

# PERÍODO DE CONVIVÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS COM CULTIVARES DE FEIJÃO-CAUPI EM VÁRZEA NO AMAZONAS<sup>1</sup>

*Weed Coexistence with Cowpea Cultivars in the Amazonas Floodplain*

OLIVEIRA, O.M.S.<sup>2</sup>, SILVA, J.F.<sup>3</sup>, GONÇALVES, J.R.P.<sup>4</sup> e KLEHM, C.S.<sup>5</sup>

RESUMO - Este trabalho teve o objetivo de determinar o período de convivência das plantas daninhas com três cultivares de feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) em solo de várzea no Estado do Amazonas. A semeadura do feijão-caupi foi em outubro de 2007 no sistema convencional. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, no esquema de parcelas subdivididas, com quatro repetições. As parcelas foram constituídas por 11 períodos de convivência entre o feijão-caupi e as plantas daninhas: 0, 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56, 63 e 70 dias após sua semeadura; depois desses períodos, as plantas daninhas foram eliminadas semanalmente por capina. Nas subparcelas foram colocados os cultivares EV x 91-2E-2, BR IPEAN V69 e BR8 Caldeirão. A interferência das plantas daninhas durante todo o ciclo de vida do feijão-caupi reduziu o estande final, o número de vagens por planta e o peso de mil grãos. A produtividade dos cultivares EV x 91-2E-2, BR8 Caldeirão e BR IPEAN V69 foi reduzida em 59,78, 68,18 e 90,18%, respectivamente. O período anterior à interferência foi de 0 a 5 dias após a semeadura para o cultivar BR IPEAN V69, enquanto para os cultivares BR8 Caldeirão e EV x 91-2E-2 foi de até 6 e 7 DAS, respectivamente.

**Palavras-chave:** competição, comunidade infestante, *Vigna unguiculata*.

**ABSTRACT -** This study aimed to determine the period of weed coexistence with three cowpea cultivars (*Vigna unguiculata*) in the lowlands of the state of Amazonas, Brazil. Cowpea was sown in October 2007 under the conventional system. The experimental design consisted of randomized blocks with four replications in split-plots. The plots consisted of eleven periods of weed coexistence with cowpea at 0, 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56, 63 and 70 days after sowing. Following these periods, weeds were manually removed every week. The cultivars EV x 91-2E-2, BR IPEAN V69, and BR8 Caldeirão were located in the split-plots. The interference of the weeds throughout the cowpea life cycle reduced final stand, number of pods per plant, and weight of 1,000 grains. The productivity of cultivars EV x 91-2E-2, BR8 Caldeirão and BR IPEAN V69 was reduced by 59, 78, 68.18 and 90.18%, respectively. The period before interference was from 0 to 5 days after sowing for cultivar BR IPEAN V69, and from 0 to 6 and 71 days for cultivars BR8 Caldeirão and EV x 91-2E-2, respectively.

**Keywords:** competition, weed community, *Vigna unguiculata*.

## INTRODUÇÃO

O feijão-caupi é cultivado nas regiões tropicais e subtropicais do mundo. No Brasil, principalmente nas regiões Norte e Nordeste, ele se constitui em uma das principais alternativas sociais e econômicas para as populações rurais.

No Estado do Amazonas, o feijão-caupi é cultivado tanto em várzea como em terra firme, em um total de 4,6 mil hectares (CONAB, 2008). Entretanto, o solo de várzea tem papel muito importante na região, porque nesses solos é produzida a maior parte das culturas de ciclo curto, incluindo o feijão-caupi. Esse

<sup>1</sup> Recebido para publicação em 3.8.2009 e na forma revisada em 3.9.2010.

<sup>2</sup> Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Agronomia Tropical da Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Amazonas – UFAM, Av. Gal. Rodrigo Octávio J. Ramos, 3000, 69077-000 Manaus-AM, <odiluz@ufam.edu.br>; <sup>3</sup> Professor Associado 2, UFAM; <sup>4</sup> Pesquisador, Embrapa Amazônia Ocidental, Rod. AM 10, km 29, Caixa Postal 319, 69010-970 Manaus-AM; <sup>5</sup> Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Agronomia Tropical



fato se deve à fertilidade natural desse tipo de solo, favorecida pela deposição de sedimentos provenientes do regime de inundação sazonal, durante seis meses no ano, ao qual é submetido.

Dos trabalhos realizados na região amazônica relacionados ao controle das plantas daninhas na cultura do feijão-caupi, a totalidade refere-se ao controle em área de terra firme. Não há informação na literatura sobre os períodos anterior, crítico e total de prevenção à interferência das plantas daninhas na cultura do feijão-caupi no agrossistema de várzea.

O período de interferência das plantas daninhas em culturas de interesse econômico, como soja e feijão, tem sido objeto de pesquisa de diversos autores (Melo et al., 2001; Meschede et al., 2002; Kozłowski et al., 2002; Moraes et al., 2009; Silva et al., 2009), que encontraram redução de 70 a 90% na produtividade dessas leguminosas devido à competição exercida pelas espécies infestantes. No feijão-caupi, o manejo inadequado das plantas daninhas pode reduzir o rendimento de grãos em até 90% (Freitas et al., 2009).

O grau de interferência na associação planta daninha-cultura depende de fatores ligados à comunidade infestante (composição florística, densidade e frequência), à cultura (espécie, cultivar, espaçamento e densidade de sementeira), ao ambiente (clima, solo e manejo) e ao período de convivência planta daninha-cultura (época e duração) (Pitelli, 1985). Entre os vários fatores que alteram o balanço de interferência entre a cultura e a comunidade de plantas daninhas, destaca-se o período em que as plantas daninhas e as cultivadas estão disputando os recursos de crescimento disponíveis no ambiente comum.

No início do ciclo de desenvolvimento, a cultura e as plantas daninhas podem conviver por um determinado período sem que estas venham a afetar quantitativa ou qualitativamente a produção da cultura. Essa fase é denominada período anterior à interferência (PAI) (Pitelli, 1985). A partir desse período, o manejo inadequado das plantas daninhas reduz significativamente a produtividade (Meschede et al., 2004). Também as características morfofisiológicas diferenciais entre espécies de plantas podem influenciar as

relações de competição no complexo cultura x planta daninha. Entre as características, porte, hábito de crescimento, ciclo de desenvolvimento e cobertura do solo devem ser considerados. Teixeira et al. (2009), ao avaliarem a capacidade competitiva de genótipos de feijão de diferentes tipos de crescimento com a comunidade infestante, verificaram diferença significativa entre os cultivares Pérola, Aporé e BRS Radiante devido à maior ramificação e cobertura do solo dos cv. Pérola e Aporé. Nessa mesma linha, Fleck et al. (2009) encontraram resultados semelhantes ao compararem os cultivares de aveia quanto ao crescimento inicial e a cobertura do solo como potencial competitivo com plantas daninhas. O cv. UPFA 22 demonstrou capacidade de incorporar características típicas de plantas competidoras, enquanto os cv. ALBASUL E URS 22 não tiveram destaques significativos no mencionado aspecto. O cultivar de soja Fepagro RS-10 apresentou rápido crescimento e cobertura do solo durante a fase inicial de desenvolvimento, enquanto CD 205 foi mais lento devido à variação na velocidade de emergência (Lamego et al., 2005).

O objetivo deste trabalho foi determinar o período anterior à interferência (PAI) das plantas daninhas sobre três cultivares de feijão-caupi em um solo de várzea, no Estado do Amazonas.

## MATERIAL E MÉTODOS

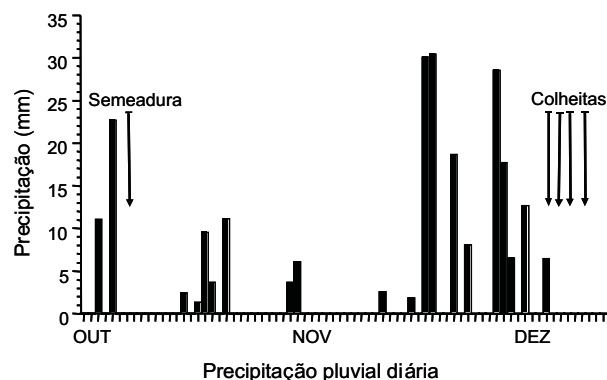
O experimento foi instalado em área de várzea na Estação Experimental da Embrapa, em Iranduba - AM, situada a 03°15' S e 60°13' W e altitude de 30 m, em Gleissolo Háplico (Embrapa, 1999), em outubro de 2007. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é Ami, com temperatura média anual de 27 °C, pluviosidade média anual de 2.015 mm (Figura 1) e umidade relativa do ar em torno de 88% (Vianello & Alves, 2002).

O preparo do solo foi realizado com uma aração seguida de duas gradagens. As análises químicas mostraram os seguintes resultados: pH (H<sub>2</sub>O) = 5,16; P = 87 mg dm<sup>-3</sup>; K = 84 mg dm<sup>-3</sup>; Na = 40 mg dm<sup>-3</sup>; Ca = 9,14 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg = 2,47 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Al = 0,22 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; H+Al = 3,98 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; C = 5,27 g kg<sup>-1</sup>; MO = 9,07 g kg<sup>-1</sup>; SB = 135,61; T = 139,59; e V(%) = 97,14.

A argila, o silte e a areia foram de 27, 70, 3% e, respectivamente. O experimento foi conduzido sem aplicação de corretivos e adubos, em razão da fertilidade natural do solo de várzea.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, em parcelas subdivididas, com quatro repetições. As parcelas foram constituídas dos 11 períodos de convivência das plantas daninhas com o cultivo de feijão-caupi (0, 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56, 63 e 70 dias após a semeadura - DAS), e as subparcelas, dos cultivares de feijão-caupi, plantados em quatro linhas com 2,4 m de comprimento, espaçadas de 0,50 m. Os cultivares BR IPEAN V69 e EVx91-2E-2 apresentam hábito de crescimento determinado e porte ereto, e BR8 Caldeirão, crescimento indeterminado e porte semiereto. Todos os cultivares são de ciclo precoce, isto é, menor que 70 dias. Como área útil foram consideradas as duas linhas centrais, descartando-se 0,50 m de cada extremidade. A semeadura do feijão-caupi foi realizada manualmente, na densidade de 10 sementes por metro de fileira, espaçadas de 0,10 m entre si.

A interferência das plantas daninhas na cultura do feijão-caupi para cada período de convivência foi avaliada tomando-se como base as seguintes características da cultura: estande final, altura das plantas (cm), número de vagens por planta, número de grãos por vagem, peso de mil grãos e produtividade ( $\text{kg ha}^{-1}$ ).



**Figura 1** - Precipitação pluvial diária registrada durante a realização do experimento no município de Iranduba, Amazonas.



Para o estande final, foram contadas as plantas de feijão-caupi da área útil de cada subparcela na colheita e transformadas em número de plantas por 10 m de fileira. A altura das plantas foi medida da superfície do solo até a inserção da última vagem, em 10 plantas ao acaso, por ocasião da primeira colheita. O número de vagens, por planta, foi obtido dividindo-se o número total de vagens das plantas da área útil pelo número total de plantas na área útil de cada subparcela. Para se obter o número de grãos por vagem, dividiu-se o número total de grãos pelo número total de vagens na subparcela.

Para cada tratamento dos cultivares BR IPEAN V69, BR8 Caldeirão e EV x 91-2E-2, foi realizada a determinação do peso de mil grãos (Brasil, 1992).

A produtividade (em  $\text{kg ha}^{-1}$ ) foi calculada com a umidade dos grãos corrigida para 13%, a partir da produção obtida na área útil de cada subparcela.

As plantas daninhas foram coletadas para identificação antes do preparo do solo. O grau de infestação delas foi baseado em avaliação visual dentro das parcelas, no decorrer do experimento.

Todas as características avaliadas foram submetidas à Anova, com o auxílio do software SAEG 9.1. A altura e o número de grãos por vagem não foram significativos a 5% de probabilidade pelo teste F, enquanto as demais características foram significativas, analisadas e discutidas. Quanto às equações de regressão do estande final, vagens/planta e peso de mil grãos, foram considerados os modelos, a explicação biológica do fenômeno, o coeficiente da regressão e a significância dos parâmetros. A produtividade de grãos foi analisada segundo o modelo de regressão sigmoidal de Boltzmann, adaptado por Kuva et al. (2000):

$$y = P2 + (P1 - P2) / 1 + e^{(x - x0)/dx}$$

em que:  $y$  = produtividade do feijoeiro em função dos períodos de convivência;  $x$  = limite superior do período de convivência;  $P1$  = produtividade máxima obtida nas plantas mantidas no limpo durante todo o ciclo;  $P2$  = produtividade mínima obtida nas plantas mantidas em convivência com as plantas daninhas durante o período máximo;  $(P1 - P2)$  = perda de produção;

$x_0$  = limite superior do período de convivência, que corresponde ao valor intermediário entre a produtividade máxima e mínima; e  $dx$  = velocidade de redução da produtividade em função do tempo de convivência.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As principais espécies da comunidade de plantas daninhas na área do experimento foram *Cynodon dactylon* (CYNDA) (grama-seda), *Phyllanthus niruri* (PYLNI) (quebra-pedra), *Commelina diffusa* (COMDI) (maria-mole), *Spigelia anthelmia* (SPKAN) (lombrigueira) e *Turnera ulmifolia* (TURUL) (chanana).

A avaliação visual da cobertura do solo pelas plantas daninhas no tratamento com interferência durante todo o ciclo do feijão-caupi, para os três cultivares ao fim do experimento, permitiu constatar alto grau de infestação, dificultando a diferenciação das plantas de feijão-caupi das plantas daninhas.

O estande final dos três cultivares de feijão-caupi foi reduzido pela convivência com as plantas daninhas a partir do sétimo dia após a semeadura - DAS (Figura 2). No tratamento com zero dia de convivência das plantas daninhas com as de feijão-caupi, o estande final dos três cultivares não mostrou diferenças entre si. À medida que havia fluxos de germinação das sementes de plantas daninhas e estas conviveram com os cultivares de feijão-caupi até a colheita, foi imposta ao cultivo restrição de recursos, que causaram a redução do estande final da cultura. Plantas daninhas competitivas – como *C. dactylon*, *C. diffusa* e *T. ulmifolia*, esta de porte ereto – podem ter diminuído a incidência de luz sobre as plantas cultivadas e ser uma das causas da redução do estande final, além da interferência de toda a população de plantas daninhas sobre os três cultivares de feijão-caupi. A maria-mole (*C. diffusa*) possui alta capacidade competitiva devido a características morfológicas, como ramos longos e sistema radicular com grande número de raízes secundárias, que aumentam a superfície da absorção dos nutrientes do solo, e duplo mecanismo de reprodução por meio de sementes e enraizamento dos nós (Rocha et al., 2007), enquanto a grama-seda (*C. dactylon*) pode reduzir em até 80% a produção da cana-de-açúcar (Abdullahi, 2001), devido ao seu

rápido estabelecimento e propagação por estolões.

Os cultivares BR8 Caldeirão, BR IPEAN V69 e EVx91-2E-2 apresentaram reduções de 92,98; 90,18 e 69,26% no estande final, respectivamente, para o tratamento em que as plantas daninhas conviveram com os três cultivares de feijão-caupi durante todo o ciclo da cultura. Freitas et al. (2009) obtiveram redução do estande final de 30% em estudos semelhantes com cultivar BR16 de feijão-caupi.

O número de vagens/planta é o componente que mais se correlaciona com a produtividade de grãos (Santos et al., 2003). A condição de interferência das plantas daninhas reduziu o número de vagens produzidas para os três cultivares de feijão-caupi (Figura 3).

O cv. EVx91-2E-2, mesmo no tratamento sem interferência das plantas daninhas e até próximo à colheita, apresentou comportamento dessa característica inferior ao dos demais cultivares, e o de BR8 Caldeirão foi intermediário; BR IPEAN V69 apresentou número de vagem por planta superior ao dos outros cultivares.

Todos os cultivares decresceram o número de vagem por planta com o aumento do período de convivência com as plantas daninhas. Isso pode ser devido à restrição dos fatores do ambiente causados pelas plantas daninhas às plantas dos cultivares de feijão-caupi em algum momento da desdiferenciação da gema vegetativa para a gema reprodutiva. Para explicar essa diminuição do número de vagem por planta, Freitas et al. (2009) sugerem que houve menor emissão de inflorescências ou abortamento das flores, devido à competição exercida pelas plantas daninhas com a planta de feijão-caupi. Para corroborar esses resultados, também houve redução do número de vagens por planta em ensaios de interferência de plantas daninhas em feijoeiro-comum e em soja (Lamego, et al., 2004; Salgado et al., 2007; Silva et al., 2009).

O peso de mil grãos (Figura 4) reduziu já a partir do sétimo dia de convivência das plantas daninhas com os cultivares BR8 Caldeirão e EVx91-2E-2, enquanto o cv. BR IPEAN V69 só iniciou a redução após o 28º DAS. Os cultivares EVx91-2E-2 e BR8 Caldeirão demonstraram redução desse componente da produção desde

o início do experimento: no primeiro cultivar houve redução linear, enquanto no segundo houve queda acentuada até o 14<sup>a</sup> DAS. O cultivar BR IPEAN V69 manteve o peso de mil grãos até o 28<sup>a</sup> DAS, com redução após esse período.

A produtividade dos cultivares de feijão-caupi BR IPEAN V69, BR8 Caldeirão e

EVx91-2E-2 na ausência de interferência com as plantas daninhas foi de 504,77, 583,12 e 458,91 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente (Figura 5).

O período em que se iniciou a redução da produtividade foi diferente entre os cultivares de feijão-caupi. O período anterior à interferência (PAI) do cultivar BR IPEAN V69 foi até o 5<sup>a</sup> DAS, ao passo que para BR8 Caldeirão foi

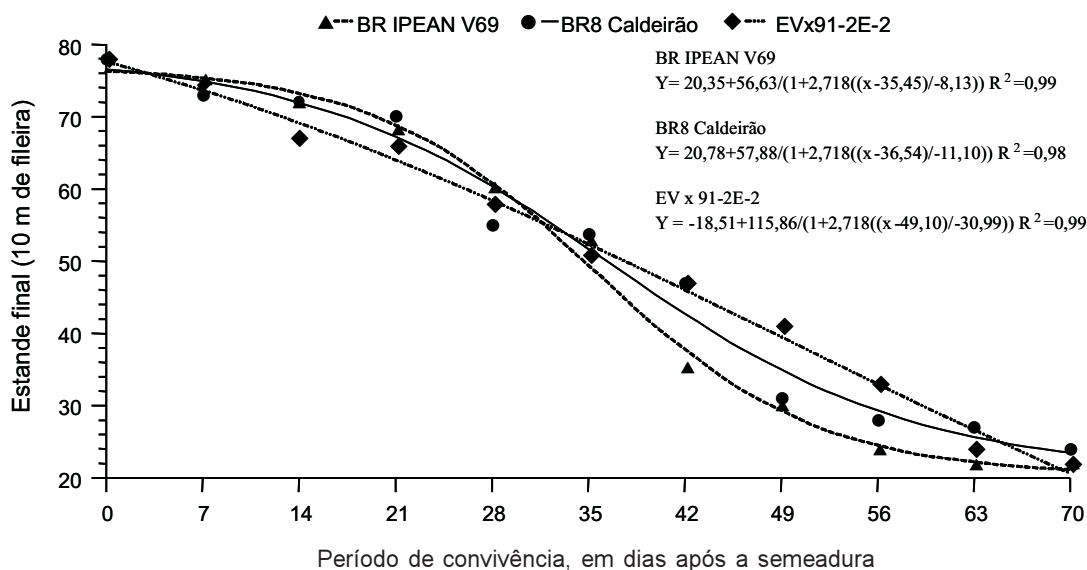


Figura 2 - Número de plantas de feijão-caupi em 10 m de fileira, em função dos períodos de convivência da cultura com as plantas daninhas, por ocasião da colheita (estande final), para os cultivares BR IPEAN V69, BR8 Caldeirão e EVx91-2E-2. Iranduba-AM.

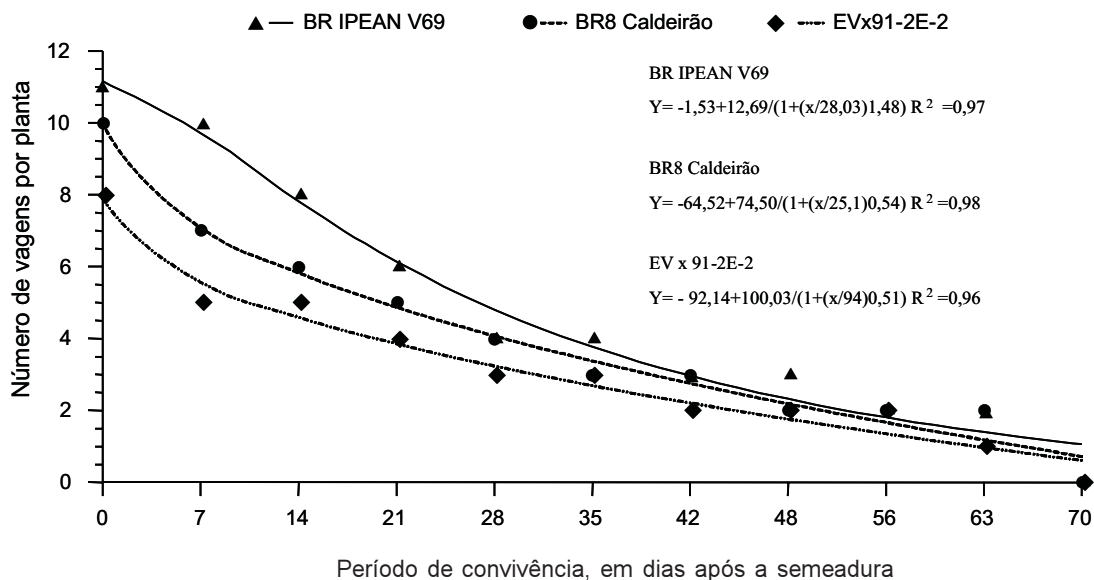


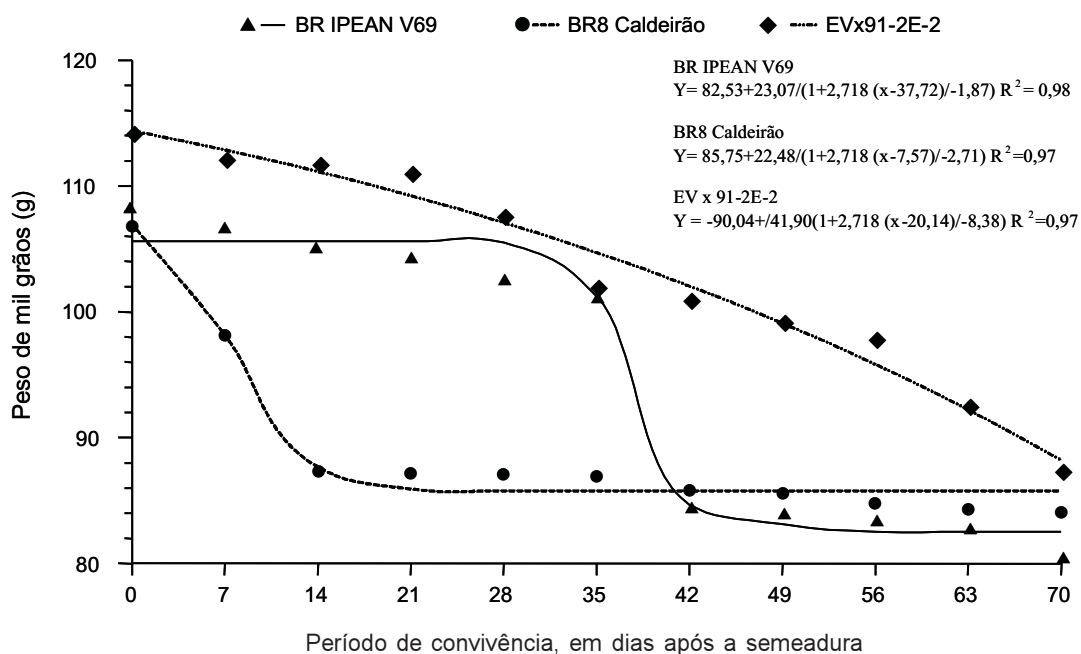
Figura 3 - Número de vagens por planta, em função dos períodos de convivência da cultura do feijão-caupi com as plantas daninhas, para os cultivares BR IPEAN V69, BR8 Caldeirão e EVx91-2E-2. Iranduba-AM.



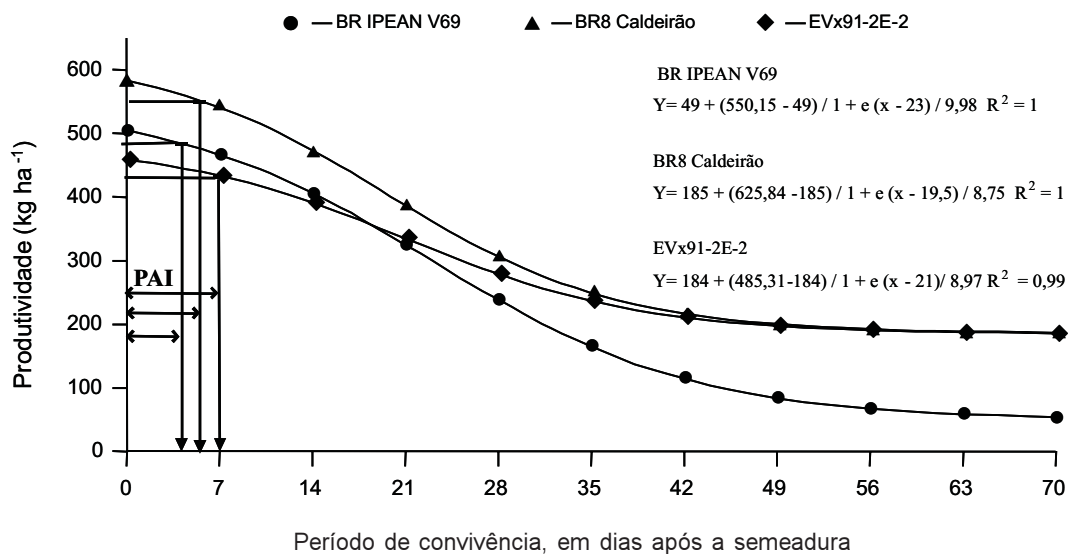


de 6 DAS e para EVx91-2E-2 de 7 DAS, considerando-se redução de 90,18, 68,18 e 59,78% de perda de rendimento em relação ao tratamento mantido no limpo, respectivamente.

A tendência das curvas, para os períodos iniciais, demonstrou redução no rendimento de grãos em função dos diferentes períodos de convivência com as plantas daninhas.



**Figura 4** - Peso de mil grãos (g), em função dos períodos de convivência da cultura do feijão-caupi com as plantas daninhas, para os cultivares BR IPEAN V69, BR8 Caldeirão e EVx91-2E-2. Iranduba-AM.



**Figura 5** - Produtividade (em kg ha<sup>-1</sup>) de grãos de feijão-caupi, em função dos períodos de convivência da cultura do feijão-caupi com as plantas daninhas, para os cultivares BR IPEAN V69, BR8 Caldeirão e EVx91-2E-2. Iranduba-AM.

Com o aumento do período de convivência, houve interferência das plantas daninhas na produtividade da cultura, o que acarretou maiores reduções nas perdas de rendimento de grãos a partir do 5º DAS para o cv. BR IPEAN V69. Segundo Kozłowski (2008), nesse momento, as plantas já definiram seu potencial produtivo e não respondem mais à interferência das plantas daninhas, porém, se estas forem eliminadas, também não haverá aumento de produção.

Resultados obtidos por Wang et al. (2004) sugerem que, em se tratando do feijão-caupi, as características varietais são essenciais para a habilidade competitiva com as plantas daninhas.

A convivência das plantas daninhas com os cultivares de feijão-caupi a partir dos respectivos períodos anteriores à interferência promoveu redução no estande final, no número de vagens por planta e no peso de mil grãos, resultando numa baixa produtividade. O período anterior à interferência foi de 0 a 5 dias após a semeadura para o cv. BR IPEAN V69; para os cultivares BR8 Caldeirão e EV x 91-2E-2, ele foi de 6 e 7 DAS, respectivamente. Portanto, o controle das plantas daninhas deve ser realizado no final desse período, quando se inicia o período crítico de prevenção à interferência dessas plantas (PCPI), para a cultura expressar o seu potencial produtivo.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Amazonas-FAPEAM, pela bolsa de estudo concedida; e à Embrapa Amazônia Ocidental e Meio Norte, pela disponibilização das sementes e apoios prestados.

## LITERATURA CITADA

ABDULLAHI, A. E. et al. *Cynodon dactylon* control in sunflower (*Helianthus annuus*) with postemergence graminicides in a semi-arid environment. **Crop Protec.**, v. 20, n. 5, p. 411-414, 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: 1992. 365 p.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. **Acompanhamento brasileiro de safra de grãos 2007/2008**: décimo primeiro levantamento, agosto de 2008. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/>>. Acesso em: 25 abr. 2009.



EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa do Solo. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Serviço de Produção de Informação, 1999. 412 p.

FLECK, N. G. et al. Associação de características de planta em cultivares de aveia com habilidade competitiva. **Planta Daninha**, v. 27, n. 2, p. 211-220, 2009.

FREITAS, F. C. L. et al. Interferência de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi. **Planta Daninha**, v. 27, n. 2, p. 241-247, 2009.

KOZŁOWSKI, L. A. **Épocas e extensões do período de convivência das plantas daninhas interferindo na produtividade da cultura do milho e na estrutura da comunidade infestante**. 2008. 114 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

KOZŁOWSKI, L. A. Período crítico de interferência das plantas daninhas na cultura do milho baseado na fenologia da cultura. **Planta Daninha**, v. 20, n. 3, p. 365-372, 2002.

KOZŁOWSKI, L. A. et al. Período crítico de interferência das plantas daninhas na cultura do feijoeiro-comum em sistema de semeadura direta. **Planta Daninha**, v. 20, n. 2, p. 213-220, 2002.

KUVA, M. A. et al. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar. I – Tiririca. **Planta Daninha**, v. 18, n. 2, p. 245-251, 2000.

LAMEGO, F. P. et al. Tolerância à interferência de plantas competidoras e habilidade de supressão por cultivares de soja – I. Resposta de variáveis de crescimento. **Planta Daninha**, v. 23, n. 3, p. 405-414, 2005.

LAMEGO, F. P. et al. Tolerância à interferência de plantas competidoras e habilidade de supressão por genótipos de soja – II. Resposta de variáveis de produtividade. **Planta Daninha**, v. 22, n. 4, p. 491-498, 2004.

MELO, H. B. et al. Interferência das plantas daninhas na cultura da soja cultivada em dois espaçamentos entre linhas. **Planta Daninha**, v. 19, n. 2, p. 187-191, 2001.

MESCHEDE, D. K. et al. Período crítico de interferência de *Euphorbia heterophylla* na cultura da soja, sob baixa densidade de semeadura. **Planta Daninha**, v. 20, n. 3, p. 381-387, 2002.

MESCHEDE, D. K. et al. Período anterior à interferência de plantas daninhas em soja: estudo de caso com baixo estande e testemunhas duplas. **Planta Daninha**, v. 22, n. 2, p. 239-246, 2004.

- MORAES, P. V. D. et al. Competitividade relativa de soja com arroz-vermelho. **Planta Daninha**, v. 27, n. 1, p. 35-40, 2009.
- PITELLI, R. A. Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas. **Inf. Agropec.**, v. 11, p. 16-27, 1985.
- ROCHA, D. C. et al. Efeito de herbicidas sobre quatro espécies de trapoeraba. **Planta Daninha**, v. 25, n. 2, p. 359-364, 2007.
- SALGADO, T. P. et al. Interferência das plantas daninhas no feijoeiro carioca (*Phaseolus vulgaris*). **Planta Daninha**, v. 25, n. 3, p. 443-448, 2007.
- SANTOS, A. B. et al. Resposta do feijoeiro ao manejo de nitrogênio em várzeas tropicais. **Pesq. Agropec. Bras.**, v. 38, n. 11, p. 1265-1271, 2003.
- SILVA, A. F. et al. Período anterior à interferência na cultura da soja-RR em condições de baixa, média e alta infestação. **Planta Daninha**, v. 27, n. 1, p. 57-66, 2009.
- TEIXEIRA, I. R. et al. Competição entre feijoeiros e plantas daninhas em função do tipo de crescimento dos cultivares. **Planta Daninha**, v. 27, n. 2, p. 235-240, 2009.
- VIANELLO, R. L.; ALVES, A. R. **Meteorologia básica e aplicações**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 448 p.
- WANG, G. et al. Competitiveness of erect, semierect, and prostrate cowpea genotypes with sunflower (*Helianthus annuus*) and purslane (*Portulaca oleracea*). **Weed Sci.**, v. 52, n. 2, p. 815-820, 2004.

