



Acta Scientiarum. Agronomy

ISSN: 1679-9275

eduem@uem.br

Universidade Estadual de Maringá

Brasil

Scholten, Roger; Casari Parreira, Mariana; da Costa Aguiar Alves, Pedro Luis
Período anterior à interferência das plantas daninhas para a cultivar de feijoeiro 'Rubi' em função do
espaçamento e da densidade de semeadura
Acta Scientiarum. Agronomy, vol. 33, núm. 2, abril-junio, 2011, pp. 313-320
Universidade Estadual de Maringá
Maringá, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=303026596017>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe , Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Período anterior à interferência das plantas daninhas para a cultivar de feijoeiro ‘Rubi’ em função do espaçamento e da densidade de semeadura

Roger Scholten, Mariana Casari Parreira* e Pedro Luis da Costa Aguiar Alves

*Laboratório de Biologia e Manejo de Plantas Daninhas, Departamento de Biologia Aplicada à Agropecuária, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n, 14884-900, Jaboticabal, São Paulo, Brasil. *Autor para correspondência. E-mail: mcparreria@yahoo.com.br*

RESUMO. Os feijões estão entre os alimentos mais antigos, fazendo parte da alimentação diária da população brasileira. Objetivou-se com este trabalho determinar o período de convivência anterior à interferência das plantas daninhas (PAI) na cultura do feijoeiro em diferentes espaçamentos e densidades de plantas. Os tratamentos foram constituídos de períodos de convivência entre a cultura e as plantas daninhas, sendo zero a dez, zero a 20, zero a 30, zero a 40, zero a 50, zero a 60, zero a 70 e zero a 80 dias e mais uma testemunha sem convívio com as plantas daninhas. Além dos períodos de convivência, realizaram-se ainda estudos com espaçamentos entre linhas de 0,45 e 0,60 m e mais duas densidades de semeadura: dez e 15 plantas m^{-2} . Adotou-se delineamento experimental de blocos casualizados, com quatro repetições. Quando o feijoeiro esteve presente com as plantas daninhas durante o ciclo, a produtividade dos grãos foi reduzida a 63, 50, 42 e 57% para os tratamentos com espaçamento de 0,45 m, densidades de semeadura de dez e 15 plantas m^{-2} , espaçamento de 0,60 m e densidades de semeadura de dez e 15 plantas m^{-2} , respectivamente. Os períodos anteriores à interferência (PAIs) da cultura foram de 23, 27, 13 e 19 dias após emergência, respectivamente.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*, competição, períodos de controle.

ABSTRACT. Effect of spacing and seeding density in a period prior to weed interference of *Phaseolus vulgaris* ‘Rubi’. Beans are among the oldest foods, dating from the first records of human history, and are a staple of the daily diet of the Brazilian population. This research had the objective to determine the effects of spacing and seeding density in the period prior to weed interference (PPI) of common beans (*Phaseolus vulgaris*) ‘Rubi’. The treatments consisted of periods of coexistence between culture and weeds, with 0 to 10, 0 to 20, 0 to 30, 0 to 40, 0 to 50, 0 to 60, 0 to 70, and 0 to 80 days, and another test without weeds. In addition to the periods of coexistence, there were also studies with 0.45 and 0.60 m inter-row spacing and two sowing densities – 10 and 15 plants m^{-2} . The experimental design used was randomized blocks, with four replications per treatment. There was a reduction of 63, 50, 42 and 57% in the productivity of grains common bean culture when coexisting with weeds for row spacing of 0.45 m, sowing density of 10 and 15 plants m^{-2} , row spacing of 0.60 m, and seeding density of 10 and 15 plants m^{-2} , respectively. The period prior to weed interference (PPI) occurred at 23, 27, 13 e 19 days after crop emergence, respectively.

Keywords: *Phaseolus vulgaris*, competition, control periods.

Introdução

O Brasil é o maior produtor mundial de feijoeiro comum (MARTINS et al., 2009). Por ser cultivado nas diversas épocas do ano, sob diferentes sistemas de cultivo (solteiro e consorciado) e nas mais variadas condições edafoclimáticas, o mesmo pode sofrer interferência de diversas espécies de plantas daninhas. Por ser cultura de ciclo curto, torna-se bastante sensível à competição, sobretudo nos estádios iniciais de desenvolvimento vegetativo.

Quando não controladas, as plantas daninhas, além de competirem por fatores essenciais (água, luz e nutrientes), dificultam também a operação de colheita e depreciam a qualidade do produto, servindo, ainda, como hospedeiras intermediárias de insetos, nematóides e agentes causadores de doenças (COBUCCI et al., 1996). A cultura do feijão possui, em média, de 20 a 30% do seu custo total de produção, referente ao controle de plantas daninhas (SILVA et al., 2000). Por este motivo, estudos mais elaborados sobre a

morfologia e a fisiologia destas culturas e das principais espécies de plantas daninhas infestantes são fundamentais na tentativa de se reduzir o uso de herbicidas e, consequentemente, os custos e o impacto ambiental negativo provocado pelo emprego desses insumos químicos (SANTOS et al., 2003).

O grau de interferência entre as plantas cultivadas e as plantas daninhas depende de diversos fatores relacionados à comunidade infestante (composição específica, densidade e distribuição), porte e arquitetura, extensão e profundidade do sistema radicular (KUVA et al., 2003) e à própria cultura (gênero, espécie ou cultivar, espaçamento entre sulcos e densidade de semeadura). A duração do tempo de competição entre as espécies cultivadas e as plantas daninhas pode ocasionar prejuízos no crescimento, no desenvolvimento e, consequentemente, na produtividade das culturas (KARAM; CRUZ, 2004).

Quanto mais próximo à emergência de picão-preto (*Bidens pilosa*), em relação à emergência do feijoeiro cultivar 'Carioca', maiores foram os efeitos negativos observados por Parreira et al. (2007) sobre a cultura, em que, a partir de quatro plantas de picão-preto por m², houve redução de 21,8% no acúmulo de massa seca das folhas, 51,4% na massa seca do caule e 12,8% na altura das plantas de feijão. Salgado et al. (2007) verificaram redução de 67% na produtividade de grãos e PAI de 17 DAE, da cultivar de feijão 'Carioca' quando presente a comunidade infestante durante todo o ciclo no espaçamento de 0,45 cm. Victoria Filho (1985) relatou que o período mais importante da competição de plantas daninhas e o feijoeiro situam-se geralmente entre o 20º e o 30º dias após a emergência do feijoeiro.

Objetivou-se com o trabalho se determinar o período de convivência anterior à interferência das plantas daninhas (PAI) na cultura do feijoeiro em diferentes espaçamentos e densidades de plantas.

Material e métodos

O experimento foi conduzido a campo, na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Produção (FEPP) da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – FCAV/Unesp, campus de Jaboticabal, Estado de São Paulo, em 4/5/2007. O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho-Escuro, de textura argilosa. Foi colhida uma amostragem do solo para fins de se efetuar a análise química e a física (Tabelas 1 e 2). O sistema de cultivo adotado foi o convencional, com aração e gradagens. As unidades

experimentais foram constituídas por seis linhas (5 m de comprimento) de feijão para o espaçamento de 0,45 m e cinco linhas para o de 0,60 m.

Tabela 1. Resultados da análise física do solo da área experimental. Jaboticabal, Estado de São Paulo, 2007.

Argila	Silte	Areia		Classe Textural
		Fina (g kg ⁻¹)	Grossa (g kg ⁻¹)	
520	310	80	90	Argilosa

Tabela 2. Resultados da análise química do solo da área experimental. Jaboticabal, Estado de São Paulo, 2007.

pH (CaCl ₂)	M.O. (g dm ⁻³)	P _{resina} (mg dm ⁻³)	K (mmol dm ⁻³)	Ca (mmol dm ⁻³)	Mg (mmol dm ⁻³)	H+Al (%)	SB (%)	T (%)	V (%)
5,4	25	63	2,7	33	13	31	48,7	79,7	61

Os tratamentos foram constituídos por oito períodos de convivência da cultura com as plantas daninhas: zero a dez dias, zero a 20 dias, zero a 30 dias, zero a 40 dias, zero a 50 dias, zero a 60 dias, zero a 70 dias, zero a 80 dias e mais uma testemunha sem convívio com as plantas daninhas. Os períodos de convivência foram realizados em dois espaçamentos, 0,45 e 0,60 m, e em duas densidades de semeadura, dez e 15 plantas. Para cada espaçamento e densidade, adotou-se o delineamento experimental de blocos casualizados, com quatro repetições.

Os tratamentos foram codificados em R10 0,45 (dez plantas m⁻² e espaçamento de 0,45 m); R15 0,45 (15 plantas m⁻² e espaçamento de 0,45 m); R10 0,60 (dez plantas m⁻² e espaçamento de 0,60 m); e R15 0,60 (15 plantas m⁻² e espaçamento de 0,60 m), para se facilitar a discussão dos resultados.

Ao término de cada período de convivência, as plantas daninhas presentes em duas áreas amostrais de 0,25 m², tomadas aleatoriamente nas parcelas experimentais, foram removidas, identificadas, separadas por espécie, contadas e secas em estufa para determinação da massa seca. As parcelas experimentais, após o término de seus respectivos períodos de convivência, foram mantidas capinadas até a colheita. Os dados de densidade e de matéria seca foram relacionados com a produção para avaliação do efeito da interferência das plantas daninhas.

A colheita foi realizada manualmente, nas linhas centrais das unidades experimentais aos 118 dias após semeadura e 108 dias após emergência. A análise dos dados de produtividade foi realizada individualmente para cada situação de espaçamento e densidade de semeadura, sendo os mesmos submetidos à análise de regressão pelo modelo sigmoidal de Boltzman.

Com base nas equações de regressão foram determinados os períodos anteriores à interferência das plantas daninhas, utilizando-se nível arbitrário de 5% tolerância de redução na produtividade de grãos do feijoeiro, em relação ao tratamento mantido na ausência das plantas daninhas. Na realização das análises de regressão se utilizou o programa Origin® 8.

Resultados e discussão

Das espécies mais frequentes, as maiores densidades foram representadas por capim-carrapicho com 194 plantas m^{-2} (R10 0,45) aos 40 dias após a emergência (DAE), capim-carrapicho com 174 plantas m^{-2} (R15 0,45) aos 50 DAE, amendoim 118 plantas m^{-2} (R10 0,60) aos 50 DAE e nabiça 58 plantas m^{-2} (R15 0,60) aos 20 DAE

(Figura 1). Com base na análise da massa seca das três espécies mais frequentes (Figura 2), verificou-se que, até os 30 DAE da cultura, a massa seca das plantas daninhas foi praticamente insignificante.

O acúmulo máximo de massa seca foi verificado aos 80 DAE com a nabiça (*Raphanus raphanistrum*), espécie mais representativa, com relação à massa seca, dentre as três espécies mais frequentes na comunidade infestante. Essa espécie atingiu valores de 4.690, 4.497, 4.569 e 3.442,02 g m^{-2} (R10 0,45; R15 0,45; R10 0,60; e R15 0,60) aos 80 DAE (Figura 2).

Dos valores de massa seca das plantas daninhas, a maior representação ficou por conta de nabiça que representou cerca de 94, 95, 88 e 95% do total dessa variável para o R10 0,45; R15 0,45 R10 0,60 e R15 0,60, nesta ordem.

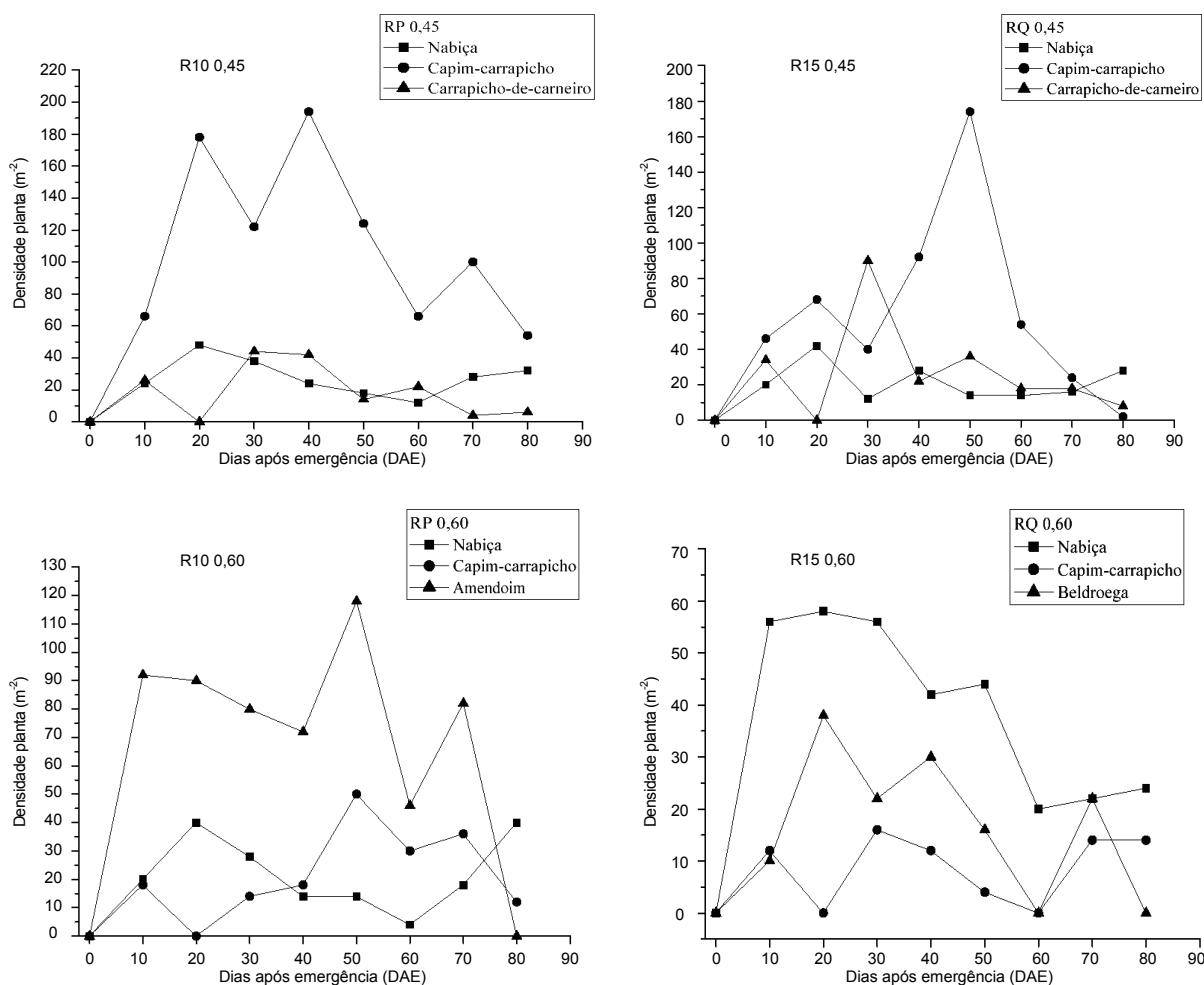


Figura 1. Densidade das principais plantas daninhas infestantes ($plantas\ m^{-2}$) em função dos períodos de convivência com a cultura do feijoeiro 'Rubi'. R10 0,45; R15 0,45; R10 0,60 e R15 0,60. Jaboticabal, Estado de São Paulo, 2007.

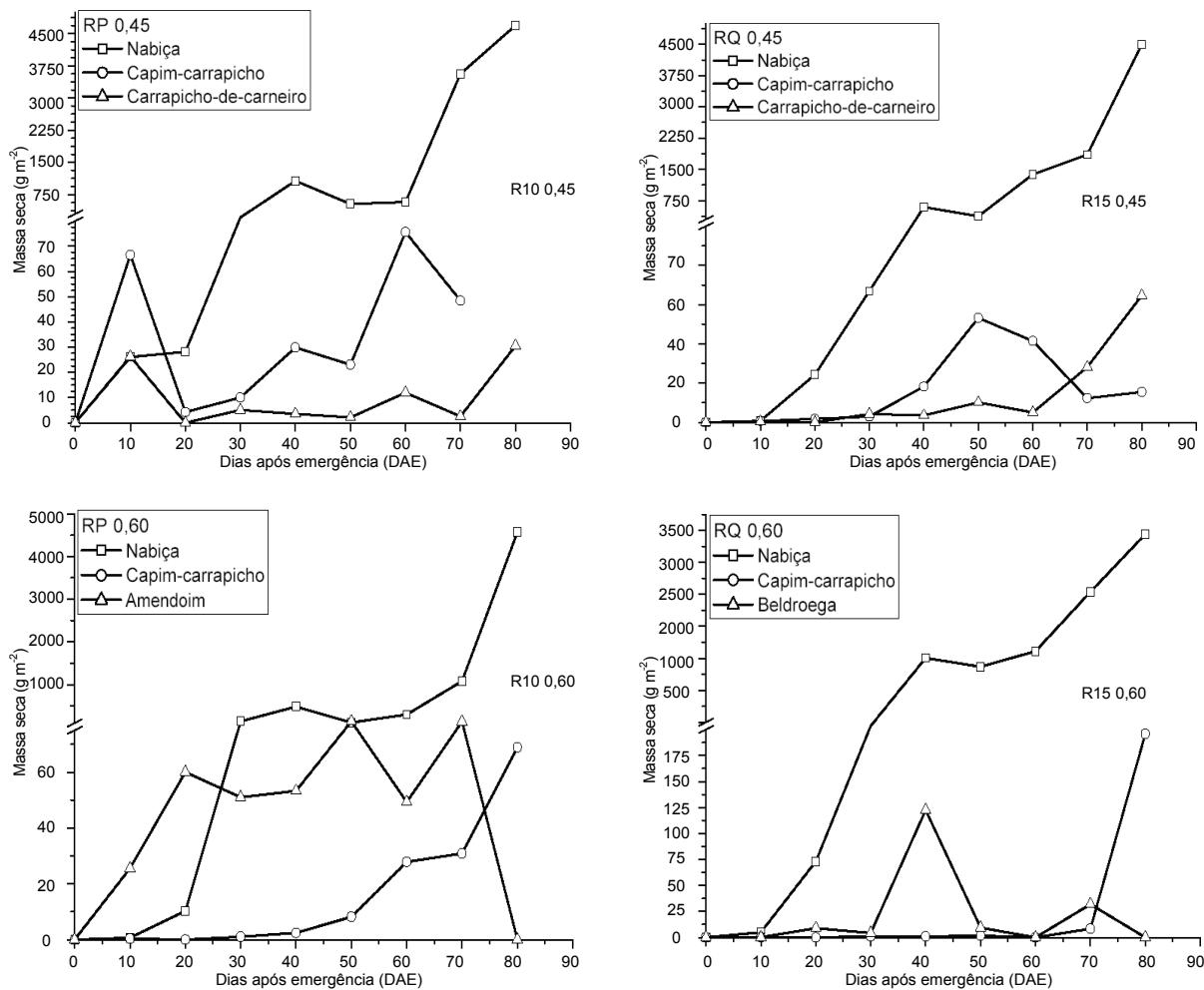


Figura 2. Massa seca das principais plantas daninhas infestantes (g m^{-2}) em função dos períodos de convivência com a cultura do feijoeiro. R10 0,45; R15 0,45; R10 0,60 e R15 0,60. Jaboticabal, Estado de São Paulo, 2007.

Segundo Radosevich e Holt (1984), à medida que se aumentam a densidade e o desenvolvimento das plantas daninhas, especialmente daquelas que germinam e emergem no início do ciclo das culturas, intensifica-se a competição interespecífica e intraespecífica, de modo que as plantas daninhas e desenvolvidas tornam-se dominantes, ao passo que as menores são suprimidas ou morrem.

Houve redução de 63, 50, 42 e 57% na produtividade do feijoeiro ao comparar-se a obtida na ausência total das plantas daninhas – testemunha capinada (1.293, 1.374, 1.484 e 1.771 kg ha^{-1}) – com a obtida na presença das espécies durante todo o ciclo – testemunha não-capinada (474, 680, 866 e 753 kg ha^{-1}), respectivamente para R10 0,45; R15 0,45; R10 0,60 e R15 0,60 (Tabelas 3 e 4).

Lunkes (1997) observou perdas na cultura do feijão que variaram de 15 a 97%, em função da cultivar semeada, época de semeadura,

composição e densidade de plantas daninhas. Entretanto, quando manejado de acordo com as recomendações técnicas, o feijoeiro pode ser mais competitivo que algumas plantas daninhas, pois Silva et al. (2006) detectaram que a cultura reduziu em 50% o acúmulo da massa seca de *Brachiaria brizantha*, em relação à sua massa em monocultivo. Paes et al. (1999), por sua vez, constataram reduções de 27 e 34% na produtividade do feijoeiro (cultivares ‘Ouro’ e ‘Ouro Negro’, respectivamente). Fontes et al. (2001) aferiram redução de 73% na produtividade.

Tabela 3. Produção da cultura do feijão com e sem convívio das plantas daninhas durante todo o ciclo da cultura e redução da produtividade da cultura. Jaboticabal, Estado de São Paulo, 2007.

Cultura do feijão	10 pl m^{-1} 0,45 m	15 pl m^{-1} 0,45 m	10 pl m^{-1} 0,60 m	10 pl m^{-1} 0,60 m
Produção com convívio (kg ha^{-1})	474	680	866	753
Produção sem convívio (kg ha^{-1})	1293	1374	1484	1771
Redução (%)	63	50	42	57

Tabela 4. Parâmetros determinados para as equações sigmoidais de Boltzman ajustadas aos dados de produtividade de grãos em função dos períodos de convivência com as plantas daninhas. Jaboticabal, Estado de São Paulo, 2007.

Parâmetros	R10 0,45	R15 0,45	R10 0,60	R15 0,60
P ₁	1.363,2	1.439,2	1.499,7	1.747,8
P ₂	527,9	615,2	760,5	732,8
X ₀	45,3	46,6	39,1	27,7
Dx	7,6	10,6	10,5	7,7
R ²	0,8997	0,8561	0,8872	0,9384

Equação (Boltzman) $y = \frac{(P_1 - P_2)}{1 + e^{(X-X_0)/dx}} + P_2$

em que:

y (produtividade de grãos do feijoeiro em função dos períodos de convivência), P₁ (produção máxima obtida nas plantas mantidas capinadas durante todo o ciclo), P₂ (produção mínima obtida nas plantas em convivência com as plantas daninhas durante o período máximo de 80 dias), X (limite superior do período de convivência), X₀ (limite superior do período de convivência, que corresponde ao valor intermediário entre a produção máxima e a mínima), dx (parâmetro que indica a velocidade de perda de produção em função do tempo de convivência) e R² (coeficiente de regressão).

A produtividade da cultura do feijoeiro ‘Carioca Rubi’ foi afetada negativamente a partir dos 23, 27, 13 e 19 DAE, respectivamente, para os tratamentos R10 0,45; R15 0,45; R10 0,60 e R15 0,60 (Figura 3). Para os dois espaçamentos das entrelinhas, observou-se que o aumento da população na linha de semeadura acarretou diminuição do PAI, sendo essa de 15 e 32%, respectivamente, para 0,45 e 0,60 m. Observou-se, também, que, independentemente da população, 0,60 m nas entrelinhas resultou em menor PAI, ou seja, proporcionou melhores condições para o desenvolvimento das plantas

daninhas e estas passaram a interferir mais precocemente na cultura. Para alguns autores, o período anterior à interferência para a cultura do feijão ocorreu entre a primeira e a segunda semana após a semeadura/emergência da cultura (AGUNDIS et al., 1962-1963; CHAGAS; ARAÚJO, 1988; RODRIGUEZ; FAIGUENBAUM, 1985).

Verificou-se que a produção de grãos do feijoeiro ‘Rubi’ reduziu exponencialmente com o aumento da massa seca das plantas daninhas, quando a cultura conviveu por períodos crescentes com a comunidade infestante (Figuras 4 e 5). Mesmo comportamento foi verificado por Salgado et al. (2007) que constataram diminuição acentuada da produção do feijoeiro, quando em convívio por períodos crescentes com a comunidade infestante.

A maior produtividade do feijoeiro ‘Carioca Rubi’ do presente experimento foi obtida no espaçamento de 0,60 m e na densidade de semeadura de 15 plantas m⁻² (R15 0,60), quando livre de infestação de plantas daninhas (1.771 kg ha⁻¹). As maiores produtividades cresceram com o aumento do espaçamento mesmo apresentando população menor por hectare, sendo esse aumento de 6% quando se comparou R10 0,45 com R15 0,45; e de 16% para R10 0,60 com R15 0,60 (Figura 6), sugerindo que houve melhor aproveitamento dos recursos disponíveis do meio. Nos tratamentos não-capinados a maior produtividade foi obtida no espaçamento de 0,60 m e na densidade de semeadura de dez plantas m⁻². Ao pesquisarem o efeito do espaçamento e da população na cultura do feijão, Cunha e Oliveira (1978) não encontraram efeito de população de plantas, enquanto que Teixeira et al. (2000) relataram que o aumento na densidade de semeadura reduziu a infestação de plantas daninhas.

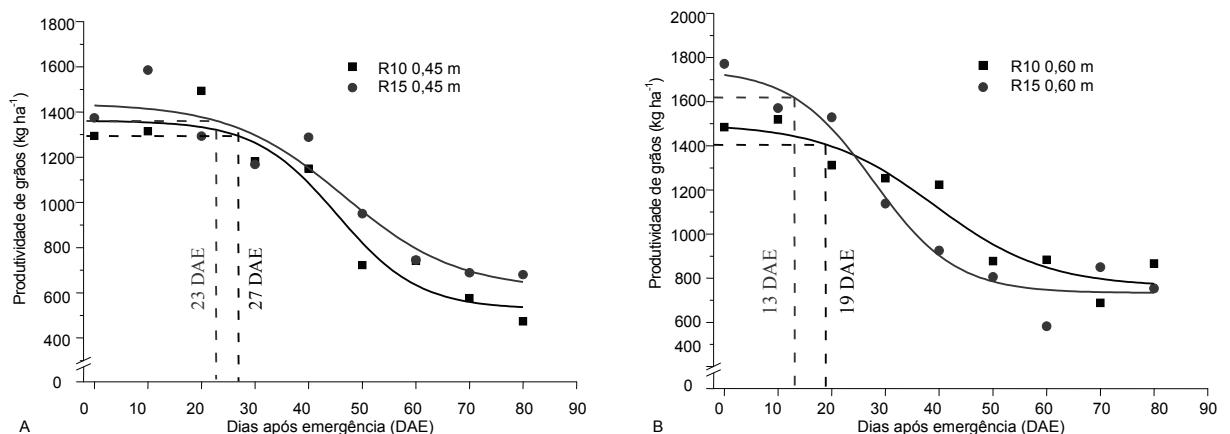


Figura 3. Produtividade de grãos da cultura do feijoeiro, cultivar ‘Rubi’ (kg ha⁻¹), R10 0,45 e R15 0,45 (A) e R10 0,60 e R15 0,60 (B), em resposta aos períodos de convivência com as plantas daninhas, com a representação dos períodos anteriores de interferência, considerando-se a perda de 5% na produtividade. Jaboticabal, Estado de São Paulo, 2007.

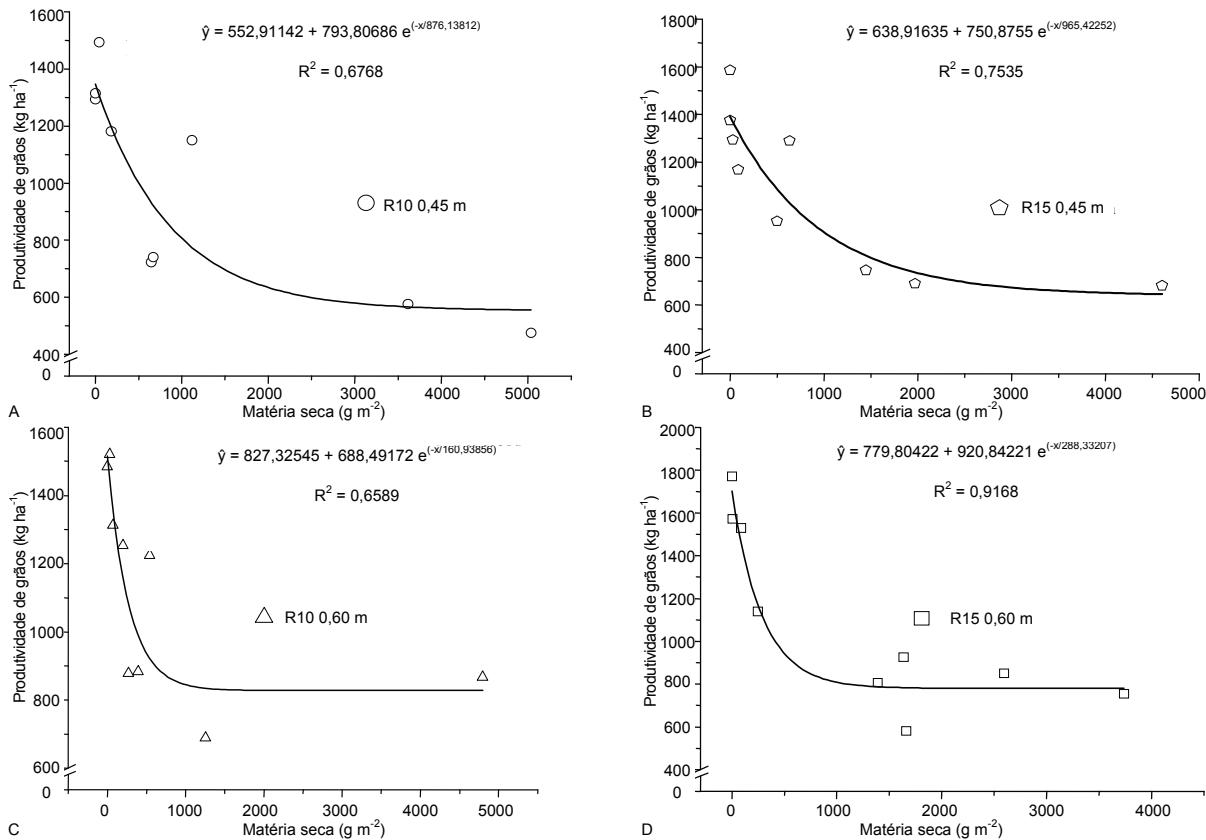


Figura 4. Influência da massa seca ($g m^{-2}$) das plantas daninhas sobre a produtividade de grãos ($kg ha^{-1}$) de feijão, cultivar 'Rubi', em resposta aos períodos de convivência com a comunidade infestante. A. R10 0,45; B. R15 0,45; C. R10 0,60 e D. R15 0,60. Jaboticabal, Estado de São Paulo, 2007.

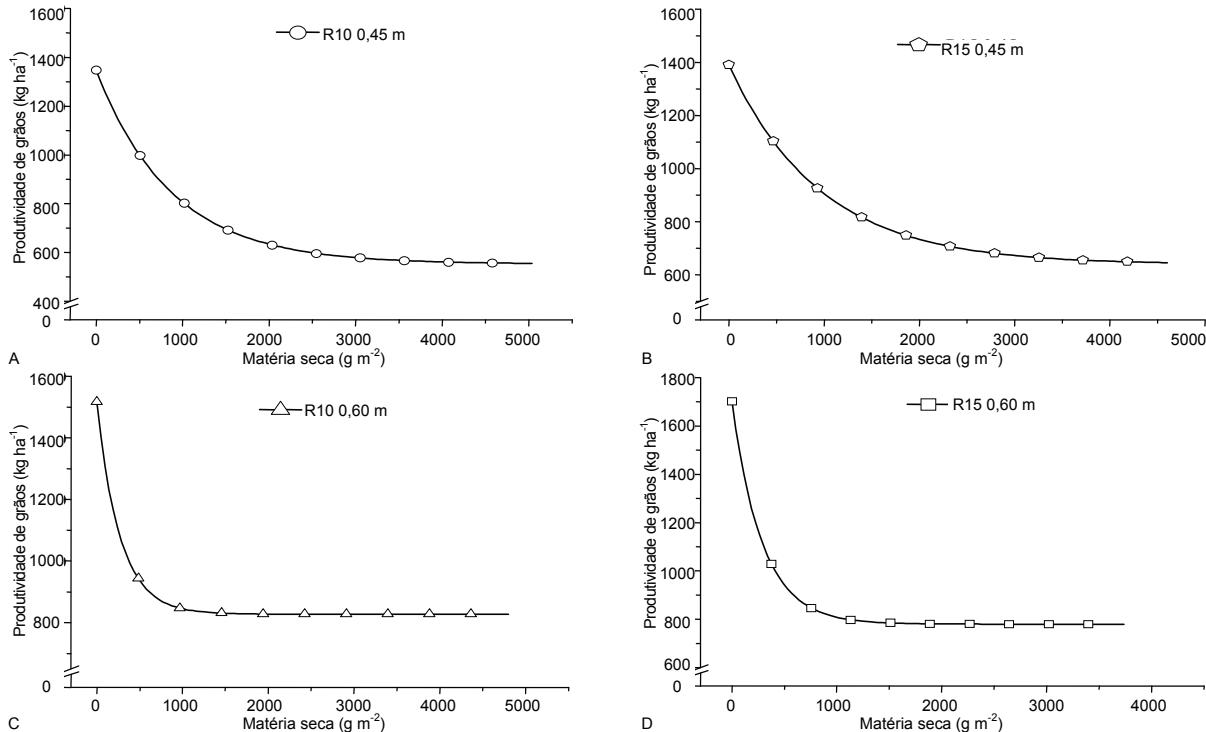


Figura 5. Influência da massa seca ($g m^{-2}$) das plantas daninhas sobre a produtividade de grãos ($kg ha^{-1}$) de feijão, cultivar 'Rubi', em resposta aos períodos de convivência com a comunidade infestante a partir dos dados submetidos à análise de regressão decrescente. A. R10 0,45; B. R15 0,45; C. R10 0,60 e D. R15 0,60. Jaboticabal, Estado de São Paulo.

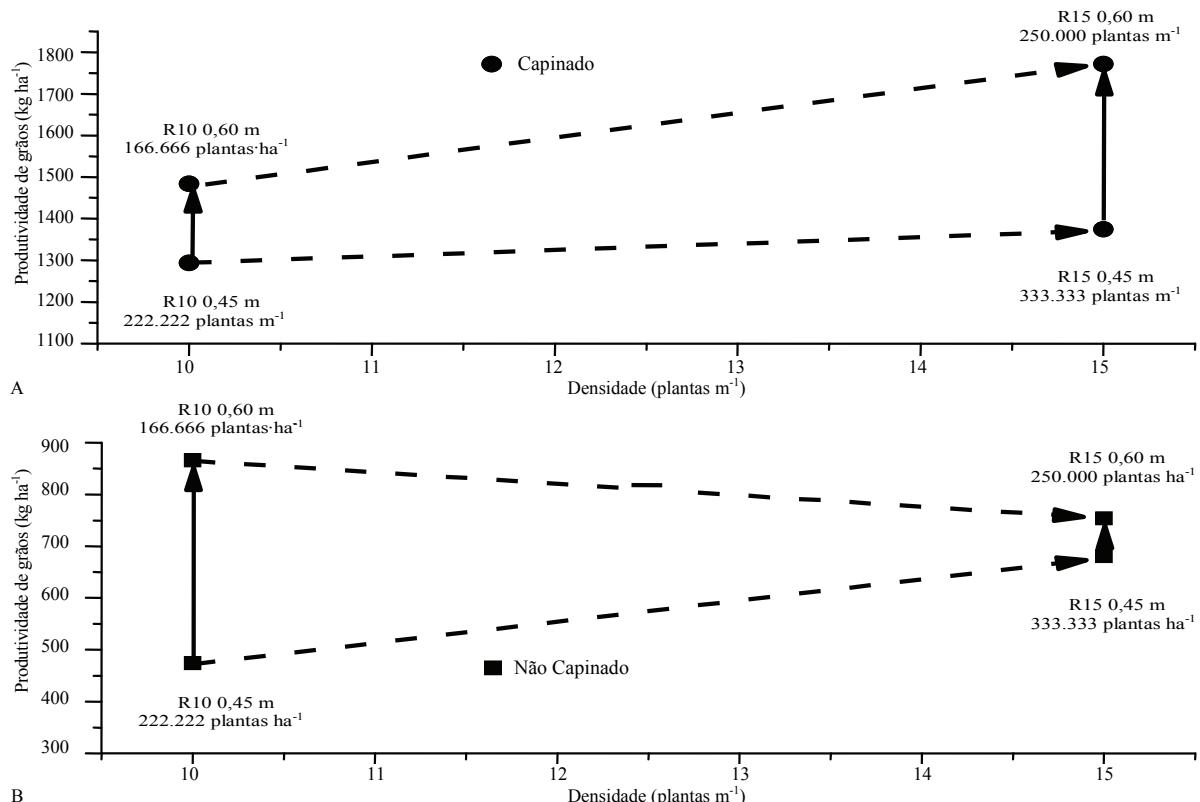


Figura 6. Influência do espaçamento e da densidade de semeadura sobre a produtividade de grãos de feijão, cultivar ‘Rubi’, sem interferência (A) e com interferência (B) das plantas daninhas. Jaboticabal, Estado de São Paulo, 2007.

Conclusão

Na região de Jaboticabal, Estado de São Paulo, nas condições e na época em que foi realizado o ensaio, a cultura do feijão pode conviver com as plantas daninhas; *Acanthospermum hispidum*, *Arachis hypogaea*, *Cenchrus echinatus*, *Portulaca oleracea* e *Raphanus raphanistrum* por até 27, 23, 19 e 13 dias após emergência das plantas de feijão, nas densidades de semeadura de dez, 15, dez e 15 plantas m⁻³, espaçamentos entre linhas de 0,45; 0,45; 0,60 e 0,60 m, respectivamente.

Quando não foi realizado o controle das plantas daninhas, as perdas foram de 63, 50, 42 e 57% para as densidades de semeadura de dez, 15, dez e 15 plantas m⁻³, espaçamentos entre linhas de 0,45; 0,45; 0,60 e 0,60 m, respectivamente.

Referências

- AGUNDIS, O.; VALTIERRA, A.; CASTILLO, B. Periodos críticos de competencia entre frijol y malezas. *Agricultura Técnica en México*, v. 2, n. 2, p. 87-90, 1962-1963.
- CHAGAS, J. M.; ARAÚJO, G. A. A. Feijão. *Informe Agropecuário*, v. 13, n. 152, p. 46-48, 1988.
- COBUCCI, T.; FERREIRA, F. A.; SILVA, A. A. Controle de plantas daninhas. In: ARAUJO, R. S.; RAVA, C. A.; STONE, L. F.; ZIMMERMANN, M. J. O. (Coord.). **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: Potafós, 1996. p. 433-464.
- CUNHA, J. M.; OLIVEIRA, A. F. F. Estudo sobre fertilidade e densidade de semeio de feijão. In: EPAMIG. **Projeto feijão**: relatório 73/75. Belo Horizonte, 1978. p. 18-20.
- FONTES, J. R. A.; ARAÚJO, G. A. A.; SILVA, A. A.; CARDOSO, A. A. Efeitos de herbicidas no controle de plantas daninhas na cultura do feijão-mungo-verde (*Vigna radiata* L. Wilczek). *Ciência e Agrotecnologia*, v. 25, n. 5, p. 1087-1096, 2001.
- KARAM, D.; CRUZ, M. B. Sem concorrentes - manter o terreno limpo, sem invasoras é o primeiro passo para garantir o desenvolvimento. *Cultivar Grandes Culturas*, v. 6, n. 63, p. 1-10, 2004.
- KUVA, M. A.; PITELLI, R. A.; CHRISTOFFOLETI, P. J.; ALVES, P. L. A. A. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar III – capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) e capim-colonião (*Panicum maximum*). *Planta Daninha*, v. 21, n. 1, p. 37-44, 2003.
- LUNKES, J. A. Manejo integrado de plantas daninhas na cultura do feijão. In: FANCELLI, A. L.; DOURADO-NETO, D. (Ed.). **Tecnologia da produção do feijão irrigado**. Piracicaba: Esalq, 1997. p. 9-19.
- MARTINS, M.; FONSECA, L.; MELO, L.; OLIVEIRA, D.; ALVIM, K.; SANTANA, D. Avaliação de genótipos de feijoeiro comum do grupo comercial carioca cultivados

- nas épocas das águas e do inverno em Uberlândia, Estado de Minas Gerais. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 31, n. 1, p. 23-28, 2009.
- PAES, J. M. V.; SILVA, A. A.; CARDOSO, A. A.; BRITO, C. H. Capina e adubação nitrogenada em cobertura realizada em diferentes estádios de desenvolvimento do feijociro, cultivo de ‘inverno’. **Ciência Rural**, v. 29, n. 2, p. 239-245, 1999.
- PARREIRA, M. C., ALVES, P. L. C. A.; PAVANI, M. C. M. D. Efeitos da época relativa de emergência de picão preto (*Bidens pilosa*) com a cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris*). **Revista de Agricultura**, v. 82, n. 2, p. 197-203, 2007.
- RADOSEVICH, S. R.; HOLT, J. S. **Weed ecology: implications for vegetation management**. New York: John Wiley and Sons, 1984.
- RODRIGUEZ, M. M. A.; FAIGUENBAUM, H. Capacidad competitiva de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), maravilha (*Heliothis annuus*) y papa (*Solanum tuberosum*) frente a lás malezas y periodo crítico de competencia. **Simiente**, v. 55, n. 1-2, p. 40, 1985.
- SALGADO, T. P.; SALLES, M. S.; MARTINS, J. V. F. ALVES, P. L. A. A. Interferência das plantas daninhas no feijoeiro carioca. **Planta Daninha**, v. 25, n. 3, p. 443-448, 2007.
- SANTOS, J. B.; PROCÓPIO, S. O.; SILVA, A. A.; COSTA, L. C. Captação e aproveitamento da radiação solar pelas culturas da soja e do feijão e por plantas daninhas. **Bragantia**, v. 62, n. 1, p. 147-153, 2003.
- SILVA, A. A.; SILVA, J. F.; FERREIRA, F. A.; FERREIRA, L. R. **Controle de plantas daninhas**. Brasília: Abeas, 2000.
- SILVA, A. C.; CARNEIRO, J. E. S.; FERREIRA, L. R.; CECON, P. R. Consórcio entre feijão e *Brachiaria brizantha* sob doses reduzidas de gramimicidas. **Planta Daninha**, v. 24, n. 1, p. 71-76, 2006.
- TEIXEIRA, I. R.; ANDRADE, M. J. B.; CARVALHO, J. G.; MORAIS A. R.; CORRÊA J. B. D. Resposta do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L. cv. Pérola) a diferentes densidades de semeadura e doses de nitrogênio. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 24, n. 2, p. 399-408, 2000.
- VICTORIA FILHO, R. Potencial de concorrência de plantas daninhas em plantio direto. In: FUNDAÇÃO CARGILL. **Atualização em plantio direto**. Campinas, 1985. p. 31-48.

Received on October 30, 2008.

Accepted on May 7, 2009.

License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.