduções até a densidade de 16 sementes/m (14,3 plantas/m à colheita).

NAKAGAWA et al. (2000), trabalhando com a cultivar Tatu Vermelho-53, no espaçamento de 0,60 m, com as densidades de 5, 8, 11, 14, 17, 20, 23 e 26 plantas por metro no município de Pontal/SP, observaram que ocorreu diminuição da produção de vagens por planta com o aumento da densidade. Nas maiores densidades, a menor produção de vagens por planta foi compensada pela maior população de plantas, resultando em melhores produtividades. As produtividades de vagens, sem perdas

significativas em relação às maiores densidades, foram obtidas nas densidades de 14 plantas por metro (12,92 e 10,67 plantas/m à colheita) em solo de alta fertilidade e de 11 plantas por metro (10,93 plantas/m à colheita) em solo de média/baixa fertilidade.

GONÇALVES et al. (2004), trabalhando com a cultivar Vagem Lisa, grupo botânico Valência, no Recôncavo Baiano, BA, com espaçamentos entrelinhas de 0,50 m, 0,65 m e 0,80 m, e três densidades de semeadura de 5, 10 e 15 plantas/m e um tratamento adicional, como testemunha (covas espaçadas de 0,25 m x 0,30 m), observaram que independentemente do espaçamento estudado, à medida que se eleva a densidade de plantas há decréscimos nos valores médios encontrados no número total de vagens e grãos por planta. Para os componentes massa seca de 1000 grãos e volume de vagens frescas, apenas o fator densidade influenciou de maneira significativa, sendo o arranjo espacial de 5 plantas/m x 0,80 m na entrelinha (62.500 plantas/ha), o que apresentou os maiores resultados. Para a produção de vagens em kg/ha, o arranjo de 15 plantas/m x 0,50 m apresentou a maior produtividade (3.429kg/ha), superando a média regional.

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 conjugadas, no entanto a massa seca das plantas foi influenciada, sendo que em linhas simples com 17 plantas por metro, proporcionou os melhores resultados.

GODOY et al. (2005) detalharam a recomendação para espaçamento do amendoim, indicando que para amendoim de porte ereto e arranquio manual o espaçamento médio entrelinhas recomendado é de 0,60 m e para lavouras mecanizadas, é comum a utilização de três linhas espaçadas de 0,50 a 0,55 m, deixando-se um intervalo de 0,70 m para a entrelinha de trânsito. A densidade de semeadura recomendada é de 18 a 20 sementes por metro. Para cultivares rasteiras, o espaçamento é de 0,80 a 0,90 m com 14 a 15 sementes por metro.

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 de linha simples com 14 plantas por metro foi o que apresentou melhores resultado. Para o número médio de vagens por planta, os tratamentos de linhas simples com 20 e 14 plantas por metro se destacaram dos demais.

SILVA NETO (2007), estudando o desenvolvimento da cultivar IAC Tatu-ST (altura de plantas, número de ramos por planta), produtividade (número de vagens por planta, massa por planta e produtividade em casca), rendimento de grãos e tamanho de grãos, sob a influência de dois espaçamentos entrelinhas: linhas simples (0,90 m de distância entrelinhas) e linhas conjugadas (0,17 m entre si e 0,73 m entre cada conjunto de linhas conjugadas) e cinco densidades de plantas (20, 17, 14, 11 e 8 plantas por metro, para linha simples e 20+20, 17+17, 14+14, 11+11, 8+8 plantas por metro, para linha conjugada), observou que para altura de plantas não houve diferenças estatísticas significativas entre os arranjos espaciais testados, porém, para número de ramos, obteve-se valores maiores nas densidades maiores. A produção de vagens por planta foi menor, nas maiores densidades, sendo compensada pelo número maior de plantas por metro, o que elevou a produtividade/ha. As produtividades e rendimentos menores foram obtidos na linha simples com menor densidade de plantas e a classificação efetuada nas peneiras não evidenciaram aumento do tamanho do grão em relação às variações espaciais.

Na prática, para a cultivar Runner IAC 886, na região norte do Estado de São Paulo os produtores tem utilizado densidades de semeadura entre 18 a 22 sementes por metro no espaçamento entrelinhas de 0,90 m e com gasto médio de semente de aproximadamente 115 a 125 kg por hectare.

Existem poucos trabalhos científicos com o objetivo de estudar os efeitos da densidade de plantas de cultivares rasteiras. Alguns trabalhos desenvolvidos na região de Jaboticabal, tem demonstrado que a redução na densidade de plantas da cultivar Runner IAC 886, não reduz significativamente a produtividade (CARNEIRO, 2006).

ROMANINI (2007), avaliou o efeito do espaçamento de plantas sobre o desenvolvimento, componentes de produção, produtividade e rendimento do amendoim, cultivar Runner IAC 886, em duas áreas comerciais, sendo uma em Ribeirão Preto/SP (Latosolo Vermelho eutrófico) e outra em Borborema/SP (Agrissolo Vermelho-Amarelo eutrófico). As densidades de plantas testadas foram 6, 9, 12, 15 e 18 plantas por metro. Foram estudados dois espaçamentos entrelinhas (linhas simples e linhas duplas ou conjugadas). O autor verificou que no Latossolo Vermelho, o espaçamento com linhas duplas apresentou maior número de ramos por planta, e a densidade de semeadura afetou alguns componentes de produção do amendoim da cultivar Runner IAC 886, porém sem reflexos na produtividade de vagens. Para Agrissolo Vermelho-Amarelo, o espaçamento com linhas duplas proporcionou maior produtividade de amendoim e a densidade de plantas, além de ter afetado alguns componentes de produção, afetou também a produtividade do amendoim, cultivar Runner IAC 886.

Nos parágrafos apresentados a seguir são relacionadas algumas recomendações de espaçamentos entrelinhas e densidades de plantas na linha.

De acordo com a literatura, existem diversas recomendações de diversos espaçamentos entrelinhas para a cultura do amendoim (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 a cultivar Tatu Vermelho-53, a mais cultivada no Brasil até meados da década de 90.

GODOY et al. (1998) recomendaram para cultivares de porte ereto, o espaçamento de 0,60 m entrelinhas, distribuindo-se 15 a 20 sementes por metro de linha. Já para cultivares rasteiras recomendam a semeadura em linhas duplas

espaçadas de 0,70 a 0,80 m e 1,00 m nos intervalos entrelinhas duplas, distribuindo-se 10 a 12 sementes por metro linear de sulco.

Para a colheita mecanizada FERNANDES (2004), relata que, apesar de não haver comprovação científica para esses dois espaçamentos (linhas simples e linhas conjugadas), na prática têm sido mais adequados o espaçamento de linhas conjugadas, que consiste em um conjunto de duas linhas com distância de 0,17 m entre si, sendo os conjuntos de linhas distanciadas em 0,73 m, para cultivares eretas e linhas simples espaçada de 0,90 m para cultivares rasteiras.

1.5. Determinação do ponto de colheita

A maturação da semente é considerada, por BARROS (1986), como o resultado de todas as alterações morfológicas, físicas e fisiológicas, como o aumento do tamanho e as variações no grau de umidade, no vigor e no acúmulo de matéria seca. É um processo que se inicia com a fertilização e se estende até a maturidade fisiológica.

A determinação do ponto de colheita do amendoim requer cuidados especiais, exigindo visitas freqüentes aos campos de produção, pelo fato da espécie apresentar geocarpia e crescimento indeterminado. Como o florescimento se estende por um período relativamente longo, nem todas as vagens tornam-se maduras ao mesmo tempo. Essa desuniformidade torna-se mais acentuada quando ocorre deficiência hídrica em uma fase do ciclo (GODOY et al., 1983. SANTOS et al., 1997 e 2006).

SANDERS (1995) sugere para colheita dos três principais tipos comerciais Runner, Virgínia e Spanish, 70-80%, 60-65% e 75-80% de vagens maduras. O tipo comercial Valência deve ser tratado de forma semelhante ao do tipo Spanish uma vez não possuem dormência nas sementes.

A determinação do ponto de colheita é muito importante para o amendoim, pois seu rendimento é mais elevado quando a maior parte das vagens é colhida plenamente madura. A antecipação da colheita diminui a produtividade e a qualidade, enquanto que

o atraso provoca perda de vagens, germinação das sementes no interior dos frutos e maior exposição das vagens aos fungos produtores de aflatoxina (GODOY et al., 2005).

Colheitas antecipadas em uma semana em relação ao ponto ótimo ocasionam menores perdas na produção que o atraso em uma semana (SANDERS, 1995 e PELEDINI, 1998). Algumas pesquisas, entretanto, mencionam que o atraso no arranquio pode aumentar o retorno líquido, sendo dependente da cultivar, e que a colheita precoce também pode ocasionar redução de 15 e 21%, na produção e no valor do produto, respectivamente (WRIGHT & PORTER, 1991; JORDAN et al., 1998).

Um critério utilizado para se estimar a época da colheita é a contagem dos dias após a emergência das plantas, embora isto dependa das condições ambientais durante o ciclo. Normalmente, as cultivares de porte ereto e rasteiro são colhidas, respectivamente, com 100-110 e 120-135 dias após a semeadura na região Sudeste e 85-100 e 110-120 dias, na região Nordeste (GODOY et al., 1999).

O método mais comum de determinação do ponto de colheita baseia-se na presença de manchas escuras no interior da casca da vagem para as cultivares eretas dos grupos botânicos Valência e Spanish. Para amendoins eretos o ponto ideal de colheita ocorre quando 70% das vagens apresentarem coloração interna escura e para os rasteiros o percentual de vagens maduras de 60-65% determinam o ponto de colheita (GODOY et al., 2005).

A maturação das cultivares cultivadas IAC Tatu-ST, IAC Caiapó e Runner IAC 886 ocorre a partir do terceiro mês após a semeadura, estando à maioria das vagens em ponto de colheita aos 90 – 110 dias, para a cultivar IAC Tatu-ST; 125 – 130 dias para a Runner IAC 886 e 130 – 135 para a IAC Caiapó. É importante a determinação do ponto de maturação para a colheita. Além de maior peso e melhor secagem, há aumento do teor de óleo, que também é de melhor qualidade. A demora no arranquio causa elevada perda de vagens no solo, além da germinação de outra parte, quando há umidade suficiente (GODOY et al., 2005).

Na literatura disponível, não foram encontradas informações sobre a influência da população de plantas na maturação das vagens do amendoim cultivares IAC Tatu-ST, IAC Caiapó e Runner IAC 886.

Desta forma este trabalho teve por objetivo estudar os efeitos de diferentes densidades de plantas no desenvolvimento e produtividade das cultivares Runner IAC 886, IAC Caiapó e IAC Tatu-ST.

CAPÍTULO 2. CARACTERIZAÇÃO DE VARIEDADES DE AMENDOIM CULTIVADAS EM DIFERENTES POPULAÇÕES

RESUMO – O presente trabalho teve como objetivo estudar os efeitos da densidade de plantas no desenvolvimento e produtividade do amendoim. Foram conduzidos três experimentos envolvendo três cultivares, sendo duas rasteiras Runner IAC 886, IAC Caiapó e uma ereta IAC Tatu ST. Foram estudadas quatro densidades de plantas (22, 18, 12 e 6 plantas/m) mantendo-se o espaçamento entrelinhas em 0,90 m. Utilizou-se o delineamento em blocos ao acaso com quatro repetições, sendo a parcela experimental constituída de 7 linhas de 5 m de comprimento. Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. As características relacionadas ao crescimento vegetativo foram pouco influenciadas pelas densidades de plantas. A cultivar Runner IAC 886 apresentou maior número de ramificações na menor densidade de plantas e a IAC Caiapó, apresentou maior comprimento de ramificações na maior densidade de plantas. Dentre as características relacionadas à produtividade, a mais afetada pela densidade de plantas foi o número de vagens por planta. A cultivar IAC Caiapó apresentou maior número de vagens por planta na menor densidade testada. As cultivares Runner IAC 886 e IAC Caiapó apresentaram produtividades semelhantes nas diferentes densidades testadas e a IAC Tatu ST, maiores produtividades nas maiores densidades de plantas.

Palavras-Chave: *Arachis hypogaea* L., cultivares rasteiras e ereta, densidade de plantas

Introdução

O amendoim é originário da América do Sul, com provável centro de origem na região do Gran Chaco. As espécies do gênero *Arachis*, ocorrem no continente americano, em regiões tropicais, na faixa entre as latitudes de 10 e 30° sul, principalmente no Brasil, Paraguai, Argentina, Bolívia e Uruguai (HAMMONS, 1973).

A importância econômica do amendoim está relacionada ao fato dos grãos possuírem sabor agradável e serem ricos em óleo (aproximadamente 50%) e proteína (22 a 30%). Assim torna-se um produto destinado ao consumo “in natura”, na indústria de doces e na extração do óleo, empregado diretamente na alimentação humana, na indústria de conservas (enlatados), em produtos medicinais, na indústria de tintas e tem potencial na produção de biodiesel (GODOY et al., 1982).

No Brasil, a cultura de amendoim é de grande importância, pois além de atender as necessidades internas, apresenta boas perspectivas de aumento de participação no mercado externo, devido à valorização do produto. O estado de São Paulo é o principal produtor dessa oleaginosa, com aproximadamente 70% da área nacional cultivada na safra de 2005/2006 (AGRIANUAL, 2008). Os principais municípios produtores do Estado de São Paulo são Ribeirão Preto, Marília, Tupã, São José do Rio Preto, Guaiúra, Jaboticabal e Sertãozinho (SANTOS et al., 2005).

Para obtenção de bons resultados de produtividade com menor custo, o uso do espaçamento entrelinhas e densidades de plantas na linha devem ser adequados, pois, a população de plantas é um dos fatores que se destacam por afetar diretamente os componentes de produção. A fixação desta população pode variar em função da cultivar, da época de semeadura, da adubação e da região (NAKAGAWA et al., 1983).

A população de plantas de uma cultura é definida teoricamente através da combinação de diferentes espaçamentos e densidades de semeadura. As cultivares de amendoim apresentam hábitos de crescimento diferentes, portanto o arranjo espacial será dependente do tipo botânico. Genótipos de porte ereto frequentemente são cultivados com altas populações, pois utilizam menor área para desenvolvimento dos frutos em relação a materiais do tipo ramador, muito embora possam demonstrar

resposta na produção de vagens quando a semeadura é adensada (COX & REID, 1965).

ARF et al. (1991), trabalhando em área de renovação de canavial, no município de Sertãozinho/SP, com duas cultivares de amendoim, Tatu Vermelho-53 e Tatuí-76, com as densidades de 10, 15 e 20 plantas por metro e espaçamento entrelinha de 0,50 m, não observaram diferenças significativas entre as cultivares e densidades utilizadas em relação à produção de vagens e de sementes, rendimento de sementes/vagens, peso de 100 sementes e qualidade de sementes avaliada através da germinação e vigor. Entretanto, a cultivar Tatuí-76 apresentou maior quantidade de matéria seca da parte aérea, no período de florescimento pleno, em relação a Tatu Vermelho-53.

De acordo com a literatura, existem diversas recomendações de espaçamentos entrelinhas para a cultura do amendoim (SANTOS et al., 1997; HENRIQUES NETO et al., 1998; 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 a cultivar Tatu Vermelho-53, a mais cultivada no Brasil até meados da década de 90 (CÂMARA et al., 1983).

GODOY et al. (1998) recomendaram para cultivares de porte ereto, o espaçamento de 0,60 m entrelinhas, distribuindo-se 15 a 20 sementes por metro de linha. Já para cultivares rasteiras recomendam a semeadura em linhas duplas espaçadas de 0,70 a 0,80 m e 1,00 m nos intervalos entrelinhas duplas, distribuindo-se 10 a 12 sementes por metro linear de sulco.

Para a cultivar Runner IAC 886, na região norte do Estado de São Paulo, os produtores, têm utilizado densidades de semeadura entre 18 a 22 sementes por metro no espaçamento entrelinhas de 0,90 m e com gasto médio de semente de aproximadamente 115 a 125 kg por hectare.

Tendo em vista a escassez de informações relacionadas ao comportamento de variedades de amendoim, principalmente as rasteiras, cultivadas em diferentes populações, propôs-se no presente trabalho avaliar os efeitos de diferentes densidades

de plantas no desenvolvimento, produtividade e rendimento do amendoim, cultivares Runner IAC 886, IAC Caiapó e IAC Tatu ST.

Material e Métodos

Os experimentos foram realizados no ano agrícola 2006/2007, na área experimental da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista/UNESP, município de Jaboticabal/SP, localizada na latitude 21°14'53" S, longitude 48°17'20" W e altitude média de 540 m.

O clima da região, segundo classificação de Köppen, é Aw com transição para Cwa. Em Jaboticabal, o clima caracteriza-se por ser subtropical-mesotérmico, seco no inverno e com chuvas no verão, com precipitação pluviométrica média anual de 1.285mm, temperatura média anual de 22°C e umidade relativa média anual de 70,6% (Fonte: IBGE - Censo 2000).

O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho eutrófico, típico, textura muito argilosa, horizonte A moderado (ANDRIOLI & CENTURION, 1999).

A calagem e adubação de semeadura foram dimensionadas com base nos resultados de análise química do solo coletadas na área, na camada superficial de 0-20 cm, seguindo-se as recomendações de QUAGGIO et al. (1997).

O preparo do solo foi realizado da forma convencional, constando de uma aração com arado de discos e duas gradagens leves de destorroamento-nivelamento do solo. Antes da última gradagem foi aplicado o herbicida de pré-semeadura incorporado (trifluralina) e 30 dias após a semeadura, utilizou o herbicida de pós emergência imazaquim.

O balanço hídrico climatológico e a umidade relativa média mensal de novembro de 2006 a abril de 2007, período em que os experimentos foram conduzidos estão apresentados na Tabela 1, cujos dados foram coletados na Estação Agroclimatológica, e fornecidos pelo Departamento de Ciências Exatas da FCAV/UNESP, Jaboticabal.

Tabela 1. Balanço hídrico climatológico e umidade relativa do ar média mensal e anual de Jaboticabal nos anos de 2006/2007.

ANO/2006	ETP*	P	ARM	ETR	DEF	EXC	Tmed	UR
	-----mm-----						(°C)	(%)
MÊS novembro	114	167	100	114	0	31	24,1	69,3
dezembro	128	221	100	128	0	93	24,4	82,2

ANO/2007	ETP*	P	ARM	ETR	DEF	EXC	Tmed	UR
	-----mm-----						(°C)	(%)
MÊS janeiro	121	645	100	121	0	524	23,9	88,4
fevereiro	111	155	100	111	0	44	24,4	78,6
março	123	156	100	123	0	33	24,9	73,9
abril	99	54	63	91	8	0	23,6	75,1

ETP: evapotranspiração potencial, estimada pelo método de Thornthwaite; P: precipitação média mensal; ARM: armazenamento de água no solo; ETR: evapotranspiração real; DEF: deficiência; EXC: excedente. Tmed: temperatura média; UR: umidade relativa do ar.

Para os três experimentos conduzidos, cada um com uma cultivar, adotou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso. A parcela experimental foi composta de sete linhas de 5 m, espaçadas de 0,90 m, totalizando, portanto, 31,50 m². Foi considerada como parcela útil as cinco linhas centrais, desprezando-se 1m de ambas extremidades.

Foram estudadas três cultivares de amendoim, duas de porte rasteiro (Runner IAC 886 e IAC Caiapó) e uma de porte ereto (IAC Tatu-ST). Os tratamentos testados constaram de quatro populações: 22 plantas/metro (244.444 plantas/ha), 18 plantas/metro (200.000 plantas/ha), 12 plantas/metro (133.333 plantas/ha) e 6 plantas/metro (66.666 plantas/ha).

Previamente à semeadura, as sementes empregadas foram caracterizadas quanto à porcentagem de germinação e massa de 100 sementes de acordo com as Regras para Análise de Sementes – RAS (Brasil, 1992). As sementes foram tratadas com os fungicidas fludioxonil + metalaxyl-m (Maxim XL[®]) e inseticida thiamethoxam (Cruiser 700 WS[®]).

A semeadura das três cultivares foi realizada em 30 de novembro de 2006, utilizando-se semeadora adubadora de oito linhas espaçadas de 0,90m. A profundidade de semeadura foi de aproximadamente 5 cm e a quantidade de sementes distribuídas por metro de sulco foi calculada com base na porcentagem de germinação previamente determinada para obtenção da maior densidade a ser testada (22 plantas/metro).

Quinze dias após a emergência, as parcelas foram desbastadas para ajustar as populações de plantas propostas no estudo.

O controle de pragas e doenças foi realizado quinzenalmente com aplicações de monocrotophos, piraclostrobin + epoxiconazole e chlorotalonil até cerca de 15 dias próximo da colheita.

A colheita foi realizada aos 110 dias para a cultivar IAC Tatu ST e aos 140 dias para as cultivares Runner IAC 886 e IAC Caiapó, através do arranquio manual. Foram contadas as plantas em um metro de linha, sendo separadas aleatoriamente seis plantas para avaliações dos seguintes parâmetros:

1- Altura da haste principal – medição em centímetros da distância entre o nível do solo e o broto apical;

2- Número de nós da haste principal – contagem do número de nós da haste principal;

3- Número de ramificações primárias – contagem do número de ramos primários;

4- Comprimento das ramificações primárias – medição em centímetro dos ramos por planta, da base até o ápice;

5- Número de nós das ramificações primárias – contagem do número de nós das ramificações primárias.

6- Massa de vagens – contagem das vagens do metro de linha colhido;

7- Número de vagens por planta – contagem das vagens em seis plantas;

8- Produtividade – peso em kg/ha da produção estimada de frutos das plantas por hectare, corrigidos à umidade de 6%.

9- Rendimento – foram calculadas as porcentagens de grãos e o kg de grãos por saco de 25 kg de amendoim em casca.

Para análise estatística dos dados foi utilizado o Software ESTAT, desenvolvido pelo Pólo Computacional e Departamento de Ciências Exatas da FCAV/UNESP (ESTAT, 1995). Os resultados provenientes da resposta quantitativa das características relacionadas ao crescimento vegetativo e das características relacionadas a produtividade, quando significativos pelo teste F, foram analisados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Foram efetuadas análises de regressão entre os resultados obtidos e as densidades de plantas na linha, de acordo com os procedimentos do Statistical System (SAS Institute, 1999).

Resultados e Discussão

3.1. Desenvolvimento das plantas

3.1.1. Altura e número de nós da haste principal

Os resultados de altura e número de nós da haste principal estão apresentados na Tabela 2, onde se pode observar que não houve diferenças estatísticas significativas para ambas características entre as quatro densidades testadas para as três cultivares estudadas. As cultivares rasteiras Runner IAC 886 e IAC Caiapó apresentaram menores alturas e número de nós da haste principal em relação a cultivar ereta IAC Tatu ST. GODOY et al. (2005) descreveram as plantas de porte rasteiro e ereto, ressaltando que a altura da haste principal atinge em torno de 20 a 30 cm e 50 a 60 cm para os dois tipos, respectivamente.

Os resultados obtidos evidenciaram que as cultivares estudadas mantiveram suas características dentro do padrão descrito por GODOY et al. (2005), porém na densidade de 22 plantas/m, a altura média das cultivares rasteiras atingiram em torno de 40 cm. Provavelmente, estes valores maiores da altura, foram resultados da maior competição por luz, uma vez que não se observou acréscimo no número de nós à medida que se aumentou a densidade de plantas, principalmente no que se refere a

cultivar IAC Caiapó. As análises de regressão apresentadas nas Figuras 1 e 2 ilustram os resultados da Tabela 2.

Tabela 2. Média⁽¹⁾ de altura e número de nós da haste principal de plantas de amendoim, cultivares Runner IAC 886, IAC Caiapó e IAC Tatu ST, cultivadas em diferentes densidades.

Densidades (nº de plantas/m)	Altura de plantas (cm)			Número de nós da haste principal		
	Runner IAC 886	IAC Caiapó	IAC Tatu-ST	Runner IAC 886	IAC Caiapó	IAC Tatu-ST
22	36,00	40,50	60,91	18,30	19,25	19,49
18	32,90	32,75	55,41	15,90	20,00	18,99
12	28,30	32,75	56,49	16,80	19,25	20,74
6	30,10	33,50	56,82	21,00	20,00	22,41
F	1,80 ^{NS}	1,69 ^{NS}	0,22 ^{NS}	2,80 ^{NS}	0,06 ^{NS}	0,40 ^{NS}
DMS	10,60	12,81	22,85	5,90	8,09	10,59
C.V.(%)	15,10	16,63	18,01	15,00	18,66	23,48

⁽¹⁾Médias de 4 repetições;

^{NS} Não significativo pelo Teste F;

Os resultados obtidos no presente trabalho estão de acordo com os obtidos por CARNEIRO (2006), ROMANINI JUNIOR (2007) e PEIXOTO et al. (2008) que, embora não tenham detectado diferenças estatísticas significativas nos resultados obtidos para altura da haste principal, também verificaram que com a redução do número de plantas por metro, houve decréscimo na altura da haste principal, provavelmente devido a menor competição de luz. HEIFFIG (2000) relatou que a competição intraespecífica das plantas pelos fatores do ambiente vai determinar o menor ou maior porte de planta, e dessa forma, sob maiores densidades de plantas na linha, há menor disponibilidade de produtos da fotossíntese para o crescimento vegetativo, sendo os fotoassimilados destinados ao crescimento das plantas em altura. De acordo com PEIXOTO et al. (2002), a densidade de plantas na linha é um fator modificador da arquitetura da planta permitindo que estas se adaptem a diferentes condições.

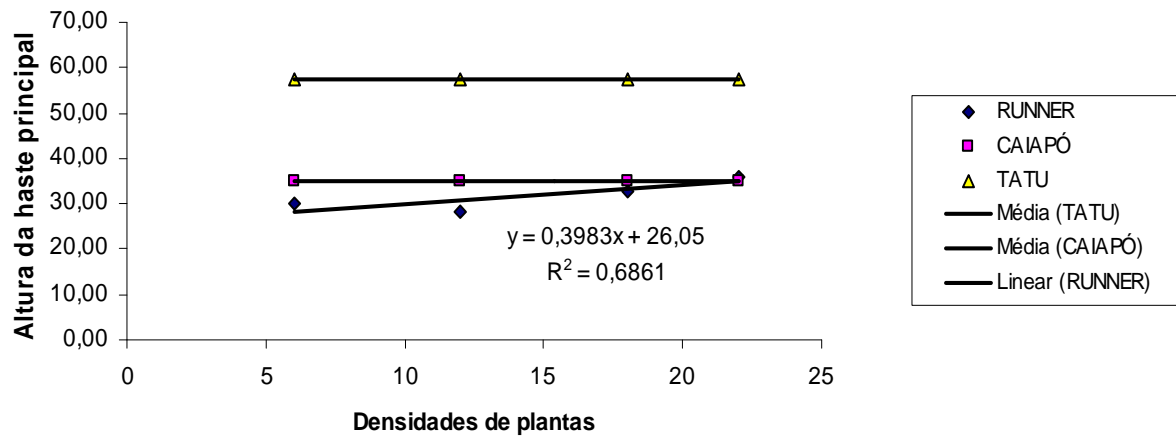


Figura 1. Análise de regressão entre as densidades de plantas testadas e a altura da haste principal das cultivares Runner IAC 886, IAC Caiapó e IAC Tatu ST.

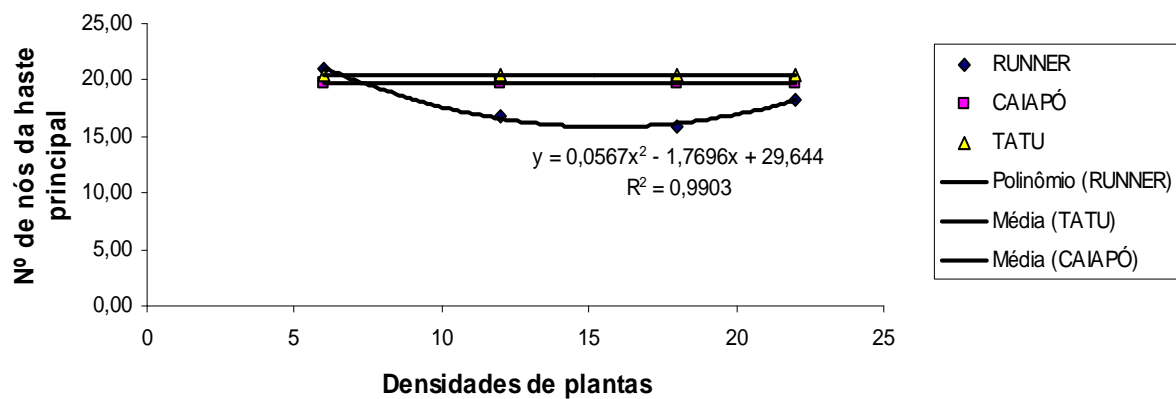


Figura 2. Análise de regressão entre as densidades de plantas testadas e o número de nós da haste principal das cultivares Runner IAC 886, IAC Caiapó e IAC Tatu ST.

3.1.2. Número de ramificações primárias, comprimento e número de nós das ramificações

Dentre as cultivares estudadas, a Runner IAC 886 foi influenciada pelas densidades testadas, no que se refere ao número de ramificações primárias. Na menor densidade testada, o número de ramificações foi maior, diferindo estatisticamente das densidades 12 e 22 plantas/m. O ajuste da equação de regressão linear indica que com a redução da densidade de plantas houve aumento do número de ramificações das cultivares rasteiras (Figura 3). Independentemente das densidades de plantas estudadas, observa-se maiores números de ramificações nas cultivares de porte rasteiro (Tabela 3). Esta característica, além do porte rasteiro, facilita a inversão das plantas durante o processo de colheita mecanizada, e, este aumento de ramificações nas densidades menores de plantas, pode favorecer ainda mais a mecanização da colheita.

Tabela 3. Número médio⁽¹⁾ de ramificações de amendoim, cultivares Runner IAC 886, IAC Caiapó e IAC Tatu ST, cultivadas em diferentes densidades.

Densidades (nº de plantas/m)	Número de ramificações		
	Runner IAC 886	IAC Caiapó	IAC Tatu-ST
22	6,00B ⁽²⁾	8,75	3,99
18	6,80AB	8,50	4,83
12	5,80B	9,50	4,33
6	10,00A	11,75	5,41
F	6,90*	2,60 ^{NS}	0,87 ^{NS}
DMS	3,30	4,05	2,92
C.V.(%)	21,10	19,05	28,49

* Significativo pelo Teste F ao nível de 5% de probabilidade;

^{NS} Não significativo pelo Teste F;

⁽¹⁾ Médias de 4 repetições;

⁽²⁾ Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na Tabela 4 pode-se observar que a cultivar IAC Caiapó, cultivada em maiores densidades, apresenta ramificações mais longas, embora não apresente aumento do número de nós. Da mesma forma que ocorreu na haste principal (Tabela 2), houve a

formação de entrenós mais longos em densidades de plantas mais elevadas. A cultivar ereta IAC Tatu ST, apresenta haste principal mais longa (Tabela 2), ramificações mais longas e menores números de ramificações quando comparada às cultivares rasteiras Runner IAC 886 e IAC Caiapó. Não foram detectadas diferenças estatísticas significativas para número de nós das ramificações das cultivares semeadas em diferentes densidades. Os resultados descritos foram submetidos a análise de regressão, cujas curvas estão apresentadas nas Figuras 4 e 5.

CARNEIRO (2006), em experimento conduzido em Ribeirão Preto/SP, também não observou diferenças estatísticas significativas para estas características na cultivar Runner IAC 886 e relatou que as plantas de amendoim tendem a compensar o número de ramificações em condições de menor competição pelos fatores limitantes como água, luz e nutrientes.

Tabela 4. Média⁽¹⁾ do comprimento das ramificações e do número de nós das ramificações de amendoim, cultivares Runner IAC 886, IAC Caiapó e IAC Tatu ST, cultivadas em diferentes densidades de plantas

Densidades (nº de plantas/m)	Comprimento das ramificações (cm)			Número de nós das ramificações		
	Runner IAC 886	IAC Caiapó	IAC Tatu-ST	Runner IAC 886	IAC Caiapó	IAC Tatu-ST
22	28,30	39,37 A ⁽²⁾	53,80	10,00	13,05	13,14
18	27,50	37,50 AB	49,78	9,10	13,50	13,38
12	26,50	34,25 AB	53,06	11,30	12,45	14,98
6	25,20	30,45 B	48,49	12,50	14,75	16,92
F	0,50 ^{NS}	4,25 *	0,26 ^{NS}	3,00 ^{NS}	1,19 ^{NS}	1,02 ^{NS}
DMS	8,50	8,39	21,99	3,80	3,94	7,60
C.V.(%)	14,30	10,73	19,40	16,00	13,27	23,57

* Significativo pelo Teste F ao nível de 5% de probabilidade;

^{NS} Não significativo pelo Teste F;

⁽¹⁾ Médias de 4 repetições;

⁽²⁾ Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Os resultados obtidos para comprimento de ramos, estão de acordo com os obtidos por ROMANINI JUNIOR (2007) e SILVA NETO (2007) que também não observaram diferenças significativas para a cultivar Runner IAC 886 cultivada em diferentes densidades de plantas. Esses resultados discordam dos obtidos por

BELLETINI e 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, da cultivar ereta IAC Tatu Vermelho-53, obtido aos 100 dias após a emergência, foi influenciado pela densidade de plantas, sendo o efeito linear decrescente, ou seja, em maiores densidades, menor comprimento de ramos.

Os resultados obtidos no presente trabalho estão de acordo com os obtidos por ROMANINI JUNIOR (2007) que também não observou diferenças estatísticas significativas para número de ramos por planta da cultivar Runner IAC 886 cultivada em diferentes populações na região de Ribeirão Preto/SP (Latosolo Vermelho eutrófico) e em Borborema/SP (Argissolo Vermelho-Amarelo eutrófico). O mesmo autor verificou que ocorreu, acréscimo no número de ramos por planta com a redução de plantas por hectare.

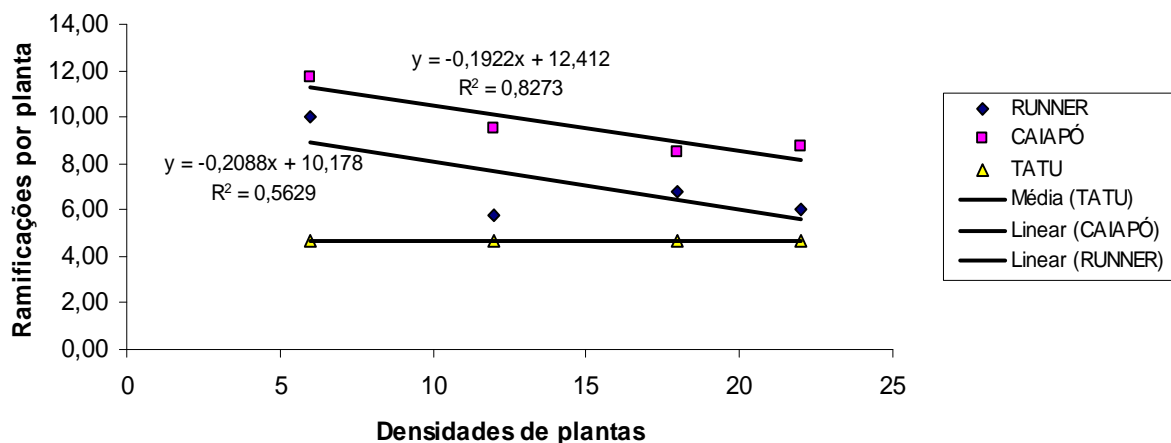


Figura 3. Análise de regressão entre as densidades de plantas testadas e o número de ramificações por planta das cultivares Runner IAC 886, IAC Caiapó e IAC Tatu ST.

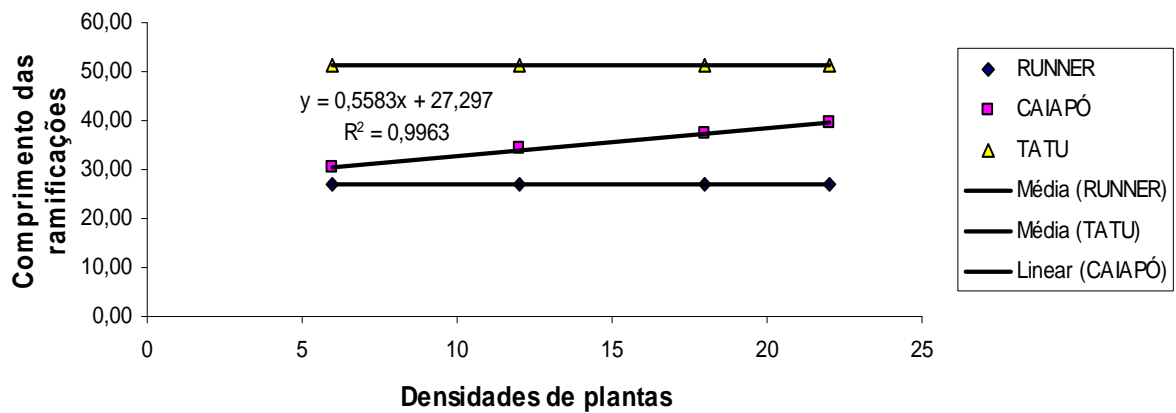


Figura 4. Análise de regressão entre as densidades de plantas testadas e o comprimento das ramificações por planta das cultivares Runner IAC 886, IAC Caiapó e IAC Tatu ST.

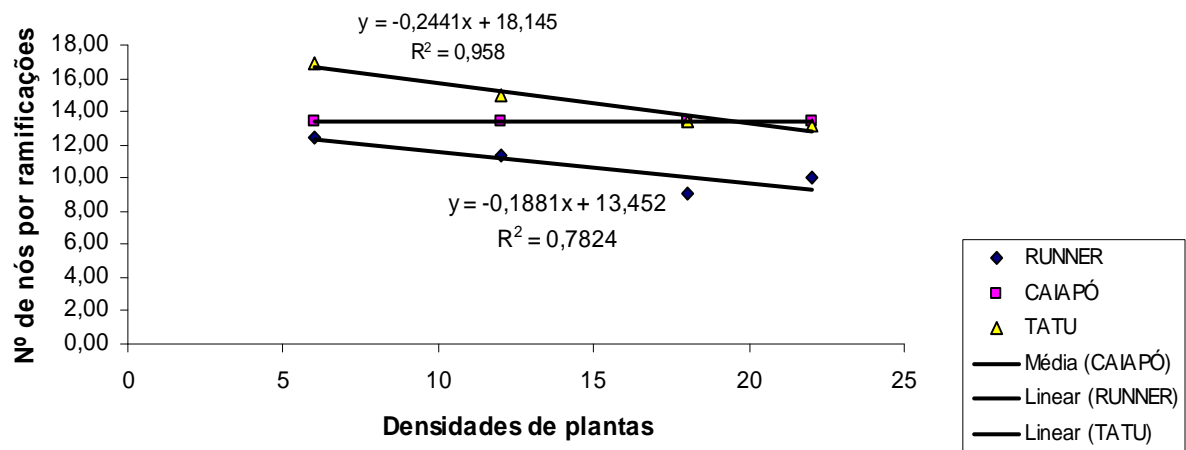


Figura 5. Análise de regressão entre as densidades de plantas testadas e o número de nós das ramificações das cultivares Runner IAC 886, IAC Caiapó e IAC Tatu ST.

3.2. Produtividade e rendimento

3.2.1. Massa e número de vagens por planta

Observa-se na Tabela 5 que plantas das cultivares testadas em menores densidades, produzem maior número de vagens. Este número foi significativamente maior na variedade IAC Caiapó, cultivada em menor densidade. Os menores números de vagens obtidos nas maiores densidades foram compensados pelo maior número de plantas nas cultivares Runner IAC 886 e IAC Caiapó, o que pode ser observado nos valores de massa total de vagens/metro. Para massa de vagens, houve diferença estatística significativa apenas entre a maior e a menor densidade testadas para a cultivar IAC Tatu ST.

Tabela 5. Média⁽¹⁾ da massa total de vagens e do número de vagens por planta de amendoim, cultivares Runner IAC 886, IAC Caiapó e IAC Tatu ST, cultivadas em diferentes densidades de plantas.

Densidades (nº de plantas/m)	Massa total de vagens/metro de linha (g)			Nº de vagens por planta		
	Runner IAC 886	IAC Caiapó	IAC Tatu-ST	Runner IAC 886	IAC Caiapó	IAC Tatu-ST
22	212,70	362,12	123,42 A ⁽²⁾	12,10	24,25 B ⁽²⁾	7,63
18	222,10	383,39	112,84 AB	14,80	19,77 B	7,45
12	244,50	298,03	60,21 AB	25,90	24,91 B	8,99
6	187,00	313,35	38,89 B	31,60	56,92 A	11,21
F	0,70 ^{NS}	2,32 ^{NS}	5,31 *	3,60 ^{NS}	7,11 **	1,83 ^{NS}
DMS	125,99	116,64	78,17	21,60	28,37	5,68
C.V.(%)	26,30	15,56	42,19	46,30	40,81	29,14

** Significativo pelo Teste F ao nível de 1% de probabilidade;

* Significativo pelo Teste F ao nível de 5% de probabilidade;

^{NS} Não significativo pelo Teste F;

⁽¹⁾ Médias de 4 repetições;

⁽²⁾ Médias seguidas pelas mesmas letras, na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

NAKAGAWA et al. (1983, 1994, 2000), GONÇALVES et al. (2004), CARNEIRO (2006), SILVA NETO (2007) obtiveram resultados semelhantes aos do presente

trabalho em relação ao número de vagens/planta, sendo que os maiores valores são obtidos nas menores densidades. Segundo COOLBEAR (1994) e GONÇALVES (2004) um maior número de vagens em menores populações ocorre devido a menor competição entre plantas, resultando em maior disponibilidade dos fatores de produção. ARF et al. (1991) não observaram diferenças significativas em relação à produção de vagens e de sementes da cultivar Runner IAC 886 entre as densidades de plantas testadas.

Observa-se na Figura 6, que a massa de vagens por metro colhido de linha apresenta aumento linear a medida que se aumentam as densidades de plantas nas cultivares IAC Tatu ST e IAC Caiapó. Houve redução linear do número de vagens por planta a medida que as três cultivares testadas foram cultivadas em maiores densidades de plantas (Figura 7).

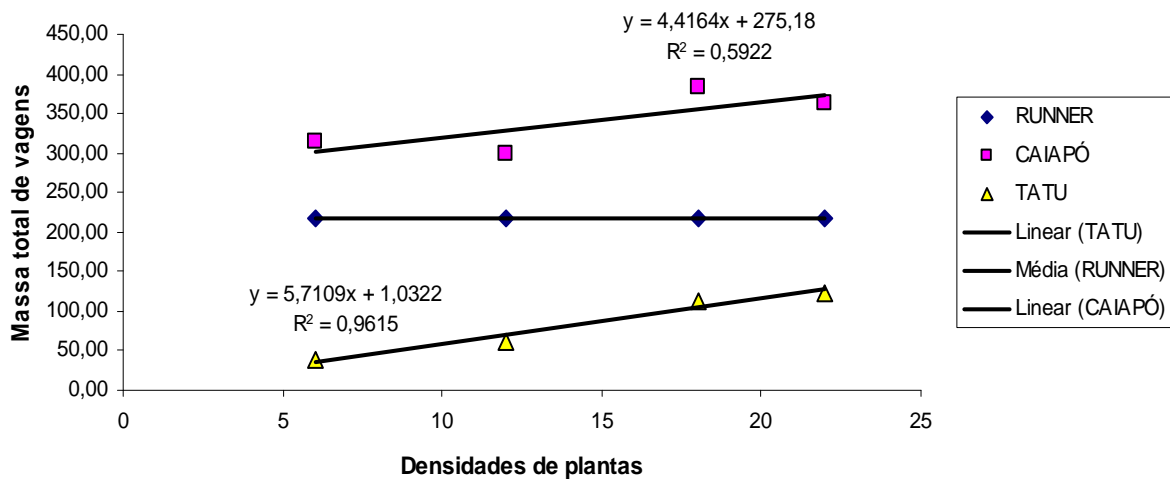


Figura 6. Análise de regressão entre as densidades de plantas testadas e a massa total de vagens no metro de linha colhido das cultivares Runner IAC 886, IAC Caiapó e IAC Tatu ST.

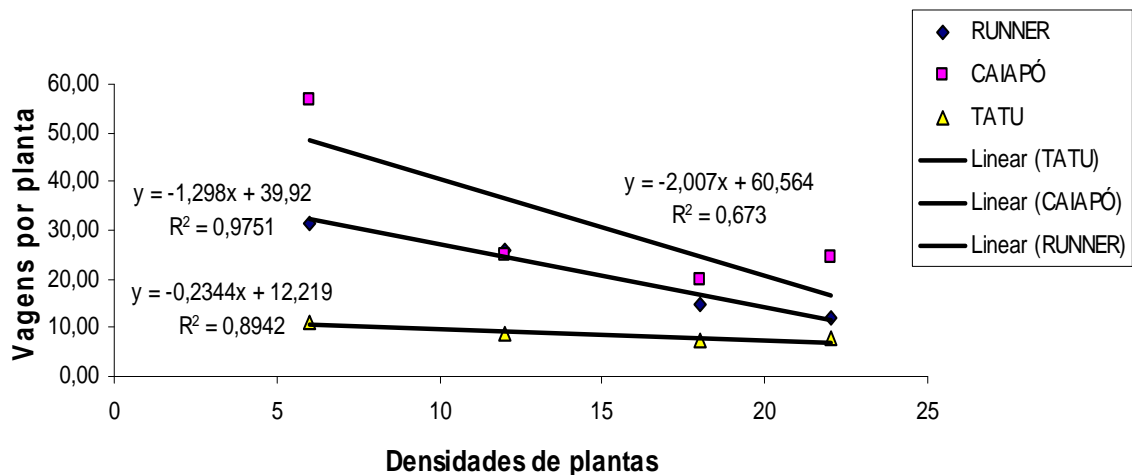


Figura 7. Análise de regressão entre as densidades de plantas testadas e o número de vagens por planta no metro de linha colhido das cultivares Runner IAC 886, IAC Caiapó e IAC Tatu ST.

3.2.2. Produtividade

Observa-se na Tabela 6 que houve diferenças estatísticas significativas para produtividade da cultivar IAC Tatu ST. Embora a produção de vagens por planta tenha sido maior na menor densidade, as maiores produtividades são obtidas nas maiores populações. A cultivar ereta apresentou a menor produtividade entre as três estudadas, provavelmente devido ao seu menor potencial produtivo, ciclo mais curto que coincidiu com o período chuvoso e alta suscetibilidade as doenças foliares. A equação de regressão indica aumento linear na produtividade das cultivares IAC Tatu ST e IAC Caiapó quando cultivadas em maiores densidades (Figura 8).

NAKAGAWA et al. (1977), trabalhando com a cultivar Tatu Vermelho-53, com espaçamentos de linhas simples e conjugadas, e três doses de NPK, encontraram diferenças altamente significativas entre os espaçamentos, obtendo-se maiores produtividades de amendoim por hectare, no espaçamento de linhas simples.

Tabela 6. Produtividade Média⁽¹⁾ de amendoim em casca (kg/ha), cultivares Runner IAC 886, IAC Caiapó e IAC Tatu ST, cultivadas em diferentes densidades de plantas.

Densidades (nº de plantas/m)	Produtividade em kg por hectare		
	Runner IAC 886	IAC Caiapó	IAC Tatu-ST
22	2363,90	4023,96	1371,33 A ⁽²⁾
18	2467,20	4259,88	1253,85 AB
12	2716,40	3311,52	669,02 AB
6	2077,80	3481,74	432,16 B
F	0,70 ^{NS}	2,32 ^{NS}	5,31 *
DMS	1399,90	1296,04	868,66
C.V.(%)	26,30	15,56	42,19

* Significativo pelo Teste F ao nível de 5% de probabilidade;

^{NS} Não significativo pelo Teste F;

⁽¹⁾ Médias de 4 repetições;

⁽²⁾ Médias seguidas pelas mesmas letras, na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Os resultados obtidos no presente trabalho estão de acordo com os obtidos por CARNEIRO (2006), que também não observou diferenças estatísticas significativas em relação à produtividade de amendoim em casca (kg/ha) por espaçamento, número de plantas por metro na linha e para a interação entre espaçamento e número de plantas por metro da cultivar Runner IAC 886.

ROMANINI JUNIOR (2007) observou que a produtividade de vagens da cultivar Runner IAC 886 foi influenciada pelo espaçamento, onde as linhas duplas obtiveram produtividade de 2912 kg/ha, enquanto que as linhas simples obtiveram produtividade de 2621 kg/ha, portanto as linhas duplas proporcionaram produtividade 11,1% superior ao espaçamento linha simples.

Os resultados obtidos no presente trabalho estão de acordo com os obtidos por SILVA NETO (2007), que também observou diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos testados para produtividade do amendoim em casca da cultivar IAC Tatu ST, onde os tratamentos linhas conjugadas (17+17) e (14+14) na safra de 2004/05 e, (11+11) e (20+20) na safra de 2005/06 apresentaram maiores produtividades.

As produtividades obtidas no presente trabalho, independente das populações testadas foram baixas para as três cultivares. Estas apresentam um potencial produtivo maior (4.000kg/ha para IAC Tatu ST e 6.000 kg/ha para Runner IAC 886 e IAC Caiapó),

GODOY et al. (1999). As baixas produtividades, provavelmente ocorreram em virtude de altas precipitações ocorridas nos meses de verão do ano agrícola 2006/2007, conforme dados meteorológicos apresentados na Tabela 1. No período que compreendeu meados de dezembro a meados de fevereiro (cerca de 60 dias) choveu todos os dias, permanecendo o dia nublado. Essa condição climática não favorece boas produtividades, favorece a ocorrência de verrugose e cercosporioses e dificulta a realização das pulverizações visando o controle de pragas e doenças. A desfolha observada no experimento, decorrente da alta incidência de cercosporioses observada, pode ter sido um dos principais fatores que interferiu na produtividade.

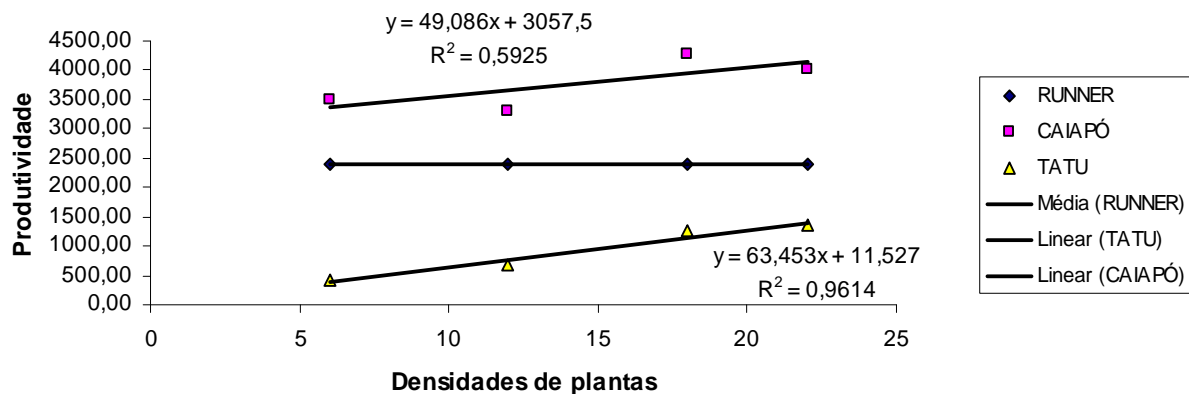


Figura 8. Análise de regressão entre as densidades de plantas testadas e a produtividade em kg por hectare das cultivares Runner IAC 886, IAC Caiapó e IAC Tatu ST.

3.2.3. Rendimento de grão

Na Tabela 7, pode-se observar que o rendimento das cultivares rasteiras não foi influenciado pelas densidades de plantas testadas. A cultivar IAC Tatu ST apresentou baixos rendimentos nas diferentes densidades de plantas testadas, além de baixa produtividade de amendoim em casca (Tabela 6), decorrentes das condições climáticas

desfavoráveis que ocorreram no período de cultivo. A cultivar Runner IAC 886 apresentou maior rendimento na densidade de 12 plantas/m, não diferindo das densidades de 6 plantas/m e 22 plantas/m. Os resultados descritos foram submetidos a análise de regressão, cujas equações estão apresentadas na Figura 9.

CARNEIRO (2006) não observou diferenças estatísticas significativas na cultivar Runner IAC 886 quanto ao rendimento percentual de grãos, apresentando 21,38% de casca em média, que corresponde a 19,65kg de grãos por saco de 25 kg de amendoim em casca.

ROMANINI JUNIOR (2007) observou que o rendimento em relação da cultivar Runner IAC 886, entre a produção de grãos e produção de vagens, não foi influenciado pelas diferentes populações estudadas, apresentando média de 78,23%.

Tabela 7. Rendimento médio⁽¹⁾ de grãos do amendoim (em porcentagem e kg de grãos/saco de 25 kg de amendoim em casca), cultivares Runner IAC 886, IAC Caiapó e IAC Tatu ST, cultivadas em diferentes densidades de plantas.

Densidades (nº de plantas/m)	Rendimento (%)			Rendimento (kg/saco de 25 kg)		
	Runner IAC 886	IAC Caiapó	IAC Tatu-ST	Runner IAC 886	IAC Caiapó	IAC Tatu-ST
22	74,90 AB ⁽²⁾	70,88	59,40	18,70 AB ⁽²⁾	17,72	14,85
18	73,90 B	74,75	57,51	18,50 B	18,69	14,38
12	77,60 A	71,66	48,32	19,40 A	17,91	12,07
6	74,90 AB	70,97	44,26	18,70 AB	17,74	11,06
F	5,10*	1,04 ^{NS}	2,52 ^{NS}	5,10*	1,04 ^{NS}	2,53 ^{NS}
DMS	3,10	7,89	20,22	0,80	1,97	5,05
C.V.(%)	1,90	4,95	17,48	1,90	4,95	17,48

* Significativo pelo Teste F ao nível de 5% de probabilidade;

^{NS} Não significativo pelo Teste F;

⁽¹⁾ Médias de 4 repetições;

⁽²⁾ Médias seguidas pelas mesmas letras, na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

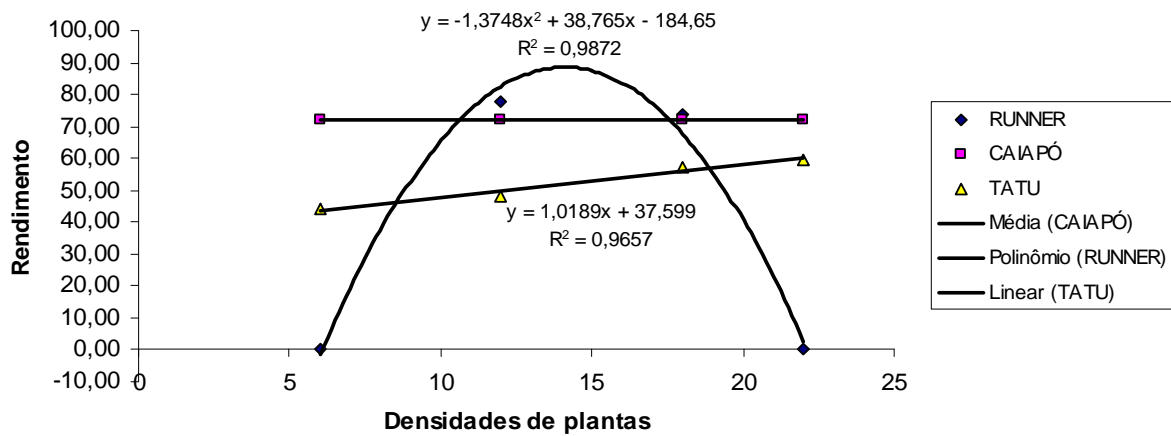


Figura 9. Análise de regressão entre as densidades de plantas testadas e a porcentagem de rendimento das cultivares Runner IAC 886, IAC Caiapó e IAC Tatu ST.

Conclusão

Os resultados obtidos permitem concluir que:

- as características relacionadas ao crescimento vegetativo foram pouco influenciadas pelas densidades de plantas. A cultivar Runner IAC 886 apresentou maior número de ramificações na menor densidade de plantas e a IAC Caiapó, apresentou maior comprimento de ramificações na maior densidade de plantas.
- dentre as características relacionadas à produtividade, a mais afetada pela densidade de plantas foi o número de vagens por planta. A cultivar IAC Caiapó apresentou maior número de vagens por planta na menor densidade testada. A cultivar Runner IAC 886 e a IAC Caiapó apresentaram produtividades semelhantes nas diferentes densidades testadas e a IAC Tatu ST, maiores produtividades nas maiores densidades de plantas.

- a melhor densidade de plantas a ser utilizada para as cultivares rasteiras Runner IAC 886 e a IAC Caiapó foi a de 18 plantas/metro, em que se obtiveram as melhores produtividades. Para a cultivar ereta IAC Tatu-ST a melhor produtividade ocorreu na densidade de 22 plantas/metro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL: anuário da agricultura brasileira. São Paulo: Instituto FNP, 2008. p.181-184.

ANDRIOLI, I., CENTURION, J. F. Levantamento detalhado dos solos da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 27, Brasília, 1999. **Anais...**, Brasília, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1999. 32p. (T025-3 CD-ROM).

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

ATTARDE, D. R.; SHINDE, Y. M.; SURYAWANSHY, R. T.; NARKHEDE, T. N.; WADILE, S. C. 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.

BARROS, A. S. R. Maturação e colheita de sementes. In: CÍCERO, S. M.; MARCOS FILHO, J.; SILVA, W. R. (Coord.). **Atualização em produção de sementes**. Campinas: Fundação Cargil, 1986. p. 107-134.

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

BERNARDES, M. S.; VICCARIO, L. R. Aspectos Fitotécnicos do plantio e condução do Seringal em desenvolvimento. In: Simpósio sobre a cultura da Seringueira no Estado de São Paulo. Campinas: Fundação Cargil, Piracicaba de 14 a17 de abril de 1986, p. 193 a 228.

BIÚDES, W. **Efeitos da densidade de plantio associada as diferentes peneiras comerciais na produtividade e no tamanho das sementes obtidas do amendoim (*Arachis hypogaea* L.). Variedade Tatuí.** 1977. 32 f. Monografia (Graduação em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1977.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Secretaria Nacional da Defesa Agropecuária. **Regras para análises de sementes.** Brasília, 1992. 365p.

CAMARA, G. M. S.; GODOY, O. P.; MARCUS FILHO, J.; FONSA, H. Técnica cultural. In:_____. **Amendoim: produção pré-processamento e transformação agroindustrial.** Piracicaba: FEALQ, 1983. p.1-38 (Série Extensão Agrícola,3).

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. 1 CD-ROM.

CARNEIRO, M. S. **Influência do espaçamento no desenvolvimento do amendoim, cultivar Runner IAC 886.** 2006. _____f. Monografia (Graduação em Agronomia). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2006.

CENTURION, M. A. P. C.; CENTURION J. F. **Cultura do amendoim.** Jaboticabal: FCAV – UNESP, 1998. p. 1-24. Apostila.

COOLBEAR, P. Reproductive biology and development. In: SMART, J. (Ed.) **The groundnut crop.** A scientific basis for improvement. London: Chapman & Hall, 1994. cap.5, p. 138-172.

COX, F. R.; REID, P. H. Interaction of plant population factors and level of production on the yield and grade of peanuts. **Agronomy Journal**, v.57, 455-456, 1965.

CRIAR E PLANTAR: Amendoim. Generalidades. Disponível em: <<http://www.criareplantar.com.br>>. Acesso em: 29 jul. 2006.

CRUSCIOL, C. A. C.; SORATTO, R. P. Nutrição e produtividade do amendoim em sucessão ao cultivo de plantas de cobertura no sistema plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n.11, p. 1553-1560, 2007.

ESTAT: Sistema para análise estatística versão 2. Jaboticabal: FUNEP, 1995. 247p.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (Roma). Agriculture production, crops primary. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/faostat/collections>>. Acesso em: 29 jul. 2006.

FERNANDES, R. Programação de colheita de amendoim: arranquio e colheita (bateção). In: ENCONTRO SOBRE A CULTURA DO AMENDOIM, 1., 2004, Jaboticabal. **Cultura do amendoim...** Jaboticabal: FUNEP, 2004. 1 CD – ROM.

GODOY, O. P.; MARCOS FILHO, J.; CÂMARA, G. M. S. **Tecnologia na produção**. Campinas: Secretaria da Indústria, Comércio, Ciências e Tecnologia e Coordenadoria da Indústria e Comércio.1982. p. 1-38. (Série Extensão Agroindustrial, 3).

GODOY, O. P.; MARCOS FILHO, J.; G. M. S. Tecnologia da produção. In: CÂMARA, G. M. DE S.; GODOY, O. P.; MARCOS FILHO, J.; FONSECA, H. **Amendoim: produção, pré-processamento e transformação agroindustrial**. São Paulo: Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia, 1983. 44 p. (Série Extensa Agroindustrial, 3).

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

GODOY, I. J.; MORAES, S. A.; KASAI, F. S.; MARTINS, A. L. M.; PEREIRA, J. C. V. N. A.; MORAES, A. R. A.; TEIXEIRA, J. P. F. **Cultivares de amendoim IAC: novas opções para o mercado de confeitaria**. Campinas: Instituto Agrônômico, 2003. 10 p. (Boletim Técnico).

GODOY, I. J.; MORAES, S. A.; KASAI, F. S.; MINOTTI, D.; NOMI, A. K.; MAKIMOTO, P. **Prevenção da aflatoxina no amendoim**. Campinas: Instituto Agrônômico, 2001. 22p. (Boletim Técnico).

GODOY, I. J.; MORAES, S.A.; SIQUEIRA, W. J.; PEREIRA, J.C.V.N.A. ; MARTINS, A.L.M.; PAULO E.M. Produtividade, estabilidade e adaptabilidade de cultivares de amendoim em três níveis de controle de doenças foliares. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 34 n.7. 1999. p. 1183-1191.

GODOY, I. J.; RAZERA, L. F.; TICELLI, M.; MARTINS, A. L. M.; PEREIRA, J. C. V. N. A. Efeito da tamanho e origem das sementes de amendoim, cultivar Tatu, na produtividade e características das sementes produzidas. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 18, n.1, p. 77-82, 1996.

GODOY, I. J.; RODRIGUES FILHO, F. S. O.; GERIN, M. A. N. Amendoim *Arachis hypogaea* L. In: INSTITUTO AGRONÔMICO. **Instruções agrícolas para o Estado de São Paulo**. 3.ed. Campinas: IAC, 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 econômicas. 6. ed. Campinas: IAC, 1998. p. 303-304 (Boletim, 200).

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.

GOPALASWAMY, N.; ELANGO VAN, R.; RAJAH, C. Agronomic and economic optimum plant densities for rainfed groundnut. **Indian Journal of Agricultural Sciences**, New Delhi, v. 49, n. 1, p. 17-21, 1979.

HAMMONS, R. O. Genetics of *Arachis hypogaea*. In: HAMMONS, R. O. **Peanuts culture and uses**. Stillwater: American Peanut Research and Education Association, 1973. p.135-173.

HEIFFIG, L.S. **Plasticidade da cultura da soja (*Glycyne max (L.) Merrill*) em diferentes arranjos espaciais.** 2000. 85p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

HENRIQUES NETO, D. TÁVORA, F. J. A. F.; PINHO, J. L. N.; MELO, F. I. O. 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.

Imagem da planta de amendoim. Disponível em <http://www.google.com.br/blog.shello.org/category/ciencia>. Acesso em: 25 jun. 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Clima da região**. Disponível em: <<http://www.jaboticabal.com.br>>. Acesso em: 29 jul. 2006.

(JABOTICABAL). **Departamento de Ciências Exatas**. Estação Agroclimatológica. Disponível em: <http://www.exatas.fcav.unesp.br/estação/est_apresentaçãohtm>. Acesso em: 29 jul. 2006.

JORDAN, D. L.; SPEARS, J. F.; SULLIVAN, G. A. Influence of digging date on yield and gross return of virginia-type Peanut Cultivars in North Carolina. **Peanut Science**, v. 32, p. 45-50, 1998.

JUDD, W. S.; CAMPBELL, C. S.; KELLOGG, E. A.; STEVENS, P. F. **Plant systematics: a phylogenetic approach**. Massachusetts: Sinauer Associates, 1999. 464p.

KRANS, W. M.; HOHMANN, C. L.; BIANCHINI, A. Amendoim. In: Instituto Agrônomo do Paraná. **Manual agropecuário para o Paraná**. Londrina: Fundação Instituto Agropecuário Paraná, 1980. p.121-128.

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).

LAURENCE, R. C. N. Population and spacing studies with Malawian groundnut cultivars. **Experimental Agriculture**, London, v. 10, n. 11, p. 177-184, 1974.

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. 1 CD-ROM.

MARTINS, R. Cultivares de Amendoim: um estudo sobre as contribuições da pesquisa pública paulista. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.36, n.5, p. 37-49, maio 2006.

NAKAGAWA, J.; NAKAGAWA, J.; SIMON, E. J.; PINHEIRO, F. A.; CRUZ, V. F. Comparação de três espaçamentos em três níveis de adubação NPK na cultura do amendoim (*Arachis hypogaea* L.). Experimento IV. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v. 52, n. 1, p. 25-31, 1977.

NAKAGAWA, J.; NOJIMOTO, T.; ROSOLEM, C. A.; ALMEIDA, A. M.; 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.; LASCA, D. C.; NEVES, J. P. S.; NEVES, G. S.; SANCHEZ, S. V.; BARBOSA, V.; SILVA, M. N.; ROSSETO, C. A. V. Efeito na densidade de semeadura na produção de amendoim. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 10, p. 1547-1555, 1994.

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

PEIXOTO, C.P.; CAMARA G.M.S.; MARTINS, M.C.; MARCHIORI, L.F.S. Efeitos de épocas de semeadura e densidade de plantas sobre a produtividade de cultivares de soja no Estado de São Paulo. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v.77, n. 2, p.265-291, 2002.

PEIXOTO, C. P.; GONÇALVES, J. A.; PEIXOTO, M. de F. da S. P.; CARMO, D. O. do. **Bragantia**, Campinas, v. 67, n. 3, p. 673-684, 2008.

PELEDINI, R. Determinación del momento de arrancado. In: PELEDINI, R.; CASINI, C. (Eds). **Manual del mani**. 3. ed. Córdoba: INTA, 1998. p.45-46.

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).

ROMANINI JUNIOR., A. **Influência do espaçamento de plantas no crescimento, produtividade e rendimento do amendoim rasteiro, cultivar Runner IAC 886**. p. 38-39, 2007. (Tese de Mestrado) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias; Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2007.

SANDERS, T. H. Harvesting, storage, and quality of peanuts. In: MELOUK, H. A.; SHOKES, F. M. (Ed.). **Peanut health management**. St. Paul: The American Phitopathological Society, 1995. p. 23-31.

SANTOS, R. C. dos; AZEVEDO, D. M. P. DE; SILVEIRA, N. A.; SANTOS, V. F. **Nova recomendação de espaçamento para o cultivo do amendoim**. Campina Grande: Embrapa - CNPA, 1997. 19 p. (Boletim Pesquisa, 32).

SANTOS, C. R.; GODOY, I. J.; FÁVERO, P. A. Melhoramento do amendoim. In: **O Agronegócio do amendoim no Brasil**. EMBRAPA, 2005. 144 p.

SANTOS, R. C. dos. MOREIRA, J. A. N.; VALLE, L. V.; FREIRE, R. M.; ALMEIDA, R. P. de; ARAÚJO, J. M. de; SILVA, L. C. **Amendoim BR-1: informações técnicas para seu cultivo**. Campina Grande: Embrapa - Algodão, 2006. 4p. (1-Folder).

SÃO JOSÉ, A. C. **Efeitos da densidade de plantio associada as diferentes peneiras comerciais na produtividade e no tamanho das sementes obtidas do amendoim**

(*Arachis hypogaea* L.). Variedade Tatu V 53. 1977. 32f Monografia (Graduação em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1977.

SAS. Statistical Analysis System Institute. **SAS/STAT Procedure guide for personal computers.** Version 5. Cary: SAS Institute, 1999.

SILVA NETO, H. F. **Influência de diferentes espaçamentos no desenvolvimento, produtividade e rendimento do amendoim, cultivar IAC Tatu-ST.** p.30-31, 2007. f. Monografia (Graduação em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias; Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2007.

TELLA, R.; CARNECCHIO FILHO, V.; ROCHA, J. L. V da.; CORAL, J. L.; CAMPANA, M. P.; FREIRE, E. S. Efeitos de combinação de três níveis de espaçamentos, três de adubação com NPK e três de tratamento com inseticida, sobre a produção de amendoim. **Bragantia**, Campinas, v. 30, n. 6, p. 63-75, 1971.

WRIGHT, F. S.; PORTER, D. M. Digging date and conservational tillage influence on peanut production. **Peanut Science**, v. 18, p.72-75, 1991.

ZULLO, M. A. T.; GODOY I J. de; MORAES, S. A. de; PEREIRA J. C. V. N. A. Produtividade e qualidade do óleo de linhagens de amendoim. **Bragantia**, Campinas, v. 52, n.2, p. 105-112, 1993.