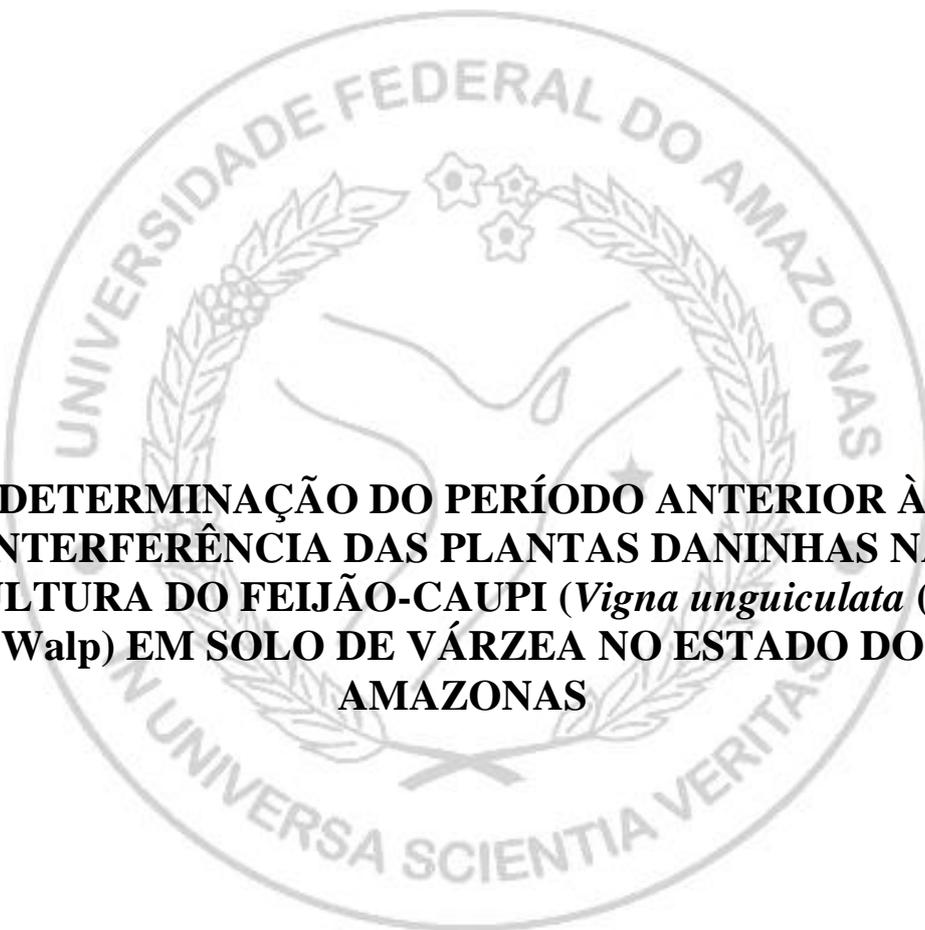


UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
TROPICAL

The seal of the Universidade Federal do Amazonas is a circular emblem. It features a central figure of a person with arms raised, surrounded by a laurel wreath. Above the figure are three stars. The text "UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS" is written along the top inner edge of the circle, and "UNIVERSA SCIENTIA VERITAS" is written along the bottom inner edge.

**DETERMINAÇÃO DO PERÍODO ANTERIOR À
INTERFERÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS NA
CULTURA DO FEIJÃO-CAUPI (*Vigna unguiculata* (L.)
Walp) EM SOLO DE VÁRZEA NO ESTADO DO
AMAZONAS**

ODILUZA MARIA SALDANHA DE OLIVEIRA

MANAUS
2010

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
TROPICAL

ODILUZA MARIA SALDANHA DE OLIVEIRA

**DETERMINAÇÃO DO PERÍODO ANTERIOR À
INTERFERÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS NA
CULTURA DO FEIJÃO-CAUPI (*Vigna unguiculata* (L.)
Walp) EM SOLO DE VÁRZEA NO ESTADO DO
AMAZONAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia Tropical da Universidade Federal do Amazonas, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Agronomia Tropical, área de concentração em Produção Vegetal.

Orientador: Prof. Dr. José Ferreira da Silva
Co-orientador: Prof. Dr. José Ricardo Pupo Gonçalves

MANAUS
2010

Ficha Catalográfica
(Catalogação realizada pela Biblioteca Central da UFAM)

Oliveira, Odiluzia Maria Saldanha de

O48d Determinação do período anterior à interferência das plantas daninhas na cultura do feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) em solo de várzea no estado do Amazonas / Odiluzia Maria Saldanha de Oliveira. - Manaus: UFAM, 2010.

34 f.; il. color.

Dissertação (Mestrado em Agronomia Tropical) — Universidade Federal do Amazonas, 2010.

Orientador: Prof. Dr. José Ferreira da Silva

Co-orientador: Prof. Dr. José Ricardo Pupo Gonçalves

1. Feijão-de-corda – Cultivo 2. Erva daninha – Controle 3. Cultivos agrícolas I. Silva, José Ferreira da II. Gonçalves, José Ricardo Pupo III. Universidade Federal do Amazonas IV. Título

CDU 635.652(043.3)

ODILUZA MARIA SALDANHA DE OLIVEIRA

**DETERMINAÇÃO DO PERÍODO ANTERIOR À
INTERFERÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS NA
CULTURA DO FEIJÃO-CAUPI (*Vigna unguiculata* (L.)
Walp) EM SOLO DE VÁRZEA NO ESTADO DO
AMAZONAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia Tropical da Universidade Federal do Amazonas, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Agronomia Tropical, área de concentração em Produção Vegetal.

Aprovada em 26 de fevereiro de 2010

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. José Ferreira da Silva, Presidente
Universidade Federal do Amazonas

Prof. Dr. José Ricardo Pupo Gonçalves, Membro
Embrapa Amazônia Ocidental

Dr. Raimundo Nonato Carvalho da Rocha, Membro
Embrapa Amazônia Ocidental

À Sebastiana Saldanha de Oliveira (*in memoriam*) “Onde
você estiver não se esqueça de mim”.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida;

Ao Professor Dr. José Ferreira da Silva, pela dedicação, compreensão, paciência, amizade e orientação, sem o qual não haveria vencido mais esta etapa;

Ao Professor Dr. José Ricardo Pupo Gonçalves, pelas valiosas sugestões e a co-orientação;

À FAPEAM, pela bolsa de estudo concedida;

À Embrapa Amazônia Ocidental e Embrapa Meio Norte pela disponibilização das sementes e apoios prestados.

Ao Engenheiro Agrônomo Mário Kokay e a equipe de trabalhadores de campo da estação experimental do Caldeirão - Embrapa, pelo auxílio incondicional durante condução do experimento;

Ao Sr. Adauto Uchôa Filho pelo imprescindível apoio logístico;

Aos colegas do Laboratório de Ciência das Plantas Daninhas: Sônia Albertino, Anísia Galvão, Luciana de Souza, Nailson Nina, Giancarlo Monteiro e Danilo Paulain pela ajuda, amizade e companhia durante o curso;

À Cristiane Klehm, Maira Brilhante e Maria das Graças Melo pelos momentos de descontração, amizade e reflexão;

A Fagner Braga, por tudo, hoje, amanhã e sempre;

Aos meus familiares, em especial pai e irmã, que contribuíram com constante apoio e incentivo durante a pesquisa, o meu eterno agradecimento.

RESUMO

Este trabalho teve o objetivo de determinar o período de convivência das plantas daninhas com três genótipos de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) 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 com quatro repetições, arranjados em subparcelas. As parcelas foram constituídas por onze períodos de convivência entre o feijão-caupi e as plantas daninhas de 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 genótipos EV x 91-2E-2, 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, o peso de 1000 grãos. A produtividade dos genótipos EV x 91-2E-2, BR8 Caldeirão, BR IPEAN V69 foi reduzida em 59,78; 68,18 e 90,18%, respectivamente. O Período anterior a interferência foi de 0 a 5 dias após a semeadura para o cultivar IPEAN V69. Para os genótipos BR8 Caldeirão e EV x 91-2E-2 foi 0 a 6 e 7 DAS, respectivamente.

Palavras-chave: competição, comunidade infestante, feijão de praia, macassar.

ABSTRACT

*This study aimed to determine the period of Weed on three cultivars of cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) in floodplain in the State of Amazonas. The sowing of cowpea was in October 2007 in the conventional system. The experimental design was a randomized complete block with four replications, arranged in subplots. The plots consisted of eleven periods of coexistence between cowpea and weeds at 0, 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56, 63 and 70 days after sowing, after these periods, weeds were removed weekly.. Subplots were placed cultivars EV x 91-2E-2, IPEAN V69 e BR8 Caldeirão. The interference of weeds throughout the life cycle of cowpea reduced the final stand, the number of pods per plant, weight of 1000 grains. The yield of genotypes EV x 91-2E-2, BR8 Caldeirão, IPEAN V69, was reduced by 59,78; 68,18 and 90.18% respectively. The period before the interference was 0 to 5 days after sowing for the cultivar BR IPEAN V69 while for the cultivars BR8 Caldeirão and EV x 91-2E-2 was 6 and 7 of, respectively.*

Keyword: competition, weed community, bean.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Precipitação pluviométrica diária registrada durante a realização do experimento. Iranduba - AM.	16
Figura 2 -	Evolução do grau de infestação por plantas daninhas em tratamento com interferência por todo o ciclo de feijão-caupi em área de várzea. Iranduba - AM.	20
Figura 3 -	Número de vagens por planta, em função dos períodos de convivência da cultura do feijão-caupi com as plantas daninhas, para os genótipos BR IPEAN V69, BR8 Caldeirão e EVx91-2E-2. Iranduba - AM.	21
Figura 4 -	Peso de 1000 grãos (g), em função dos períodos de convivência da cultura do feijão-caupi com as plantas daninhas, para os genótipos BR IPEAN V69, BR8 Caldeirão e EVx91-2E-2. Iranduba - AM	22
Figura 5 -	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 genótipos BR IPEAN V69, BR8 Caldeirão e EVx91-2E-2. Iranduba - AM	23
Figura 6 -	Produtividade em $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de grãos de feijão-caupi em função dos períodos de convivência da cultura do feijão-caupi com as plantas daninhas, para os genótipos BR IPEAN V69, BR8 Caldeirão e EVx91-2E-2. Iranduba - AM.	24
Figura 7 -	Taxa de incremento de produção de grãos de feijão-caupi ($\text{kg}\cdot\text{dia}^{-1}$) em função dos períodos de convivência da cultura do feijão-caupi com as plantas daninhas, para os genótipos BR IPEAN V69, BR8 Caldeirão e EVx91-2E-2. Iranduba - AM.	26

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. OBJETIVO	12
3. REVISÃO DE BIBLIOGRÁFICA	13
3.1 A cultura do feijão-caupi	13
3.2 Interferência das plantas daninhas nos cultivos agrícolas	14
3.3 O agroecossistema de várzea na Amazônia	15
4. MATERIAL E MÉTODOS	16
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
6. CONCLUSÃO	29
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30
8. ANEXOS	34

1. INTRODUÇÃO

O feijão-caupi é cultivado em regiões tropicais e subtropicais. Os países maiores produtores e também consumidores mundiais são a Nigéria, Níger e Brasil (Freitas et al., 2009). No Brasil, principalmente nas regiões Norte e Nordeste, o feijão-caupi se constitui em uma das principais alternativas sociais e econômicas para as populações rurais. Quando cultivado por pequenos agricultores a produção destina-se à subsistência da família e venda dos excedentes e em grandes propriedades para o comércio interno e exportação.

No Estado do Amazonas, o feijão-caupi é cultivado tanto em várzea como em terra firme em um total de 4,6 mil ha de área plantada (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. Este fato se deve à fertilidade natural desse tipo de solo, favorecida pela deposição de sedimentos provenientes do regime de inundação sazonal, durante seis meses ao ano.

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 (finalizar a introdução com esta idéia pois já emenda com o objetivo).

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 destas leguminosas devido à competição exercida por espécies de plantas daninhas. No feijão-caupi, o

manejo inadequado das plantas daninhas pode reduzir o rendimento de grãos em até 90% (Freitas et al., 2009).

Além dos prejuízos decorrentes da competição, que resultam em queda de rendimento, as plantas daninhas podem ser responsáveis por hospedarem insetos, nematóides e patógenos causadores de doenças, pela depreciação da qualidade e do preço dos grãos colhidos, pela desuniformidade da maturação e infestação tardia das lavouras, aumentando perdas e dificultando ou mesmo impedindo a colheita manual ou mecanizada, o que aumenta o custo de produção (Andrade et al., 1999).

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 semeadura), ao ambiente (clima, solo e manejo) e ao período de convivência planta daninha-cultura (época e duração) (Pitelli, 1985). Dentre 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 a produção quantitativa ou qualitativamente da cultura. Essa fase é denominada período anterior à interferência (PAI) (Pitelli, 1985). Para que as culturas tenham vantagens competitivas em relação às plantas daninhas torna-se necessária, a partir deste período, a adoção de práticas que diminuam a competição dessas com o fim de evitar a redução significativa da 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. Dentre as características, porte, hábito de crescimento, ciclo de desenvolvimento e cobertura do solo devem ser consideradas.

Teixeira et al. (2009), ao avaliarem a capacidade competitiva de genótipos de feijão de diferentes tipos de crescimento com a comunidade infestante verificou diferença significativa entre os cultivares Pérola, Aporé e BRS Radiante devido a maior ramificação e cobertura do solo dos cv. Pérola e Aporé. Nesta mesma linha, Fleck et al., (2009) encontraram resultados semelhantes ao comparar 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. Ao estudar a interferência de plantas daninhas sobre a c. 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 Volta ao texto original

2. OBJETIVO

2.1 Geral

Determinar o período anterior à interferência (PAI) das plantas daninhas em três genótipos de feijão-caupi em agrossistema de várzea.

2.2 Específico

Determinar a perda de produtividade dos genótipos IPEAN V69, BR8 Caldeirão e EV x 91-2E-2 em função dos períodos de interferência das plantas daninhas.

Determinar os efeitos da interferência das plantas daninhas sobre as características agronômicas do feijão-caupi.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 A cultura do feijão-caupi

a) Descrição botânica e aspectos ecofisiológicos

O feijão-caupi pertence à divisão Angiospermae, classe Dicotiledônea, ordem Fabales, família Fabaceae, com cerca de 650 gêneros e 18.000 espécies (Freire Filho et al., 2005).

O feijão-caupi é uma leguminosa eminentemente tropical, que produz bem em climas localizados entre as latitudes 20 N° e 20 S°, e temperatura média anual em torno de 20 a 30°C. Altas temperaturas prejudicam a floração. Já baixas temperaturas aumentam o ciclo da planta, pelo prolongamento de todas as fases do desenvolvimento; temperaturas abaixo de 20°C paralisam o desenvolvimento das plantas e, se o período de frio é longo, ocorre produção demasiada de ramos, com conseqüente redução do rendimento (Araújo, 1988).

O cultivo do feijão-caupi depende, sobremaneira, do regime pluviométrico e regularidade na distribuição de chuvas, principalmente nas fases mais críticas (floração e enchimento de vagens), como também, apresenta riscos climáticos diferenciados em função da época de semeadura e do tipo de solo. O feijão-caupi pode ser cultivado em quase todos os tipos de solos, merecendo destaque para os Latossolos Amarelos, Latossolos Vermelho Amarelos, Argissolos e Neossolos (Irino, 2007).

b) Importância sócio-econômica e produção

No Brasil, o feijão-caupi é cultivado principalmente nas regiões Norte e Nordeste. É uma das culturas mais importantes dessas regiões, constituindo importante fonte de proteínas de origem vegetal na dieta alimentar da população.

A produção de feijão caupi destina-se principalmente ao consumo *in natura* de grãos secos ou verdes. Seu rendimento de massa verde e de massa seca permite utilizá-lo como forragem verde, feno, ensilagem, pastagem e farinha para alimentação animal, além de incluir em rotação de culturas e uso como adubação verde para recuperação da fertilidade dos solos (Matos, 1989).

3.2 Interferência das plantas daninhas nos cultivos agrícolas

A interferência das plantas daninhas sobre culturas agrícolas constitui o conjunto de ações sofridas pela população da planta cultivada como consequência da presença de plantas daninhas no ambiente comum. A interferência pode ser direta, envolvendo a competição pelos recursos do meio, por alelopatia e por parasitismo; ou indireta envolvendo prejuízos na colheita e interferindo nos tratos culturais ou atuando como hospedeiras intermediárias de pragas (Salvador, 2006).

Em relação à avaliação da interferência imposta pelas plantas daninhas às culturas, as estimativas de perdas podem ser calculadas pelos períodos de interferência daninha-cultura. Pitelli & Durigan (1984) propuseram os conceitos de período anterior à interferência (PAI), período total de prevenção à interferência (PTPI) e período crítico de prevenção à interferência (PCPI). O PAI é conceituado como o período, a partir da emergência ou do plantio, em que a cultura pode conviver com a comunidade infestante antes que a sua produtividade ou outras características sejam alteradas negativamente. O PTPI é o período, a partir da emergência ou plantio, em que a cultura deve ser mantida livre da presença da comunidade infestante, para que a produtividade e qualidade da produção ou outras características não sejam alteradas negativamente. O PCPI é o período em que o controle da vegetação infestante deve ser realizado obrigatoriamente, situando-se entre os limites superiores do PAI e do PTPI.

Esses períodos de interferência têm sido o alvo de inúmeros trabalhos de pesquisa que visam determinar a melhor época para o controle das plantas daninhas assim como a redução nos componentes de produção em diferentes culturas (Silva & Durigan, 2006; Melo et al., 2001; Salgado et al., 2007; Zagonel et al., 2000; Scheide et al., 2008; Carvalho et al., 2008; Wang et al., 2007).

3.3 O agroecossistema de várzea na Amazônia

A Amazônia brasileira ocupa uma área de 5.144.333,4 km². Desse total, 288.743 km² são áreas de várzea (IBGE, 2002).

As várzeas são grandes faixas de terra marginais aos rios de água barrenta da Amazônia, tais como Solimões, Amazonas, Madeira, Purús e Juruá constituindo-se basicamente, em terrenos periodicamente cobertos pelas águas, formando uma planície aluvial de 20 a 100 km de largura. Quanto à fertilidade apresentam elevados teores de bases trocáveis, principalmente cálcio e magnésio, e pH próximo à neutralidade variando de 6,2 a 6,6 (Soares, 1997).

A várzea tem um papel importante na região porque são nesses solos que se produz a maior parte das culturas de ciclo curto, incluindo o feijão-caupi.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em solo 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 Háptico (Embrapa, 1999), em outubro de 2007. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é Am com temperatura média anual de 27°C, pluviosidade média anual de 2.015 mm e umidade relativa do ar em torno de 88% (Vianello & Alves, 2002). Os dados de precipitação durante a condução do experimento estão expressos na figura 1.

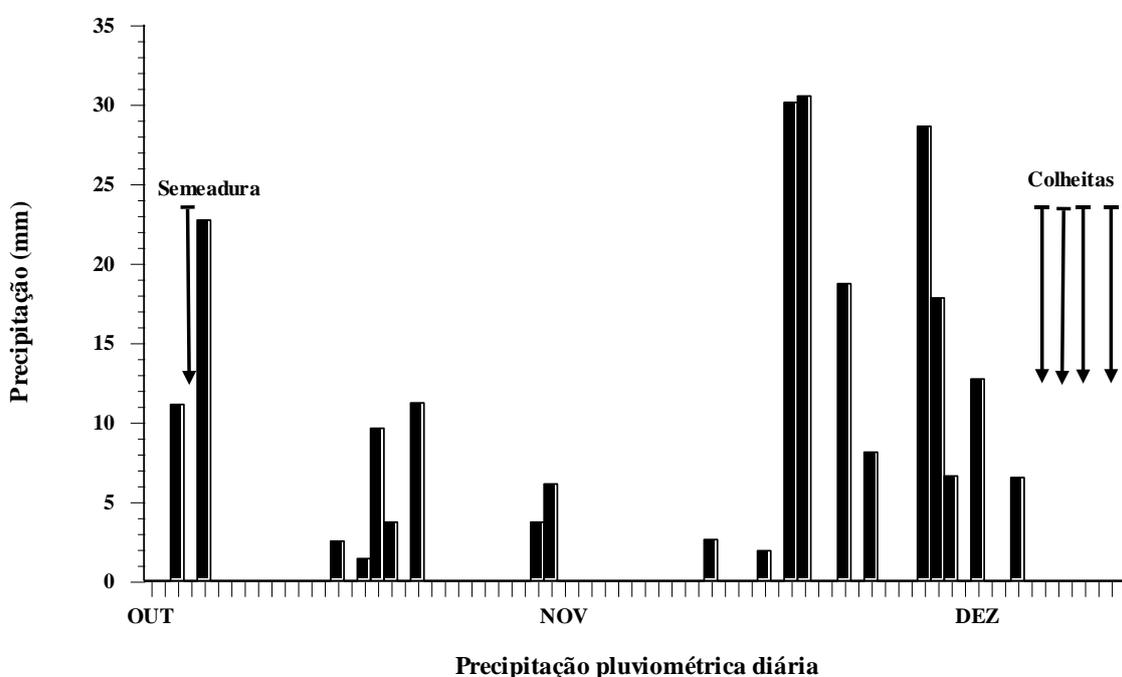


Figura 1 – Precipitação pluviométrica diária registrada durante a realização do experimento no município de Iranduba - AM.

O preparo do solo foi realizado com uma aração seguida de duas gradagens. As análises químicas mostraram os seguintes valores: pH (H₂O)= 5,16; P= 87 mg dm⁻³; K= 84 mg dm⁻³; Na= 40 mg dm⁻³; Ca= 9,14 cmol_c/dm³; Mg= 2,47 cmol_c/dm³; Al= 0,22 cmol_c/dm³; H+Al= 3,98 cmol_c/dm³; C= 5,27 g kg⁻¹; M.O= 9,07 g kg⁻¹; SB= 135,61; T= 139,59 e V(%)= 97,14. A composição granulométrica do solo do local do experimento

foi de 27% de argila, 70,0% de silte e 3,0% de areia. O experimento foi conduzido sem aplicação de corretivos e adubos devido à 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 nas subparcelas os genótipos de feijão-caupi, plantados em quatro linhas com 2,4 m de comprimento, espaçadas de 0,50 m. Os genótipos IPEAN V69 e EVx91-2E-2 apresentam hábito de crescimento determinado e porte ereto, enquanto BR8 Caldeirão crescimento indeterminado e porte semiereto. Todos os genótipos são de ciclo precoce, isto é, menor que 70 dias segundo autor?. 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: altura das plantas (cm), número de vagens por planta, número de grãos por vagem, peso de 1000 (g) grãos, estande final e produtividade (kg ha^{-1}).

A altura das plantas foi medida da superfície do solo até a inserção da última vagem, em dez 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 genótipos IPEAN V69, BR8 Caldeirão e EV x 91-2E-2 foi realizada a determinação do peso de 1000 grãos (RAS, 2009). 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 sulco.

A determinação do grau de umidade dos grãos e posterior correção para 13% foram realizadas pelo método de estufa a 105°C RAS, 2009). A produtividade em kg ha⁻¹ foi calculada a partir da produção obtida na área útil de cada subparcela.

As plantas daninhas foram coletadas para identificação antes do preparo do solo e em seguida processadas em exsicatas e depositadas no herbário da UFAM.

O grau de infestação das plantas daninhas foi baseado em avaliação visual dentro das parcelas no decorrer do experimento.

Todas as características do feijão-caupi avaliadas foram submetidas à ANOVA com o auxílio do *software* SAEG 9.1. A altura da planta e o número de grãos por vagem não foram significativos a 5% de probabilidade pelo teste F (Anexo 1), enquanto as demais características foram significativas, analisadas e discutidas. Para as equações de regressão do estande final, vagens/planta e peso de 1000 grãos foram considerados os modelos, a explicação biológica, o coeficiente da regressão e a significância dos parâmetros. Para obter a taxa de incremento de produção (kg dia⁻¹) utilizou-se a derivada segunda da equação selecionada. A produtividade de grãos foi analisada segundo o modelo da regressão sigmoidal de Boltzmann adaptado por Kuva et al. (2000):

$$Y = P_2 + (P_1 - P_2) / 1 + e^{(x - x_0)/dx}$$

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; x₀ = 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.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As principais espécies da comunidade de plantas daninhas na área do experimento, identificadas por seus respectivos nomes científicos, código internacional e nomes comuns foram: *Cynodon dactylon* (L.) Pers, (CYNDA) (Gramma-seda); *Phyllanthus niruri* (L.), (PYLNI) (Quebra-pedra); *Commelina difusa* Burm. F., (COMDI) (Maria mole); *Spigelia anthelma* (L.), (SPKAN) (Lombrigueira) e *Turnera ulmifolia* (L.), (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 genótipos permitiu, ao fim do experimento, constatar um alto grau de infestação dificultando a diferenciação das plantas de feijão-caupi das plantas daninhas (Figura 2).



Figura 2 – Evolução do grau de infestação por plantas daninhas em tratamento com interferência por todo o ciclo de feijão-caupi em área de várzea. Iranduba - AM.

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 genótipos de feijão-caupi (Figura 3). Não dá para colocar outro marcador de ponto. Está meio esquisito telefone, vela e livro...

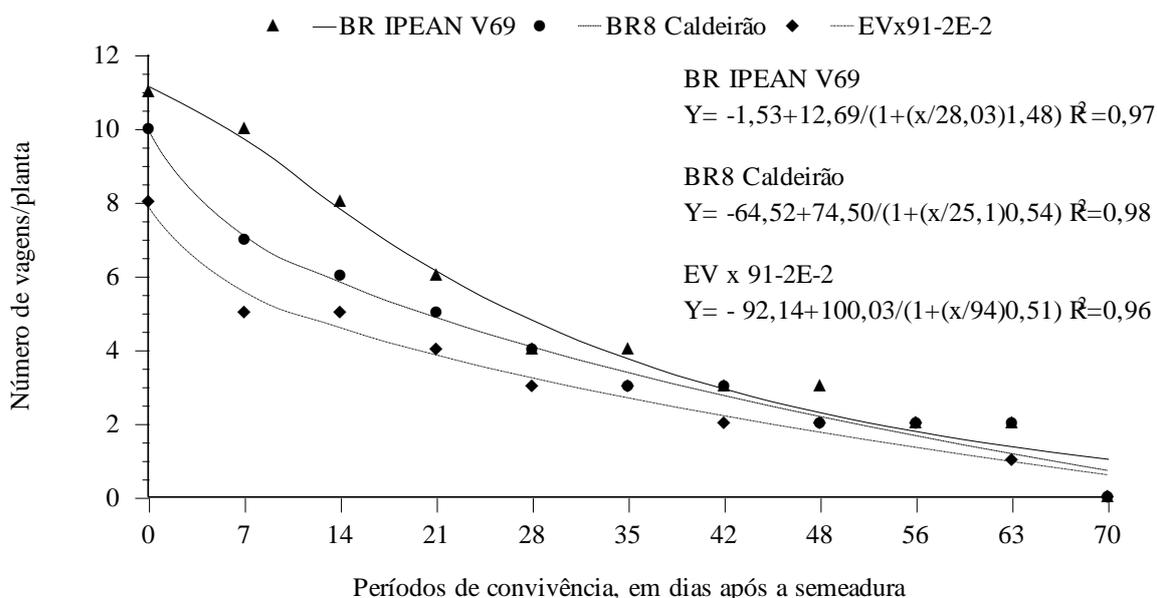


Figura 3 – Número de vagens por planta, em função dos períodos de convivência da cultura do feijão-caupi com as plantas daninhas, para os genótipos IPEAN V69, BR8 Caldeirão e EVx91-2E-2. Iranduba - AM.

O cv. EVx91-2E-2 mesmo no tratamento sem interferência das plantas daninhas e até próximo à colheita, apresentou comportamento desta característica inferior aos demais genótipos, enquanto a BR8 Caldeirão foi intermediária e BR IPEAN V69 com número de vagem/planta superior aos outros genótipos.

Todos os genótipos decresceram o número de vagem/planta com o aumento do período de convivência com as plantas daninhas. Isto pode ser devido à restrição dos fatores do ambiente causados pelas plantas daninhas às plantas dos genótipos de feijão-caupi em algum momento da desdiferenciação da gema vegetativa para a gema

reprodutiva. Para explicar esta diminuição do número de vagem/planta, Freitas et al., (2009) sugerem que houve menor emissão de inflorescências ou abortamento das flores, devido à competição exercida pelas plantas daninhas a planta de feijão-caupi. Para corroborar com estes resultados, também houve redução do número de vagens/planta em ensaios de interferência de plantas daninhas em feijoeiro-comum e em soja (Silva et al., 2009; Salgado et al., 2007; Lamego, et al., 2004).

O peso de 1000 grãos (Figura 4) reduziu a partir do sétimo dia de convivência das plantas daninhas com os genótipos BR8 Caldeirão e EVx91-2E-2, enquanto o cv. BR IPEAN V69 só iniciou a redução após vigésimo oitavo DAS.

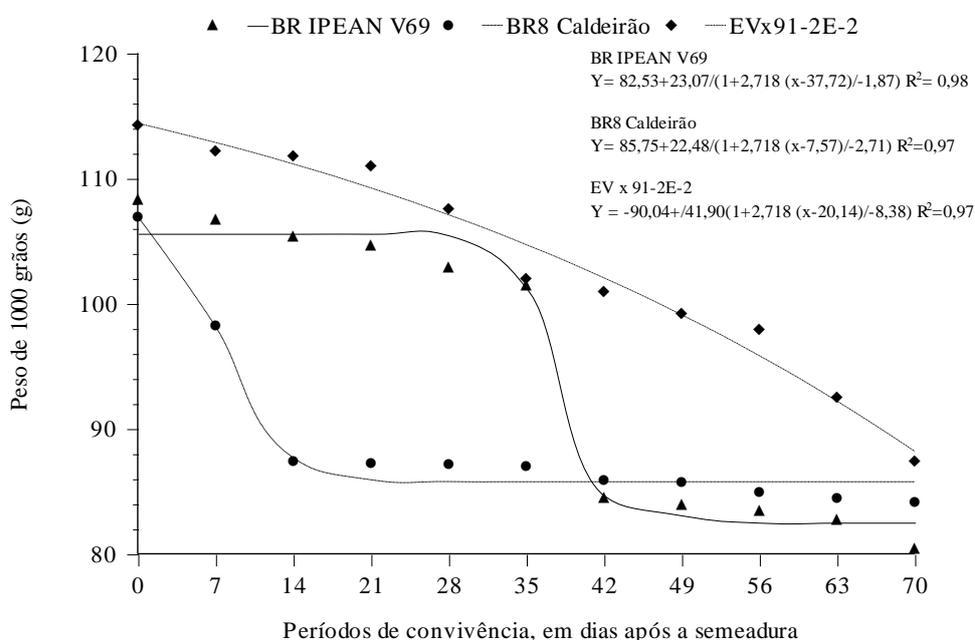


Figura 4 – Peso de 1000 grãos (g), em função dos períodos de convivência da cultura do feijão-caupi com as plantas daninhas, para os genótipos BR IPEAN V69, BR8 Caldeirão e EVx91-2E-2. Iranduba - AM.

Os genótipos EVx91-2E-2 e BR8 Caldeirão demonstraram redução deste componente da produção desde o início do experimento, sendo o comportamento no primeiro cultivar redução linear, enquanto que no segundo houve queda acentuada até o décimo quarto DAS. O cultivar IPEAN V69 manteve o peso de 1000 grãos até o vigésimo oitavo DAS com redução após este período.

O estande final dos três genótipos de feijão-caupi foi reduzido pela convivência com as plantas daninhas a partir do sétimo dia após a semeadura - DAS (Figura 5).

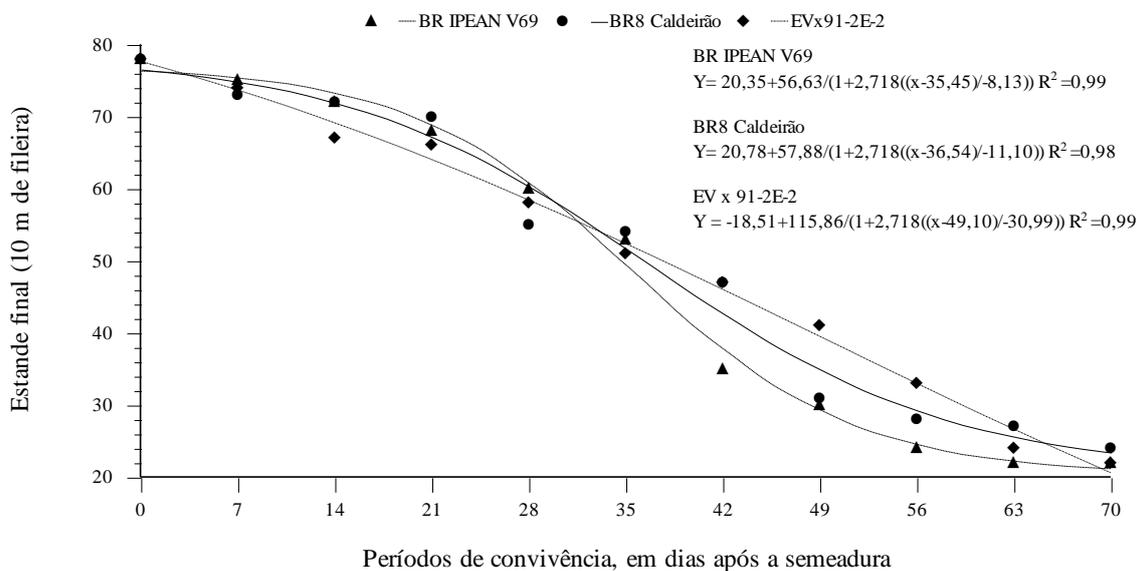


Figura 5 – Número de plantas de feijão-caupi em 10 m de fileira em função dos períodos de convivência da cultura com as plantas daninhas, por ocasião da colheita (estande final), para os genótipos BR IPEAN V69, BR8 Caldeirão e EVx91-2E-2. Iranduba - AM.

No tratamento com zero dia de convivência das plantas daninhas com as de feijão-caupi, o estande final dos três genótipos não mostrou diferenças entre si. À medida que houve fluxos de germinação das sementes de plantas daninhas e estas conviveram com os genótipos 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 e de crescimento rápido como *C. dactylon*, *C. diffusa* e *T. ulmifolia*, esta de porte ereto, pode ter retardado o crescimento das plantas de feijão-caupi e ao mesmo tempo favorecido a diminuição da 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 genótipos 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 genótipos 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 que as plantas daninhas conviveram todo o ciclo da cultura com os três genótipos de feijão-caupi. Freitas et al., (2009) obtiveram redução do estande final de 30% em estudos semelhantes com cultivar BR16 de feijão-caupi.

A produtividade dos genótipos 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⁻¹, respectivamente (Figura 6).

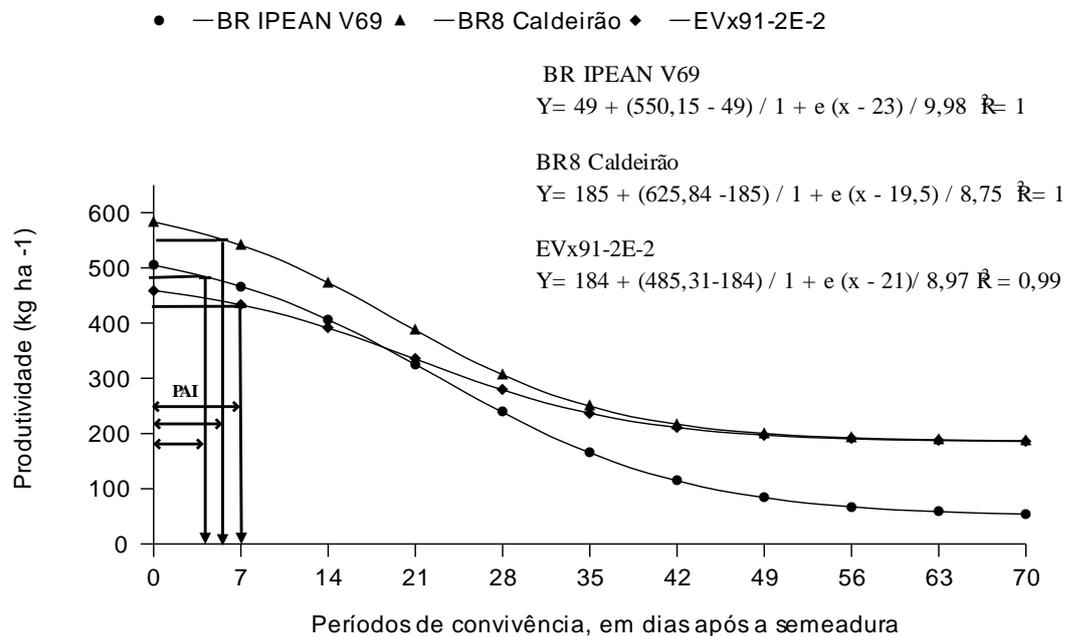


Figura 6 – Produtividade em kg.ha⁻¹ de grãos de feijão-caupi em função dos períodos de convivência da cultura do feijão-caupi com as plantas daninhas, para os genótipos BR IPEAN V69, BR8 Caldeirão e EVx91-2E-2. Iranduba - AM.

O período anterior à interferência (PAI) do cultivar BR IPEAN V69 foi até o quinto DAS, enquanto que para BR8 Caldeirão foi de 6 DAS e para EVx91-2E-2 de 7 DAS.

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. Na fase inicial, a inclinação da curva de produtividade do feijão-caupi é menor, o que demonstra a baixa interferência das plantas daninhas pelos fatores de crescimento, por serem as plantas ainda jovens com sistema radicular ainda pouco desenvolvido.

Com o aumento do período de convivência houve interferência das plantas daninhas na produtividade da cultura, o qual acarretou maiores reduções nas perdas de rendimento de grãos a partir do quinto DAS sendo a redução da produtividade mais acentuada para o cv. BR IPEAN V69. Segundo Kozlowski (2008), neste 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.

O cv. EVx91-2E-2 apresentou maior competitividade na convivência com a comunidade de plantas daninhas tendo redução de 59,78% em sua produtividade, enquanto as genótipos BR8 Caldeirão e BR IPEAN V69 tiveram redução de 68,18 e 90,18 %, respectivamente (Figura 6). Resultados obtidos por Wang et al. (2004) sugerem que, para o feijão-caupi, as características varietais são essenciais para habilidade competitiva com as plantas daninhas.

Verificou-se que, para os genótipos BR8 Caldeirão e EVx91-2E-2, à medida que o período inicial de competição com as plantas daninhas aumentou, houve decréscimo no incremento da produção (Figura 7). Entretanto, o cv. EVx91-2E-2 apresentou maior

redução alcançando o máximo de perda aos 28 DAS. O cultivar BR IPEAN V69 apresentou incremento negativo de produção durante todo ciclo.

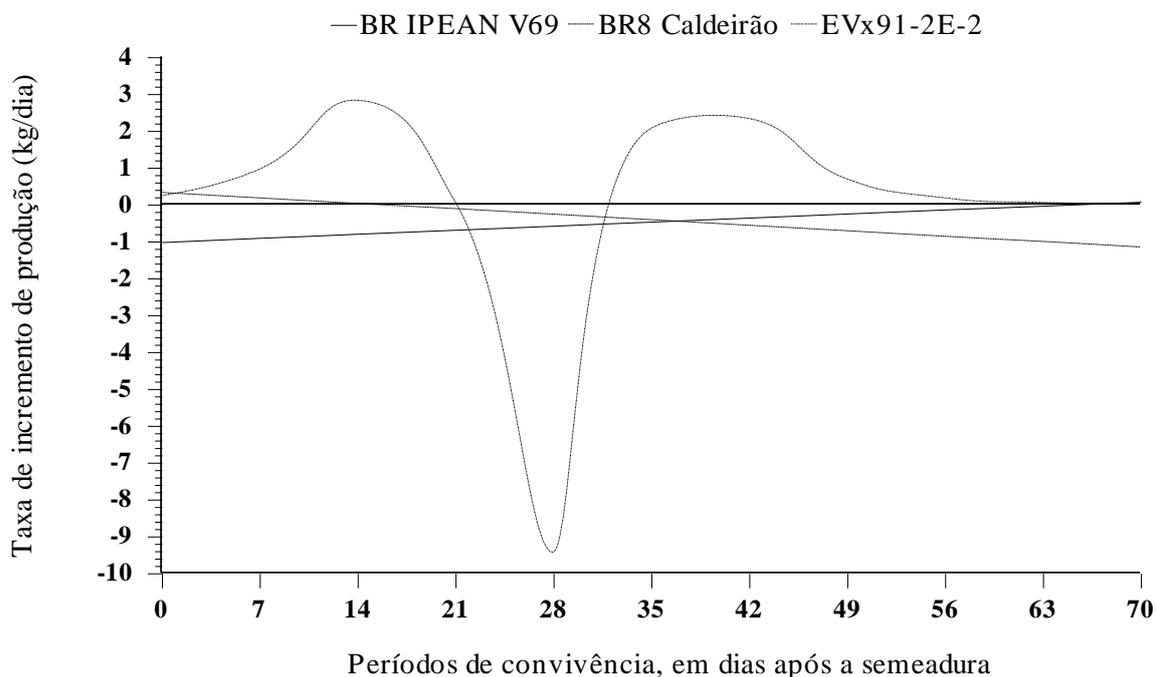


Figura 7 – Taxa de incremento de produção de grãos de feijão-caupi (kg dia^{-1}) em função dos períodos de convivência da cultura do feijão-caupi com as plantas daninhas, para os genótipos BR IPEAN V69, BR8 Caldeirão e EVx91-2E-2. Iranduba - AM.

Estresses enfrentados durante o desenvolvimento da cultura, como o decorrente de competição de plantas concorrentes, podem alterar a quantidade de massa seca acumulada pelas plantas (Lamego et al., 2004). Essas reduções ocorreram porque no incremento do peso da matéria seca das sementes estão envolvidos parâmetros fisiológicos, como fotossíntese, respiração e absorção de nutrientes, de fundamental importância para a produção, e afetados pela competição com as plantas daninhas.

A respiração visa a liberação de energia química, necessária para a realização de atividades biológicas fundamentais. O processo é mais intenso naqueles com maior atividade de síntese de material orgânico, seja para crescimento, seja para armazenamento de reservas (Floss, 2008).

Em condições de competição por fatores escassos no ambiente têm vantagem a espécie que primeiro se estabelecer. Dentre as variáveis que conferem maior habilidade competitiva estão àquelas relacionadas ao acúmulo de fitomassa na parte aérea como maior índice de área foliar, maior estatura. Quanto maior o crescimento vegetativo menor será a quantidade de fotoassimilados que serão convertidos em sementes. Isso ocorre devido à maior taxa de respiração de manutenção o que depende das condições ambientais, pois este processo ocorre mais intensamente sob algumas condições de estresse como a ocasionada pela competição com as plantas daninhas.

As sementes provenientes de plantas sob competição com plantas daninhas, parcialmente ou durante todo o ciclo, tiveram reduzidas consideravelmente o acúmulo de matéria seca devido à menor translocação de material fotossintetizado em detrimento do desvio de material para em razão do rápido crescimento e do grande desenvolvimento vegetativo da cultura para suplantar as plantas daninhas. A magnitude dos danos causados por plantas daninhas às culturas depende do desenvolvimento vegetativo de cada genótipo. Uma cultivar de porte alto, com desenvolvimento inicial rápido e com ciclo médio ou longo, é mais competitiva em relação às plantas daninhas do que uma cultivar de ciclo precoce, de porte baixo e desenvolvimento inicial lento (Matos, 1989).

Características morfofisiológicas das plantas influenciam as relações de competição entre cultura e plantas daninhas. A estatura de planta e o ciclo de desenvolvimento, por exemplo, são características que têm sido associadas positivamente com habilidade competitiva em soja (Lamego, 2005).

Todos os genótipos utilizados apresentam hábito de crescimento indeterminado. Já em relação ao porte temos semiereto, ramador e ereto (acredito que seja semiereto também) para os cv. IPEAN V69, BR8 Caldeirão e EVx91-2E-2, respectivamente.

Nas plantas de hábito de crescimento determinado, o crescimento vegetativo para quando o reprodutivo (floração) começa. Nas de hábito indeterminado isso não acontece. Ou seja, nestas últimas (IPEAN V69, BR8 Caldeirão e EVx91-2E-2) descrever melhor pois não está no parágrafo) o crescimento e o desenvolvimento são competitivos.

6. CONCLUSÃO

A interferência das plantas daninhas, com os genótipos de feijão-caupi a partir dos respectivos períodos anteriores à interferência, promoveu redução na produtividade de grãos dos genótipos.

O período anterior à interferência foi de 5 dias após a emergência para o cv. BR IPEAN V69, enquanto que para os genótipos BR8 Caldeirão e EV x 91-2E-2 foi de 6 e 7 DAS, respectivamente

Portanto, o controle das plantas daninhas nestes períodos é necessário para evitar perdas de produtividade de grãos de feijão-caupi em condições de solo de várzea, no Estado do Amazonas.

7. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ABDULLAHI, A. E.; MODISA, O.; MOLOSIWA, O.; MOSARWE, L.. *Cynodon dactylon* control in sunflower (*Helianthus annuus*) with postemergence graminicides in a semi-arid environment. **Crop Protection**, v. 20, p. 411-414, 2001.

ANDRADE, C. A. B.; CONSTANTIN, J.; SCAPIM, C. A.; BRACCINI, A. L.; ANGELOTTI, F.. Efeito da competição com plantas daninhas em diferentes espaçamentos sobre o rendimento de três cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). **Ciência Agrotécnica**, v. 23, n.3, p. 529-539, 1999.

ARAÚJO, J. P. P.; WATT, E. E. (Org.). **O Caupi no Brasil**. Brasília: IITA/EMBRAPA, 1988. 722p.

CARVALHO, L. B.; PITELLI, R. A.; CECÍLIO FILHO, A. B.; BIANCO, S.; GUZZO, C. D. Interferência da comunidade infestante em beterraba. In: Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas, 26., 2008, Ouro Preto. **Anais...** Sete Lagoas: Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, [2008]. CD-ROM. Manejo de plantas daninhas. Plantas daninhas em culturas alimentícias. MPD – 078

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento brasileiro de safra de grãos 2007/2008**: décimo primeiro levantamento, agosto de 2008. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/>. Acesso em: 25 de abril de 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. 412p.

FLECK, N. G.; SCHAEGLER, C. E.; AGOSTINETTO, D.; RIGOLI, R. P.; DAL MAGRO, T.; TIRONI, S. Associação de características de planta em cultivares de aveia com habilidade competitiva. **Planta Daninha**, v. 27, n. 2, p.211-220, 2009.

FLOSS, E. L. **Fisiologia das plantas cultivadas**. Passo Fundo: 2008. 373p.

FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. A.; RIBEIRO, V. Q. (Ed.). **Feijão-Caupi: Avanços tecnológicos**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005, 519p.

FREITAS, F. C. L.; MEDEIROS, V. F. L. P.; GRANGEIRO, L. C.; SILVA, M. G. O.; NASCIMENTO, P. G. M. L.; NUNES, G. H.. Interferência de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi. **Planta Daninha**, v. 27, n. 2, p. 241-247, 2009.

KOZLOWSKI, 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. 114f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

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

KOZLOWSKI, L. A.; RONZELLI JÚNIOR, P.; PURISSIMO, C.; DAROS, E.; KOEHLER, H. S. 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.; PITELLI, R. A.; CHRISTOFFOLETI, P. J.; ALVES, P. L. C. A.Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar. I – Tiririca. **Planta Daninha**, v. 18, n. 2, p. 245-251, 2000

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Levantamento da área territorial oficial do Brasil.** 2002. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 14 de agosto de 2009.

IRINO, V. H. F. **Produção do feijão-caupi e atributos químicos de um latossolo amarelo, em função da calagem, na região nordeste paraense.** 2007, 64 pg. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, Belém, 2007.

LAMEGO, F. P.; FLECK, N. G.; BIANCHI, M. A.; VIDAL, R. A.. 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.; FLECK, N. G.; BIANCHI, M. A.; SCHAEGLER, C. E. 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.

MATOS, V. P. **Efeitos da competição e do controle das plantas daninhas sobre a cultura do feijão-macassar (*Vigna unguiculata* L. Walp) e sobre a qualidade de suas sementes.** 1989. 166p. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais.

MELO, H. B.; FERREIRA, L. R.; SILVA, A. A.; MIRANDA, G. V.; ROCHA, V. S.; SILVA, C. M. M. . 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.; OLIVEIRA JR., R. S.; CONSTANTIN, J.; SCAPIM, C. A. 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.; OLIVEIRA JR., R. S.; CONSTANTIN, J.; SCAPIM, C. A. 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.; AGOSTINETTO, D.; GALON, L.; RIGOLI, R. P.. 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. **Informe Agropecuário**, v.11, p. 16-27, 1985.

RAS. **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p.

ROCHA, D. C.; RODELLA, R. A.; MARTINS, D.; MACIEL, C. D. G.. Efeito de herbicidas sobre quatro espécies de trapoeraba. **Planta Daninha**, v.25, n.2, p.359-364, 2007.

SALGADO, T. P.; SALLES, M. S.; MARTINS, J. V. F.; ALVES, P. L. C. A. Interferência das plantas daninhas no feijoeiro carioca (*Phaseolus vulgaris*). **Planta Daninha**, v.25, n.3, p. 443-448, 2007.

SANTOS, A. B.; FAGERIA, N. K.; SILVA, O. F.; MELO, M. L. B.. Resposta do feijoeiro ao manejo de nitrogênio em várzeas tropicais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 38, n. 11, p. 1265-1271, 2003.

SCHEIDE, C. A.; PITELLI, R. A.; CARVALHO, L. B.. Efeitos de períodos de convivência da comunidade infestante em cebola transplantada. In: Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas, 26., 2008, Ouro Preto. **Anais...** Sete Lagoas: Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, [2008]. CD-ROM. Manejo de plantas daninhas. Plantas daninhas em culturas alimentícias. MPD – 020.

SILVA, A. F.; CONCENÇO, G.; ASPIAZÚ, I.; FERREIRA, E. A.; GALON, L.; FREITAS, M. A. M.; SILVA, A. A.; FERREIRA, F. A. 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.

SILVA, M. R. M.; DURIGAN, J. C. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura do arroz de terras altas. I – Cultivar IAC 202. **Planta Daninha**, v. 24, n. 4, p.685-694, 2006

SOARES, J. E. C. S. **As várzeas da Amazônia brasileira: algumas das principais características**. 1997. 72 pg. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal do Amazonas. Manaus, 1997.

TEIXEIRA, I. R.; SILVA, R. P.; SILVA, A. G.; FREITAS, R. S. 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: 2002. 448p.

WANG, G.; EHLERS, J. D.; OGBUCHIEKWE, E. J.; YANG, S. MCGIFFEN Jr., M. E. Competitiveness of erect, semierect, and prostrate cowpea genotypes with sunflower (*Helianthus annuus*) and purslane (*Portulaca oleracea*). **Weed Science**, v.52, n.2, p. 815–820, 2004.

WANG, G.; MCGIFFEN Jr., M. E.; LINDQUIST, J. L.; EHLERS, J. D.; SARTORATO, I. Simulation study of the competitive ability of erect, semi-erect and prostate cowpea (*Vigna unguiculata*) genotypes. **Weed Research**, v.47, n.2, p. 129-139, 2007.

ZAGONEL, J.; VENÂNCIO, W. S.; KUNZ, R. P. Efeitos de métodos e épocas de controle das plantas daninhas na cultura do milho. **Planta Daninha**, v. 18, n. 1, p.143-152, 2000.

8. ANEXOS

Anexo 1—Análise de variância das características avaliadas de três genótipos de feijão-caupi em função dos períodos de convivência com as plantas daninhas em área de várzea. Iranduba – AM.

Fontes de variação	GL	Valores do teste F para as características avaliadas					
		AP	VP	GV	MG	EF	Pdt
Blocos	3						
Períodos (P)	10	0,73 ^{ns}	10,00**	10,21 ^{ns}	10,35**	13,06**	10,36*
Resíduos (a)	30						
Genótipos (G)	2	1,76 ^{ns}	4,76*	5,54 ^{ns}	7,84*	5,53*	0,16 ^{ns}
P x G	20	0,72 ^{ns}	1,23*	0,87 ^{ns}	0,91 ^{ns}	0,14 ^{ns}	1,03 ^{ns}
Resíduo (b)	66						
Total	132						
CV (%)		12,11	14,77	22,10	25,83	17,12	14,53

AP = Altura das plantas, **VP** = número de vagens por planta, **GV** = número de grãos por vagens, **MG** = Peso de mil grãos, **EF** = Estande final, **Pdt** = Produtividade (kg ha⁻¹). *P ≤ 0,05, **P ≤ 0,01, **n.s.** = P > 0,05.