

PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO AMENDOIM EM FUNÇÃO DO ESPAÇAMENTO E DENSIDADE DE PLANTAS

HIERBAS DAÑINAS EN CULTIVOS DE MANÍ EN FUNCIÓN DE LA DENSIDAD Y DISTANCIA ENTRE SURCOS

WEEDS IN PEANUT CULTIVATION IN FUNCTION OF THE SPACING AND DENSITY OF PLANTS

Nilton Luis de Souza Junior*, Mariana Casari Parreira** e Pedro Luis Aguiar da Costa***

*Eng. Agr. M.Sc. Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de Jaboticabal-SP. **Eng. Agr. Doutoranda em Agronomia. UNESP, Campus de Jaboticabal-SP. ***Prof. Dr. Adjunto. Departamento de biologia aplicada à agropecuária, UNESP, Campus de Jaboticabal-SP. E-mail: mcparreira@yahoo.com.br

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos da diminuição do espaçamento entrelinhas e da densidade populacional sobre o período anterior de interferência (PAI) das plantas daninhas na produtividade do amendoim rasteiro, *Arachis hypogaea* L., cultivar Runner IAC 886. Foram estudados dois espaçamentos entrelinhas 60 e 90 cm e, em cada qual, os tratamentos constaram de três densidades (5, 10 e 15 plantas m⁻¹) combinadas com nove períodos de convivência com as plantas daninhas (0, 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105 e 120 dias após a emergência - DAE). Para cada espaçamento o delineamento experimental foi o de blocos casualizados com parcelas subdivididas, com três repetições. Na análise da importância relativa (IR) das espécies de plantas daninhas presentes durante todo o período experimental, quatro espécies se destacaram: *Digitaria* spp. (Capim-colchão), *Panicum maximum* Jacq. (Capim-colônia), *Acanthospermum hispidum* DC. (Carrapicho-de-carneiro) e *Cyperus rotundus* L. (Tiririca). A produtividade de grãos da cultura do amendoim passou a ser afetada negativamente a partir de 87, 39 e 11 DAE para o espaçamento de 60 cm e densidade de semeadura de 5, 10 e 15 plantas m⁻¹, sendo reduzida 32%, 55%, 77% a produção, respectivamente, enquanto para o espaçamento de 90 cm e densidade de semeadura de 5, 10 e 15 plantas m⁻¹, os PAI foram 4, 41 e 11 DAE, com redução de 65%, 57% e 62%, respectivamente. Nas testemunhas para os espaçamentos de 60 e 90 cm e nas densidades de 5, 10 e 15 plantas m⁻¹, as produções estimadas foram de 4 627, 5 989 e 7 610 kg ha⁻¹ e 4 968, 5 429 e 4 599 kg ha⁻¹, respectivamente.

Palavras Chave: *Arachis hypogaea*; competição; Fitosociologia.

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue evaluar los efectos de la distancia entre surcos y la densidad de población en el período anterior a la interferencia (PAI) de las malezas en la productividad del maní rastrojero, *Arachis hypogaea* L., cv corredor IAC 886. Se estudiaron dos distancias entre hileras de 60 y 90 cm, y cada uno de los tratamientos consistieron en tres densidades (5, 10 y 15 plantas m⁻¹) en combinación con nueve períodos de convivencia con las malezas (0, 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105 y 120 días después de la emergencia - DDE). Para cada espacio, el diseño experimental fue en bloques al azar en parcelas divididas con tres repeticiones. Al analizar la importancia relativa (IR) de las especies de malezas presentes durante todo el período experimental, cuatro especies se destacan: *Digitaria* spp. (garranchuelo), *Panicum maximum* Jacq. (guinea), *Acanthospermum hispidum* DC (cabeza de vaca, Carapicho de carrero) y *Cyperus rotundus* L. (corocillo). El rendimiento de grano de la cosecha de maní se ve afectado adversamente a partir de 87, 39 y 11 DDE al espaciamento de 60 cm y densidad de siembra de 5, 10 y 15 plantas m⁻¹, se reduce un 32%, 55% y 77% de la producción, respectivamente, mientras que para el espaciamento de 90 cm y densidad de siembra de 5, 10 y 15 plantas m⁻¹, los PAI fueron 4, 41 y 11 DDE, con una reducción del 65%, 57% y el 62%, respectivamente. En los testigos de las distancias de 60 y 90 cm y la densidad de 5, 10 y 15 plantas m⁻¹, los rendimientos se estimaron 4 627, 5 989, 7 610 kg ha⁻¹, 4 968, 5 429 y 4 599 kg ha⁻¹, respectivamente.

Palabras Clave: *Arachis hypogaea*; competencia; Fitosociología.

RECIBIDO: noviembre 12, 2010

ACEPTADO: septiembre 09, 2011

SUMMARY

The aim of this research was to evaluate the effects of row spacing decreasing and population density on the previous period of interference (PAI) of weeds and yield in peanut, *Arachis hypogaea* L., cultivar Runner IAC 886. Two row spacing (60 and 90 cm), and treatments consisted of three densities (5, 10 and 15 plants m⁻¹) combined with nine periods of coexistence with the weeds (0, 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105 and 120 days after emergence - DAE) were studied. For each row the experimental design was a randomized split-plot design with three replications. In the analysis of the relative importance (IR) of the weed species present throughout the experimental period, four species are highlighted: *Digitaria* spp., *Panicum maximum* Jacq., *Acanthospermum hispidum* DC and *Cyperus rotundus* L. The grain yield of peanut crops has become negatively in 87, 39 and 11 DAE for the row spacing of 60 cm and seeding density of 5, 10 and 15 plants per meter and it had reduction of 32%, 55%, 77%, respectively, while for the row spacing of 90 cm and seeding density of 5, 10 and 15 plants per meter, PAIs were 4, 41 and 11 DAE, down 65%, 57% and 62%, respectively. On the control, for the row spacing of 60 and 90 cm and for densities of 5, 10 and 15 plants m⁻¹, the grain yields estimated were 4 627, 5 989 and 7 610 kg ha⁻¹ and 4 968, 5 429 and 4 599 kg ha⁻¹, respectively.

Key Words: *Arachis hypogaea*; competition; Phytosociologie.

INTRODUÇÃO

Desde o início dessa década, o processo produtivo do amendoim, *Arachis hypogaea* L., passou por uma série de modificações, desde a adoção de novas cultivares, destacando-se as de hábito rasteiro (grupo Virginia) até a utilização de maquinário moderno adaptado a estas cultivares. Devido a boa aceitação de estas cultivares pelo mercado externo (grãos maiores e de coloração castanho clara), bem como pelas suas vantagens agronômicas (dormência das sementes, maior resistência a aflatoxina e maior produtividade) Godoy, 2002, estas foram amplamente adotadas pelos agricultores da região de Ribeirão Preto, acarretando no aumento da área cultivada (Nepomuceno *et al.*, 2006). Outro fator que influenciou neste aumento foi a expansão canavieira, isso porque a maioria das terras cultivadas com amendoim corresponde a áreas de reforma de canaviais.

Com a adoção de estas novas cultivares, o amendoim passou a ser semeado em espaçamento maior do 90 cm de entrelinhas, o que pode acarretar em maior infestação e interferência de plantas daninhas devido ao fechamento mais tardio das entrelinhas, com conseqüente perda

na produtividade. Pesquisas realizadas com cultivares rasteiras demonstraram que a interferência das plantas daninhas com a cultura acarreta perdas de mais de 50% na produção (Agostinho *et al.*, 2006; Nepomuceno *et al.*, 2005, 2006; Souza Junior *et al.*, 2006; Dias *et al.*, 2009, Yamauti, 2009), além de interferiram indiretamente, dificultando a colheita e depreciando a qualidade do produto colhido.

Os fatores que afetam o grau de interferência entre as culturas agrícolas e a comunidade infestante podem ser ligados à cultura (espécie, espaçamento e densidade de plantio), à comunidade infestante (composição específica y densidade e distribuição) e ao ambiente (Bleasdale, 1960). Dependerá, também, da época e extensão do período de convivência (Pitelli, 1985). Dentre estes fatores, deve-se destacar a importância do espaçamento e da densidade de semeadura, já que os mesmos atuam sobre a precocidade e intensidade de sombreamento da cultura sobre as plantas daninhas.

As determinações dos períodos de convivência tolerados por uma cultura com as plantas daninhas são obtidas estudando-se os períodos críticos de interferência (Pitelli, 1985). Em termos de manejo de plantas daninhas, o período anterior a interferência (PAI) torna-se o período de maior importância do ciclo cultural, a partir do qual a produtividade é significativamente afetada (Meschede *et al.*, 2004). Os resultados de pesquisa indicam grande variação nos períodos de interferência das plantas daninhas na cultura do amendoim, tanto os de porte rasteiro como o ereto, sendo que o PAI pode variar de três a dez semanas (Pitelli *et al.*, 1984; Barbosa e Pitelli, 1990; Kasai *et al.*, 1997; Agostinho *et al.*, 2006; Everman *et al.*, 2008).

Pelo relatado, este trabalho teve por objetivo verificar os efeitos da diminuição do espaçamento entrelinhas e da densidade populacional sobre o PAI das plantas daninhas na produtividade do amendoim rasteiro, cultivar Runner IAC 886.

MATERIAS E MÉTODOS

O experimento foi instalado e conduzido na Fazenda de Pesquisa, Ensino e Produção da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista (UNESP), localizada no município de Jaboticabal, São Paulo, Brasil. Segundo a classificação internacional de Köppen o clima da região é do tipo Cwa.

O solo da área experimental foi classificado, segundo Andrioli e Centurion (1999), como um Latossolo Vermelho eutrófico típico, de textura média, apresentando as seguintes características químicas: pH em CaCl₂ 5,5; 15 g dm⁻³ de matéria orgânica; 49 mg dm⁻³ de P (resina); 1,2, 22, 15, 16, 38,2 e 54,2 mmolc dm⁻³ de K, Ca, Mg, H+Al, SB e CTC, respectivamente, e V% de 73. O sistema de preparo do solo foi o convencional, por meio de uma gradagem pesada seguida de duas gradagens niveladoras.

A semeadura foi realizada nos espaçamentos de 90 ou 60 cm entrelinhas; o primeiro que é o adotado nas produções comerciais e a outro espaçamento visando uma redução drástica, uma vez que Dias *et al.* (2009) não constataram efeito significativo reduzindo-o para 80 cm. Em cada linha de semeadura foram distribuídas 30 sementes m⁻¹. Aos sete dias após a emergência (DAE) da plantas foi realizado o desbaste, deixando 5, 10 ou 15 plantas m⁻¹, de acordo com o tratamento. A adubação da cultura foi realizada concomitante a semeadura, utilizando-se 200 kg ha⁻¹ da formulação 2-20-20 (N-P-K).

No espaçamento de 60 cm e densidades de semeadura de 5, 10 e 15 plantas m⁻¹ obteve-se uma população de 83 333, 166.66 e 250 000 plantas ha⁻¹, respectivamente. Já para o espaçamento de 90 cm e densidade de semeadura de 5, 10 e 15 plantas m⁻¹, a população foi de 55 555, 111 111 e 166 666 plantas m⁻¹, respectivamente.

A cultivar utilizada foi a Runner IAC 886 que, segundo Godoy (2002), possui hábito de crescimento rasteiro, ciclo de 120 a 130 d e com capacidade de produção de 6 500 kg ha⁻¹. As sementes foram tratadas com o inseticida Thiamethoxam e fungicida Thiram.

Para cada espaçamento o delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com os tratamentos dispostos em parcelas subdivididas. As parcelas corresponderam a densidade populacional de 5, 10 e 15 plantas m⁻¹. As subparcelas foram os períodos de convivência da cultura com a comunidade infestante (0, 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105 e 120 DAE do amendoim - após esses períodos, as subparcelas foram mantidas no limpo por meio de capinas manuais até a colheita), totalizando 27 tratamentos em três repetições. As subparcelas experimentais foram representadas por quatro linhas de semeadura com 5 m de comprimento. Como área útil foram consideradas as duas fileiras centrais da cultura, desprezando-se 50 cm das extremidades.

Durante o ciclo da cultura foram realizadas sete pulverizações de inseticidas e fungicidas, para o controle de pragas e doenças e manter assim a sanidade da cultura.

Para caracterização da comunidade infestante, nos tratamentos em que a cultura conviveu com as plantas daninhas, foram lançados, ao acaso, dois quadrados amostrais de 0,25 m². As plantas daninhas presentes no quadro foram coletadas, identificadas (Kissmann, 1990), contadas, acondicionadas em sacos de papel, levadas as estufa de circulação a 70 °C para secagem e depois pesadas. Uma vez de efetuado o levantamento nas áreas amostrais, foi realizado a capina manual de toda a parcela, que permaneceu limpa até a colheita.

Os dados de densidade e a massa seca acumulada da parte aérea, referentes à comunidade infestante, assim como os das espécies de plantas daninhas mais frequentes na área, foram extrapolados para número de plantas e gramas de massa seca por m², respectivamente, sendo calculada também a importância relativa (IR) da comunidade infestante, em que consiste em um índice que envolve três fatores: frequência relativa, no qual consiste na frequência de ocorrência da espécie; densidade relativa, que significa o número de indivíduos da espécie; e dominância relativa que consiste no acúmulo de biomassa da espécie, sempre em relação a comunidade infestante, seguindo fórmulas propostas por Mueller-Dombois e Elleberg (1974).

A colheita que foi realizada mecanicamente aconteceu aos 147 dias após a semeadura, quando as vagens do amendoim foram acondicionadas em sacos de papel até atingirem a umidade de 8% (Motomco, mod. 919), quando foi determinada sua massa.

Os resultados de produtividade foram processados separadamente dentro de cada grupo, sendo submetidos à análise de regressão (programa estatístico Microcal Origin 6.1), segundo o modelo sigmoidal de Boltzman, conforme utilizado por Dias *et al.* (2009):

$$y = \frac{(P1 - P2)}{1 + e^{\frac{(x - x_0)}{dx}}} + P2, \text{ onde}$$

Onde:

y = produtividade de grãos do feijoeiro em função dos períodos de convivência.

P1 = produção máxima obtida nas plantas mantidas capinadas durante todo o ciclo.

P2 = produção mínima obtida nas plantas em convi-

vência com as plantas daninhas durante o período máximo.

$(P1 - P2)$ = perdas de produção.

X = limite superior do período de convivência.

X_0 = limite superior do período de convivência, que corresponde ao valor intermediário entre a produção máxima e mínima.

dx = parâmetro que indica a velocidade de perda de produção em função do tempo de convivência.

Os limites dos períodos anteriores de interferência foram determinados tolerando-se perdas máximas de produção de 5% em relação àquela obtida nas parcelas mantidas no limpo durante todo o ciclo (Pitelli e Durigan, 1984).

Pela análise de regressão foi possível determinar o período anterior à interferência (PAI), ou seja, período a partir da emergência da cultura em que ela pode conviver com as plantas daninhas sem que haja perda de produtividade (Pitelli e Durigan, 1984).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após os levantamentos feitos na comunidade infestante da área experimental, constatou-se que as plantas daninhas presentes de acordo com sua família, nome científico, popular e código internacional, segundo a Weed Science Society of America (2007) foram (Tabela 1).

Na análise da IR das espécies de plantas daninhas presentes durante todo o período experimental, independentemente do espaçamento entrelinhas e da densidade de sementeira do amendoim, quatro espécies se destacaram: *Digitaria* sp. (capim-colchão), *P. maximum* (capim-colonião), *A. hispidum* (carrapicho-de-carneiro) e *C. rotundus* (tiririca). Foram 31 espécies no total, divididas em 13 famílias, onde três são monocotiledôneas e o restante é de eudicotiledôneas. A família com maior número de espécies foi Poaceae (7).

TABELA 1. Plantas daninhas presentes na área experimental.

Família	Nome científico	Nome popular	Código internacional	Classificação
Amaranthaceae	<i>Alternanthera tenella</i> Colla	Apaga - Fogo	ALRTE	Eucotiledonea
Amaranthaceae	<i>Amaranthus deflexus</i> L.	Caruru	AMADE	Eucotiledonea
Asteraceae	<i>Acanthospermum hispidum</i> DC.	Carrapicho-de-carneiro	ACNHI	Eucotiledonea
Asteraceae	<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	Losna-Branca	PTNHY	Eucotiledonea
Brassicaceae	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	Nabiça	RAPRA	Eucotiledonea
Commelinaceae	<i>Commelina benghalensis</i> L.	Trapocerada	COMBE	Monocotiledonea
Convolvulaceae	<i>Ipomoea nil</i> L. Roth	Corda-de-viola	IPONI	Eucotiledonea
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Tiririca	CYPRO	Monocotiledonea
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	Leitero	EPHHL	Eucotiledonea
Fabaceae	<i>Arachis hypogaea</i> L.	Amendoim	-	Eucotiledonea
Fabaceae	<i>Glicine max</i> L.	Soja	-	Eucotiledonea
Fabaceae	<i>Indigofera hirsuta</i> L.	Anileira	INDHI	Eucotiledonea
Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i> L.	Guanxuma	SIDRH	Eucotiledonea
Poaceae	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	Capim-carrapicho	CCHEC	Monocotiledonea
Poaceae	<i>Digitaria</i> sp.	Capim-colchão	DIGHO	Monocotiledonea
Poaceae	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaerth	Capim-pé-de-galinha	ELEIN	Monocotiledonea
Poaceae	<i>Panicum maximum</i> Jacq.	Capim-colonião	PANMA	Monocotiledonea
Poaceae	<i>Brachiaria decumbens</i>	capim-braquiária	BRADC	Monocotiledonea
Poaceae	<i>Pennisetum glaucum</i> L.	Milheto	-	Monocotiledonea
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Beldroega	POROL	Eucotiledonea

A densidade total de plantas daninhas para o espaçamento de 60 cm (Figura 1 e 2) na densidade de semeadura de 5 plantas m^{-1} foi de 457 indivíduos e uma massa seca total de 5 100 g durante todo o ciclo da cultura.

Para 10 plantas m^{-1} foram encontradas um total de 532 indivíduos o que gerou uma massa seca de 8 185 g. Na densidade de semeadura de 15 plantas m^{-1} a quantidade total de indivíduos foi 513 e conseqüentemente 5 722 g.

Ao se analisar o espaçamento de 90 cm (Figura 2) e densidade de semeadura de 5 plantas m^{-1} se observa que o número de indivíduos ao longo de todo o ciclo da cultura foi de 452 e se obteve 5 952 g de massa seca. Na densidade de semeadura de 10 plantas m^{-1} a quantidade de plantas daninhas na área foi pouco maior, 466 indivíduos enquanto que a massa seca foi bem superior, 7 931 g. Já a densidade de semeadura de 15 plantas m^{-1} teve o maior número de indivíduos 486, porém a matéria seca foi menor que a anterior 6 638 g.

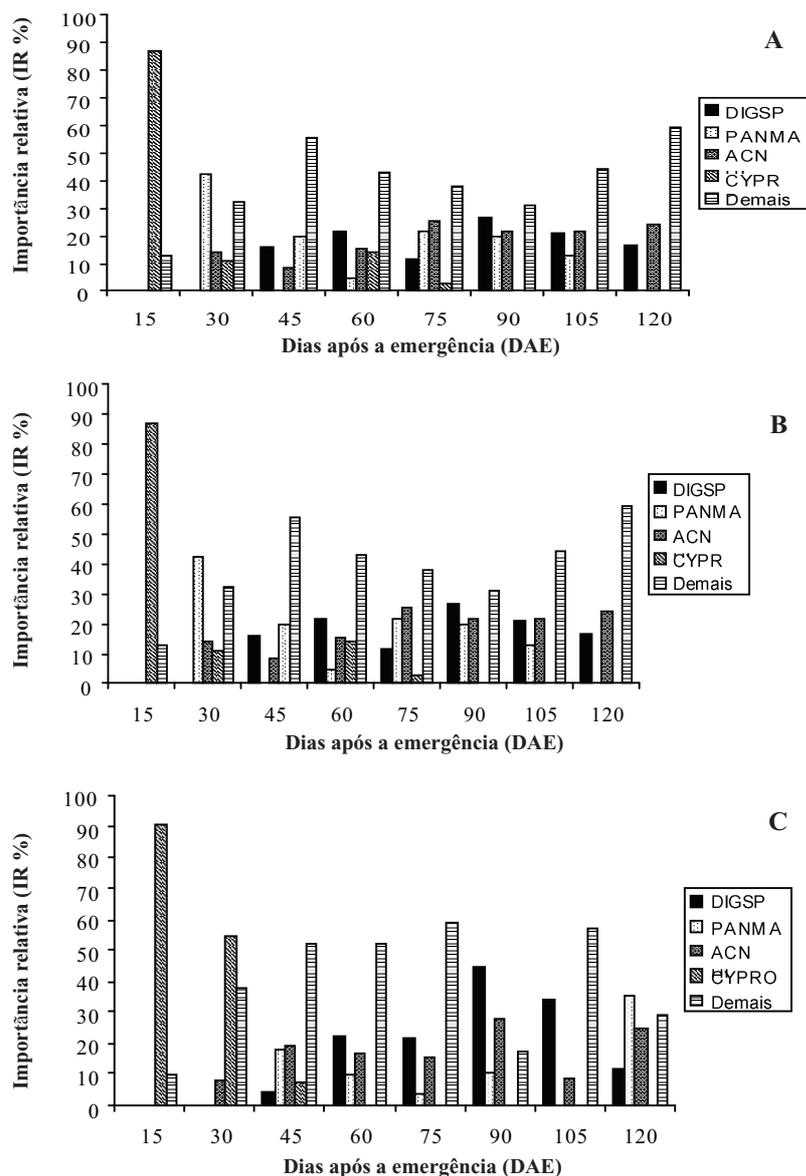


FIGURA 1. Importância relativa do capim-colchão (DIGSP), capim-colonião (PANMA), carrapicho-de-carneiro (ACNHI), tiririca (CYPRO) e demais plantas daninhas infestando a cultura do amendoim no espaçamento de 0,60 m entrelinhas e nas densidades de semeadura de 5 (A), 10 (B) e 15 (C) plantas m^{-1} .

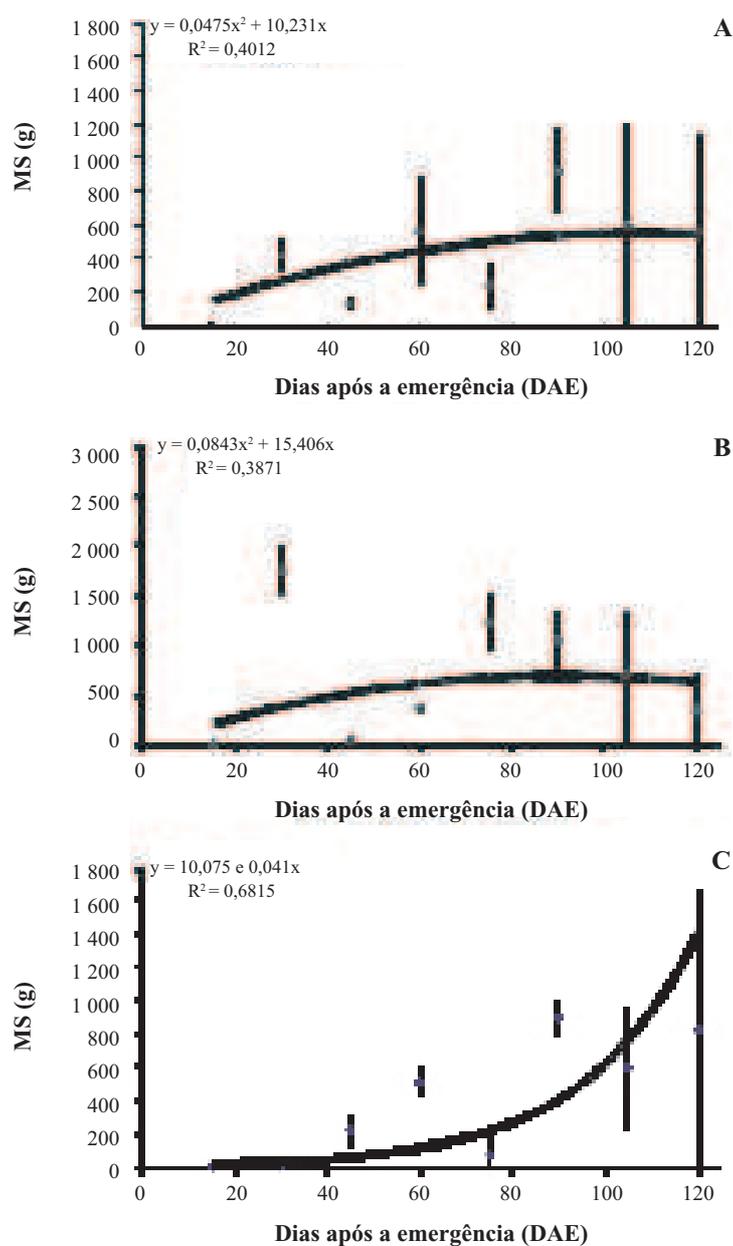


FIGURA 2. Massa seca total das plantas daninhas no espaçamento de 0,60 m nas densidades de 15 plantas m^{-1} (A), 10 plantas m^{-1} (B) e 15 plantas m^{-1} (C), em função dos períodos de convivência com a cultura do amendoim.

No espaçamento entrelinhas de 60 cm na densidade de semeadura de 5 plantas m^{-1} (Figura 1 e 2), aos 15 DAE, a planta daninha de maior IR 61,70% foi a tiririca, superando, inclusive, a somatória das demais espécies de plantas daninhas. Contudo, sua IR decresceu, após os 30 DAE 4,79%, voltando a aumentar aos 45 DAE 26,21%.

A presença de capim-colchão foi constatada aos 30 DAE e, pela própria biologia da espécie, continuou seu desenvolvimento até os 75 DAE, quando se tornou a espécie mais importante 24,62% dentre as quatro analisadas. Contudo, aos 90 DAE reduziu sua importância na comunidade e a partir desta época não apareceu mais dentre as mais importantes.

A IR do capim-colonião presente aos 30 DAE 26,81% correspondeu a rebrota de touceiras provenientes de anos anteriores e, mesmo com a capina manual, algumas sobraram e reinfestaram a área. Aos 60 DAE, verificou-se o surgimento de plântulas dessa espécie, que se desenvolveram e apareceram praticamente em todas as avaliações realizadas até a colheita, destacando-se como a espécie mais importante a partir dos 105 DAE com IR de 53,58% e 39,68% aos 120 DAE.

A IR do carrapicho-de-carneiro foi observada, inicialmente aos 30 DAE, com convivência na cultura até os 90 DAE, quando se tornou a espécie mais importante 21,64%. Aos 105 DAE não foi constatada sua ocorrência, mas aos 120 DAE apareceu como a segunda espécie de maior IR, sendo superada, somente, pelo capim-colonião.

No espaçamento entrelinhas de 60 cm e densidade de semeadura de 10 plantas m^{-1} (Figura 1 e 2), a tiririca foi a espécie mais importante 86,99% no início de desenvolvimento da cultura (15 DAE) mas, aos 30 DAE, perdeu importância para as demais plantas. Aos 45 DAE esta espécie voltou a ser a mais importante com IR de 20,66%. A partir desse período sua IR decresceu, tendendo a zero aos 90 DAE.

O capim-colchão começou a ser observado na área aos 45 DAE e sua presença na comunidade infestante ocorreu até os 120 DAE, sendo a espécie mais importante em dois momentos: 60 21,76% e 90 DAE 27%.

Aos 30 DAE as rebrotas de touceiras de capim-colonião presentes na área fizeram que esta espécie fosse a mais importante 42,69%. Porém, esta espécie desapareceu da área aos 45 DAE e voltou a aparecer aos 60 DAE. Entretanto, até a colheita, o capim-colonião não se destacou dentre as espécies mais importantes. A inexistência de capim-colonião aos 45 DAE deve-se provavelmente a erro amostral, uma vez que a infestação desta espécie se caracterizou por brotação de touceiras que estavam aleatoriamente dispersas na área.

O carrapicho-de-carneiro foi observado, na área, aos 30 DAE. Foi a espécie de maior IR aos 75 DAE 25,59%, 105 DAE 21,50% e 120 DAE 24,23%, o que demonstrou sua grande capacidade competitiva com as demais plantas daninhas presentes.

Para a densidade de semeadura de 15 plantas m^{-1} no espaçamento entrelinhas de 60 cm (Figura 1 e 2), a tiririca foi a espécie mais importante aos 15 (90,39%) e 30 DAE (54,32%), superando a soma da IR de todas

as outras espécies presentes na área. Após esse período, sua importância decresceu bruscamente sendo que aos 60 DAE esta espécie não era mais observada na área.

O capim-colchão apareceu na área aos 45 DAE e foi encontrado até os 120 DAE. Foi a espécie mais importante nos períodos de 60 aos 105 DAE. Aos 90 DAE a soma de sua IR (44,57%) ultrapassou todas as outras três plantas daninhas estudadas.

A presença do capim-colonião ocorreu dos 45 DAE aos 90 DAE, destacando-se com a espécie de maior IR (35,62%) aos 120 DAE.

O carrapicho-de-carneiro foi observado, praticamente, em todo o ciclo da cultura, dos 30 DAE aos 120 DAE, mas sua IR foi maior (19%) aos 45 DAE.

No espaçamento entrelinhas de 90 cm na densidade de semeadura do amendoim de 5 plantas m^{-1} (Figura 3 e 4), a tiririca foi a espécie com maior IR (51,20%) aos 15 DAE, em que sua importância superou a somatória de todas as outras plantas e conseqüentemente obteve os maiores valores para todos os índices; já aos 30 DAE ela perdeu, significativamente, a importância e após esse período não foi mais observada.

O capim-colchão apareceu, praticamente, em todo o ciclo da cultura. Foi observado, inicialmente aos 30 DAE e conviveu com o amendoim até os 120 DAE, com IR maior dos 45 aos 90 DAE.

Novamente, em decorrência da brotação das touceiras remanescentes, o capim-colonião foi a espécie mais importante aos 30 DAE 20,58%. Dos 45 aos 75 DAE não mais se constatou sua presença na área. Foi novamente observada sua presença dos 90 aos 120 DAE, mas com IR menor.

Assim como o capim-colchão, o carrapicho-de-carneiro foi observado na área por, praticamente todo o ciclo da cultura. Contudo, ao contrário do capim-colchão, essa espécie foi a mais importante aos 105 DAE 26,65% e aos 120 DAE 32,09%.

Aos 15 DAE no espaçamento entrelinhas de 90 m na densidade de semeadura de 10 plantas m^{-1} (Figura 3 e 4), a tiririca foi a espécie de maior IR 88,76%, sendo maior que a somatória das IR das demais espécies, porém não foi encontrada aos 30 DAE. Aos 45 DAE reaparece na área, como a mais importante 11,15%, não sendo mais constatada nas demais épocas de avaliação.

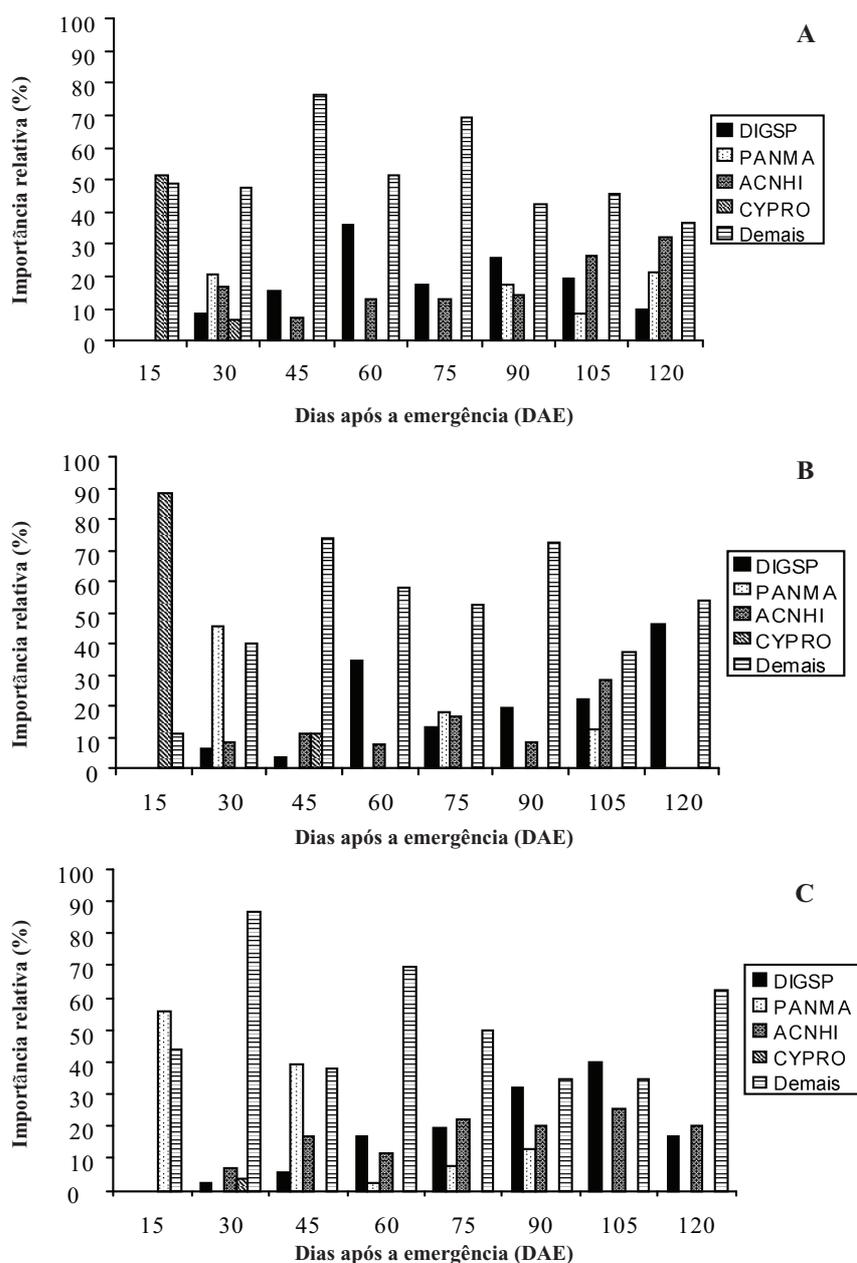


FIGURA 3. Importância relativa do capim-colchão (DIGSP), capim-colonião (PANMA), carrapicho-de-carneiro (ACNHI), tiririca (CYPRO) e demais plantas daninhas infestando a cultura do amendoim no espaçamento de 0,90 m entrelinhas e nas densidades de semeadura de 5 (A), 10 (B) e 15 (C) plantas m⁻².

Ao se analisar a ocorrência do capim-colchão, observou-se que ele apareceu aos 30 DAE e permaneceu na comunidade infestante até a colheita. Foi a espécie de maior IR 34,78% aos 60 DAE, decrescendo acentuadamente aos 75 DAE. Após esse período foi aumentando a importância na comunidade infestante tornando-se, aos 120 DAE, a espécie mais importante 46,38%.

A presença do capim-colonião foi observada em três períodos ao longo do ciclo da cultura. Aos 30 DAE com IR de 45,34%, conforme mencionado anteriormente, em decorrência da brotação de touceiras existentes na área. Aos 75 DAE, quando foi a espécie de maior IR 17,96%. Aos 90 DAE não está presente e reapareceu aos 105 DAE. Não foi constada sua presença aos 120 DAE.

O carrapicho-de-carneiro foi observado na área entre 30 e 105 DAE. Durante esses períodos foi praticamente estável seu índice de IR, exceto aos 105 DAE, quando essa espécie foi a mais importante 28,40%.

Na densidade de semeadura de 15 plantas m^{-1} e espaçamento entrelinhas de 90 cm (Figura 3 e 4), a tiririca foi a espécie de maior IR 55,79% aos 15 DAE, sendo maior que a somatória das IR das demais espécies, mas com

queda acentuada aos 30 DAE e desaparecendo da área após esse período.

O capim-colchão dos 15 aos 105 DAE apresentou um crescimento exponencial no seu índice de IR, sendo que aos 90 do 32,01% e 105 DAE do 39,93% foi à espécie mais importante na área. Aos 105 DAE o valor de importância foi maior que a somatória das demais plantas daninhas.

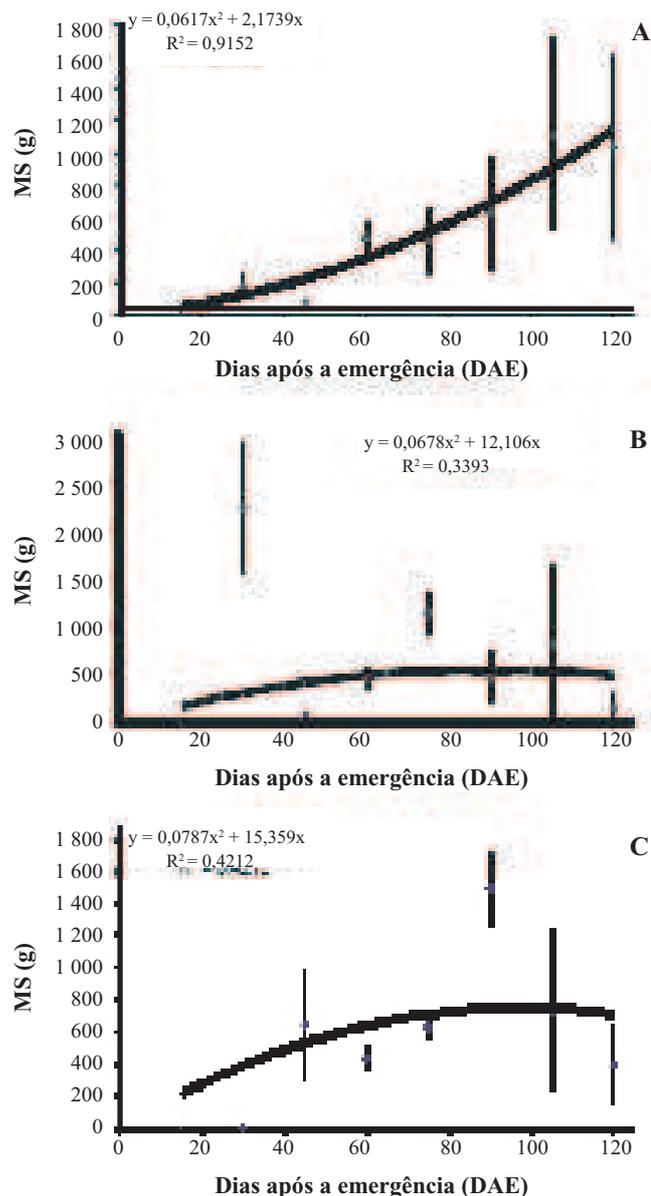


FIGURA 4. Massa seca (MS) total das plantas daninhas no espaçamento de 0,90 m nas densidades de 15 plantas m^{-1} (A), 10 plantas m^{-1} (B) e 15 planta m^{-1} (C), em função dos períodos de convivência com a cultura do amendoim.

O capim-colonião apresentou aumento no valor do índice de IR do 39,08% aos 45 DAE devido a brotação de touceiras já existentes, anteriormente na área. Aos 60 DAE uma nova brotação e germinação foram observadas, contribuindo para que dobrasse o índice de IR aos 75 DAE e novamente aos 90 DAE. A partir desse período não foi mais observada a presença de capim-colonião.

O carrapicho-de-carneiro foi observado na área dos 30 aos 120 DAE. Aos 30 DAE foi a espécie mais importante do 6,73% dentre as estudadas, mas com um índice de IR menor quando comparado ao da somatória das demais plantas daninhas. Aos 45 DAE foi a segunda espécie mais importante da área, sendo superada pelo capim-colonião. Aos 60, 90 e 105 DAE foi a segunda espécie mais importante, superada pelo capim-colchão. Aos 120 DAE, na colheita do amendoim, foi a planta daninha com maior índice de IR do 20,53%.

Desta forma, pode-se verificar que independentemente do espaçamento entrelinhas e da densidade de semeadura da cultura do amendoim a tiririca foi a espécie de planta daninha mais importante durante o período inicial de desenvolvimento da cultura e em alguns casos chegou a ser a mais importante até os 45 DAE. Porém, a tiririca não tolera sombreamento e em virtude disso, torna-se necessário o fechamento da cultura, para que sua presença na área não aconteça.

No espaçamento de 90 cm o capim-colchão foi praticamente a espécie mais importante, o que pode ser explicado pelo fato do seu crescimento prostrado ter sido beneficiado por mais espaço nas entrelinhas da cultura e, conseqüente maior capacitação de luz, ainda mais considerando que se trata de uma espécie C4 (Kissmann e Groth, 1999).

O carrapicho-de-carneiro se destacava, na maioria das vezes, depois das outras espécies de plantas daninhas e coincidentemente sempre nos períodos a partir dos quais não mais se observava produção da cultura. Esta observação também foi feita por Dias *et al.* (2009).

Independentemente do espaçamento entrelinhas e da densidade de semeadura, o valor de máxima produção foi obtido quando a cultura não conviveu com plantas daninhas em nenhum momento (Tabela 2 e Figura 5). Este resultado corrobora com os obtidos por Agostinho *et al.* (2006); Dias *et al.* (2009); Nepomuceno *et al.* (2005, 2006). Segundo Bianco (1978) e Pitelli (1980) a interferência das plantas daninhas altera em maior proporção

a produtividade por indivíduo do que a sobrevivência das plantas de amendoim. Pitelli (1985) fala que a importância da redução no espaçamento, em parte, está na precocidade do sombreamento promovido pela cultura.

No espaçamento de 60 cm e densidade de semeadura de 5 plantas m^{-1} a produção foi estimada em 4 627,53 $kg\ ha^{-1}$ e a partir dos 105 DAE não mais se obteve produção devido a infestação das plantas daninhas (Tabela 2 e Figura 5A). Admitindo-se uma perda de 5% na produtividade, valor esse usado em todas as densidades de semeadura da cultura e nos dois espaçamentos, foi determinado que o PAI foi de 87 DAE (Figura 5).

Para a densidade de semeadura de 10 plantas m^{-1} o valor de produção estimada foi de 5988,96 $kg\ ha^{-1}$ e devido a alta competição entre a cultura e a comunidade infestante a partir dos 90 DAE foi inviável realizar a operação do arranquio, inversão e colheita devido ao insignificante quantidade de planta de amendoim remanescentes depois da capina. O PAI calculado foi de 39 DAE.

TABELA 3. Parâmetros da equação sigmoidal de Boltzman obtidos com a análise dos dados de produção do amendoim com casca para o espaçamento de 0,60 m e 0,90 m nas densidades de semeadura de 5, 10 e 15 plantas m^{-1} .

Parâmetro	0,60 m		
	5 plantas m^{-1}	10 plantas m^{-1}	15 plantas m^{-1}
P_1	4 627,53	5 988,96	7 610,31
P_2	-43	-332	-7 512
X_0	94	71	120
Dx	2,83	11,28	50,38
R^2	0,91	0,97	0,97
	0,90 m		
P_1	4 967,92	5 428,57	4 599,49
P_2	-212	-737	-94
X_0	50	69	43
Dx	14,02	19,56	8,37
R^2	0,96	0,93	0,97

Já na densidade de semeadura de 15 plantas m^{-1} a produção estimada foi de 7 610,31 $kg\ ha^{-1}$ e, assim como nas outras densidades de semeadura, foi decrescendo até que no final da ciclo da cultura; aos 120 DAE já não mais foi observada produção da cultura. O PAI para essa densidade e esse espaçamento foi de 11 DAE.

No espaçamento entrelinhas de 90 cm e densidade de semeadura de 5 plantas m^{-1} a produção máxima estimada foi de 4 967,92 $kg\ ha^{-1}$ e a partir dos 75 DAE a colheita foi comprometida pois restaram uma pequena quantidade de plantas de amendoim devido a competição com a alta infestação de plantas daninhas. O PAI calculado foi de 4 DAE (Figura 5 B).

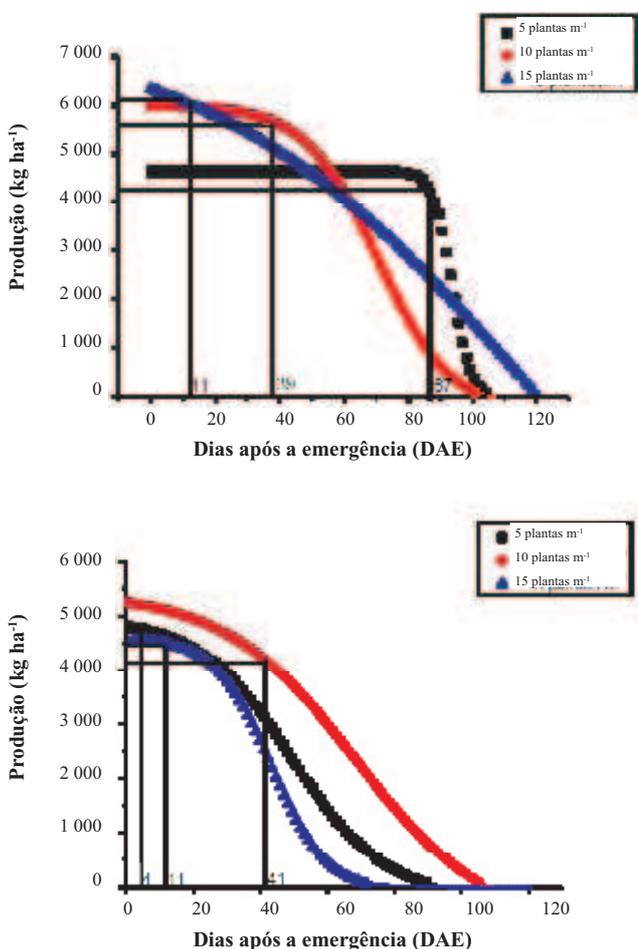


FIGURA 5. Produção de amendoim em casca, no espaçamento de 0,60 (A) e 0,90 m (B) e densidade de semeadura de 5, 10 e 15 plantas m^{-1} , em função dos períodos de convivência.

Para a densidade de semeadura de 10 plantas m^{-1} o PAI calculado foi de 41 DAE. A partir dos 90 DAE não foi mais obtida a produção das parcelas que conviveram com as plantas daninhas, enquanto as parcelas que não conviveram tiveram uma produção de 5 428,57 $kg\ ha^{-1}$.

A produção estimada na parcela que não conviveu com plantas daninhas na densidade de semeadura de 15 plantas m^{-1} foi de 4 599,49 $kg\ ha^{-1}$ e o PAI calculado foi de 11 DAE e a partir dos 60 DAE não mais foi obtida produção.

A partir destes dados, pode-se verificar que com o aumento da densidade de plantas no espaçamento entrelinhas de 60 cm reduziu o PAI, de 87 para 11 DAE. Provavelmente esta redução se deve ao aumento da interferência intraespecífica, ou seja, a competição entre as plantas de amendoim foi mais acentuada do que destas com as plantas daninhas. Por outro lado, no espaçamento de 90 cm, o aumento da densidade de semeadura resultou no aumento do PAI de 4 para 41 DAE, à exceção de 15 plantas m^{-1} (11 DAE). Estes resultados podem ser um somatório dos efeitos das interferências intra e interespecíficas. Nos dois espaçamentos, a produção aumentou com o aumento na densidade, novamente à exceção de 15 plantas m^{-1} (Tabela 2 e Figura 5).

Em todos os tratamentos estudados, a presença de plantas daninhas por todo o ciclo da cultura inviabilizou a colheita da mesma, ou seja, a produção foi zero.

Quando comparado com outros trabalhos, observa-se que as perdas obtidas foram muito altas, já que em outras ocasiões elas não ultrapassaram 63%, mesmo em condições de baixa disponibilidade hídrica (Bianco, 1978; Pacheco, 1980; Pitelli *et al.*, 1981, 1984, 2002; Gavioli, 1985; Martins e Pitelli, 1994; Kasai *et al.*, 1997).

Porém, deve-se também ressaltar que nestes trabalhos as cultivares utilizadas foram de porte ereto. Quando se compara com trabalhos nos quais foram utilizadas cultivares de porte rasteiro, as perdas de produtividade variaram de 80 a 90% (Agostinho *et al.*, 2006; Dias *et al.*, 2009; Nepomuceno *et al.* 2005, 2006), assemelhando-se as obtidas no presente trabalho. Isso pode indicar maior susceptibilidade de cultivares rasteiros às plantas daninhas. Feakim (1973) concluiu que os cultivares de porte ereto são mais tolerante à interferência com as plantas daninhas que as cultivares de crescimento prostrado, talvez pela formação de uma parte aérea mais compacta e com maior poder de sombreamento das entre linhas.

Agostinho *et al.* (2006), trabalhando com cultivares de porte ereto e rasteiro verificaram que os cultivares de porte rasteiro foram mais sensíveis à interferência das plantas daninhas. Além disso, o espaçamento de semeadura também pode ter sido responsável por essas diferenças, já que em ambos os trabalhos o espaçamento entrelinhas utilizado foi de 90 cm. Já nos trabalhos com as cultivares de porte ereto o espaçamento foi de 60 cm.

Romanini (2007) constatou que a densidade de semeadura não influenciou na produção. 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 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. Esses resultados também foram encontrados por Bulgarelli (2008). Esses dados se aplicam ao presente trabalho, uma vez que a densidade de plantas da cultura não alterou significativamente a produção.

Com a cultivar Runner IAC 886, Dias *et al.* (2009) obtiveram PAI no espaçamento de 0,80 m de 27 e 35 DAE no espaçamento de 90 cm. Cardozo *et al.* (2006) também no espaçamento de 90 cm obtiveram um PAI de 29 DAE. Nepomuceno *et al.* (2006) trabalharam por dois anos consecutivos e determinaram um PAI de 23 DAE no primeiro ano e de 27 DAE no segundo ano. Porém, a perda tolerável causada pela interferência das plantas daninhas na produtividade da cultura varia de acordo com vários fatores, como custo de controle e perdas na colheita, sendo, portanto variável para cada situação (Dias *et al.*, 2009).

A produtividade de grãos da cultura do amendoim passou a ser afetada negativamente a partir de 87, 39 e 11 DAE para o espaçamento de 60 cm e densidade de semeadura de 5, 10 e 15 plantas m⁻¹, sendo reduzida 32%, 55% y 77% a produção, respectivamente, enquanto para o espaçamento de 90 cm e densidade de semeadura de 5, 10 e 15 plantas m⁻¹, os PAI foram 4, 41 e 11 DAE, com redução de 65%, 57% e 62% na produção, respectivamente.

CONCLUSÕES

- A produtividade de grãos da cultura do amendoim passou a ser afetada negativamente a partir de 87, 39 e 11 DAE para o espaçamento de 60 cm e densidade de semeadura de 5, 10 e 15 plantas m⁻¹, sendo reduzida

32%, 55% y 77% a produção, respectivamente, enquanto para o espaçamento de 90 cm e densidade de semeadura de 5, 10 e 15 plantas m⁻¹, os PAIs foram 4, 41 e 11 DAE, com redução de 65%, 57% e 62% na produção, respectivamente.

BIBLIOGRAFÍA

- Agostinho, F. H., R. Gravena, P. L. C. A. Alves, T. P. Salgado and E. D. Mattos. 2006. The effect of cultivar on critical periods of weed control in peanuts. *Peanut Science*. 33(1):29-35.
- Andrioli, I. e J. F. Centurion. 1999. Levantamento detalhado dos solos da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal. **In:** Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 27. Anais. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Brasília, DF. CD-ROM.
- Barbosa, L. M. e R. A. Pitelli. 1990. Estudos sobre períodos de interferência de plantas daninhas na produtividade do amendoimzeiro (*Arachis hypogaea* L.). *Hoehnea*, São Paulo. 17(2):33-41.
- Bianco, S. 1978. Matocompetição em amendoim “das secas” sob diferentes condições de adubação. Trabalho de Graduação. Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Jaboticabal. Brasil. 66 p.
- Bleasdale, J. K. A. 1960. Studies on plant competition. **In:** The biology of weeds. Harper, J. L. (Ed.) Oxford, UK: Blackwell Sci. Publ. 133-42 p.
- Bulgarelli, E. M. B. 2008. Caracterização de variedades de amendoim cultivadas em diferentes populações. Dissertação (mestrado). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Jaboticabal-SP, Brasil. 61 p.
- Cardozo, N. P., M. Nepomuceno, T. C. S. Dias, P. L. C. A. Alves e E. Casadei. 2006. Interferência de plantas daninhas na cultura do amendoim em solo com trifluralina. **In:** Encontro Sobre a Cultura do Amendoim, 3. Resumos. Jaboticabal: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.
- Carneiro, M. S. 2006. Influência do espaçamento no desenvolvimento do amendoim, cultivar Runner IAC 886. Monografia (Trabalho de graduação em Agronomia), Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Jaboticabal SP, Brasil. 53 p.

- Dias, T. C. S., P. L. C. A. Alves, M. C. M. D. Pavani e M. Nepomuceno. 2009. Efeito do espaçamento entre fileiras de amendoim rasteiro na interferência de plantas daninhas na cultura. *Planta Daninha*. 27(2):221-228.
- Everman, W. J., S. B. Clewis, W. E. Thomas, I. C. Burke and J. W. Wilcut. 2008. Critical period of weed interference in peanut. *Weed Technology*. 22(1):63-67.
- Feakin, S. D. 1973. *Pest control in groundnuts*. 3rd ed. London: Center for Overseas Pest Research. 197 p.
- Gavioli, V. O. 1985. Efeitos da época e extensão do período de controle de plantas daninhas sobre a cultura do amendoim (*Arachis hypogaea* L.) em duas épocas de semeadura. Trabalho de Graduação em Agronomia. UNESP/FCAVJ. Jaboticabal-SP, Brasil, 62 p.
- Godoy, I. J. 2002. Principais características de cultivares IAC. Campinas: IAC. Folheto.
- Kasai, F. S., E. M. Paulo, J. C. Cavichioli, V. A. Peressin e T. Igue. 1997. Efeitos dos períodos de competição do mato na cultura do amendoim: I. Safra da seca de 1988. *Bragantia*. 56(2):323-331.
- Kissmann, K. G. e D. Groth. 1999. *Plantas infestantes e nocivas*. 2da ed. São Paulo: BASF. Tomo II. 978 p.
- Martins, D. M. e R. A. Pitelli. 1994. Interferência das plantas daninhas na cultura do amendoim das águas: efeitos de espaçamentos, variedades e períodos de convivência. *Planta Daninha*. 12(1):87-92.
- Meschede, D. K., R. S. Oliveira Jr., J. Constantin e C. A. Scapim. 2004. Período anterior a interferência de plantas daninhas em soja: estudo de caso com baixo estande e testemunhas duplas. *Planta Daninha*. 22(2):239-246.
- Mueller-Dombois, D. and H. Ellenberg. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. New York: John Willey and Sons. New York. 547 p.
- Nepomuceno, M., T. C. S. Dias, P. L. C. A. Alves, G. D. Cardoso e L. W. Marcolini. 2006. Interferência das plantas daninhas na produção do amendoim, em dois anos consecutivos, na região de Jaboticabal. **In:** Encontro Sobre a Cultura do Amendoim, 3. Anais. Jaboticabal: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.
- Nepomuceno, M., P. L. C. A. Alves, T. C. S. Dias e R. A. Luvezuti. 2005. Interferência das plantas daninhas na cultura do amendoim. **In:** Encontro Sobre a Cultura do Amendoim, 2. Anais. Jaboticabal: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.
- Pacheco, R. P. B. 1980. Duração do período de competição de plantas daninhas na cultura do amendoim-da-seca (*Arachis hypogaea* L.). *Vegetalia*. 3(1):1-11.
- Pitelli, R. A. 1980. Efeitos do período de competição das plantas daninhas sobre a produtividade do amendoim (*Arachis hypogaea* L.) e o teor de macronutrientes em suas sementes. Dissertação de Mestrado, ESALQ/USP. Jaboticabal-SP, Brasil. 89 p.
- Pitelli, R. A. 1985. Interferência das plantas daninhas nas culturas agrícolas. Informe. *Agropecuário*. 11(29):16-27.
- Pitelli, R. A., V. D. Gavioli, R. Gravena e C. A. Ros-si. 2002. Efeito de período de controle de plantas daninhas na cultura de amendoim. *Planta Daninha*. 20(3):389-397.
- Pitelli, R. A., V. A. Peressin, L. C. Pansini e D. Perecin. 1984. Efeitos de períodos de convivência das plantas daninhas sobre a produtividade da cultura do amendoim das secas. *Planta Daninha*. 7(1):58-64.
- Pitelli, R. A., E. C. Ferraz e G. De Martins. 1981. Efeito do período de matocompetição sobre a produtividade do amendoim (*Arachis hypogaea* L.). *Planta Daninha*. 4(2):110-119.
- Pitelli, R. A. e J. C. Durigan. 1984. Terminologia para períodos de controle e de convivência das plantas daninhas em culturas anuais e bianuais. **In:** Congresso Brasileiro de Herbicidas e Plantas Daninhas, 15. Resumos. Belo Horizonte: SBHED. 37 p.
- Romanini Junior, A. 2007. Influência do espaçamento de plantas no crescimento, produtividade e rendimento do amendoim rasteiro, cultivar Runner IAC 886. UNESP. Dissertação (mestrado) - Jaboticabal-SP, Brasil, 60 p.
- Souza Junior, N. L., M. Nepomuceno, P. L. C. A. Alves, N. P. Cardoso e M. C. M. D. Pavani. 2006. Interferência das plantas daninhas no amendoimzeiro, em área de renovação de canavial, em dois anos consecutivos. **In:** Encontro Sobre a Cultura do Amendoim,

3. Anais. Jaboticabal: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

Yamauti, M. S. 2009. Interferência das plantas daninhas no amendoazeiro. UNESP. Dissertação (mestrado) - Jaboticabal-SP, Brasil. 71 p.

Weed Science Society of America. 2007. Sanseman S.A., editor Herbicide Handbook. 9th ed. Lawrence, KS Herbicide Handbook Committee, WSSA. 233-234 pp.