

Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura do feijoeiro-comum (*Phaseolus vulgaris* L.)¹

Periods of weeds interference in culture common bean (*Phaseolus vulgaris*)

Lucas Borchart^{2*}, Adriano Jakelaitis³, Franciele Caroline de Assis Valadão⁴, Lenita Aparecida Conus Venturoso⁵ e Cleberson Lima dos Santos⁶

Resumo - Objetivou-se nesta pesquisa determinar os períodos de interferência de plantas daninhas no feijoeiro-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivado em plantio direto, em Rolim de Moura-RO. Dois ensaios foram conduzidos simultaneamente; no primeiro a cultura permaneceu livre da competição com plantas daninhas desde a emergência até os 7; 14; 21; 28; 35; 42; 49 e 64 dias; no segundo a cultura permaneceu em competição com a comunidade infestante pelos períodos citados no primeiro ensaio. O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso, com quatro repetições. A *Digitaria horizontalis* e *Zea mays* foram as espécies que apresentaram maior importância. A *D. horizontalis* atingiu altas frequências relativas, dominância relativa e densidade de até 95,3%. A *Z. mays* apesar dos baixos índices de densidade e frequência relativa, apresentou alta dominância relativa pelo grande acúmulo de massa seca. O rendimento de grãos do feijoeiro foi afetado pela convivência com as plantas daninhas. Assumindo perdas de 5% no rendimento de grãos do feijoeiro pela interferência da comunidade infestante o período anterior à interferência foi de quatro dias, onde não foi necessária a realização do controle. O período total de prevenção da interferência foi de dezoito dias após a emergência (DAE) e o período crítico de prevenção da interferência situou-se entre os quatro e os dezoito DAE. Neste período até 18 DAE a convivência do feijoeiro com plantas daninhas ocasionou diminuição no rendimento da cultura por competirem pelos recursos do meio, onde houve necessidade de serem controladas.

Palavras-chave - Comunidade infestante. Competição. Plantio direto.

Abstract - The research was carried out with the objective of determining the critical periods of weed interference in the culture of the common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivated in no tillage system in Rolim de Moura-RO. Two trials were conducted simultaneously where in the first the culture remained free of the competition with weeds since the emergency until the 7; 14; 21; 28; 35; 42; 49 and 64 days, and in the second the culture remained in competition with the weed community since the emergency until the relevant periods cited in the first assay. The experimental design was a randomized complete block, with four replications. The *D. horizontalis* reached high relative frequency, dominance and relative density of up to 95.3%. The *Z. mays* despite having low density and relative frequency accumulated a great relative dominance by high biomass accumulation. The yield of bean was affected by living with the weeds. Assuming loss of 5% in the yield of grain of the common bean by interference with the weed community, the period preceding the interference was four days, the total period to prevent interference was 18 days after emergence and the critical period for preventing interference was between 4 and the 18 days after emergence. In this period until 18 days after emergence coexistence of beans and weed cause a reduction in crop yield by competing for resources from the environment, where there was a need to control.

Key words - Weeds community. Competition. No tillage.

*Autor para correspondência

¹Recebido para publicação em 05/06/2010; aprovado em 04/04/2011

Monografia de Graduação apresentado ao curso de Agronomia, Universidade Federal de Rondônia, Campus de Rolim de Moura-RO

²Programa de Pós-Graduação em Agronomia com área de concentração em solos e nutrição de plantas/CCA/UFPPB, Areia-PB, Brasil, 58.397-000, lucasborchartt@yahoo.com.br

³Departamento de Fitotecnia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Campus de Rio verde, Rio Verde-GO, Brasil, 75.907-190, ajakelaitis@yahoo.com.br

⁴Programa de Pós-Graduação em Agricultura Tropical com área de concentração em solos e nutrição de plantas, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá-MT, Brasil, 78.068-405, agroassis@gmail.com

⁵Programa de Pós-Graduação em Agronomia com área de concentração em produção vegetal, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados-MS, Brasil, 79.804970, lenitaconus@yahoo.com.br

⁶Universidade Federal de Rondônia, Campus de Rolim de Moura, Rolim de Moura-RO, Brasil, 78.987-000, cleberkelpb@hotmail.com

Introdução

Em Rondônia, o feijão é uma das culturas que representam a garantia de sobrevivência do produtor. Apresenta grande importância econômica e social por ser geradora de empregos e renda, pois seu cultivo se dá principalmente por pequenos agricultores. O Estado produz o necessário para o abastecimento interno e, ainda, gera pequeno excedente exportável; no entanto, o rendimento médio é considerado baixo (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO, 2010). Entre as causas do baixo rendimento da cultura destaca-se a interferência promovida por plantas daninhas (FERREIRA et al., 2006; COBUCCI, 2004; JAKELAITES et al., 2003a; 2003b; MACHADO et al., 2006; TEIXEIRA et al., 2009).

A interferência de plantas daninhas na cultura do feijão depende dentre outros fatores das suas características morfológicas, fisiológicas e do tipo e disponibilidade de recursos no solo, como água e nutrientes (FERREIRA et al., 2006). Procópio et al. (2004), avaliaram aspectos fisiológicos das culturas de feijão e de três espécies de plantas daninhas (*Bidens pilosa*, *Desmodium tortuosum* e *Euphorbia heterophylla*) e verificaram que apesar dessas plantas produzirem menor massa e menor enfolhamento do que a da cultura, elas foram mais eficientes na utilização da luz por unidade de área foliar e na utilização da água, ou seja, com uma menor quantidade de recursos sobressaíram sobre a cultura.

A determinação da intensidade de interferência entre plantas daninhas e a cultura é obtida avaliando-se os períodos críticos de interferência, as quais são variáveis de acordo com as condições edafoclimáticas de cada região e com as características das plantas daninhas e da cultura (JOHANNES; CONTIERO, 2006; PITELLI; PITELLI, 2004). Segundo esses autores, três períodos são importantes nos estudos de interferência: período anterior à interferência (PAI), período total de prevenção à interferência (PTPI) e o período crítico de prevenção à interferência (PCPI). O PAI é o período em que a cultura e a comunidade infestante podem conviver sem que ocorra diminuição da produtividade da cultura. O PTPI é o período, a partir da semeadura ou da emergência, em que a cultura deve crescer livre da presença de plantas daninhas, a fim de que sua produtividade não seja alterada significativamente; nesse caso, as espécies daninhas que se instalarem após esse período não influenciarão a produtividade da cultura. O PCPI é a fase em que o controle das plantas daninhas deve ser feito para que não haja diminuição de produtividade da cultura (PITELLI, 1985).

Atualmente, existe a preocupação em se avaliar esses períodos associados a outros fatores que também alteram o grau de interferência das plantas daninhas, como a localidade, a composição da comunidade infestante, a

cultivar, o sistema de cultivo e o espaçamento utilizado (FREITAS et al., 2009; KOZLOWSKI et al., 2002; RODRIGUES et al., 2010; SILVA et al., 2009). Em pesquisa feita em Jaboticabal-SP, Salgado et al. (2007) determinaram o PAI de 17 dias após a emergência do feijoeiro e o PTPI de 25 dias, com redução de 67% no rendimento de grãos da cultura, quando esta conviveu por todo seu ciclo com as plantas daninhas. Kozlowski et al. (2002), encontraram que o PCPI no feijoeiro cultivado em Ponta Grossa-PR ocorreu entre os estádios fenológicos V4 e R6 e reduziu em média 71% o rendimento de grãos dos feijoeiros. Neste contexto, objetivou-se com esta pesquisa determinar os períodos de interferência de plantas daninhas no feijoeiro-comum cultivado no sistema de plantio direto, em Rolim de Moura-RO.

Material e métodos

Dois experimentos foram instalados em áreas adjacentes no período de janeiro a junho de 2007 na Estação Experimental de Agronomia da Universidade Federal de Rondônia (UNIR), localizada no município de Rolim de Moura-RO (altitude de 277 m em latitude 11°48'13" Sul e longitude 61°48'12" Oeste). O solo da área é classificado como Latossolo Amarelo. O clima da região, segundo classificação de Koppen é caracterizado por ser Tropical quente e úmido, com estação seca bem definida entre junho e setembro, temperatura mínima de 24 °C, máxima de 32 °C e temperatura média de 28 °C, precipitação anual média de 2.250 mm e com umidade relativa do ar elevada oscilando em torno de 85% (SECRETARIA DO ESTADO DE DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL, 2007).

Antes da instalação dos ensaios a área era cultivada com milho e encontrava-se vegetada com *Brachiaria brizantha*. A análise química do solo na profundidade de 20 cm apresentou pH em água de 5,9; Al³⁺ de 0,0 cmol_c dm⁻³; Ca²⁺ de 1,5 cmol_c dm⁻³; Mg²⁺ de 0,4 cmol_c dm⁻³; K⁺ de 0,15 cmol_c dm⁻³; e P de 4,0 mg dm⁻³.

No primeiro experimento o feijoeiro foi mantido em convivência com a comunidade infestante nos períodos desde a emergência até 7; 14; 21; 28; 35; 42; 49 e 64 dias após a emergência (DAE) da cultura. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. As unidades experimentais foram mantidas livres da interferência de plantas daninhas por capinas manuais semanais após cada período de convivência. No segundo ensaio o feijoeiro foi mantido livre de plantas daninhas pelos dias supracitados. As espécies daninhas que emergiram após esses períodos não foram controladas até a colheita do feijoeiro, aos 64 DAE. A área das parcelas foi de 15 m² com seis fileiras de cinco metros de comprimento, espaçadas de 0,50 m. A área útil das parcelas foi constituída pelas três fileiras centrais, excetuando-se 0,50 m de cada extremidade.

Quinze dias antes da semeadura do feijoeiro foi realizada a dessecação química da vegetação com glyphosate na dose de 0,720 kg ha⁻¹. As sementes da cultivar de feijão Carioca Precoce foram tratadas com os fungicidas carboxin + tiran na dose de 50 + 50 g para 100 kg de sementes. Realizou-se a semeadura na primeira quinzena de março de 2007 de forma manual em sulcos com 15 sementes por metro depositadas a 3 cm de profundidade. Efetuou-se a adubação de plantio com 300 kg ha⁻¹ da formulação 4-30-16 (N-P₂O₅-K₂O). Em cobertura foram utilizados 50 kg ha⁻¹ de N, aplicados na forma de uréia, mais 30 kg ha⁻¹ de K₂O, como cloreto de potássio, quando os feijoeiros atingiram o estágio de desenvolvimento V₄.

O controle de pragas foi realizado quando se atingiu o nível de controle por meio da aplicação dos inseticidas parathion-methyl na dose de 300 g ha⁻¹ e de chlorpirifos (400 g ha⁻¹). Foram utilizados os fungicidas azoxistrobina, na dose de 50 g ha⁻¹, e tebuconazole (150 g ha⁻¹). As pragas predominantes foram vaquinhas (*Diabrotica speciosa* e *Cerotoma* spp.) e a doença de maior importância foi a mela (*Thanatephorus cucumeris*). Todas as pulverizações foram realizadas com pulverizador costal, utilizando 200 L ha⁻¹ de volume de calda.

No final dos períodos de convivência foram realizadas as coletas das plantas daninhas em quatro amostras por parcela com uso de quadrado de ferro (0,5 x 0,5 m), onde se identificaram as espécies coletadas. Estas foram contadas, secadas em estufa de ventilação forçada e pesadas para obtenção da massa da matéria seca. No ensaio em que se efetivaram os períodos de controle as avaliações da comunidade infestante foram realizadas na colheita, aos 64 DAE do feijoeiro.

Avaliaram-se em pré-colheita do feijoeiro, o número de plantas na área útil, o número de vagens por plantas e a altura de plantas em quinze plantas colhidas aleatoriamente, o número de grãos por vagens amostradas em cinquenta vagens, a massa de cem grãos em duplicatas e o rendimento de grãos na área útil convertido para kg ha⁻¹ a 13% de umidade. Realizou-se a colheita do feijoeiro manualmente após a maturação completa das plantas. Estas foram trilhadas com uso de debulhador acoplado ao trator.

A análise estatística foi realizada separadamente para cada ensaio. Os resultados referentes à comunidade infestante foram submetidos à análise descritiva, sendo determinados índices fitossociológicos, segundo metodologia descrita por Pitelli (2000):

$$\text{Densidade relativa (\%)} = D_eR = \frac{N_e}{N_t} \times 100 \quad (1)$$

$$\text{Frequência relativa (\%)} = F_eR = \frac{F_{Ae}}{F_{At}} \times 100 \quad (2)$$

$$\text{Dominância relativa (\%)} = D_oR = \frac{M_{Se}}{M_{St}} \times 100 \quad (3)$$

$$\text{Importância relativa (\%)} = I_R = \frac{IV_{Ie}}{IV_{It}} \times 100 \quad (4)$$

onde,

Ne significa o número de indivíduos de determinada espécie encontrada nas amostragens; Nt refere-se ao número total de indivíduos amostrados; FAe expressa a frequência total absoluta; FAt refere-se a frequência absoluta de todas as espécies da comunidade infestante; MSe corresponde à massa seca acumulada por determinada espécie; MSt corresponde à massa seca acumulada por toda comunidade infestante; IVIe representa o índice do valor de importância de determinada população; e IVIt o somatório dos índices de IVI de todas as populações da comunidade infestante.

Os dados referentes ao feijoeiro foram submetidos à análise de variância e, quando significativos a 5% pelo teste F, foram submetidos à análise de regressão não-linear. As determinações do período anterior à interferência (PAI), onde a convivência da cultura com as plantas daninhas não afetam o rendimento da cultura; período crítico de prevenção da interferência (PCPI), onde a convivência com plantas daninhas afetam a produtividade da cultura; e do período total de prevenção da interferência (PTPI), período total que a cultura deve permanecer livre da convivência com plantas daninhas foram determinados estimando-se perdas de 5% em relação à produtividade da testemunha capinada.

Resultados e discussão

A composição específica da comunidade de plantas daninhas que ocorreram durante a condução dos ensaios representou 32 espécies distribuídas em 28 gêneros e 13 famílias botânicas. As famílias e espécies encontradas foram Asteraceae: *Acanthospermum australe* (carrapicho-rasteiro), *Bidens pilosa* (picão-preto), *Porophyllum ruderale* (arnica), *Synedrellopsis grisebachii* (agriãozinho), *Emilia sonchifolia* (falsa-serralha), *Conyza bonariensis* (buva), *Galinsoga parviflora* (botão-de-ouro), *Eupatorium* sp (mata-pasto), *Vernonia polyanthus* (assa-peixe); Poaceae: *Brachiaria brizantha* (capim-marandu), *Paspalum maritimum* (capim-gengibre), *Digitaria horizontalis* (capim-colchão), *Eleusine indica* (capim-pé-de-galinha), *Cynodon dactylon* (grama-seda), *Zea mays* (milho); Amaranthaceae: *Amaranthus deflexus* (caruru-rasteiro), *Amaranthus viridis* (caruru-de-mancha), *Amaranthus hybridus* (caruru-roxo); Cyperaceae: *Cyperus* sp (tiririca);

Capparaceae: *Cleome affinis* (sojinha); Labiatae: *Hyptis suaveolens* (cheirosa); Solanaceae: *Physalis angulata* (joá-de-capote); Rubiaceae: *Spermacoce latifolia* (erva-quente), *Richardia brasiliensis* (poaia); Tiliaceae: *Triumfetta bartramia* (carrapichão); Portulacaceae: *Talinum paniculatum*, (maria-gorda); Malvaceae: *Sida rhombifolia* (guanxuma), *Sida urens* (guanxumadourada) *Sida* sp (malva); Euphorbiaceae: *Euphorbia heterophylla* (leiteiro), *Phyllanthus tenellus* (quebra-pedra), *Chamaesyce hyssopifolia* (erva-de-santa-luzia); e Loganiaceae: *Spigelia antheimia* (erva-lombrigueira).

Os valores referentes à frequência, número e massa seca de plantas daninhas foram usados para determinar os parâmetros fitossociológicos que representam a participação das principais espécies da comunidade infestante em ambos os ensaios, cujos resultados se encontram nas Tabelas 1 e 2.

Na Tabela 1 estão representados os dados referentes ao período de convivência das plantas daninhas com a cultura do feijoeiro. Nesse ensaio a espécie *D. horizontalis* apresentou a maior densidade relativa em todos os tratamentos, atingindo 95,3% no período onde houve convivência durante todo o ciclo com a cultura do feijoeiro. Nos demais tratamentos sua densidade relativa variou entre 35,1 e 75,2% (TAB. 1). A espécie *Synedrellopsis grisebacii* também foi representativa quanto a esse índice fitossociológico com maior representatividade aos 35 DAE, onde atingiu 28% e diminuindo a partir daí, provavelmente devido à competição com outras espécies. Já a espécie *Z. mays* apresentou maior densidade relativa aos 7 DAE com 21,3% (TAB. 1).

Da mesma forma observada para a densidade relativa, a espécie *D. horizontalis* também apresentou maior frequência relativa quando comparada com outras espécies, variando entre 16,9 e 28,8%, seguida pela espécie *Z. mays* com 24%, aos 7 DAE (TAB. 1).

Em relação à dominância relativa da comunidade infestante, a espécie *Z. mays* apresentou maiores valores, os quais apresentaram variação conforme os tratamentos, sendo encontrados valores oscilando de 20,1% aos 28 DAE a 75,2% aos 49 DAE (TAB. 1). Em seguida, a espécie que apresentou maior dominância foi a *D. horizontalis*.

Pitelli (2000) relata que a importância relativa é uma avaliação ponderada das populações de plantas daninhas, porque reflete o balanço da densidade, frequência e dominância relativa, vistos anteriormente. As espécies mais importantes durante os períodos de convivência de plantas daninhas com a cultura do feijoeiro foram *D. horizontalis* e *Z. mays* com destaque para primeira espécie que apresentou a maior densidade relativa encontrada (TAB.1). De acordo com Silva et al. (2005) e Jakelaitis (2001) em estudos envolvendo fitossociologia de plantas

daninhas na cultura do feijoeiro, verificaram significativa importância relativa de plantas do gênero *Digitaria* em sistema de plantio direto, sendo que esta espécie também apresentou grande frequência e dominância relativa em convivência com o feijoeiro.

Nesta pesquisa, observou-se que os índices que compõem a importância relativa, como frequência e dominância relativa, foram significativamente maiores para *D. horizontalis* quando comparada com as demais espécies, excetuando a *Z. mays*, (TAB. 1). Segundo Silva et al. (2005) isto pode estar associado às condições climáticas locais como altas temperaturas, umidade e luminosidade, pois esses autores encontraram baixos índices de frequência relativa em pesquisas conduzidas em condições de inverno-primavera no Estado de Minas Gerais, sendo que em condições climáticas amenas a frequência e dominância relativa desta espécie pode ser reduzida.

A espécie *Z. mays* também apresentou significativa importância relativa, apesar da baixa densidade e frequência relativa, comparada com a *D. horizontalis*. Provavelmente isso ocorreu pela deposição das sementes em decorrência do cultivo dessa cultura na safra anterior; mas foi a espécie que apresentou alta dominância relativa, por ser favorecida pelo sistema de plantio direto. Silva et al. (2005) verificaram a maior importância relativa de *Z. mays* devido à maior dominância da espécie, observando que sua densidade relativa diminuiu com a ocorrência de preparo do solo. A espécie *S. grisebacii* foi a terceira espécie mais importante principalmente nos tratamentos 28; 35 e 42 DAE, devido sua densidade e frequência relativa, mas teve sua importância diminuída assim como as demais espécies em todos os tratamentos, provavelmente devido a competição interespecífica exercida pelas espécies *Z. mays* e *D. horizontalis* (TAB. 1). Jakelaitis (2001) também verificou que a predominância de algumas espécies suprime as outras, devido à competição interespecífica.

Na Tabela 2 estão representados os dados referentes aos períodos de controle das plantas daninhas na cultura do feijoeiro. Observa-se que a densidade relativa de *D. horizontalis* apresentou valores mais constantes nesse ensaio se sobressaindo sobre as demais espécies, exceto aos 7 DAE para *Hyptis suaveolens*, aos 21 e 49 DAE para *Spermacoce latifolia* e aos 42 DAE para *Acanthospermum australe* (TAB. 2). Além da alta densidade relativa dessa espécie, verificou-se que a mesma apresentou distribuição mais uniforme nas parcelas dada pela maior frequência relativa nos diferentes períodos de controle avaliados (TAB. 2). *S. latifolia* também apresentou determinada uniformidade nas amostragens. Algumas espécies apresentaram ocorrência mais distribuídas em determinados períodos, como *A. australe* aos 0; 28; 35 e 42 DAE; *Brachiaria brizantha* aos 7 e 21 DAE; e *Spigelia antheimia* aos 7; 14 e 49 DAE. De forma geral, as demais espécies apresentaram tendências de agrupamento ou baixa ocorrência, com frequências relativas inferiores a 10% (TAB. 2).

Tabela 1 - Valores de densidade relativa (DeR), frequência relativa (FeR), dominância relativa (DoR) e importância relativa (IR) de plantas daninhas nos períodos de convivência de 7; 14; 21; 28; 35; 42; 49 e 64 dias após a emergência (DAE) com a cultura do feijoeiro-comum

Espécie	7 DAE				14 DAE			
	DeR	FeR	DoR	IR	DeR	FeR	DoR	IR
<i>Brachiaria brizantha</i>	2,3	3,9	0,70	2,3	0,0	0,	0,0	0,0
<i>Cyperus spp.</i>	13,1	10,0	0,6	11,0	0,0	0,	0,0	0,0
<i>Digitaria horizontalis</i>	46,6	13,7	5,96	22,1	75,2	25,0	55,1	51,9
<i>Eleusine indica</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	2	3,2	0,7	1,9
<i>Euphorbia heterophylla</i>	2,0	10	0,6	4,14	1,6	4,8	0,4	2,3
<i>Hyptis suaveolens</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	6,3	1,3	3,1
<i>Phyllanthus tenellus</i>	0,3	2,0	0,01	0,7	4,1	15,9	0,9	7,0
<i>Richardia brasiliensis</i>	3,0	11,8	5,0	5,0	5,2	12,7	1,0	6,3
<i>Sida rhombifolia</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	3,2	0,4	1,3
<i>Spermacoce latifolia</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	1,6	0,2	0,6
<i>Spigelia anthelmia</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	3,2	0,3	1,3
<i>Synedrellopsis grisebachii</i>	3,8	13,7	7,45	8,3	4,9	4,8	3,6	4,4
<i>Zea mays</i>	21,3	24,0	74,76	39,9	2,9	7,9	32,1	14,3
Outras espécies	7,6	11,0	0,38	6,6	1,5	11,0	4,0	5,6

Espécie	21 DAE				28 DAE			
	DeR	FeR	DoR	IR	DeR	FeR	DoR	IR
<i>Brachiaria brizantha</i>	0,4	2,7	0,3	1,1	0,2	1,5	0,7	0,8
<i>Cyperus spp.</i>	7,3	6,8	3,7	9,0	4,1	10,3	2,4	5,7
<i>Digitaria horizontalis</i>	57,3	20,3	34,1	37,3	61,1	20,6	58,7	46,8
<i>Eleusine indica</i>	5,3	5,4	5,4	4,6	2,3	2,9	1,9	2,4
<i>Euphorbia heterophylla</i>	0,6	4,1	1,8	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Hyptis suaveolens</i>	1,4	4,1	7,6	3,4	0,2	1,5	0,1	0,6
<i>Phyllanthus tenellus</i>	3,3	9,5	4,6	4,5	5,2	14,7	0,2	6,7
<i>Richardia brasiliensis</i>	0,4	2,7	7,0	1,0	0,6	2,9	0,4	1,3
<i>Sida rhombifolia</i>	0,2	1,4	0,1	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Spermacoce latifolia</i>	1,4	5,4	3,2	4,6	1,9	4,4	0,2	2,2
<i>Spigelia anthelmia</i>	2,9	5,4	0,1	3,4	1,5	5,9	0,2	2,5
<i>Synedrellopsis grisebachii</i>	6,6	6,8	2,2	5,2	16,2	16,2	13,3	15,2
<i>Zea mays</i>	6,5	10,8	27,8	15,0	3,3	4,4	20,1	9,3

Espécie	35 DAE				42 DAE			
	DeR	FeR	DoR	IR	DeR	FeR	DoR	IR
<i>Brachiaria brizantha</i>	0,9	4,8	3,9	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Cyperus spp.</i>	5,4	8,4	0,8	4,9	5,5	9,4	3,3	6,0
<i>Digitaria horizontalis</i>	35,1	16,9	31,9	28,0	58,8	18,8	30,3	36,0
<i>Eleusine indica</i>	1,9	2,4	1,6	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Euphorbia heterophylla</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Hyptis suaveolens</i>	0,4	2,4	0,9	1,3	2,7	4,7	1,0	2,8
<i>Phyllanthus tenellus</i>	9,6	14,5	0,6	8,2	4,6	10,9	0,2	5,3
<i>Richardia brasiliensis</i>	2,4	3,5	0,5	2,1	3,8	3,1	0,1	2,4
<i>Sida rhombifolia</i>	0,1	1,2	0,1	0,5	0,6	4,7	0,6	2,0
<i>Spermacoce latifolia</i>	1,8	6,0	0,1	2,6	0,8	6,3	0,7	2,6
<i>Spigelia anthelmia</i>	4,7	4,8	1,9	3,8	1,3	3,1	0,1	1,5
<i>Synedrellopsisgrisebachii</i>	28	14,5	1,3	14,6	15,2	14,1	0,3	9,8
<i>Zea mays</i>	6,9	8,4	55,4	23,6	3,5	10,9	62,9	25,8
Outras espécies	2,8	12,2	1,0	5,2	3,2	14,0	0,5	5,8

Continuação Tabela 1

Espécie	49 DAE				64 DAE			
	DeR	FeR	DoR	IR	DeR	FeR	DoR	IR
<i>Brachiaria brizantha</i>	1,2	4,5	1,8	2,5	0,2	3,8	3,0	2,4
<i>Cyperus spp.</i>	3,9	9,0	1,6	4,8	0,8	5,8	0,2	2,3
<i>Digitaria horizontalis</i>	48,5	22,4	16,8	29,2	95,3	28,8	57,8	60,6
<i>Eleusine indica</i>	0,6	3,0	0,2	1,5	0,5	3,0	1,2	1,2
<i>Euphorbia heterophylla</i>	0,6	3,0	1,4	1,7	0,	0,0	0,0	0,0
<i>Hyptis suaveolens</i>	2,7	3,0	1,0	2,2	0,4	5,8	0,7	2,3
<i>Phyllanthus tenellus</i>	2,7	4,5	0,1	2,4	0,3	5,8	0,4	2,2
<i>Richardia brasiliensis</i>	4,2	1,5	0,1	1,9	0,1	1,9	0,1	0,7
<i>Sida rhombifolia</i>	0,9	4,5	0,1	1,3	0,1	4,5	0,3	0,8
<i>Spermacoce latifolia</i>	5,5	11,9	0,7	6,0	0,3	3,8	0,3	1,5
<i>Spigelia anthelmia</i>	2,7	1,5	0,4	1,5	0,2	5,8	0,2	2,1
<i>Synedrellopsis grisebachii</i>	12,4	10,4	0,3	7,7	0,9	5,8	0,2	2,3
<i>Zea mays</i>	13	17,9	75,2	35,4	0,6	13,5	19,0	11,0
Outras espécies	1,1	2,9	0,3	1,9	0,3	11,7	16,6	10,6

Tabela 2 - Valores de densidade relativa (DeR), frequência relativa (FeR), dominância relativa (DoR) e importância relativa (IR) de plantas daninhas nos períodos de controle de 0,7; 14; 21; 28; 35; 42 e 49 dias após a emergência (DAE) com a cultura do feijoeiro-comum

Espécie	0 DAE				7 DAE			
	DeR	FeR	DoR	IR	DeR	FeR	DoR	IR
<i>Acanthospermum australe</i>	12,3	5,5	3,1	6,9	3,0	6,0	0,1	3,0
<i>Bidens pilosa</i>	7,1	5,5	9,8	7,4	0,5	2,0	2,5	1,7
<i>Brachiaria brizantha</i>	6,5	7,3	15,5	9,7	6,9	16,0	29,5	17,5
<i>Digitaria horizontalis</i>	16,8	12,7	10,5	13,3	14,9	8,0	5,4	9,4
<i>Eleusine indica</i>	0	0	0	0	12,9	2,0	8,7	7,9
<i>Hyptus suaveolens</i>	0,6	1,8	1,7	1,4	19,8	8,0	4,4	10,7
<i>Phyllanthus tenellus</i>	8,4	9,1	1,5	6,3	3,5	8,0	0,3	3,9
<i>Richardia brasiliensis</i>	3,9	1,8	0,1	1,9	1,0	2,0	0,1	1,0
<i>Sida rhombifolia</i>	6,5	5,5	1,0	4,3	0	0	0	0
<i>Spermacoce latifolia</i>	11,0	7,3	0,7	6,3	8,9	12,0	1,0	7,3
<i>Spigelia anthelmia</i>	13,5	14,5	7,3	11,8	1,5	4,0	0,8	2,1
<i>Synedrellopsis grisebachii</i>	2,6	3,6	0,4	2,2	11,4	8,0	1,9	7,1
<i>Zea mays</i>	1,9	5,5	42,5	16,6	5,4	10	43,9	19,8
Outras espécies	8,9	19,9	5,9	11,9	10,3	14	1,4	8,6

Espécie	14 DAE				21 DAE			
	DeR	FeR	DoR	IR	DeR	FeR	DoR	IR
<i>Acanthospermum australe</i>	12,2	7,7	4,8	8,2	3,2	5,9	2,5	3,9
<i>Bidens pilosa</i>	0,6	1,5	0,1	0,8	0	0	0	0
<i>Brachiaria brizantha</i>	3,0	6,2	32,8	14,0	7,9	13,7	26,0	15,9
<i>Digitaria horizontalis</i>	21,3	12,3	16,8	16,8	5,3	13,7	6,5	8,5
<i>Eleusine indica</i>	5,5	6,2	7,2	6,3	1,6	3,9	3,8	3,1
<i>Hyptus suaveolens</i>	2,4	3,1	4,4	3,3	5,8	9,8	27,9	14,5

Continuação tabela 2

<i>Phyllanthus tenellus</i>	8,5	10,8	2,0	7,1	1,1	3,9	1,2	2,0
<i>Richardia brasiliensis</i>	2,4	1,5	0,1	1,4	13,8	5,9	3,4	7,7
<i>Sida rhombifolia</i>	1,8	1,5	2,9	2,1	0	0	0	0
<i>Spermacoce latifolia</i>	10,4	10,8	1,8	7,7	14,8	13,7	8,7	12,4
<i>Spigelia anthelmia</i>	7,9	13,8	10,9	10,9	4,2	5,9	7,0	5,7
<i>Synedrellopsis grisebachii</i>	15,2	4,6	0,8	6,9	7,4	7,8	1,2	5,5
<i>Zea mays</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
Outras espécies	8,8	20,0	15,4	14,5	34,9	15,8	11,8	20,8
	28 DAE				35 DAE			
Espécie	DeR	FeR	DoR	IR	DeR	FeR	DoR	IR
<i>Acanthospermum australe</i>	11,5	13,1	18,7	14,4	10,1	11,3	27,9	16,4
<i>Bidens pilosa</i>	0	0	0	0	0,7	1,9	10,1	4,2
<i>Brachiaria brizantha</i>	5,3	6,6	12,1	8,0	4,3	5,7	23,3	11,1
<i>Digitaria horizontalis</i>	22,1	11,5	39,6	24,4	20,9	18,9	14,3	18,0
<i>Eleusine indica</i>	3,8	1,6	2,0	2,5	5,0	7,5	7,6	6,7
<i>Hyptis suaveolens</i>	2,3	3,3	5,9	3,8	14,4	5,7	3,4	7,8
<i>Phyllanthus tenellus</i>	8,4	9,8	1,5	6,6	2,9	5,7	2,6	3,7
<i>Richardia brasiliensis</i>	2,3	3,3	1,9	2,5	14,4	5,7	0,7	6,9
<i>Sida rhombifolia</i>	1,5	3,3	0,3	1,7	1,4	1,9	3,0	2,1
<i>Spermacoce latifolia</i>	9,2	9,8	1,0	6,7	7,2	9,4	2,7	6,4
<i>Spigelia anthelmia</i>	7,6	9,8	6,4	8,0	3,6	5,7	1,3	3,5
<i>Synedrellopsis grisebachii</i>	11,5	8,2	1,0	6,9	7,2	5,7	0,9	4,6
<i>Zea mays</i>	0,8	1,6	0,6	1,0	0	0	0	0
Outras espécies	7,9	14,9	2,2	8,6	10,8	16,8	9,9	12,6
	42 DAE				49 DAE			
Espécie	DeR	FeR	DoR	IR	DeR	FeR	DoR	IR
<i>Acanthospermum australe</i>	22,9	11,9	11,2	12,0	3,0	6,1	5,0	4,7
<i>Bidens pilosa</i>	1,3	3,4	0,7	1,8	8,1	8,2	14,1	10,1
<i>Brachiaria brizantha</i>	3,3	6,8	19,8	10,0	1,0	2,0	4,9	2,7
<i>Digitaria horizontalis</i>	20,3	15,3	4,5	13,3	14,1	16,3	9,3	13,3
<i>Eleusine indica</i>	0	0	0	0	1,0	2,0	1,1	1,4
<i>Hyptis suaveolens</i>	2,0	5,1	2,9	3,3	10,1	6,1	33,9	16,7
<i>Phyllanthus tenellus</i>	4,6	6,8	1,3	4,2	4,0	6,1	1,0	3,7
<i>Richardia brasiliensis</i>	3,3	3,4	0,2	2,3	5,1	6,1	0,9	4,0
<i>Sida rhombifolia</i>	8,5	1,7	0,3	3,5	1,0	2,0	1,1	1,4
<i>Spermacoce latifolia</i>	13,1	16,9	2,1	14,0	33,3	12,2	6,4	17,3
<i>Spigelia anthelmia</i>	3,3	6,8	1,6	3,9	5,1	8,2	13,1	8,8
<i>Synedrellopsis grisebachii</i>	5,9	3,4	0,2	3,2	3,0	6,1	0,6	3,3
<i>Zea mays</i>	0,7	1,7	45,3	15,9	0	0	0	0
Outras espécies	11,2	18,6	8,6	12,6	4,9	14,6	5,4	8,3

No que se refere à dominância relativa que está ligado diretamente ao acúmulo de massa seca destacou-se as espécies monocotiledôneas de metabolismo C_4 com predominância de *Z. mays* na testemunha sem controle e quando o controle foi realizado aos 7 e 42 DAE, praticamente não ocorrendo de forma expressiva nos demais períodos de controle (TAB. 2). *B. brizantha* apresentou maior uniformidade quanto ao valor deste parâmetro nos diferentes períodos de controle amostrados, sendo considerada dominante quanto ao acúmulo de massa seca, apesar das pequenas densidades encontradas, ao contrário de *D. horizontalis* que apresentou determinado domínio, mas justificado pelas altas densidades e frequências relativas. Mesmo o experimento sendo conduzido no final do período chuvoso verificou-se disponibilidade de umidade, temperatura e luminosidade, favorecendo o estabelecimento e o desenvolvimento dessas espécies de metabolismo C_4 . Outras espécies de destaque foram *H. suaveolens* onde se fez o controle aos 21 DAE e 42 DAE e a *A. australe* aos 35 DAE. Já as espécies *Sida rhombifolia*, *S. anthelmia* e *Bidens pilosa* tiveram menor expressividade apresentando determinada dominância em períodos esporádicos.

A espécie *D. horizontalis* apresentou grande importância relativa em todos os tratamentos, devido sua densidade relativa, frequência e dominância relativa sendo que a magnitude desses fatores foi significativa em todos os períodos de controle (TAB. 2). A espécie *Z. mays* também apresentou grande importância mesmo com baixa frequência relativa e densidade, mas apresentou grande dominância pelo acúmulo de massa seca conforme também observado em pesquisa realizada por Silva et al. (2005). O mesmo ocorreu para a espécie *B. brizantha*, no entanto, essas duas espécies foram importantes quando o controle foi realizado até aos 42 DAE. Outras espécies foram importantes, mas somente em alguns períodos como a *H. suaveolens*, *S. anthelmia*, *S. rhombifolia*, *S. grisebacii* e a *A. australe*. *H. suaveolens*, *S. anthelmia* e a *A. australe* se destacaram principalmente pela densidade e dominância relativas, e as espécies *S. grisebacii* e *S. rhombifolia* destacaram-se devido à densidade.

Os resultados dos períodos de convivência e de controle sobre a altura de plantas, o estande, o número de grãos por vagem, o número de vagens por planta e a massa de cem grãos dos feijoeiros não foram significativos e se encontram na Tabela 3.

Na Figura 1 são apresentados os resultados do rendimento de grãos do feijoeiro, sendo comparado à produção obtida nos diferentes períodos de controle e de convivência de plantas daninhas com a cultura. Verificou-se redução no rendimento de grãos quando houve convivência de plantas daninhas durante todo o ciclo, representando

uma perda de 35,78%. Estes resultados concordam com os obtidos por Paes et al. (1999) e Kozłowski et al. (2002), que verificaram redução no rendimento de grãos quando houve convivência da cultura do feijoeiro com daninhas durante todo o ciclo em 35% e 71%, respectivamente.

Períodos de controle:

$$-\hat{Y} = \frac{-3940,5617^* + 4900,4017^*}{1 + \text{EXP} \frac{-(X + 22,7196^*)}{9,2657^{\text{ns}}}} \quad R^2 = 0,9016$$

Períodos de convivência:

$$-\hat{Y} = \frac{646,9691^* + 3658,0308^*}{1 + \text{EXP} \frac{1(X + 53,7944^*)}{-22,2700^{\text{ns}}}} \quad R^2 = 0,8883$$

Geralmente, a perda aceitável decorrente da interferência de plantas daninhas no rendimento de grãos do feijão é variável para cada situação de acordo com os fatores como custo de controle ou perdas na colheita. Admitindo-se 5% de tolerância na redução do rendimento de grãos, verifica-se que o PAI ocorreu até aos 4 DAE e o PTPI até aos 18 DAE do feijoeiro. Desta forma, o PCPI situou-se entre os 4 e 18 DAE, sendo assim, para que não ocorram perdas significativas no rendimento de grão da cultura é necessário que nesse período a mesma fique livre de plantas infestantes (KOZŁOWSKI et al., 2002). Paes et al. (1999) também verificaram que o atraso no controle de plantas daninhas proporcionou aumento da cobertura dessas plantas interferindo negativamente no número de vagens e produção de grãos do feijoeiro.

De acordo com os resultados obtidos observa-se que o PAI foi o período onde a ocorrência de plantas daninhas não ocasionou perdas significativas no rendimento da cultura do feijoeiro, pois, ainda não se instalou a competição sendo que esse período se deu na primeira semana de emergência da cultura do feijoeiro. Verificou-se ainda que no final deste período esteja o momento adequado para o controle, pois as plantas daninhas se encontram no início do desenvolvimento apresentado grande densidade, porém baixo acúmulo de massa seca, onde as técnicas de controle empregadas são geralmente mais eficientes.

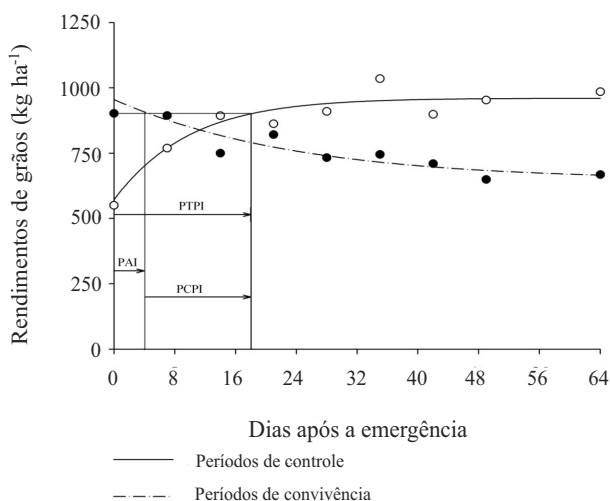
A partir dos 4 DAE até aos 18 DAE (PCPI), verifica-se que há um aumento progressivo na densidade e no acúmulo de massa seca, onde as plantas daninhas convivem com a cultura, exercendo o processo de competição pelos recursos presentes no meio, diminuindo o rendimento da cultura. Assim, para a condição local de cultivo, até os 18 DAE torna-se o período em que a atividade residual de herbicidas deva atingir para assegurar o rendimento do feijoeiro, e a partir deste período as plantas daninhas que emergirem

Tabela 3 - Quadrados médios, valores de “F” das análises de variância e sua significância, média e o coeficiente de variação para as variáveis: altura de plantas (AP), estande (ES), grãos por vagem (GV), vagens por planta (VP), massa de cem grãos (MCG) e rendimento de grãos (RG) mensuradas nos períodos de convivência e de controle de plantas daninhas com o feijoeiro

FV	Quadrado médio	Valores de “F”	Significância	Períodos de convivência	
				Média	CV (%)
AP(cm)	13,59	0,22	ns	48,22	7,64
ES(plantas ha ⁻¹)	901.311.700	1,54	ns	223.148,20	13,45
GV	0,10	1,10	ns	3,17	10,54
VP	2,49	0,81	ns	7,15	22,08
MCG(g)	2,88	0,34	ns	24,50	6,93
RG(kg ha ⁻¹)	27.084,74	2,87	*	861,91	19,09
Períodos de controle					
AP(cm)	6,52	0,34	ns	50,26	5,09
ES(plantas ha ⁻¹)	2.655.530.000	0,88	ns	271.666,67	18,97
GV	0,09	0,66	ns	3,16	9,98
VP	4,47	0,36	ns	8,37	25,26
MCG(g)	1,72	0,57	ns	25,65	5,32
RG(kg ha ⁻¹)	21.912,15	3,02	*	759,69	19,48

ns - não significativo, * - significativo a 5% de significância pelo teste F

e se instalarem juntamente com a cultura não ocasionaram perdas significativas na produtividade.



*Corresponde a significância dos coeficientes a 5% pelo teste t de Student, e ns não significativo

Figura 1 - Produtividade do feijoeiro em resposta aos períodos de convivência e controle de plantas daninhas. Admitindo 5% de perdas o PAI foi de 4 dias, o PTPI de 18 dias e o PCPI entre 4 e 18 dias após a emergência dos feijoeiros

Conclusões

1. A *D. horizontalis* e *Z. mays*, foram as espécies que apresentaram maior importância na competição com a cultura do feijoeiro pelos recursos do meio.
2. Até os 4 dias após a emergência (DAE) o rendimento da cultura do feijoeiro não é afetado pela convivência com as plantas daninhas, até os 18 DAE é o período total onde as plantas daninhas devem ser controladas e o período de 4 a 18 DAE compreende o período crítico de prevenção à interferência, onde a competição com plantas daninhas afeta a produtividade da cultura do feijão.

Referências

- COBUCCI, T. Manejo e controle de plantas daninhas em feijão. In: VARGAS, L.; ROMAN, E. S. **Manual de manejo e controle de plantas daninhas**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2004. cap. 13, p. 453-480.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/boletim_ingles_completo.pdf>. Acesso em: 5 mai. 2010.
- FERREIRA, F. A. *et al.* Manejo de plantas daninhas. In: VIEIRA, C. *et al.* **Feijão**. 2. ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2006. cap. 11, p. 309-340.

- FREITAS, F. C. L. *et al.* Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura da cenoura em função do espaçamento entre fileiras. **Planta Daninha**, v. 27, n. 03, p. 473-485, 2009.
- JAKELAITIS, A. **Dinâmica populacional de plantas daninhas em diferentes sistemas de manejo de solos**. 2001. 65f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- JAKELAITIS, A. *et al.* Dinâmica populacional de plantas daninhas sob diferentes sistemas de manejo nas culturas de milho e feijão. **Planta Daninha**, v. 21, n. 01, p. 71-79, 2003a.
- JAKELAITIS, A. *et al.* Efeitos de sistemas de manejo sobre a população de tiririca. **Planta Daninha**, v. 21, n. 01, p. 89-95, 2003b.
- JOHANNIS, O.; CONTIERO, R. L. Efeitos de diferentes períodos de controle e convivência de plantas daninhas com a cultura da mandioca. **Revista Ciência Agronômica**, v. 37, n. 03, p. 326-331, 2006.
- KOZLOWSKI, 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. 02, p. 213-220, 2002.
- MACHADO, A. F. L. *et al.* Misturas de herbicidas no manejo de plantas daninhas na cultura do feijão. **Planta Daninha**, v. 24, n. 01, p. 107-114, 2006.
- PAES, L. V. *et al.* Efeito de épocas de capina e adubação nitrogenada em cobertura sobre os componentes de produção do feijoeiro. II- Cultivo da “seca”. **Planta Daninha**, v. 17, n. 02, p. 233-243, 1999.
- PITELLI, R. A. Estudos fitossociológicos em comunidades infestantes de agroecossistemas. **Jornal Conserb**, v. 01, n. 02, p. 1-7, 2000.
- PITELLI, R. A. Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas. **Informe Agropecuário**, v. 11, n. 129, p. 19-27, 1985.
- PITELLI, R. A.; PITELLI, R. C. M. Biologia e ecofisiologia de plantas daninhas. In: VARGAS, L.; ROMAN, E. S. **Manual de manejo e controle de plantas daninhas**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2004. cap. 2, p. 29-56.
- PROCÓPIO, S. O. *et al.* Características fisiológicas das culturas de soja e feijão e de três espécies de plantas daninhas. **Planta Daninha**, v. 22, n. 02, p. 211-216, 2004.
- RODRIGUES, A. C. P. *et al.* Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura do sorgo. **Planta Daninha**, v. 28, n. 01, p. 23-31, 2010.
- SALGADO, T. P. *et al.* Interferência das plantas daninhas no feijoeiro carioca. **Planta Daninha**, v. 25, n. 03, p. 443-448, 2007.
- SECRETARIA DO ESTADO DE DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL. Disponível em: <<http://www.sedam.ro.gov.br/web/guest/Meteorologia/Boletim>>. Acesso em: 29 mar. 2007.
- SILVA, A. A. *et al.* Aspectos fitossociológicos da comunidade de plantas daninhas na cultura do feijão sob diferentes sistemas de preparo do solo. **Planta Daninha**, v. 23, n. 01, p. 17-24, 2005.
- SILVA, A. F. *et al.* Interferência de plantas daninhas em diferentes densidades no crescimento da soja. **Planta Daninha**, v. 27, n. 01, p. 75-84, 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. 02, p. 235-240, 2009.