

# INTERFERÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS NO FEJJOEIRO CARIOCA<sup>1</sup>

*Weed Interference in Carioca beans (*Phaseolus vulgaris*)*

SALGADO, T.P.<sup>2</sup>, SALLES, M.S.<sup>3</sup>, MARTINS, J.V.F.<sup>4</sup> e ALVES, P.L.C.A.<sup>5</sup>

RESUMO - Este trabalho foi realizado com o objetivo de determinar os períodos de interferência das plantas daninhas na cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) plantado em janeiro. A semeadura do cv. Carioca foi feita no sistema convencional e os tratamentos constaram de dois grupos: no primeiro, a cultura do feijão permaneceu livre da interferência das plantas daninhas desde a emergência até 10, 20, 30, 40, 50, 60 e 70 dias (todo o ciclo da cultura); no segundo, a cultura permaneceu sob interferência desde a semeadura até os mesmos períodos descritos anteriormente, totalizando assim 14 tratamentos. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com quatro repetições. A comunidade infestante foi composta por 13 espécies, com *Alternanthera tenella*, *Blaenvillea rhomboidea* e *Cenchrus echinatus* se destacando das demais, representando 63,4% do total de indivíduos. O período anterior à interferência (PAI) ocorreu até os 17 dias após emergência da cultura, e o período total de prevenção à interferência (PTPI) ocorreu até 25 dias após a emergência da cultura. A interferência das plantas daninhas durante todo o ciclo de vida do feijoeiro reduziu-lhe a produtividade em 67%.

**Palavras-chave:** *Phaseolus vulgaris*, competição, comunidade infestante.

**ABSTRACT** - This work aimed to determine the periods of weed interference in 'Carioca' bean (*Phaseolus vulgaris*) during the dry season. The assay was conducted at the Experimental Farm of the Universidade do Estado de São Paulo-UNESP – Jaboticabal. The bean plants were sown under the conventional system. The experimental treatments consisted of two groups: in the first, the bean crop remained free of weed interference from emergence up to 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70 days (the entire crop cycle). In the second, the bean crop remained under interference from the time of sowing up to the same periods previously described, totalizing fourteen experimental treatments. The experiments were arranged in a randomized block design with four replications. The weed community comprised thirteen species – with *Alternanthera tenella*, *Blaenvillea rhomboidea* and *Cenchrus echinatus* being the most prominent, accounting for 63.4% of the total. The period prior to weed interference (PPI) occurred up to 17 days after crop emergence—and the total period of interference prevention (TPI) occurred up to 25 days after crop emergence. Weed interference throughout the crop cycle reduced 67% of its productivity.

**Keywords:** *Phaseolus vulgaris*, competition, weed.

---

<sup>1</sup> Recebido para publicação em 9.2.2007 e na forma revisada em 8.8.2007.

<sup>2</sup> Eng<sup>o</sup>-Agr<sup>o</sup>, M.Sc., Doutorando em Produção Vegetal da FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP, <tpsalgado@herbae.com.br>; <sup>3</sup> Eng<sup>o</sup>-Agr<sup>o</sup>, Monsanto do Brasil Ltda, <marcelo.salles@monsanto.com>; <sup>4</sup> Técnico do Laboratório de Biologia e Manejo de Plantas Daninhas - DBAA - FCAV/UNESP, <martins@fcav.unesp.br>; <sup>5</sup> Prof. Assist. Dr. DBAA - FCAV/UNESP. Rod. Prof. Paulo Donato Castellane, s/n, 14884-900, Jaboticabal-SP, <plalves@fcav.unesp.br>



## INTRODUÇÃO

Por possuir um teor protéico de aproximadamente 22%, o feijão é, juntamente com o arroz, consumido por milhões de brasileiros, constituindo-se a base alimentar do País. A produtividade média do feijoeiro no Brasil é de aproximadamente 600 kg ha<sup>-1</sup>, sendo considerada muito baixa (Brasil, 2007). Esse fato ocorre porque o feijão é plantado principalmente por pequenos agricultores, que utilizam pouca tecnologia ou cultivam o feijão consorciado com outras culturas. Segundo Ribeiro & Storck (2003), no Brasil há grande número de genótipos com características distintas dos mais variados grupos comerciais (preto, carioca e outros). Embora exista preferência local por determinada coloração de sementes, o feijão carioca tem maior aceitação nacional e é o tipo de grão mais semeado no País. Desse grupo, o cultivar Carioca é responsável pela maioria da produção de grãos de feijão, e qualquer novo cultivar deverá ter características de grãos semelhantes às do Carioca para manter a aceitação por produtores e consumidores (Abreu et al., 1994).

Além disso, a interferência das plantas daninhas é considerada um dos fatores que contribuem para uma baixa produtividade do feijoeiro. A cultura normalmente é bastante sensível à mato-interferência, que pode reduzir em até 50-70% sua produtividade de grãos (Blanco et al., 1969).

Blackshaw (1991) avaliou o efeito de períodos de interferência de *Solanum sarrachoides* sobre o feijoeiro e constatou que o resultado variou com o ano agrícola. Em 1988, foi necessário um período de nove a dez semanas e, em 1989, de seis a sete semanas no limpo para que as reduções na biomassa do feijoeiro chegassem aproximadamente a zero. Durante esse período de interferência, a biomassa e a produção de sementes do feijoeiro foram reduzidas em média de 63,1 e 24,7 g m<sup>-2</sup> em 1988 e 1989, respectivamente, para cada semana de convivência após a emergência da cultura. A convivência das plantas daninhas nas três primeiras semanas após a emergência da cultura foi suficiente para reduzir a produção.

Dos trabalhos feitos no Brasil relacionados ao controle de plantas daninhas na cultura do feijoeiro, a maioria se refere ao controle com

herbicidas. São raros os trabalhos que visam levantar subsídios para o estabelecimento de programa de manejo integrado de plantas daninhas nessa cultura. Devido a essa escassez de informações, devem ser considerados prioritários trabalhos que visem estudar os efeitos de períodos de convivência e de controle das plantas daninhas sobre a produtividade da cultura do feijoeiro.

Quanto aos períodos de interferência entre as plantas daninhas e cultivadas, destacam-se três: período total de prevenção da interferência (PTPI), período anterior à interferência (PAI) e período crítico de prevenção da interferência (PCPI). O estudo desses três períodos determina o tempo em que efetivamente o controle das plantas daninhas deve ser feito (Pitelli, 1985).

O presente trabalho teve como objetivo determinar os períodos de interferência das plantas daninhas (PAI, PTPI e PCPI) na cultura do feijoeiro Carioca.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente experimento foi instalado em campo, na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - campus de Jaboticabal, UNESP. O solo da área experimental é um Latossolo Vermelho-Escuro eutrófico, de textura argilosa, cujos resultados das análises química e física de rotina foram: pH: 5,1; MO: 20 g dm<sup>-3</sup>; P (res.): 26 mg dm<sup>-3</sup>; K, Ca, Mg, H+Al, SB, T e V(%): 1,9, 23, 14, 25, 38,9, 63,9 e 61, respectivamente; e teor de argila, limo, areia fina e areia grossa: 380, 50, 220 e 350 g kg<sup>-1</sup>, respectivamente. O preparo do solo foi efetuado no sistema convencional, com uma aração seguida de duas gradagens. A semeadura foi de forma mecanizada (semeadora adubadora Super Tatu - T2S - três linhas de plantio), numa densidade de 22 sementes por metro, com espaçamento de 0,45 m entre linhas. O cultivar de feijão utilizado foi o Carioca, de procedência do IAC, de hábito de crescimento indeterminado (tipo III), cuja semeadura foi realizada em 22/1/2004. Na adubação de semeadura foram aplicados 220 kg ha<sup>-1</sup> do adubo formulado 10-20-20.

As parcelas foram constituídas por quatro linhas de plantio de feijão, com seis metros de comprimento cada uma, resultando numa

área de 8,1 m<sup>2</sup>. Como área útil foram consideradas as duas linhas centrais, descartando-se um metro e meio de cada extremidade das parcelas.

Os tratamentos experimentais foram constituídos de 14 tratamentos, separados em dois diferentes grupos. No primeiro deles, do primeiro ao sétimo tratamento, a cultura permaneceu livre da competição das plantas daninhas desde a emergência até sete épocas do seu ciclo de vida: 0-10 dias, 0-20 dias, 0-30 dias, 0-40 dias, 0-50 dias, 0-60 dias e 0-70 dias (colheita). Após cada uma dessas épocas, as plantas daninhas que germinaram foram deixadas livres para crescer. No segundo grupo, do 8º ao 14º tratamento, procedeu-se ao contrário do grupo anterior em relação ao controle das plantas daninhas, ou seja, a cultura permaneceu em convivência com a comunidade infestante desde a emergência até diferentes estádios do ciclo de vida: 0-10 dias, 0-20 dias, 0-30 dias, 0-40 dias, 0-50 dias, 0-60 dias e 0-70 dias (colheita). Após cada um desses sete intervalos de convivência, as parcelas foram mantidas sem plantas daninhas até o final do ciclo de vida do feijoeiro. Foi utilizado o delineamento experimental em blocos casualizados, com quatro repetições por tratamento.

No final de cada período de convivência e no início de cada período de controle, as plantas daninhas presentes em duas áreas de 0,25 m<sup>2</sup>, assinaladas aleatoriamente nas parcelas experimentais, foram identificadas, contadas, removidas e, logo após, secas em estufa com circulação forçada de ar a 70 °C por 96 h, para determinação da matéria seca.

A colheita foi realizada 82 dias após a semeadura e 79 dias após a emergência. Na colheita, coletaram-se as plantas existentes em três metros das duas linhas centrais da parcela, totalizando 6 metros por parcela. Depois de colhidas, as plantas foram deixadas secar ao ar livre e, quando a umidade dos grãos atingiu cerca de 11%, procedeu-se à debulha mecânica das vagens. Os grãos coletados foram pesados, para estimar a produção total da cultura.

As análises dos dados de produtividade foram processadas separadamente, dentro de cada grupo (períodos iniciais de convivência ou de controle das plantas daninhas). Os

resultados de produtividade foram submetidos à análise de regressão pelo modelo sigmoidal de Boltzmann

$$y = \frac{(P1 - P2)}{1 + e^{-(X - X_0)/dx}} + P2$$

conforme utilizado por Kuva et al. (2000), em que: Y = produtividade do feijoeiro em função dos períodos de convivência; X = limite superior do período de convivência; P1 = produtividade máxima obtida nas plantas mantidas no limpo durante todo o ciclo; P2 = produtividade mínima obtida nas plantas mantidas em convivência com as plantas daninhas durante o período máximo; (P1 - P2) = perda de produção; X<sub>0</sub> = limite superior do período de convivência, que corresponde ao valor intermediário entre a produtividade máxima e a mínima; e dx = velocidade de redução da produtividade em função do tempo de convivência.

Com base nas equações de regressão, foram determinados os períodos de interferência das plantas daninhas para o nível arbitrário de tolerância de 5% de redução na produtividade do feijoeiro, em relação ao tratamento mantido na ausência das plantas daninhas (testemunha no limpo). Também foi realizada análise de regressão dos dados de produção de grãos de feijão com a matéria seca das principais espécies presentes, quando a cultura conviveu com a comunidade infestante por períodos crescentes. Na realização das análises de regressão foi utilizado o programa MicroCal Origin v. 6.1 (OriginalLab Corporation, USA).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A comunidade infestante foi composta por 13 espécies de plantas daninhas, sendo 62% de dicotiledôneas e 38% de monocotiledôneas. Dentre as dicotiledôneas, destacaram-se, em número de espécies, as famílias Amaranthaceae, Asteraceae e Fabaceae, com duas espécies cada uma. Das monocotiledôneas, uma pertence à família Commelinaceae, outra à família Cyperaceae e três à família Poaceae, sendo esta, inclusive, a família de plantas daninhas mais numerosa na área experimental, representando 23% da comunidade infestante.

Houve aumento da massa seca das plantas daninhas dos 10 aos 70 dias após emergência



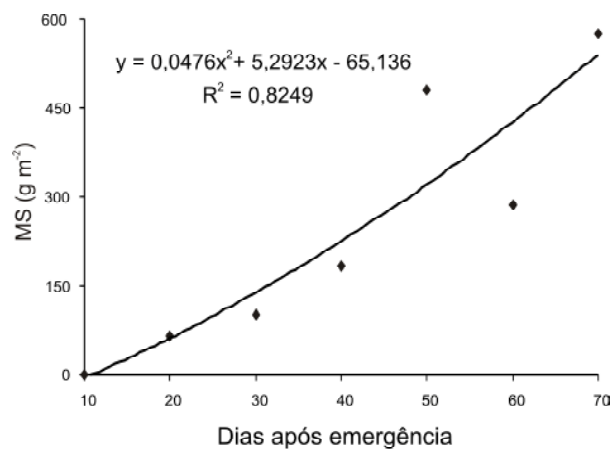
da cultura (DAE), com a massa máxima sendo atingida aos 70 dias depois da emergência da cultura, com  $576 \text{ g m}^{-2}$  (Figura 1). Contudo, as maiores densidades de plantas daninhas ocorreram no período entre 10 e 25 DAE, com média de 200 plantas  $\text{m}^{-2}$ ; o máximo foi atingido aos 20 DAE (215 plantas  $\text{m}^{-2}$ ), e o mínimo, aos 70 DAE (54 plantas  $\text{m}^{-2}$ ) (Figura 2). Nas maiores densidades, as plantas caracterizaram-se por apresentar diferentes tamanhos e estádios de desenvolvimento, devido aos vários fluxos de emergência que se sucederam na área experimental. De acordo com Radosevich & Holt (1984), à medida que aumentam a densidade e o desenvolvimento das plantas daninhas, especialmente daquelas que germinaram e emergiram no início do ciclo de uma cultura, como a do feijoeiro, intensifica-se a competição interespecífica e intra-específica, de modo que as plantas daninhas mais altas e desenvolvidas tornam-se dominantes, ao passo que as menores são suprimidas ou morrem. Esse comportamento de uma comunidade infestante explica a redução da densidade das plantas com o aumento de sua massa seca nos períodos de desenvolvimento finais do feijoeiro.

As espécies observadas na área com maior frequência e densidade foram *Alternanthera tenella* (apaga-fogo), *Blaenvillea rhomboidea* (picão-grande) e *Cenchrus echinatus* (capim-carrapicho), que representaram 63,4% dos indivíduos da comunidade infestante. Segundo Procópio et al. (2004), em trabalho em que se comparou a absorção de nitrogênio pela

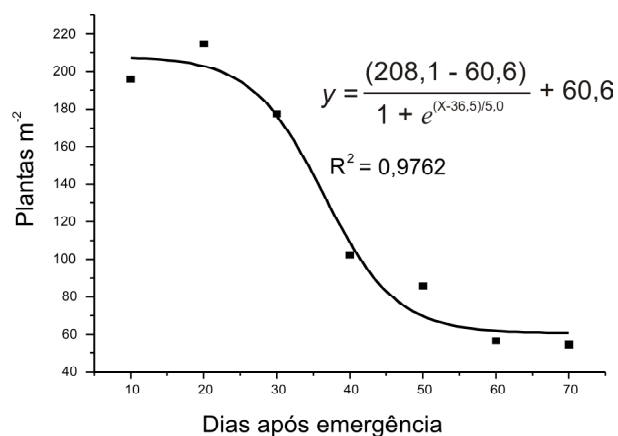
soja, feijão e plantas daninhas, a adubação nitrogenada favoreceu mais o crescimento das plantas daninhas que não pertenciam à família das Leguminosas do que as culturas de soja e feijão.

Houve redução de 67% na produtividade do feijão quando se compara a obtida na ausência total das plantas daninhas – testemunha no limpo ( $2.515,74 \text{ kg ha}^{-1}$ ) – com a obtida na presença delas durante todo o ciclo – testemunha no mato ( $1.095,09 \text{ kg ha}^{-1}$ ) (Figura 3). Redução de rendimento de feijão em razão da interferência das plantas daninhas também foi verificada em outros estudos (Kranz et al., 1982; Neary & Majec, 1990; Blackshaw, 1991; Malik et al., 1993; Zollinger & Kells, 1993). Os feijoeiros também podem reduzir o acúmulo da matéria seca das plantas daninhas. No trabalho de Silva et al. (2006), o feijoeiro foi altamente competitivo e causou redução de 50% na massa da *Brachiaria brizantha* seca, em relação à sua massa em monocultivo.

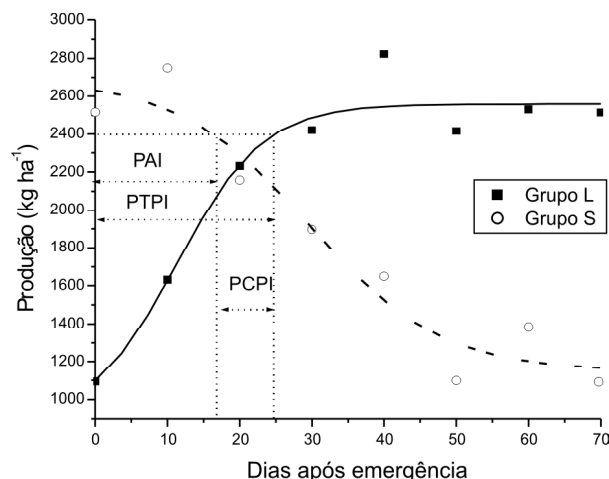
Na Figura 3 estão as duas curvas ajustadas pelo modelo matemático de Boltzmann. Uma delas representa os rendimentos de feijão obtidos quando eles permaneceram por períodos crescentes em convivência com as plantas daninhas, ou seja, no “sujo” (grupo S), que permite a determinação do período anterior à interferência (PAI). A outra curva representa os rendimentos quando os feijoeiros permaneceram períodos crescentes isentos da convivência com as plantas daninhas, ou seja, no



**Figura 1** - Massa total ( $\text{g m}^{-2}$ ) das plantas daninhas secas (MS) que compuseram a comunidade infestante em resposta aos dias de convivência com os feijoeiros.



**Figura 2** - Densidade total das plantas daninhas ( $\text{n}^{\circ} \text{m}^{-2}$ ) que compuseram a comunidade infestante em resposta aos dias de convivência com os feijoeiros.



**Figura 3** - Rendimento do feijoeiro Carioca (em kg ha<sup>-1</sup>) em resposta aos períodos de controle (grupo L) e convivência (grupo S) com as plantas daninhas, em que: PAI = período anterior à interferência das plantas daninhas, PTPI = período total de prevenção da interferência e PCPI = período crítico de prevenção da interferência.

“limpo” (grupo L), que permite a determinação do período total de prevenção da interferência (PTPI). Os parâmetros obtidos para as equações de Boltzmann encontram-se na Tabela 1.

Pela análise do parâmetro  $dx$ , infere-se que a velocidade de redução de produção é maior no grupo S que no grupo L. Deduz-se desses resultados que, quanto maior o período de convivência da cultura com as plantas daninhas no início de seu ciclo, menor a produtividade do feijoeiro.

Tolerando redução máxima de 5% na produtividade do feijoeiro, esta passou a ser reduzida a partir de 17 dias de emergência (DAE), correspondendo assim ao PAI. Por outro lado, foi necessário controle da comunidade infestante por 25 DAE (correspondendo ao PTPI)

**Tabela 1** - Parâmetros determinados para as equações sigmoidais de Boltzmann ajustadas aos dados de produção, em função dos períodos de convivência (S) ou controle (L) das plantas daninhas

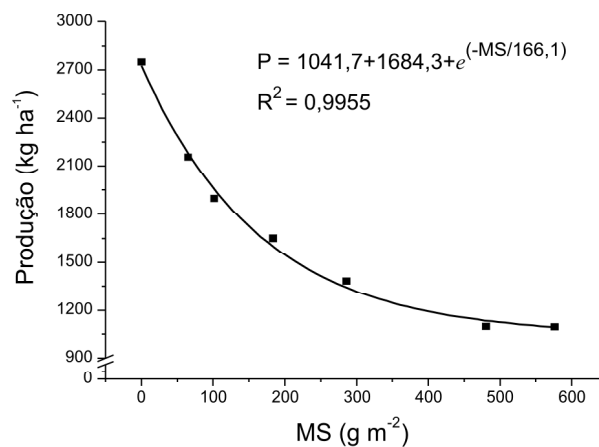
Parâmetros	Grupo S	Grupo L
P1	2.691,1000	878,2700
P2	1.147,8000	2.558,9000
x0	29,6380	11,3450
Dx	9,1676	5,9806



para que a produtividade fosse de 95% da máxima (Figura 3). O intervalo entre esses dois períodos, ou seja, o intervalo entre 17 e 25 DAE, caracteriza-se como período crítico de prevenção à interferência (PCPI). Na prática, o PCPI é o período que as capinas – ou efeito residual dos herbicidas – devem abranger, pois as plantas infestantes que emergirem nesse período terão um estágio de desenvolvimento tal que promoverão interferência e reduzirão significativamente a produtividade da cultura (Pitelli, 1985).

A maioria dos trabalhos que envolvem as relações de interferência entre plantas daninhas e o feijoeiro (Agundis et al., 1962, 1963; Rodriguez & Faiguenbaum, 1985; Chagas & Araújo, 1988) estabeleceu como período total de prevenção da interferência (PTPI) os 30 DAE. Em alguns trabalhos, o PTPI se estendeu até os 60-70 DAE, o que se deve provavelmente ao cultivar utilizado e às condições edafoclimáticas por ocasião da condução do trabalho. Nesses estudos, o PAI ocorreu entre a primeira e a segunda semana após a semeadura/emergência da cultura, resultado esse que corrobora o obtido no presente estudo.

A produtividade de grãos do feijoeiro foi reduzida exponencialmente com o aumento da massa das plantas daninhas secas, quando a leguminosa conviveu por períodos crescentes com a comunidade infestante (Figura 4). A produção de feijão inicial foi estimada em 2.726 kg ha<sup>-1</sup>, e, com o aumento da massa seca



**Figura 4** - Efeito da matéria seca (g) das plantas daninhas sobre a produção do feijoeiro Carioca (em kg ha<sup>-1</sup>) em resposta aos períodos de convivência.

(MS) das plantas daninhas (acumulou mais de 550 g m<sup>-2</sup> depois de 70 dias de convivência), essa foi reduzida para 1.041 kg ha<sup>-1</sup>, a uma velocidade de 1/166 do acúmulo de MS das plantas daninhas.

## AGRADECIMENTOS

Ao técnico de laboratório Francisco Rigler Neto (*in memoriam*), por todo o auxílio prestado no decorrer deste trabalho.

## LITERATURA CITADA

- ABREU, et al. Progresso do melhoramento genético do feijoeiro: nas décadas de setenta e oitenta nas regiões Sul e Alto Paranaíba em Minas Gerais. **Pesq. Agropec. Bras.**, v. 23, n. 1, p. 105-112, 1994.
- AGUNDIS, O.; VALTIERRA, A.; CASTILLO, B. Periodos críticos de competencia entre frijol y malezas. **Agric. Tec. Mexicana**, v. 2, p. 87-90, 1962-1963.
- BLANCO, H.; OLIVEIRA, D. A.; ARAUJO, S. B. M. Competição de plantas daninhas com a cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). **Biológico**, v. 35, p. 304-308, 1969.
- BLACKSHAW, R. E. Hairy nightshade (*Solanum sarrachoides*) interference in dry beans (*Phaseolus vulgaris* L.). **Weed Sci.**, v. 39, p. 48-53, 1991.
- BRASIL - Ministério da Ciência e Tecnologia. Disponível em: <[http://www.canalciencia.ibict.br/pesquisas/pesquisa.php?ref\\_pesquisa=169](http://www.canalciencia.ibict.br/pesquisas/pesquisa.php?ref_pesquisa=169)>. Acesso em 17 de abril de 2007.
- CHAGAS, J. M.; ARAÚJO, G. A. A. Feijão. **Inf. Agropec.**, v. 13, n. 152, p. 46-48, 1988.
- KRANZ, W. M. et al. Efeitos em cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) da competição com ervas daninhas. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE ARROZ E FEIJÃO, 1., 1982, Goiânia. **Anais...** Goiânia: 1982. p. 224-225.
- KUVA, M. A. et al. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar. I – Tiririca. **Planta Daninha**, v. 18, n. 2., p. 245-251, 2000.
- MALIK, V. S.; SWANTON, C. J.; MICHAELS, T. E. Interaction of white bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivars, row spacing and seeding density with annual weed. **Weed Sci.**, v. 41, n. 1, p. 62-68, 1993.
- NEARY, P. E.; MAJEK, B. A. Common cocklebur (*Xanthium strumarium*) interference in snap beans (*Phaseolus vulgaris* L.). **Weed Technol.**, v. 4, n. 4, p. 743-748, 1990.
- PITELLI, R. A. Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas. **Inf. Agropec.**, v. 11, p. 16-27, 1985.
- PROCÓPIO, S. O. et al. Absorção e utilização do nitrogênio pelas culturas da soja e do feijão e por plantas daninhas. **Planta Daninha**, v. 22, n. 3, p. 365-374, 2004.
- RADOSEVICH, S. R.; HOLT, J. S. **Weed ecology: Implications for vegetation management**. New York: John Wiley & Sons, 1984. 263 p.
- RIBEIRO, N. D.; STORCK, L. Genitores potenciais para hibridações identificados por divergência genética em feijão carioca. **Ci. Rural**, v. 33, n. 3., p. ??, 2003.
- RODRIGUEZ, M. M. A.; FAIGUENBAUM, H. Capacidad competitiva de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), maravilha (*Heliothis annuus*) y papa (*Solanum tuberosum*) frente a las malezas y periodo crítico de competencia. **Simiente**, v. 55, n. 1/2, p. 40, 1985.
- SILVA, A. C. et al. Consórcio entre feijão e *Brachiaria brizantha* sob doses reduzidas de graminicidas. **Planta Daninha**, v. 24, n. 1, p. 71-76, 2006.
- ZOLLINGER, R. K.; KELLS, J. J. Perennial snowthistle (*Sanctus arvensis*) interference in soybean (*Glycine max* L.) and dry edible bean (*Phaseolus vulgaris* L.). **Weed Technol.**, v. 7, n. 1, p. 52-57, 1993.

