

COMUNIDADE INFESTANTE E SUA INTERFERÊNCIA NO FEIJOEIRO IMPLANTADO SOB PLANTIO DIRETO, NA SAFRA DE PRIMAVERA¹

Weed Communities and their Interference in No-Tillage Bean Sown in the Spring Season

BARROSO, A.A.M.², ALVES, P.L.C.A.³, YAMAUTI, M.S.⁴ e NEPOMUCENO, M.P.⁵

RESUMO - O objetivo deste estudo foi determinar os períodos críticos de interferência das plantas daninhas no feijoeiro no sistema de plantio direto, na safra de primavera. A cultura antecessora ao feijoeiro foi a de milheto, que gerou 2 t ha⁻¹ de massa seca. Os tratamentos foram constituídos por períodos crescentes (0, 10, 17, 24, 31, 45 e 66 dias após a emergência) de convivência ou de controle das plantas daninhas. O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, com os tratamentos dispostos no esquema fatorial 2 x 6, com quatro repetições, mais duas testemunhas: uma limpa durante todo o ciclo da cultura e outra suja, ausente de controle. A comunidade infestante foi composta por 16 espécies, sendo dez eudicotiledôneas. A espécie de maior importância foi a losna-branca (*Parthenium hysterophorus*). O período anterior à interferência (PAI) ocorreu até o estágio fenológico V2, e o período total de prevenção à interferência (PTPI), até o estágio V4; assim, o período crítico de prevenção à interferência (PCPI) ficou entre os estádios V2 e V4 do feijoeiro. A safra de primavera mostrou-se alternativa viável de produção. O acúmulo médio de massa e o número médio de indivíduos das plantas daninhas foram pequenos, ocasionando menor interferência na cultura e, conseqüentemente, um curto PCPI. Houve redução de 19% na produtividade média do feijoeiro quando a cultura conviveu durante todo o seu ciclo com a comunidade infestante.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*, plantas daninhas, competição, *Amaranthus retroflexus*.

ABSTRACT - This experiment was carried out to determine the critical periods of weed interference in beans, in response to no-tillage sowing, in the spring season. The culture sown before the bean was pearl millet, generating 2 t ha⁻¹ dried mass. The treatments were composed by periods of weed coexistence or weed control (0, 10, 17, 24, 31, 45, and 66 days after seedling growth). The experimental design was a complete randomized block with the treatments arranged in a 2 x 6 factorial design, with four replications and two controls (with or without weed control). The relative importance (RI) of the weed community was evaluated. The weed community consisted of sixteen species, with 10 being eudicots. Ragweed (*Parthenium hysterophorus*) had the highest IR. The period before weed interference was up to the phenological stage V2, and the total interference period was up to the V4 stage. Thus, the critical period of interference corresponded to the period between the V2 and the V4 bean phenological stages. Spring sowing proved to be a viable alternative. Average mass accumulation and weed density were low, causing less interference in the culture and, consequently, a short critical period of interference. The reduction of 19% in the average productivity of the beans was observed when the culture remained with the weeds throughout the cycle.

Keywords: *Phaseolus vulgaris*, weeds, competition, *Amaranthus retroflexus*.

¹ Recebido para publicação em 25.6.2011 e aprovado em 28.2.2012.

² Graduando em Agronomia, Faculdade de Ciências Agrônomicas e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho" - FCAV/UNESP, Jaboticabal-SP, Bolsista FAPESP, <arthuragro07@hotmail.com >; ³ Eng^a-Agr^a, D.Sc., Prof. Adjunto, FCAV/UNESP, Jaboticabal-SP, Bolsista PQ, <plalves@fcav.unesp.br>; ⁴ Eng^a-Agr^a, Doutoranda em Produção Vegetal, FCAV/UNESP, Jaboticabal-SP, Bolsista FAPESP, <micheliyamauti@yahoo.com.br>; ⁵ Eng^a-Agr^a, Pós-Doutoranda, FCAV/UNESP, Jaboticabal-SP, <mariluce_n@hotmail.com>.



INTRODUÇÃO

O feijão comum (*Phaseolus vulgaris*) constitui o alimento proteico básico na dieta diária do brasileiro. No Brasil, em 2010, foram cultivados 2,3 milhões de hectares, com uma produção de 3,22 milhões de toneladas (IBGE, 2011). Entre as épocas de semeadura, a safra de primavera, com semeadura no inverno, possibilita que a colheita seja realizada de setembro a novembro, quando se colhem apenas 5,4% de todo o feijão produzido no País, o que torna seu preço altamente compensador para o produtor.

Atualmente, o rendimento médio é de 869 kg ha⁻¹, 14% superior em relação a 2010 (IBGE, 2011); a produtividade média brasileira continua sendo muito baixa, já que os cultivares atuais apresentam potenciais produtivos superiores a 3.400 kg ha⁻¹ (Stone, 2008). Esse fato é decorrente, entre outros fatores, da interferência de plantas daninhas (Teixeira et al., 2009), que pode representar reduções de até 80% na produtividade de grãos (Barroso et al., 2010), sendo 20 a 30% do custo total de produção da cultura referente ao controle dessas plantas (Silva et al., 2000).

Os estudos sobre a interferência das plantas daninhas em culturas agrícola visam, entre outros objetivos, determinar os períodos críticos de interação entre cultura e comunidade infestante. Esses períodos foram definidos por Pitelli & Durigan (1984) como período anterior à interferência (PAI), período total de prevenção à interferência (PTPI) e período crítico de prevenção à interferência (PCPI). O conhecimento dos períodos que são críticos para aplicação de medidas de controle, em parte, reflete a adequação das condições de implantação e condução da cultura (Pitelli, 1985).

Ao se adotar o plantio direto, a composição e as densidades populacionais das comunidades infestantes são influenciadas (Correia et al., 2006). Assim, pode-se alterar a população de plantas daninhas, a dinâmica do banco de sementes do solo, a eficiência de herbicidas aplicados e, conseqüentemente, os períodos de interferência. Segundo Kozłowski et al. (2002), sob semeadura direta, o período crítico de prevenção à interferência no

feijoeiro na safra da seca ocorreu entre os estádios fenológicos V4 e R6.

Pouco se sabe sobre o comportamento das plantas daninhas na safra de primavera e o quanto a adoção do plantio direto possa vir a influenciar em sua interferência na cultura. Com este estudo, objetivou-se avaliar o efeito do plantio direto na safra de primavera sobre os períodos críticos de interferência entre as plantas daninhas e o feijoeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área experimental do Estado de São Paulo, durante o período de julho a dezembro de 2010, em Latossolo Vermelho Eutrófico de textura argilosa, com as seguintes características químicas: 5,3 de pH (CaCl₂); 27 g dm⁻³ de MO; 81 mg dm⁻³ de P(resina); V(%) de 65%; e 4,4, 47, 18, 38, 69,4 e 107,4 mmol_c dm⁻³ de K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, H+Al³⁺, SB e T, respectivamente. A precipitação pluvial acumulada no período foi de 536 mm, com temperatura média do ar de 22,8 °C.

Para análise do banco de sementes, utilizaram-se os trabalhos de Buhler & Maxwell (1993). Amostras provenientes do campo foram homogeneizadas e secas ao ar. Depois de seca, cada amostra foi passada em peneira de 10 mesh, retirando-se agregados e materiais inertes. A seguir, 150 g de amostra foram adicionados a uma solução de 50 g de K₂CO₃, dissolvidos em 200 mL de água. O carbonato de potássio foi utilizado, pois aumenta a densidade da solução e separa o material orgânico da parte mineral do solo.

Os sobrenadantes foram retirados, passados em uma peneira de 50 mesh e colocados em um papel-filtro, para secagem preliminar. Depois, as sementes, juntamente com o material orgânico, foram colocadas em placas de Petri e secas em estufa a 35 °C. Posteriormente, as sementes de cada espécie estudada foram quantificadas, com a ajuda de um esteoscópio.

A massa da amostra simples retirada da composta foi igual a 1 kg. Cada semente na amostra representou 140 sementes m⁻².

Considerando que uma fatia de solo com 10 cm de profundidade em um hectare tem

peso de 1.400.000 kg (densidade = 1,4 g cm⁻³), o número provável de sementes m⁻², a 10 cm de profundidade, foi calculado da seguinte forma:

$$\frac{\text{Sementes extraídas}}{\text{Peso amostra kg}} = \frac{\text{Número provável} \frac{\text{sementes}}{\text{ha}}}{1.400.000 \text{ kg}}$$

Como cultura antecessora ao feijão, semeou-se o milho a lanço na quantidade de 20 kg ha⁻¹; ele foi dessecado após 80 dias, utilizando-se 1.920 g e.a. de glyphosate, o que gerou uma cobertura morta de 2 t ha⁻¹ de massa seca. Após 15 dias, no dia 29 de julho, o feijoeiro cv. Peróla foi semeado, com adubação de 150 kg ha⁻¹ da formulação 2-20-20 e uma população de 266.666 plantas ha⁻¹, com 12 plantas m⁻¹ e 0,45 m entre fileiras.

Os tratamentos constituíram-se de oito períodos crescentes de convivência e controle das plantas daninhas, considerados a partir da emergência da cultura e divididos em dois grupos. No primeiro, a cultura permaneceu na presença de plantas daninhas desde a emergência até o respectivo período do seu ciclo de desenvolvimento (períodos de convivência): 0, 10, 17, 24, 31, 45, 66 e 110 dias. Após cada período, as plantas daninhas foram removidas das parcelas por meio de capinas manuais e mantidas assim até a colheita. No segundo, a cultura permaneceu na ausência de plantas daninhas desde a emergência até 0, 10, 17, 24, 31, 45, 66 e 110 dias do seu ciclo de desenvolvimento (períodos de controle). Após esses períodos, as plantas daninhas que emergiram espontaneamente conviveram com a cultura até a colheita.

O experimento foi conduzido no delineamento de blocos casualizados, em esquema fatorial 2x6 (dois grupos de convivência e seis períodos), com quatro repetições e duas testemunhas: uma sem plantas daninhas (com controle) e outra com plantas daninhas (sem controle). As parcelas experimentais foram constituídas por três linhas de semeadura, espaçadas de 0,45 m, com 5,0 m de comprimento. Em cada extremidade da parcela, foi descontado 1 m como bordadura, sendo a área útil para amostragens e avaliações de 4,0 m².

Na comunidade infestante, para a realização do estudo fitossociológico, efetuou-se

uma amostragem dentro da área útil de cada parcela, utilizando um quadro vazado de ferro com dimensões de 0,5 x 0,5 m, lançado duas vezes, onde se determinou a densidade de cada população de planta daninha e a massa seca correspondente. As plantas daninhas foram colhidas e separadas por espécie, nas épocas que caracterizavam o respectivo tratamento (períodos de convivência) e por ocasião da colheita (períodos de controle).

Para as plantas daninhas foi calculada a importância relativa (IR), que envolve três fatores: constância relativa, densidade relativa e dominância relativa, calculados por fórmulas propostas por Mueller-Dombois & Elleberg (1974). A constância relativa (Co.R.) refere-se à intensidade de ocorrência de uma espécie nos vários segmentos geográficos da comunidade. A densidade relativa (De.R.) refere-se à porcentagem de indivíduos de uma mesma espécie em relação ao total de indivíduos da comunidade. A dominância relativa (Do.R.) refere-se à porcentagem de massa seca acumulada pela espécie em relação à massa seca acumulada pela comunidade infestante.

A diversidade entre as populações de plantas daninhas presentes dentro de cada período de convivência e de controle foi analisada por meio do índice de diversidade de Shannon-Weaver (H'), calculado pela fórmula:

$$H' = \sum_{i=1}^s (p_i \times \ln[p_i])$$

em que s é o número de populações e p_i é a proporção da amostra, contendo indivíduos da população i .

A similaridade entre as populações foi analisada usando-se o índice de equitabilidade (E'), que é a razão entre o índice de diversidade da população e o índice de diversidade máximo-teórico, obtido quando o fator avaliado não apresenta variação entre as populações (Pinto-Coelho, 2000). Neste estudo, esses índices foram calculados considerando-se as participações das populações em termos de densidade relativa, dominância relativa e importância relativa.

A cultura foi colhida 110 dias após a emergência, manualmente, quando a umidade dos grãos aproximou-se de 13%. As vagens foram



debulhadas de forma mecânica, utilizando-se uma trilhadora, e os grãos colhidos, pesados em balança de precisão de 0,01 g. Foi calculada a produtividade de grãos do feijoeiro (kg ha⁻¹) e determinada a massa de 100 grãos. Os dados foram submetidos à análise de variância, e as interações significativas tiveram suas médias comparadas pelo teste de Tukey (p<0,05).

Para determinação do período anterior à interferência (PAI) e do período total de prevenção à interferência (PTPI), os dados de produtividade foram analisados e processados separadamente dentro de cada grupo de tratamento e submetidos a análises de regressão pelo modelo sigmoidal de Boltzmann, considerando-se aceitável 5% de perda de produtividade, conforme a equação:

$$y = \frac{(A_1 - A_2)}{1 + e^{\frac{x-x_0}{dx}}} + A_2$$

em que y expressa a produtividade comercial de feijão em função dos períodos de convivência ou de controle; x , o tempo superior do período de convivência ou de controle; x_0 , o tempo do período de convivência ou de controle que corresponde ao valor intermediário entre produtividade máxima e mínima; A_1 , a produtividade máxima obtida nas parcelas mantidas em controle durante todo o ciclo; A_2 , a produtividade mínima obtida nas parcelas mantidas em convivência durante todo o ciclo; $A_1 - A_2$, a perda de produtividade; e dx , a velocidade de perda ou ganho de produtividade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na amostragem do banco de sementes realizada antes da semeadura do milho, foram encontradas dez espécies de plantas daninhas, destacando-se o caruru - *Amaranthus retroflexus* (9.240 sementes m⁻²), a losna-branca - *Parthenium hysterophorus* (8.450 sementes m⁻²) e o capim-pé-de-galinha - *Eleusine indica* (3.500 sementes m⁻²). Estiveram presentes, ainda, capim-colchão - *Digitaria spp.* (1.400 sementes m⁻²), apaga-fogo - *Alternanthera tenella* (1.120 sementes m⁻²), carrapicho-de-carneiro - *Acanthospermum hispidum* (420 sementes m⁻²), beldroega - *Portulaca oleracea* (280 sementes m⁻²) e nabiça - *Raphanus raphanistrum* (140 sementes m⁻²).

Os valores para caruru e losna-branca indicam que o solo está com elevado potencial para infestação por essas espécies. Segundo Carmona (1995), o número médio de sementes por metro quadrado em cultivos anuais é de 6.768. Neste trabalho, considerando o total das espécies, foram encontradas, em média, 3.080 sementes m⁻².

As populações de plantas daninhas emergidas encontradas na comunidade infestante foram *A. tenella*, *A. retroflexus*, *A. hispidum*, *Bidens pilosa*, *Conyza canadensis*, *P. hysterophorus*, *Xanthium strumarium*, *R. raphanistrum*, *Commelina benghalensis*, *Cyperus rotundus*, *Euphorbia heterophylla*, *Cenchrus echinatus*, *D. horizontalis*, *E. indica*, *Pennisetum americanum* e *P. oleracea*. Destas, dez espécies eram eudicotiledôneas (62,50%) - as quais predominam no inverno. As espécies gramíneas perenes são exceções, sobrevivendo no período com redução do seu crescimento ou entrando em repouso vegetativo.

Não foi constatada presença de tiririca (*C. rotundus*) no banco de sementes. Isso se deve ao fato de os tubérculos dificilmente serem detectados pelo tipo de amostragem adotada.

Algumas populações de plantas daninhas apresentaram maior importância relativa (IR) que as demais, destacando-se neste trabalho as de tiririca, losna-branca e caruru.

Para os períodos crescentes de convivência com as plantas daninhas, a IR de tiririca foi elevada no início e foi diminuindo, chegando a 0% aos 66 DAE, mantendo-se assim até os 110 DAE (colheita da cultura) (Figura 1). A tiririca obteve elevada IR inicialmente, pois conseguiu romper a camada de palha. Seu broto tem desenvolvimento satisfatório na busca da luz devido à dimensão dos seus tubérculos, os quais armazenam grande quantidade de reservas nutricionais, o que lhe ofereceu vantagens em relação às outras espécies. Contudo, suas plantas apresentam baixo porte e, com o decorrer do tempo, são sombreadas pela cultura ou por outras plantas daninhas.

A predominância inicial e a supressão posterior da tiririca corroboram outros estudos, como os de Silva et al. (2005), que observaram na semeadura de inverno do feijoeiro

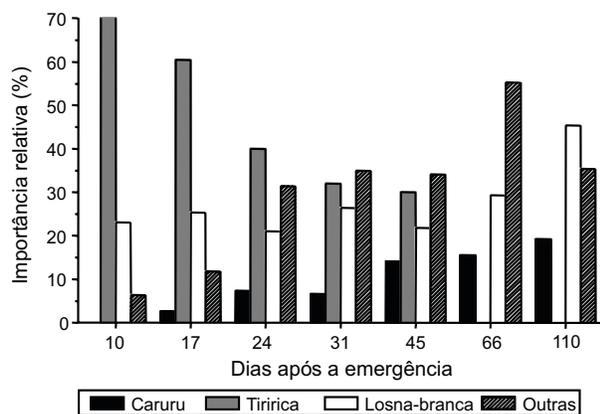


Figura 1 - Importância relativa das principais populações de plantas daninhas que infestaram a cultura do feijão, em função dos períodos crescentes de convivência. Jaboticabal-SP, 2011.

sua maior importância relativa dentro da comunidade infestante, e de Seguy et al. (1999), que obtiveram bom controle da planta na adoção do plantio direto.

A IR da losna-branca manteve-se estável do começo ao final dos períodos de convivência, e a do caruru começou a ter destaque ao longo dos períodos. Inicialmente, o caruru não se destacou devido à dificuldade que a palha impôs à sua emergência, já que suas sementes apresentam dimensões reduzidas (1,0 – 1,5 mm de diâmetro) e, portanto, não garantem quantidade suficiente de nutrientes para o desenvolvimento das plântulas. Esses resultados são semelhantes aos relatados por Correia et al. (2006) para *Amaranthus retroflexus*, *A. hybridus* e *A. spinosus*.

Quanto aos períodos crescentes de controle, as plantas de tiririca, caruru e outras espécies não ultrapassaram 40% de IR (Figura 2). Nesse caso, independentemente do período de controle, a predominância em densidade e acúmulo de massa seca foi da losna-branca. A associação entre controle das plantas e a presença da palha diminui o número de espécies que sobressaem e que se desenvolvem de maneira a vir a alterar o desenvolvimento da cultura.

Segundo Kissmann & Groth (1999), a losna-branca floresce por um longo período de tempo e suas sementes apresentam dormência, o que pode explicar sua presença indiferente do período de controle, uma vez que um

florescimento descontínuo gera um banco de sementes no solo com períodos de germinação variados. A predominância dessa espécie também foi observada pela análise do banco de sementes da área, onde se encontravam mais de 8.000 sementes m^{-2} . De acordo com Kohli et al. (1985), essa espécie libera dois compostos alelopáticos que agem sinergicamente, prejudicando a germinação de outras espécies.

O índice de diversidade (H') foi baixo nos períodos iniciais de convivência (Figura 3), o que indica maior desigualdade entre as populações da comunidade infestante, já que

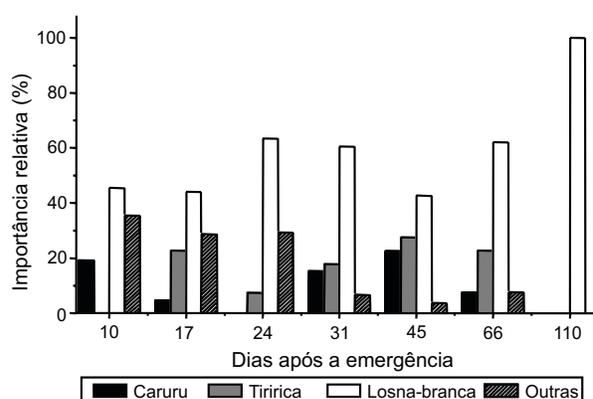


Figura 2 - Importância relativa das principais populações de plantas daninhas que infestaram a cultura do feijão, em função dos períodos crescentes de controle. Jaboticabal-SP, 2011.

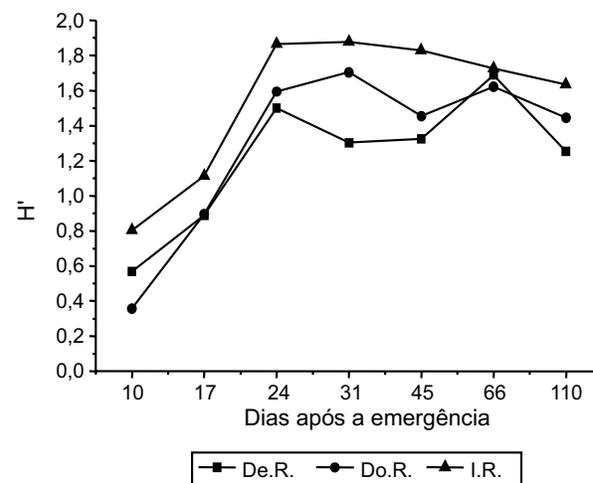


Figura 3 - Índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') das populações componentes da comunidade infestante da cultura do feijão, em função dos períodos crescentes de convivência. Jaboticabal-SP, 2011.



o índice de equitabilidade (E') segue igual tendência. Esse fato ressalta a importância da palha na criação de condições não adequadas ao desenvolvimento de determinadas espécies, como o caruru. Aos 24 DAE, com a decomposição crescente da palha, esse controle diminui e um número maior de espécies é atingido. Posteriormente, observou-se uma queda, resultante provavelmente da senescência de espécies devido ao sombreamento imposto por outras, inclusive a cultura.

Entre 31 e 45 dias após emergência da cultura notou-se predominância de algumas espécies em relação a outras quanto ao desenvolvimento de indivíduos, o que pode estar relacionado com a decomposição da palha e a criação de condições para determinadas espécies, como *A. retroflexus*.

Nos períodos iniciais de convivência, a equitabilidade (E') das populações foi baixa, e esse valor cresceu até os 70 DAE, evidenciando acúmulo expressivo de massa seca e densidade de plantas de determinada espécie (Figura 4). Com isso, nota-se que, quando se tem uma cobertura do solo com palha, algumas plantas daninhas podem ser favorecidas, corroborando outros estudos, como o de Correia & Durigan (2004), que observaram incremento na emergência de *Ipomoea quamoclit* com a presença de palha de cana-de-açúcar. Para os períodos crescentes de controle, a densidade de indivíduos foi mais importante que a massa seca total quanto à contribuição de IR. Isso evidencia que a IR esteve mais ligada ao número de indivíduos que germinaram do que ao desenvolvimento de espécies já germinadas. Nota-se, ainda, a queda do índice com o aumento nos dias de controle, evidenciando que o controle diminui o número de espécies presentes e que as remanescentes sobressaem em relação às outras, principalmente no tocante à densidade de indivíduos (Figura 5).

Para E' a tendência foi semelhante, exceto que a partir dos 10 DAE não se observou queda da E' com relação a densidade e importância relativa, mostrando que, mesmo com diminuição da diversidade, a semelhança entre as espécies presentes se manteve alta no que se refere ao número de indivíduos (Figura 6).

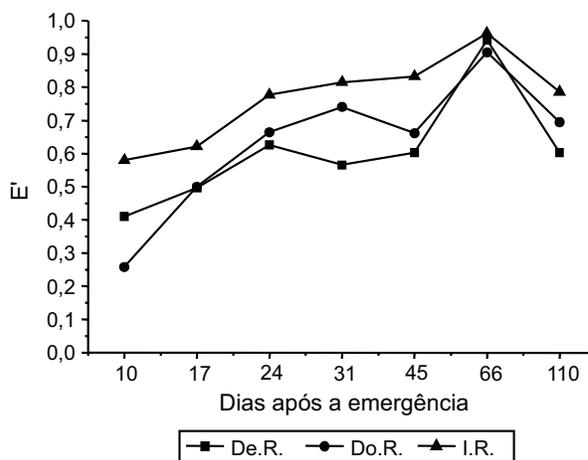


Figura 4 - Índice de equitabilidade (E') das populações componentes da comunidade infestante da cultura do feijão, em função dos períodos crescentes de convivência. Jaboticabal-SP, 2011.

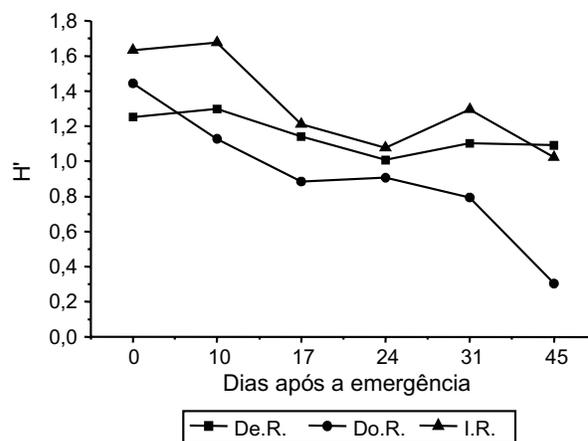


Figura 5 - Índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') das populações componentes da comunidade infestante da cultura do feijão, em função dos períodos crescentes de controle. Jaboticabal-SP, 2011.

Houve redução de 19% na produtividade média do feijoeiro quando a cultura conviveu durante todo o seu ciclo com a comunidade infestante. Essa interferência foi também identificada em outros estudos (Malik et al., 1993; Zollinger & Kells, 1993). A massa de 100 grãos não apresentou diferenças estatísticas quanto aos diferentes tratamentos.

Nos períodos de convivência, a maior densidade de indivíduos foi aos 31 dias, com

83 plantas m^{-2} . Para os períodos crescentes de controle, o máximo valor atingido para densidade de plantas daninhas foi de 100 plantas m^{-2} , com o controle se estendendo até os dez primeiros dias após a emergência da cultura. Para os períodos de convivência, a máxima massa seca média atingida ocorreu nas testemunhas livres de controle, sendo de 260 $g\ m^{-2}$. Nos períodos de controle, a massa seca média das plantas daninhas atingiu valores superiores a 500 $g\ m^{-2}$.

Nota-se que as plantas daninhas, na safra de primavera, tiveram acúmulo médio de massa seca e número médio de indivíduos muito baixo em comparação a outros estudos, como o de Kozłowski et al. (2002), que na safra das águas obtiveram densidade máxima superior a 1.600 plantas m^{-2} . Além disso, a redução da produtividade causada pela interferência de plantas daninhas nesta safra foi menor do que em outras (Malik et al., 1993; Zollinger & Kells, 1993), demonstrando que a época de semeadura de primavera pode ser uma importante alternativa para o produtor.

O período anterior à interferência (PAI), tolerando-se até 5% de redução na produtividade, se estendeu até 7 DAE (Figura 7), correspondendo ao estágio fenológico V2, segundo Fernandez (1982). O período total de prevenção à interferência (PTPI) prolongou-se

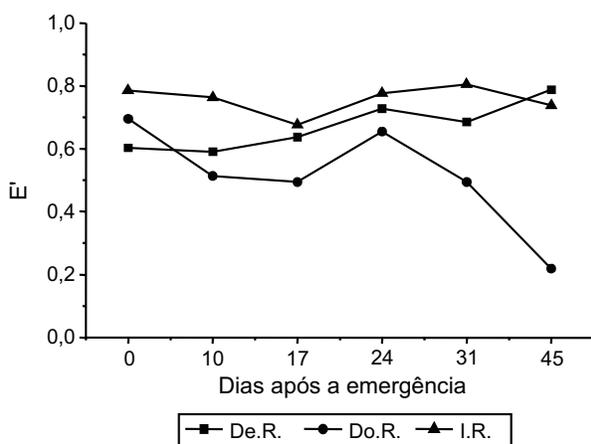


Figura 6 - Índice de equitabilidade (E') das populações componentes da comunidade infestante da cultura do feijão, em função dos períodos crescentes de controle. Jaboticabal-SP, 2011.

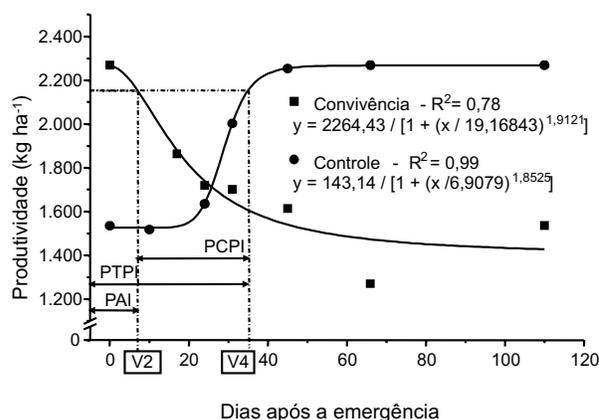


Figura 7 - Produtividade de grãos de feijoeiro ($kg\ ha^{-1}$), sob semeadura direta na safra de primavera, em função dos períodos de convivência e controle com as plantas daninhas. Jaboticabal-SP, 2011.

até os 31 DAE, correspondendo ao estágio V4. Portanto, o período crítico de prevenção à interferência (PCPI) foi dos 7 aos 31 DAE, correspondendo aos estádios V2 e V4 da cultura. O controle das plantas daninhas na safra de primavera deve ser realizado antes de a cultura apresentar suas folhas primárias expandidas e deve ser mantido até a emissão completa do terceiro trifólio, por meio do residual do herbicida ou de capinas. Esses resultados foram diferentes dos obtidos por Kozłowski (2002), que observaram o período crítico variando do estágio V4 a R6.

Apesar de a palha de milho reduzir a infestação de diversas espécies, como *A. retroflexus* e *C. rotundus*, criou condições para que outras – no caso, *P. hysterophorus* – obtivessem desenvolvimento representativo e interferissem na cultura.

Conclui-se que a presença de palha altera a comunidade infestante, podendo afetar ou privilegiar determinadas espécies. A presença da cobertura morta do milho reduz a germinação inicial de caruru e tiririca. Assim, a safra de primavera do feijoeiro Pérola mostrou-se uma alternativa viável ao produtor, pois tanto o acúmulo de massa como o número médio de plantas daninhas presentes foram baixos, o que gerou menor interferência na cultura, resultando em um período crítico de interferência, que se limitou dos 7 aos 31 dias após a emergência do feijoeiro.

LITERATURA CITADA

- BARROSO, A. A. M. et al. Interferência entre espécies de planta daninha e duas cultivares de feijoeiro em duas épocas de semeadura. **Bragantia**, v. 69, n. 3, p. 609-616, 2010.
- BUHLER, D. D.; MAXWELL, B. D. Seed separation and enumeration from soil using K₂CO₃ centrifugation and image analysis. **Weed Sci.**, v. 41, n. 2, p. 298-302, 1993.
- CARMONA, R. Banco de sementes e estabelecimento de plantas daninhas em agroecossistemas. **Planta Daninha**, v. 13, n. 1, p. 3-9, 1995.
- CORREIA, N. M. et al. Influência do tipo e da quantidade de resíduos vegetais na emergência de plantas daninhas. **Planta Daninha**, v. 24, n. 2, p. 245-253, 2006.
- CORREIA, N. M.; DURIGAN, J. C. Emergência de plantas daninhas em solo coberto com palha de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v. 22, n. 1, p. 11-17, 2004.
- FERNANDEZ, F. et al. **Etapas de desarrollo de la planta de frijol comum**. Cali, Centro Nacional de Agricultura Tropical, 1982. 26 p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Levantamento sistemático da produção agrícola**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/default.shtm>. Acesso em: 31 jan. 2011.
- KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. 2.ed. São Paulo: BASF, 1999. 978 p.
- KOHLI, R. K. et al. Auto and teletoxicity of *Parthenium hysterophorus* L. **Acta Univers. Agric.**, v. 33, n. 3, p. 253-263, 1985.
- 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. 2, p. 213-220, 2002.
- MALIK, V. S. et al. Interaction of white bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivars, row spacing and seedling density with annual weeds. **Weed Sci.**, v. 41, n. 1, p. 62-68, 1993.
- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLEMBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: Willey & Sons, 1974.
- PINTO-COELHO, R. M. **Fundamentos em ecologia**. Porto Alegre-RS: Artes Médicas Sul, 2000.
- PITELLI, R.A. Interferências de plantas daninhas em culturas agrícolas. **Inf. Agropec.**, v. 11, n. 129, p. 16-27, 1985.
- PITELLI, R. A.; DURIGAN, J. C. Terminologia para períodos de controle e de convivência das plantas daninhas em culturas anuais e bianuais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 15., 1984, Belo Horizonte. **Anais...** Piracicaba: SBHED, 1984. p. 37.
- SEGUY, L. et al. La maitrese de *Cyperus rotundus* par le semis direct em culture cotonnière ae Brèsil. **Agric. Develop.**, v. 21, n. 1, p. 87-97, 1999.
- 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. 1, p. 17-24, 2005.
- SILVA, A. A. et al. **Controle de plantas daninhas**. Brasília, DF: ABEAS, 2000. 260 p.
- STONE, L. F.; SILVEIRA, P. M. Limites de competição dos componentes da produtividade de grãos da cultivar de feijoeiro-comum cv. Pérola. **Biosci. J.**, v. 24, n. 2, p. 83-88, 2008.
- 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.
- ZOLLINGER, R. K.; KELLS, J. J. Perennial snow thistle (*Sanchnus arvensis*) interference in soybean (*Glycine max*) and dry edible bean (*Phaseolus vulgaris*). **Weed Technology**, v. 7, n. 1, p. 52-57, 1993.

