

Análise de crescimento de duas cultivares de amendoim (*Arachis hypogaea* L.)

Rita de Cássia Félix Alvarez^{1*}, João Domingos Rodrigues², Oswaldo Massuo Marubayashi³, Angela Cristina Camarim Alvarez¹ e Carlos Alexandre Costa Crusciol¹

¹Departamento de Produção Vegetal, Setor Agricultura, Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista (Unesp), 18603-970, Botucatu, São Paulo, Brasil. ²Departamento de Botânica, Instituto de Biociências/Unesp, 18618-000, Botucatu, São Paulo, Brasil. ³Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Estadual do Oeste Paulista (Unoeste), 19067-175, Presidente Prudente, São Paulo, Brasil. *Autor para correspondência: e-mail: rcalvarez@pop.com.br

RESUMO. O trabalho teve como objetivo avaliar o crescimento das cultivares de amendoim Tatu e Botutatu através do estudo dos parâmetros fisiológicos da análise de crescimento e produção de grãos. Foram instalados dois experimentos em casa de vegetação do Departamento de Agricultura, Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu, Estado de São Paulo. Cultivo de outono (março – julho de 1998) e cultivo de verão (novembro de 1998 a março de 1999). O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, com quatro repetições, dispostos em esquema fatorial. Os tratamentos foram constituídos de duas cultivares de amendoim, oito e seis épocas de amostragem para o cultivo de outono e de verão, respectivamente, abrangendo todo o ciclo dos cultivares. Os resultados mostraram que, em ambos os cultivos, a RAF, TAL e TCR decresceram com o desenvolvimento das plantas das cultivares Tatu e Botutatu. As cultivares Tatu e Botutatu não diferiram quanto a produção de grãos, em ambos cultivos. No cultivo de outono obteve-se maior produção de grãos.

Palavras-chave: índices fisiológicos, produção de grãos e épocas de cultivo.

ABSTRACT. Growth analysis of two peanut (*Arachis hypogaea* L.) cultivars. The present work aims to evaluate the peanut *Tatu* and *Botutatu* cultivars growth rate through the study of the physiological parameters of the growth analysis and grain production. Two experiments were carried out under greenhouse conditions of the Department of Agriculture, Agronomic Sciences College, Botucatu, São Paulo, Brazil, in the fall cultivation (March to July 1998) and summer cultivation (November 1998 to March 1999) in Brazil. The experimental delineation of randomized blocks used four repetitions in a factorial scheme. The treatments consisted of two peanut cultivars, eight and six times sampling, for fall cultivation and summer cultivation in Brazil, respectively, covering the whole growth cycle. The results showed that in both cultivations, the LAR, NAR and RGR decreased with the plant development for *Tatu* and *Botutatu* cultivars. The grain production of *Tatu* and *Botutatu* cultivars did not present difference in both cultivations. In the fall cultivation the grain production was larger than that obtained in the summer cultivation.

Key words: physiological index, grains production, cultivation seasons.

Introdução

O amendoim é consumido mundialmente. Cerca de oito milhões de toneladas anuais de grãos destinam-se ao consumo como alimento “in natura” ou industrializado e 15 a 18 milhões são esmagados para fabricação de óleo comestível. A Índia, China, Estados Unidos, Nigéria, Indonésia e Senegal são os maiores produtores. Já a China, Estados Unidos e Argentina os maiores exportadores devido à qualidade dos grãos e a União Européia, Indonésia e Japão os maiores importadores (Agrianual, 2004).

O cultivo de amendoim no Brasil ocupa aproximadamente 88,4 mil hectares, encontrando-se no Estado de São Paulo 82% da produção nacional.

No referido Estado, o amendoim é cultivado em duas épocas do ano, a safra de verão, com produtividades em torno de 2.425 kg ha⁻¹ e da seca, com 1700 kg ha⁻¹; sendo que a safra de verão ocupa 71% do total da área cultivada (Caser *et al.*, 2004).

As cultivares de amendoim, segundo Conagin (1958), são diferenciadas em tipos vegetativos e separadas em séries: a série de ramificações alternadas, representada por plantas de porte ereto ou rasteiro do grupo Virgínia e a série de ramificações sequenciais, representada por plantas de porte ereto dos grupos Spanish e Valência. As cultivares pertencentes ao grupo Valência (como Tatu e Botutatu) são caracterizadas por porte ereto, pouca ramificação e precocidade, apresentando ciclo de 90 a

110 dias em clima tropical. A cultivar Tatu, introduzida em 1939 pelo mesmo autor, responde atualmente por 90% da área cultivada no Estado de São Paulo.

A cultivar Botutatu é uma cultivar de amendoim, derivada da Tatu por meio de seleção individual de testes de progênies para produtividade de vagens realizado pelo Prof. Dr. Maurício Dutra Zanotto, Departamento de Produção Vegetal – Setor Agricultura, Faculdade de Ciências Agronômicas, Unesp, Botucatu, Estado de São Paulo. Esta apresenta várias características morfológicas e agronômicas semelhantes às da Tatu, sendo que a principal diferença entre as duas cultivares está na produtividade de vagens, em que a cultivar Botutatu foi 23,7% superior ao Tatu, na média dos cultivos das águas e das secas (Zanotto, 1993).

A análise de crescimento pode ser usada para a avaliação da produtividade de culturas e permite que se investigue a adaptação ecológica dessas culturas a novos ambientes, a competição entre espécies, os efeitos de manejo e tratamentos culturais, a identificação da capacidade produtiva de diferentes genótipos (Kvet *et al.*, 1971). Por outro lado, a análise quantitativa de crescimento é o primeiro passo na análise da produção de comunidades vegetais, requerendo informações obtidas através de vários índices fisiológicos. Entre os mais utilizados estão o índice de área foliar, duração de área foliar, taxa de crescimento da cultura, taxa de crescimento relativo e taxa de assimilação líquida (Pereira e Machado, 1987).

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o crescimento de plantas de amendoim, cultivares Tatu e Botutatu por meio do estudo dos índices fisiológicos da análise de crescimento e produção de grãos.

Material e métodos

Os experimentos foram conduzidos em casa de vegetação do Departamento de Produção Vegetal, da Faculdade de Ciências Agronômicas, Unesp, Campus de Botucatu, Estado de São Paulo. Cultivo de outono (março – julho de 1998) e cultivo de verão (novembro de 1998 a março de 1999). As sementeiras foram realizadas nos dias 10/03/98 e 30/11/98, utilizando-se seis sementes, permanecendo duas plantas por vaso, após o desbaste, realizado sete e cinco dias após emergência (DAE), para o cultivo de outono e verão, respectivamente.

Durante a condução dos experimentos foram determinadas, diariamente, a temperatura mínima, máxima e média do ar no Posto Meteorológico da Fazenda Experimental Lageado, da Faculdade de Ciências Agronômicas, do Campus de Botucatu, da Unesp, distante aproximadamente 100 m dos locais

dos experimentos. Os dados de temperatura estão apresentados na Figura 1.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, dispostos em esquema fatorial, com quatro repetições. O cultivo de outono apresentou esquema fatorial 7 x 2, sendo sete épocas de coletas e dois cultivares de amendoim (Tatu e Botutatu) e o de verão 6 x 2, seis épocas de coletas e dois cultivares de amendoim (Tatu e Botutatu).

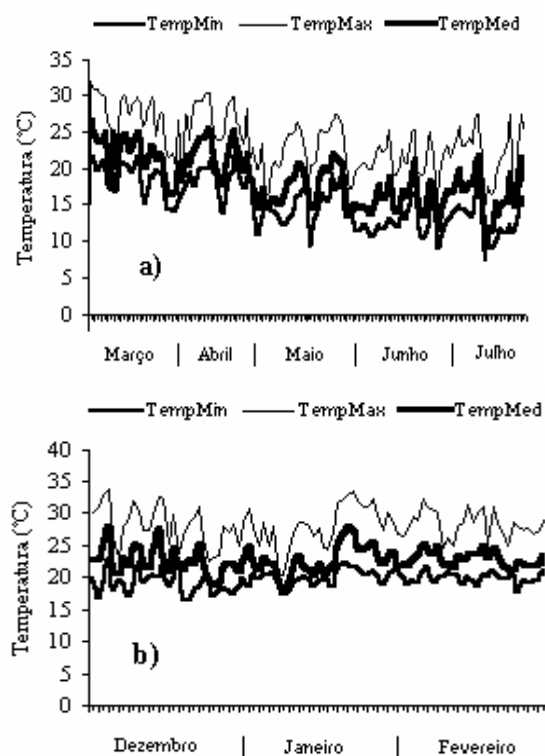


Figura 1. Temperaturas mínimas, máximas e médias (°C), obtidas durante o período de realização dos experimentos. a) cultivo de outono e b) cultivo de verão.

As coletas foram iniciadas aos 14 dias após emergência das plântulas, sendo realizadas em intervalos reguladores de 14 dias (Radford, 1967), abrangendo todo o ciclo das cultivares. Em ambos experimentos, cada parcela foi representada por um vaso contendo duas plantas.

O ciclo da cultura definido pelo número de dias transcorridos da emergência das plântulas até quando 70% dos frutos apresentavam-se com interior escuro e as sementes com tegumento de coloração vermelha. No cultivo de outono, o final do ciclo foi observado aos 128 DAE, enquanto que para o de verão aos 84 DAE.

A colheita foi efetuada individualmente por parcela. A seguir, após a secagem à sombra, as vagens foram separadas e, em laboratório, determinou-se o peso das vagens e de grãos por planta. Das vagens colhidas, determinou-se o

rendimento, pela relação peso de grãos/peso de vagens.

O solo utilizado classificado como Nitossolo Vermelho Distroférico (Embrapa, 1999), foi peneirado e colocado em vasos plásticos 30 litros. A adubação foi baseada nos resultados de análise química do solo e nas recomendações de Malavolta (1980), empregando-se 100 mg L⁻¹ de N, 200 mg L⁻¹ de P e 200 mg L⁻¹ de K, no cultivo de outono e 100 mg L⁻¹ de N, 200 mg L⁻¹ de P e 150 mg L⁻¹ de K, no cultivo de verão, nas formas de sulfato de amônio, superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente, para ambos os cultivos.

A partir do somatório das duas plantas analisadas para cada repetição, obtiveram-se as medidas biométricas, massa seca de cada órgão separadamente e a área foliar, a qual foi obtida por meio do medidor de área foliar, modelo AAM-7, fabricado por Hayashi – Denkoh CO.

A partir das medidas acima citadas, realizou-se a análise de crescimento funcional segundo as recomendações de Portes e Castro Junior (1991).

A razão de área foliar (RAF) fornece uma estimativa do aparelho assimilador, sendo definida como quociente entre a AF e a MST, em m² kg⁻¹, enquanto a taxa assimilatória líquida (TAL) reflete a eficiência desse sistema, em termos de matéria seca produzida, em kg m⁻² dia⁻¹, definidas pela equações:

$$RAF = AF/MST$$

$$TAL_{n \rightarrow n-1} = [(MST_n - MST_{n-1})/(AF_n - AF_{n-1})] \times [(LAF_n - LAF_{n-1})/(t_n - t_{n-1})],$$

Em que:

L = logaritmo natural,

t = intervalo entre coletas (dias); e

n = número de ordem de coleta.

A taxa de crescimento relativo (TCR), em kg kg⁻¹ dia⁻¹, corresponde ao incremento da MST, por unidade de MST existente, na unidade de tempo:

$$TCR_{n \rightarrow n-1} = (LMST_n - LMST_{n-1})/(t_n - t_{n-1})$$

Os dados obtidos referente à colheita foram submetidos à análise de variância. Para as comparações das médias dos tratamentos, adotou-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade, para isto utilizou-se o programa Sisvar. Quanto aos índices fisiológicos, Banzatto e Kronka (1989) relatam que não se pode afirmar que essas variáveis, por serem calculadas, obedecem às pressuposições básicas para a realização da análise de variância.

Aos valores observados de área foliar (AF), massa seca total (MS) em função do tempo (DAE), foram ajustados equações matemáticas e realizados os testes de significância para as regressões, com programa computacional (Zullo Júnior e Arruda, 1987). A equação que melhor se ajustou aos dados foi a do tipo polinomial exponencial cúbica: $Y = D \exp(AX + BX^2 + CX^3)$, em que Y é a variável dependente (descreve a variação da AF(IAF), massa seca total

(MS) em função do tempo (DAE), A, B, C e D os coeficientes da equação e X a variável independente (tempo em dias após a emergência).

Os ajustes, nos diferentes tratamentos, foram todos significativos quanto às variáveis mencionadas em função do tempo ($p < 0,01$).

Resultados e discussão

A Figura 2a evidencia tendência de queda dos valores da razão de área foliar (RAF), em relação aos dias após emergência (DAE), para as duas cultivares. Sendo que dos 14 aos 28 DAE, a cultivar Tatu apresentou valores ligeiramente maiores da RAF. Na Figura 2b, observou-se que os valores da RAF da cultivar Tatu foram ligeiramente maiores que a Botutatu, apresentando comportamento semelhante de queda a partir dos 28 DAE.

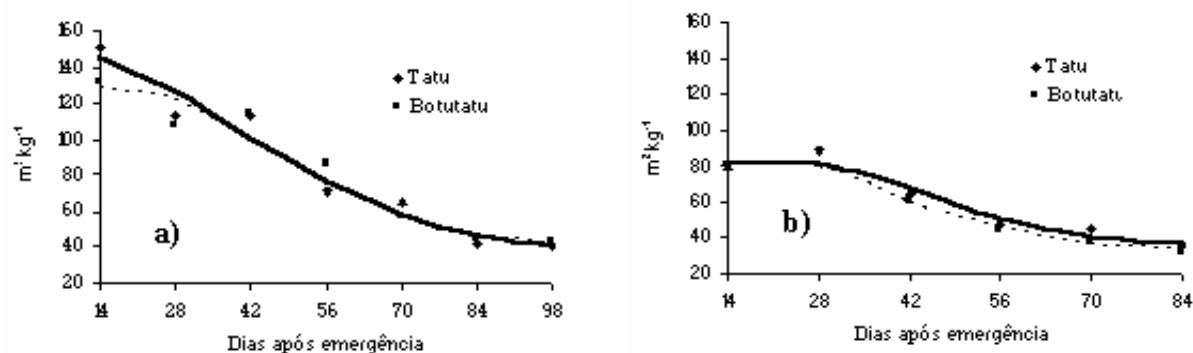
Segundo Rodrigues (1982) a RAF representa a dimensão relativa do aparelho fotossintético, sendo bastante apropriado à avaliação dos efeitos genotípicos, climáticos e de comunidades vegetais. Benincasa (1988) afirma ser este um índice fisiológico que expressa a área foliar para a fotossíntese, sendo um componente morfifisiológico da análise de crescimento. A tendência geral da RAF é de queda à medida que a planta cresce, pois, com o crescimento, a tendência é a área foliar útil diminuir, a partir de certa fase. Assim, constatou-se, nesses experimentos, queda deste índice fisiológico à medida que a planta se desenvolveu, pois a potencialidade de produção de assimilação decresceu, tendo sido mais intensa a partir dos 42 e 28 DAE, para os cultivos de outono (Figura 2a) e de verão (Figura 2b), respectivamente, quando da emissão dos ginóforos.

Os resultados obtidos para a taxa de assimilação líquida (TAL), em kg m⁻² dia⁻¹, para os dois cultivos, encontram-se na Figura 3. Na Figura 3a, observou-se, na fase inicial de desenvolvimento, maiores valores da TAL e redução desse índice com o desenvolvimento do ciclo do amendoim. Além disso, verificou-se que as cultivares apresentaram curvas semelhantes com relação a esse índice fisiológico, sendo que no início do desenvolvimento, a cultivar Botutatu apresentou valor da TAL superior a Tatu e, com o desenvolvimento do ciclo da cultura, este apresentou menores valores. Na Figura 3b, pode-se constatar queda desse índice fisiológico para ambas as cultivares, tendendo a estabilidade no final do ciclo. Desse modo, observou-se que ocorreram decréscimos da TAL, na fase final da vida das plantas.

Na literatura, existe certa controvérsia entre os estudos sobre a TAL. Alguns autores reportaram aumentos da TAL até uma determinada idade da planta, enquanto que, para outros, não há variações

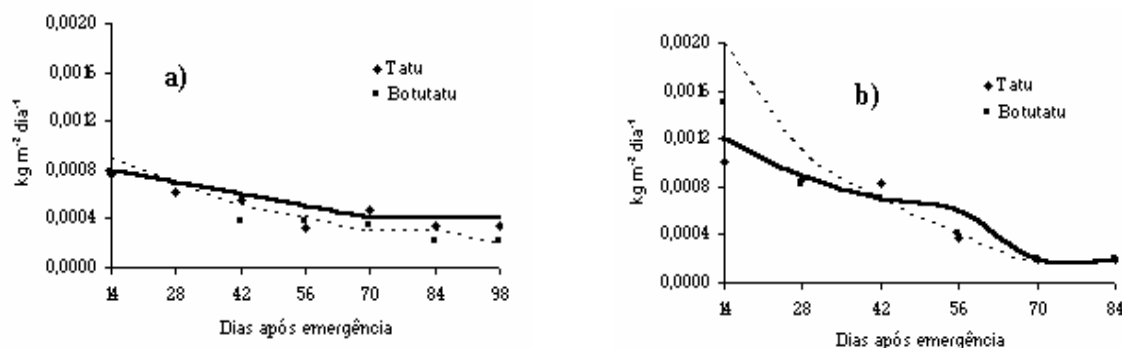
durante o desenvolvimento da planta da mesma espécie. Rodrigues (1982), em soja, relatou que a TAL diminuía com a idade da planta. Tais divergências, talvez, sejam devidas à influência de condições climáticas, forma de condução dos

experimentos e pelas variações intra-específicas desta taxa (Rosa, 1993); assim como da espécie da planta estudada, dos diferentes locais que foram desenvolvidos os experimentos, onde alguns



- a) Tatu $y (MS) = 0.45 * \text{EXP}((0.15) * X + (-1.54E-03) * X^2 + (5.70E-06) * X^3) R^2 = 0.99^{**}$
 $y (IAF) = 0.65 * \text{EXP}((0.16) * X + (-1.99E-03) * X^2 + (8.31E-06) * X^3) R^2 = 0.99^{**}$
 Botutatu $y (MS) = 0.52 * \text{EXP}((0.15) * X + (-1.48E-03) * X^2 + (5.18E-06) * X^3) R^2 = 0.99^{**}$
 $y (IAF) = 0.55 * \text{EXP}((0.17) * X + (-2.23E-03) * X^2 + (9.42E-06) * X^3) R^2 = 0.98^{**}$
 b) Tatu $y (MS) = 1.82 * \text{EXP}((0.12) * X + (-1.06E-03) * X^2 + (-1.87E-06) * X^3) R^2 = 0.99^{**}$
 $y (IAF) = 1.10 * \text{EXP}((0.16) * X + (-2.13E-03) * X^2 + (8.84E-06) * X^3) R^2 = 0.99^{**}$
 Botutatu $y (MS) = 0.59 * \text{EXP}((0.21) * X + (-2.79E-03) * X^2 + (1.26E-05) * X^3) R^2 = 0.99^{**}$
 $y (IAF) = 0.36 * \text{EXP}((0.24) * X + (-3.87E-03) * X^2 + (1.97E-05) * X^3) R^2 = 0.99^{**}$

Figura 2. Razão de área foliar ($\text{m}^2 \text{kg}^{-1}$) para as duas cultivares de amendoim, em relação aos dias após emergência. a) Cultivo de outono e b) Cultivo de verão.



- a) Tatu $y (MS) = 0.45 * \text{EXP}((0.15) * X + (-1.54E-03) * X^2 + (5.70E-06) * X^3) R^2 = 0.99^{**}$
 $y (IAF) = 0.65 * \text{EXP}((0.16) * X + (-1.99E-03) * X^2 + (8.31E-06) * X^3) R^2 = 0.99^{**}$
 Botutatu $y (MS) = 0.52 * \text{EXP}((0.15) * X + (-1.48E-03) * X^2 + (5.18E-06) * X^3) R^2 = 0.99^{**}$
 $y (IAF) = 0.55 * \text{EXP}((0.17) * X + (-2.23E-03) * X^2 + (9.42E-06) * X^3) R^2 = 0.98^{**}$
 b) Tatu $y (MS) = 1.82 * \text{EXP}((0.12) * X + (-1.06E-03) * X^2 + (-1.87E-06) * X^3) R^2 = 0.99^{**}$
 $y (IAF) = 1.10 * \text{EXP}((0.16) * X + (-2.13E-03) * X^2 + (8.84E-06) * X^3) R^2 = 0.99^{**}$
 Botutatu $y (MS) = 0.59 * \text{EXP}((0.21) * X + (-2.79E-03) * X^2 + (1.26E-05) * X^3) R^2 = 0.99^{**}$
 $y (IAF) = 0.36 * \text{EXP}((0.24) * X + (-3.87E-03) * X^2 + (1.97E-05) * X^3) R^2 = 0.99^{**}$

Figura 3. Taxa de assimilação líquida ($\text{kg m}^{-2} \text{dia}^{-1}$) para as duas cultivares de amendoim, em relação aos dias após emergência. a) Cultivo de outono e b) Cultivo de verão.

poderiam apresentar um microclima mais favorável que outro. Nas condições dos experimentos, obteve-se os máximos valores da TAL para amendoim, aos 14 DAE, sendo que a cultivar Botutatu, nos dois cultivos, apresentou valores ligeiramente maiores da TAL em relação ao Tatu.

De acordo com Rodrigues (1982), em soja, as

TCR assemelham-se em seu comportamento geral, observando-se valores altos no primeiro intervalo, com posteriores decréscimos nos intervalos subsequentes. Esses decréscimos ocorrem porque o aumento da matéria seca da planta é parte, devido ao aumento da parte estrutural que não contribui para o crescimento, por não ser tecido metabolicamente

ativo; o decréscimo é também parte, em função do sombreamento e do aumento da idade das folhas da base da planta (Brown, 1984).

Pelos resultados observados na Figura 4a, nota-se aos 14 DAE maiores valores da TCR, com diminuição deste parâmetro fisiológico nas coletas subsequentes. Dessa forma, temos um período inicial de rápido acúmulo de material, seguido de uma fase de acúmulo mais ou menos constante, com um período final de declínio da TCR. Na Figura 4a pode-se verificar, também, que aos 14 DAE, as cultivares apresentaram basicamente os mesmos valores de TCR, sendo que a partir dos 28 DAE, o cultivar Botutatu apresenta menores valores da TCR e os mantém até o final do ciclo.

Observando a Figura 4b, verifica-se tendência de queda da TCR de ambas cultivares, que é semelhante ao observado no cultivo "das secas" (Figura 4a). Logo, os resultados aqui obtidos, referentes à TCR, estão de acordo com aqueles obtidos por vários autores, trabalhando com plantas diferentes. Rodrigues (1982) com plantas de soja e Boaro (1986) em feijão obtiveram resultados semelhantes, quanto ao comportamento da TCR, aos aqui obtidos para amendoim.

Os resultados obtidos quanto à massa seca de vagens e grãos (g planta^{-1}) e rendimento de grãos (%)

podem ser observados nas Tabelas 1, 2 e 3, respectivamente.

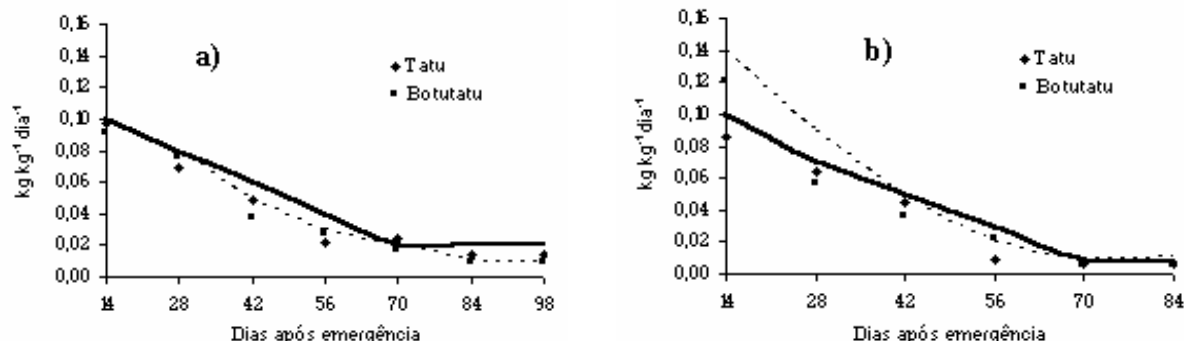
Com relação ao desdobramento da interação cultivar x cultivo, referente à massa seca de vagens (Tabela 1), verificou-se que não houve efeito significativo. Zanotto (1993) constatou que, em condições de campo, o cultivar Botutatu foi 23,7% superior ao Tatu em produtividade de vagens, na média dos cultivos de verão e de outono.

Tabela 1. Massa seca de vagens (g planta^{-1}) de duas cultivares de amendoim, para duas épocas de plantio em Botucatu, Estado de São Paulo.

Cultivar	Cultivo	
	de outono	de verão
Tatu	36,25 aA*	32,75 aA
Botutatu	36,50 aA	37,50 aA

*Médias seguidas de mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5%. DMS = 6,8.

Observando o desdobramento da interação cultivar x cultivo, referente à massa seca de grãos (Tabela 2), pode-se constatar que não houve efeito significativo das cultivares dentro dos cultivos. Ambas cultivares obtiveram produção de massa seca de grãos (g planta^{-1}) significativamente maior no cultivo de outono.



- a) Tatu y (MS) = $0.45 \cdot \text{EXP}((0.15) \cdot X + (-1.54 \cdot 10^{-3}) \cdot X^2 + (5.70 \cdot 10^{-6}) \cdot X^3)$ $R^2 = 0.99^{**}$
 y (IAF) = $0.65 \cdot \text{EXP}((0.16) \cdot X + (-1.99 \cdot 10^{-3}) \cdot X^2 + (8.31 \cdot 10^{-6}) \cdot X^3)$ $R^2 = 0.99^{**}$
 Botutatu y (MS) = $0.52 \cdot \text{EXP}((0.15) \cdot X + (-1.48 \cdot 10^{-3}) \cdot X^2 + (5.18 \cdot 10^{-6}) \cdot X^3)$ $R^2 = 0.99^{**}$
 y (IAF) = $0.55 \cdot \text{EXP}((0.17) \cdot X + (-2.23 \cdot 10^{-3}) \cdot X^2 + (9.42 \cdot 10^{-6}) \cdot X^3)$ $R^2 = 0.98^{**}$
- b) Tatu y (MS) = $1.82 \cdot \text{EXP}((0.12) \cdot X + (-1.06 \cdot 10^{-3}) \cdot X^2 + (-1.87 \cdot 10^{-6}) \cdot X^3)$ $R^2 = 0.99^{**}$
 y (IAF) = $1.10 \cdot \text{EXP}((0.16) \cdot X + (-2.13 \cdot 10^{-3}) \cdot X^2 + (8.84 \cdot 10^{-6}) \cdot X^3)$ $R^2 = 0.99^{**}$
 Botutatu y (MS) = $0.59 \cdot \text{EXP}((0.21) \cdot X + (-2.79 \cdot 10^{-3}) \cdot X^2 + (1.26 \cdot 10^{-5}) \cdot X^3)$ $R^2 = 0.99^{**}$
 y (IAF) = $0.36 \cdot \text{EXP}((0.24) \cdot X + (-3.87 \cdot 10^{-3}) \cdot X^2 + (1.97 \cdot 10^{-5}) \cdot X^3)$ $R^2 = 0.99^{**}$

Figura 4. Taxa de crescimento relativo ($\text{kg kg}^{-1} \text{dia}^{-1}$) para as duas cultivares de amendoim, em relação aos dias após emergência. a) Cultivo de outono e b) Cultivo de verão.

Tabela 2. Massa seca de grãos (g planta^{-1}) de duas cultivares de amendoim, para duas épocas de plantio em Botucatu, Estado de São Paulo.

Cultivar	Cultivo	
	de outono	de verão
Tatu	26,50 aA*	16,50 bA
Botutatu	27,00 aA	18,75 bA

*Médias seguidas de mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5%. DMS = 5,9.

Quanto ao desdobramento da interação cultivar x cultivo, referente ao rendimento de grãos (Tabela 3), verificou-se que não houve efeito significativo das cultivares dentro dos cultivos. Ambas cultivares obtiveram rendimento de grãos (%)

significativamente maior no cultivo de outono.

Tabela 3. Rendimento de grãos (%) de duas cultivares de amendoim, para duas épocas de plantio em Botucatu, Estado de São Paulo.

Cultivar	Cultivo	
	de outono	de verão
Tatu	73,40 aA*	49,72 bA
Botutatu	73,82 aA	49,92 bA

*Médias seguidas de mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5%. DMS = 5,9.

Neste experimento, o maior potencial produtivo do cultivo de outono em relação ao cultivo de verão pode ser respaldado pelo maior tempo de cultivo.

Conclusão

Nas condições em que foram conduzidos os experimentos conclui-se que:

1. Em ambos os cultivos, a razão de área foliar, taxa assimilatória líquida e taxa de crescimento relativo decresceram com o desenvolvimento das plantas das cultivares Tatu e Botutatu.
2. As cultivares Tatu e Botutatu não diferiram quanto a produção de grãos, em ambos os cultivos.
3. No cultivo de outono obteve-se maior produção de grãos, para as duas cultivares.

Referências

- AGRIANUAL. Anuário da Agricultura Brasileira. Amendoim. São Paulo: Argos Comunicação, 2004. p. 153-156, 2004.
- BANZATTO, D.A.; KRONKA, S.N. *Experimentação agrícola*. Jaboticabal: Funep, 1989.
- BENINCASA, M.M.P. *Análise de crescimento de plantas: noções básicas*. Jaboticabal: Funep, 1988.
- BOARO, C.S.F. *Influência da variação dos níveis de magnésio sobre o desenvolvimento do feijoeiro (Phaseolus vulgaris L. cv. Carioca), em cultivo hidropônico*. 1986. Dissertação (Mestrado)—Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1986.
- BROWN, R.H. Growth of the Green Plant. In: TESAR, M.B. (Ed.) *Physiological Basis of the Crop Growth and Development*. Madison: American Society of Agronomy e crop Science Society of América, 1984, p. 153-174.

CASER, D.V. et al. Previsões e estimativas das safras agrícolas do Estado de São Paulo: novembro de 2003. *Informações Econômicas*, São Paulo, v. 34, n. 2, p. 105-122, 2004.

CONAGIN, C.H.T.M. Descrição de algumas variedades de amendoim cultivado (*Arachis hypogaea* L.). *Bragantia*, Campinas, v. 17, n. 23, p. 311-330, 1958.

EMBRAPA-Empresa Brasileira De Pesquisa Agropecuária. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. Rio de Janeiro: Embrapa/CNPSo, 1999.

KVET, J. et al. Methods of growth analysis. In: SESTAK, Z. et al. (Ed.). *Plant photosynthetic production: manual of methods*. The Hague: W. Junk, 1971. p.343-391.

MALAVOLTA, E.A. Avaliação do estado nutricional. In: MALAVOLTA, E.A. *Elementos de nutrição mineral de plantas*. São Paulo: Ceres, 1980, p. 210-251.

PEREIRA, A.R.; MACHADO, E.C. Análise quantitativa de crescimento de comunidades vegetais. *Boletim Técnico Instituto Agrônomo*. Campinas, n. 114, p. 1-33, 1987.

PORTES, T.A.; CASTRO JUNIOR, L.G. Análise de crescimento de plantas: um programa computacional auxiliar. *Rev. Bras. Fisiol. Veg.*, Brasília, v. 3, n. 1, p. 53-56, 1991.

RADFORD, P.J. Growth analysis formulae-their use and abuse. *Crop Sci.*, Madison, v. 7, n. 3, p. 171-175, 1967.

RODRIGUES, S.D. *Análise de crescimento de plantas de soja (Glycine max (L.) Merrill) submetidas a carências nutricionais*. 1982. Dissertação (Mestrado)—Instituto de Biociências de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1982.

ROSA, C.A. *Efeitos alelopáticos de (Brachiaria plantaginea (Link Hitchcock) sobre o crescimento de feijoeiro (Phaseolus vulgaris L. cv. Carioca)*. 1993. Dissertação (Mestrado)—Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1993.

ZANOTTO, M.D. Botutatu: novo cultivar de amendoim (*Arachis hypogaea* L.). *Pesq. Agropecu. Bras.*, Brasília, v. 28, n. 9, p. 1101-1102, 1993.

ZULLO JÚNIOR, J.; ARRUDA, F.B. *Programa computacional para ajuste de equações em dados experimentais*. Campinas: Instituto Agrônomo, 1987. 31p. (Boletim Técnico, 113).

Received on March 09, 2005.

Accepted on October 17, 2005.