

Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura do feijoeiro comum

Weeds interference periods in the common bean crop

Juliano José Schiessel^{1*}, Guilherme Romani de Mello², Jaqueline Schmitt³, Luis Felipe Pastorello¹, Felipe Bratti⁴, Antonio Mendes de Oliveira Neto² e Naiara Guerra¹

¹Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, SC, Brasil. *Autor para correspondência: juliano.schiessel@gmail.com.

²Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, SC, Brasil.

³Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil.

⁴Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.

Submissão: 15/04/2018 | Aceite: 01/07/2019

RESUMO

Este trabalho foi realizado com o objetivo de verificar os períodos de interferência de plantas daninhas sobre os componentes de rendimento e a produtividade da cultura do feijoeiro comum, cv. IPR Tangará, cultivado em Curitibanos-SC. O experimento foi conduzido no ano agrícola de 2016/17, no município de Curitibanos. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com 12 tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos foram dispostos em esquema fatorial 2 x 6. O primeiro fator foi representado por dois modelos de interferência sendo um período de convivência ou período anterior à interferência (PAI) e outro período de controle ou período total de prevenção a interferência (PTPI). O segundo fator foi composto por seis épocas crescentes em que a cultura conviveu ou foi mantida livre da presença das plantas daninhas (0, 7, 15, 30, 60, 102 dias após a emergência - DAE). Foram avaliados o estande de plantas em 2,0 metros, o número de vagens por planta, a massa de cem grãos e a produtividade. O período crítico de prevenção à interferência (PCPI) situou-se entre 5 e 54 DAE. A interferência das plantas daninhas durante todo o ciclo do feijoeiro reduziu o estande de plantas, o número de vagens por planta e a produtividade da cultivar IPR Tangará, sendo que esta última variável apresentou redução de 80,4%.

PALAVRAS-CHAVE: *Phaseolus vulgaris*, convivência, competição.

ABSTRACT

This work aimed to determine weed interference on common bean crop productivity (*Phaseolus vulgaris*). The experiment was carried out in the agricultural crop-year of 2016/2017 in the county of Curitibanos, SC. The experimental design was a randomized block design with twelve treatments and five replications. The treatments were arranged in a factorial scheme 2 x 6. The first factor was represented by two interference models being a period of coexistence or period before interference (PAI), and another control period or total period of interference prevention (PTPI). The second factor consisted of 6 growing seasons in which the crop cohabited or was kept free of the presence of weeds (0, 7, 15, 30, 60, 102 days after emergence - DAE). The following parameters were evaluated: the plant stand count at 2.0 meters, number of pods per plant, the mass of a hundred grains, and the final yield. Our results demonstrated that the critical period of interference prevention (PCPI) was situated between 5 and 54 DAE. Weed interference during the whole cycle of the bean crop reduced the number of plants, the number of pods per plant, and the yield of the cv. IPR Tangará, being the last variable in 80.4%.

KEYWORDS: *Phaseolus vulgaris*, coexistence, competition.

INTRODUÇÃO

O feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é a espécie mais cultivada entre as demais do gênero *Phaseolus* (MANOS et al. 2013). De acordo com a SEAB (2016), a produção mundial média de 2012 a 2014 foi de 23,9 milhões de toneladas, sendo os países Índia, Mianmar, Brasil e Estados Unidos responsáveis por 51% do total produzido neste período.

O cultivo dessa leguminosa no Brasil é realizado em três safras: Safra das águas, cuja semeadura vai

de agosto a outubro; safra da seca com semeadura de janeiro a abril e a safra de outono/inverno, com semeadura feita a partir de maio (BARBOSA & GONZAGA 2012). Entretanto, aproximadamente 40,2% da produção é de primeira safra e provém da Região Sul, sendo o Paraná o maior produtor. O estado de Santa Catarina, na safra 2016/17 apresentou área plantada de 51,3 mil hectares na primeira safra e produtividade média de 1964 kg ha⁻¹ o que representou aumento de 11,5% em relação à safra 2015/16. Quando contabilizado as três safras de feijão, o estado de Santa Catarina apresentou área plantada de 69,6 mil hectares, ficando atrás do estado do Paraná (447,5 mil hectares) e a frente do estado do Rio Grande do Sul, que apresentou área plantada de 61,1 mil hectares (CONAB 2017).

Um dos fatores que mais influenciam o desenvolvimento da cultura do feijoeiro é a incidência de plantas daninhas, devido ao menor fornecimento de recursos essenciais, resultando em alterações fisiológicas, no status hídrico e nutricional da cultura (PESSÔA et al. 2017).

A interferência das plantas daninhas na cultura do feijão pode ocorrer principalmente por alelopatia, sendo a liberação de substâncias produzidas pelo metabolismo secundário das plantas daninhas ao meio, provocando efeitos inibitórios ou estimulatórios ao desenvolvimento e/ou ao rendimento das plantas de feijão (EPAGRI 2012). E por competição, onde as plantas daninhas e as plantas de feijão competem entre si por recursos como água, nutrientes e luz. Além disto, outras formas de interferência com plantas daninhas podem estar presentes, como a possibilidade de algumas plantas daninhas hospedarem pragas e doenças para a cultura do feijão (EPAGRI 2012, PESSÔA et al. 2017). PORTO (2015) cita que na produção de grandes culturas a interferência de plantas daninhas aumenta os custos de produção e reduzem as margens de lucro e a qualidade dos produtos.

A intensidade do processo competitivo (grau de interferência) é oriunda de vários fatores, como as espécies daninhas presentes, seus níveis populacionais, características dos cultivares de feijão, arranjo de plantas e características edafoclimáticas. Os componentes mais importantes dentro do grau de interferência das espécies são a época e os períodos de convivência da cultura com as plantas daninhas (PITELLI & PITELLI 2008). Os períodos e épocas de convivência da cultura com as plantas daninhas foram definidos por PITELLI & DURIGAN (1984) em período anterior à interferência (PAI), conceituado como o período a partir da emergência ou do plantio em que a cultura pode conviver com a comunidade infestante antes que a sua produtividade ou outras características sejam alteradas negativamente; período total de prevenção à interferência (PTPI), período a partir da emergência ou do plantio, em que a cultura deve ser mantida livre da presença da comunidade infestante para que a produtividade e qualidade da produção ou outras características não sejam alteradas negativamente; e período crítico de prevenção à interferência (PCPI), período em que o controle da vegetação infestante deve ser realizado obrigatoriamente, situando-se entre os limites superiores do PAI e do PTPI.

A delimitação do início e fim de cada período é uma ferramenta importante para o uso mais eficiente de herbicidas, proporcionando menores custos de produção e menores danos ao meio ambiente. BORCHARTT et al. (2011) enfatizam que além de se delimitar os períodos críticos é necessário associar estes períodos com outros fatores que podem alterar o grau de interferência das plantas daninhas com a cultura, como espaçamento utilizado, local de cultivo, comunidade infestante e sistema de cultivo.

Com base no exposto o objetivo deste trabalho foi verificar os períodos de interferência de plantas daninhas sobre os componentes de rendimento e a produtividade da cultura do feijoeiro comum, cv. IPR Tangará, cultivado em Curitiba, SC.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido à campo no ano agrícola de 2016/17, na Universidade Federal de Santa Catarina, Campus de Curitiba, localizada a 27° 16' 26,55" de latitude Sul e a 50° 30' 14,11" de longitude Oeste, com uma altitude média em relação ao nível do mar de 1000 m, situada no município de Curitiba, estado de Santa Catarina.

O clima da região é classificado como temperado (mesotérmico úmido e verão ameno), segundo classificação de Köppen. O solo da área experimental é classificado como Cambissolo Háplico de textura argilosa (EMBRAPA 2013). A análise química e física do solo à profundidade de 0 - 0,20 m, apresentou os seguintes valores: pH (água) = 6,4; CTC pH 7,0 = 19,10 cmolc dm⁻³; CTC efetiva = 16,30 cmolc dm⁻³; matéria orgânica = 4,4%; carbono orgânico = 2,55%; P = 12,9 mg dm⁻³; K = 85 mg dm⁻³; Ca = 10,46 cmolc dm⁻³; Mg = 5,62 cmolc dm⁻³; Al = 0,0 cmolc dm⁻³; Na = 1,0 mg dm⁻³; Cu = 4,0 mg dm⁻³; Zn = 5,9 mg dm⁻³; Fe = 36,0 mg dm⁻³; Mn = 2,3 mg dm⁻³; H+Al = 2,80 cmolc dm⁻³; V = 85,33%; M = 0%; argila = 540 g kg⁻¹.

Os dados climáticos (precipitação, radiação, temperatura mínima, máxima e média) durante o período de condução do experimento estão apresentados nas Figuras 1 e 2.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados (DBC) com 12 tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos foram dispostos em arranjo fatorial 2 x 6, o primeiro fator foi representado por dois modelos de interferência sendo um período de convivência ou período anterior à interferência (PAI) e outro período de controle ou período total de prevenção a interferência (PTPI). O segundo fator foi composto por seis diferentes épocas crescentes em que cultura conviveu ou foi mantida livre da presença das plantas daninhas (0, 7, 15, 30, 60, 102 dias após a emergência – DAE).

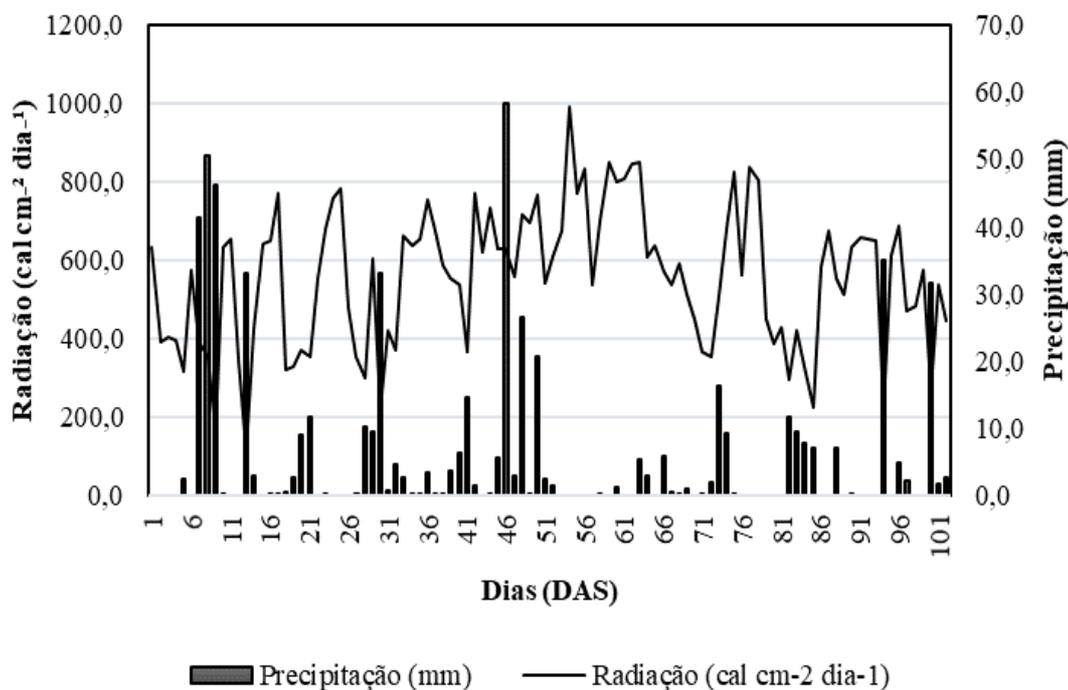


Figura 1. Precipitação (mm) e radiação média diária (cal cm⁻² dia⁻¹) durante o ciclo do feijoeiro, utilizando como divisão de tempo, dias após a semeadura (DAS). Curitiba, SC, 2016/17.

Figure 1. Precipitation (mm) and average daily radiation (cal cm⁻² day⁻¹) during the cycle of the bean, using as a division of time, days after sowing (DAS). Curitiba, SC, 2016/2017.

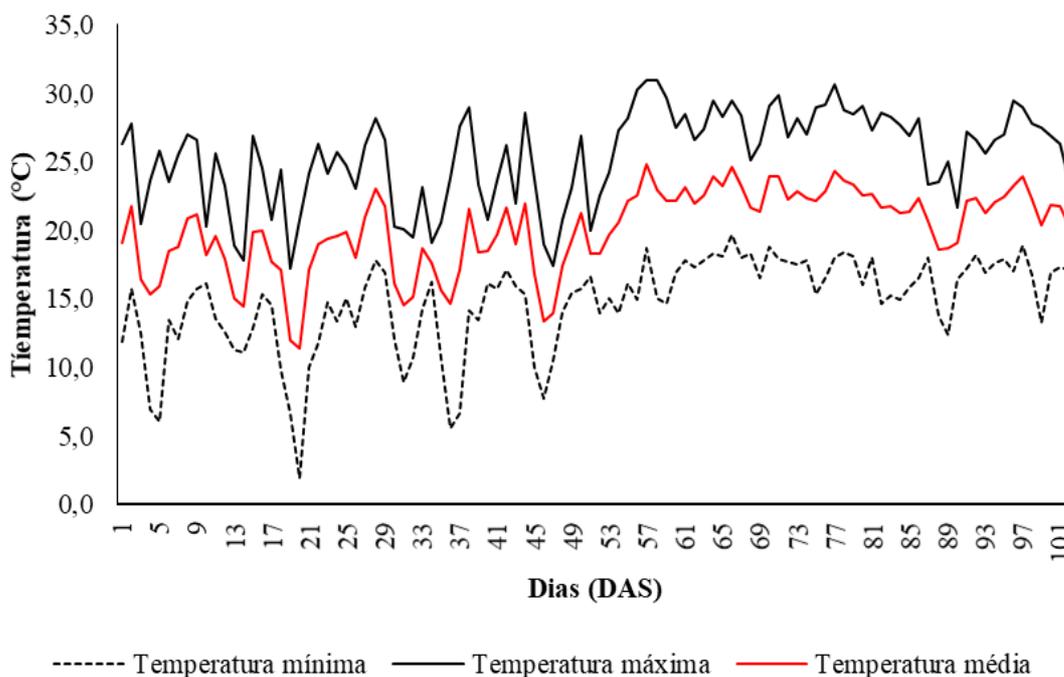


Figura 2. Temperatura mínima, média e máxima (°C), durante o ciclo do feijoeiro, utilizando como divisão de tempo, dias após a semeadura (DAS). Curitiba, SC, 2016/17.

Figure 2. Minimum, average and maximum temperature (°C), during the cycle of the bean, using as a division of time, days after sowing (DAS). Curitiba, SC, 2016/2017.

Ao término de cada período de convívio (PAI), as parcelas passaram a ser capinadas semanalmente até a colheita. Nos tratamentos com períodos de controle (PTPI) a cultura era capinada semanalmente até cada período pré-determinado, depois nenhum método de controle foi utilizado. O único método de controle de plantas utilizado foi a capina.

O experimento foi instalado sobre palhada de aveia preta, sendo a semeadura realizada em 21 de novembro de 2016 e a emergência das plantas ocorreu seis dias após a semeadura. A parcela experimental constituiu-se de 5 linhas com 3 m, com espaçamento de 0,4 m entre linhas e densidade de semeadura de 12 sementes por metro. A área útil da parcela foi representada pelas três linhas centrais, sendo que se removeu a bordadura de 0,5 m das extremidades de cada linha.

A cultivar utilizada foi a IPR Tangará, cultivar do grupo comercial carioca, indeterminado, tipo II e com ciclo médio de 87 dias. As sementes foram tratadas com piraclostrobina + tiofanato metílico + fipronil (produto comercial Standak Top® na dose de 200 mL 100 kg de sementes⁻¹). A adubação foi realizada primeiramente na base com 200 kg ha⁻¹ do adubo formulado NPK (09-33-12), com o complemento de uma adubação a lanço de 70 kg ha⁻¹ de cloreto de potássio (60% K) e 150 kg ha⁻¹ de ureia (45% N) aos 20 DAE da cultura. O controle de pragas e doenças foi preventivo e também de acordo com os níveis de infestação/sintomas presentes durante o ciclo, obedecendo as recomendações técnicas e produtos registrados para a cultura (INCAPER 2010).

Na pré colheita do feijoeiro foram realizadas as seguintes avaliações: estande e número de vagens por planta. O estande de plantas foi avaliado em 2,0 m em cada parcela e para o número de vagens, realizou-se a contagem das vagens de 5 plantas escolhidas aleatoriamente na área útil de cada parcela. A colheita manual do feijoeiro foi realizada por meio do arranquio das plantas da área útil das parcelas e, posterior trilha em trilhadadeira mecanizada de cereais acionada pela TDP do trator. Após a trilhagem foi determinada a umidade dos grãos e posterior pesagem dos mesmos em balança analítica, corrigindo os valores para a umidade de 13%. A massa de cem grãos foi determinada pela média das pesagens de quatro repetições de cem grãos e a produtividade em função da área colhida.

Os dados de estande, número de vagens, massa de cem grãos e produtividade foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade, com o auxílio do programa estatístico Sisvar (FERREIRA 2011). Quando significativo estes foram estudados por meio de regressão, pelo programa estatístico Sigma Plot 11.0 (SIGMAPLOT 2008). Os modelos foram escolhidos considerando-se o coeficiente de determinação e também o comportamento biológico para cada variável avaliada.

Para a determinação do PAI e PTPI foi utilizado os dados de produtividade do feijoeiro. A partir do modelo de regressão utilizado foi estimado os valores de PAI e PTPI, tolerando-se 5% de perdas na produtividade obtida nas parcelas que permaneceram na ausência de plantas daninhas durante todo o ciclo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que as variáveis da cultura representadas pelo estande de plantas, número de vagens por planta e produtividade foram influenciadas pelos modelos de interferência e períodos avaliados. Apenas massa de cem grãos não foi influenciada pelos fatores estudados.

A comunidade infestante da área experimental foi composta por oito famílias botânicas e nove espécies, sendo entre elas encontradas: *Amaranthus viridis* (Amaranthaceae), *Bidens pilosa* e *Sonchus oleraceus* (Asteraceae), *Cyperus rotundus* (Cyperaceae), *Urochloa plantaginea* (Poaceae), *Euphorbia heterophylla* (Euphorbiaceae), *Portulaca oleracea* (Portulacaceae), *Ipomoea* sp. (Convolvulaceae) e *Raphanus raphanistrum* (Brassicaceae). A testemunha que conviveu o ciclo todo com a infestação de plantas daninhas apresentou em média 1,69 kg m⁻² de matéria seca da parte aérea, sendo as famílias prevalecentes do grupo das eudicotiledoneas. PARREIRA et al. (2012) analisando a massa seca de plantas daninhas em experimento semelhante, verificaram maior acúmulo de matéria seca de *R. raphanistrum* aos 80 DAE, sendo a espécie mais representativa, com relação à massa seca, quando comparados com *Cenchrus echinatus* e *Acanthospermum hispidum*. BARROSO et al. (2010) relataram que plantas daninhas dicotiledôneas interferem mais sobre o desenvolvimento e a produtividade do feijoeiro do que as espécies monocotiledôneas e que as espécies *A. viridis* e *R. raphanistrum* foram mais competitivas em relação a *B. pilosa*, *Digitaria* spp., *Eleusine indica* e *C. rotundus*.

O estande de plantas e o número de vagens por planta foram influenciados pelos períodos de convivência (PAI) com plantas daninhas, com redução significativa a partir dos 05 e 10 DAE, respectivamente. Para os períodos de controle das plantas daninhas (PTPI), notou-se que as plantas de feijoeiro responderam positivamente ao controle para os tratamentos mantidos no limpo até os 22 e 23 DAE, respectivamente (Figuras 3 e 4).

A massa de cem grãos não foi influenciada pelos diferentes tratamentos testados (dados não demonstrados). Em estudo conduzido por PARREIRA (2009), avaliando diferentes espaçamentos da cultura e populações infestantes, obteve massa de cem grãos variando entre 22 e 26 g para cultivares de feijão do grupo carioca. Segundo IAPAR (2009), a massa média de cem grãos da cultivar IPR Tangará é de 29 g.

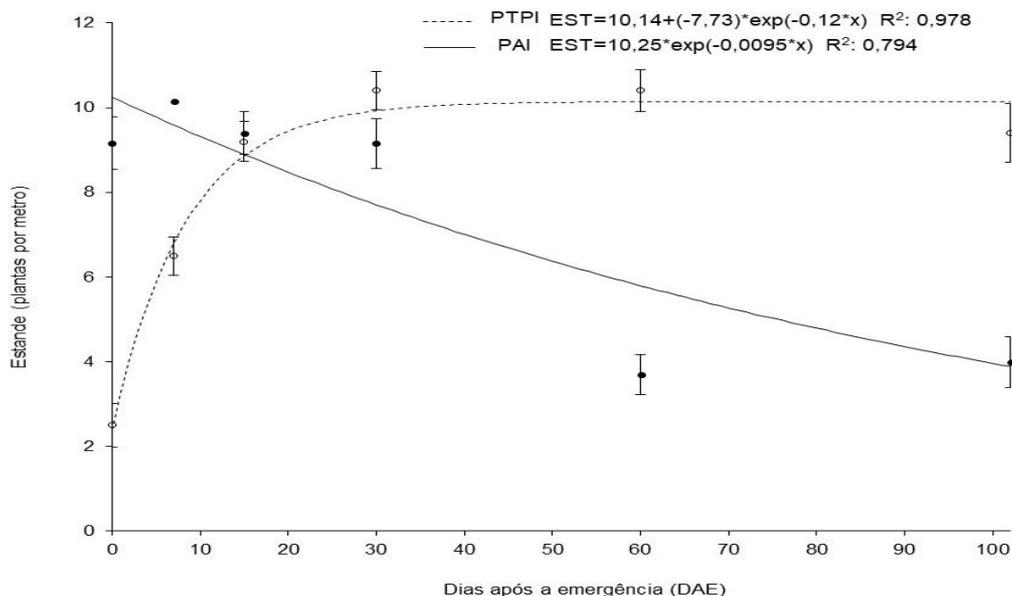


Figura 3. Estande (plantas por metro) do feijoeiro IPR Tangará, após diferentes períodos de convivência (PAI) e controle (PTPI) de plantas daninhas em Curitiba, SC, 2016/17.

Figure 3. Stand (plants per meter) of IPR Tangará bean, after different periods of coexistence (PAI) and the control (PTPI) of weeds in Curitiba, SC, 2016/17.

Notou-se redução do estande final de plantas de aproximadamente 60% quando o feijoeiro conviveu o ciclo todo com a comunidade infestante (Figura 3). COSTA et al. (2013) também observaram redução no estande de planta de feijoeiro devido ao convívio com as plantas daninhas durante todo o ciclo de cultivo, apontando que esta variável é significativamente afetada pela matointerferência.

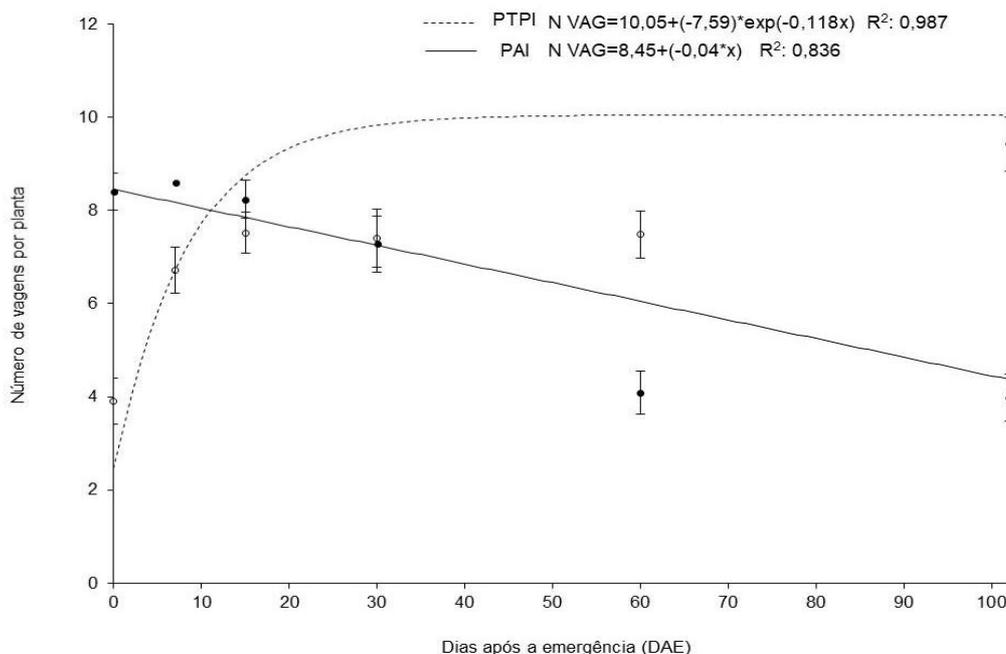


Figura 4. Número de vagens por planta de feijoeiro IPR Tangará, após diferentes períodos de convivência (PAI) e controle (PTPI) de plantas daninhas em Curitiba, SC, 2016/17.

Figure 4. The number of legumes per plant of IPR Tangará bean, after different periods of coexistence (PAI) and the control (PTPI) of weeds in Curitiba, SC, 2016/17.

A redução do número de vagens por planta verificada sob influência das plantas daninhas é consequência da menor emissão de inflorescências e do abortamento de flores (FREITAS et al. 2009). SHIMADA et al. (2000), relacionaram maior número de vagens por planta com maior rendimento de grãos na cultivar IAC-Bico de Ouro. Em estudo de manejo de nitrogênio em *P. vulgaris*, SANTOS et al. (2003) verificaram que o número de vagens por planta é o componente que mais se correlaciona com a produtividade da cultura.

Houve redução de 80,4% na produtividade do feijão em relação a presença das plantas daninhas durante todo o ciclo da cultura (301,1 kg ha⁻¹) (Figura 5). De acordo com LUNKES (1997), a produtividade de grãos do feijoeiro pode ser reduzida de 15 a 97% pela interferência das plantas daninhas, variando com a cultivar, época de semeadura, composição e densidade das espécies infestantes.

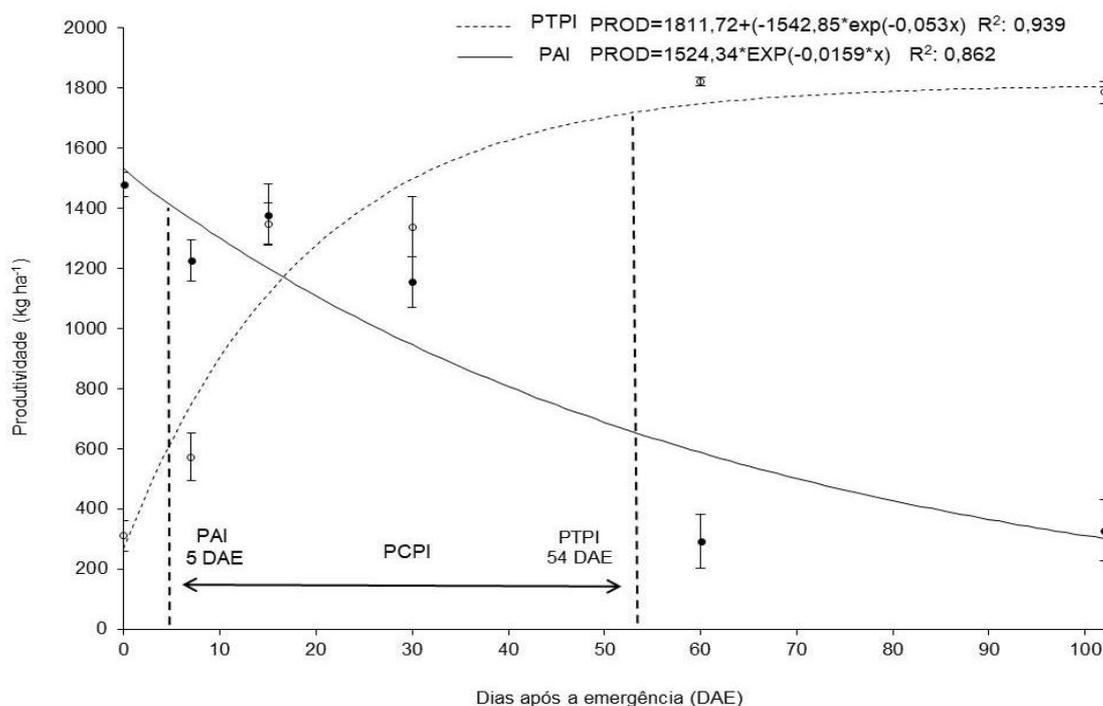


Figura 5. Produtividade de feijoeiro IPR Tangará, após diferentes períodos de convivência (PAI) e controle (PTPI) de plantas daninhas em Curitiba, SC, 2016/17.

Figure 5. IPR Tangará bean crop yield, after different periods of coexistence (PAI) and the control (PTPI) of weeds in Curitiba, SC, 2016/17.

Tolerando redução de 5% de perdas no rendimento de grãos nas parcelas que permaneceram na ausência de plantas daninhas durante todo o ciclo, verificou-se que a cultura passou a ser afetada negativamente pela convivência com as plantas infestantes a partir dos 5 DAE, e que o controle das plantas daninhas deve ser realizado até os 54 DAE, correspondendo aos períodos de PAI e PTPI, respectivamente. O intervalo de tempo entre o PAI e o PTPI, compreendido entre os 5 e 54 DAE é denominado como período crítico de prevenção da interferência (PCPI), (Figura 5) sendo este o período em que deve ser realizado o controle pleno da comunidade infestante (PITELLI 1987). SALGADO et al. (2007) verificaram para *P. vulgaris* do grupo carioca, o PCPI situado entre 17 e 25 DAE, admitindo também que em alguns trabalhos, o PCPI pode se estender até os 60-70 DAE, o que se deve provavelmente às particularidades de cada estudo. VICTORIA FILHO (2007) citando diversos autores relata que o PCPI na cultura do feijoeiro varia entre 10 e 30-40 DAE, analisando a escala fenológica pode-se dizer que se situa entre o estágio V4 até o R5 ou R6.

Por ser uma cultura de ciclo curto, o feijoeiro, torna-se bastante sensível à competição, principalmente nos estádios iniciais de desenvolvimento vegetativo (SCHOLTEN et al. 2011). Além da característica de lento crescimento no início do ciclo, o PAI extremamente curto também deve-se a agressividade de espécies daninhas presentes na área experimental, como *A. viridis* e *C. rotundus*. De acordo com MESCHÉDE et al. (2002, 2004), os fluxos iniciais de germinação das plantas daninhas mais agressivas que ocorrem logo após a semeadura da cultura são normalmente os de maior intensidade e densidade. Segundo os autores, a grande densidade de plantas que emergem antes ou juntamente com a cultura tem

importância em termos de interferência inicial, pois competem por recursos prematuramente, resultando assim em períodos de PAI mais curtos.

O lento crescimento inicial da cultura pode ter ocasionado também o maior tempo para fechamento das entrelinhas, propiciando melhores condições para a infestação de plantas daninhas. De acordo com MARQUES (2012), quanto maior a intensidade e a velocidade de sombreamento das entrelinhas pela cultura, menor tende a ser a duração do PTPI. Assim, é de grande importância conhecer o período de convivência entre a cultura e a comunidade infestante para poder tomar as medidas de manejo mais adequadas, visando o menor dano possível à cultura, pois a extensão dos períodos de convivência pode ser modificada, de acordo com os métodos de manejo e controle utilizados (NICHELATI 2015).

O conhecimento dos períodos de interferência se torna útil para o desenvolvimento de melhores estratégias de manejo de plantas daninhas, indicando o momento ideal para seu controle em determinados sistemas de cultivo e localidades, visto que a época e a extensão destes períodos são variáveis e aliados à características relacionadas à comunidade infestante, à cultura, às condições edafoclimáticas e aos tratos culturais, definem o grau de interferência ocasionado pelas plantas daninhas (PITELLI 1985).

CONCLUSÃO

A interferência das plantas daninhas reduziu o estande de plantas, o número de vagens por planta e a produtividade do feijoeiro cultivar IPR Tangará, sendo que esta última variável apresentou redução de 80,4%. O período crítico de prevenção à interferência (PCPI) foi estabelecido entre 5 a 54 dias após a emergência da cultura.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA FR & GONZAGA ACO. 2012. Informações Técnicas para o Cultivo do Feijoeiro Comum na Região Central-brasileira: 2012-2014. Santo Antônio de Goiás: EMBRAPA. 247p. (Documentos 272).
- BARROSO AAM et al. 2010. Interferência entre espécies de planta daninha e duas cultivares de feijoeiro em duas épocas de semeadura. *Bragantia* 69: 609-616.
- BORCHARTT L et al. 2011. Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura do feijoeiro-comum (*Phaseolus vulgaris* L.). *Ciência Agrônômica* 42: 725-734.
- CONAB. 2017. Companhia Nacional de abastecimento. 12 Levantamento de safra. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_09_12_10_14_36_boletim_graos_setembro_2017.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2018.
- COSTA DS et al. 2013. Weed management and its relation to yield and seed physiological potential in common bean cultivars. *Pesquisa Agropecuária Tropical* 43: 147-154.
- EMBRAPA. 2013. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 3.ed. Brasília. 353p.
- EPAGRI. 2012. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. Informações técnicas para o cultivo de feijão na região Sul brasileira. Florianópolis: Comissão Técnica Sul-Brasileira de Feijão. 157p.
- FERREIRA DF. 2011. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia* 35: 1039-1042.
- FREITAS FCL et al. 2009. Interferência de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi. *Planta Daninha* 27: 241-247.
- IAPAR. 2009. Instituto Agrônômico do Paraná. Cultivar de Feijão IPR Tangará. Grupo carioca de porte ereto e alto potencial de rendimento.
- INCAPER. 2010. Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural. Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro-comum na região central-brasileira: 2009 - 2011. Vitória: (Documentos 191).
- LUNKES JA. 1997. Manejo integrado de plantas daninhas na cultura do feijão. In: FANCELLI AL & DOURADO-NETO D. (Ed.). Tecnologia da produção do feijão irrigado. Piracicaba: ESALQ. p. 9-19.
- MANOS MGL et al. 2013. Informações Técnicas para o Cultivo do Feijoeiro Comum na Região Nordeste Brasileira. Aracaju: EMBRAPA. 201p. (Documentos 181).
- MARQUES RF. 2012. Período de interferência de plantas daninhas e seletividade a herbicidas na cultura do Crambe (*Crambe abyssinica* Hoechst). Dissertação (Mestrado em Agronomia). Dourados: UFGD. 72p.
- MESCHEDE DK et al. 2002. Período crítico de interferência de *Euphorbia heterophylla* na cultura da soja, sob baixa densidade de semeadura. *Planta Daninha* 20: 381-387.
- MESCHEDE DK et al. 2004. Período anterior a interferência de plantas daninhas em soja: estudo de caso com baixo estande e testemunhas duplas. *Planta Daninha* 22: 239-246.
- NICHELATI FD 2015. Interferência de plantas daninhas na cultura da canola. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia). Curitiba: UFSC. 43p.
- PARREIRA MC. 2009. Influência das plantas daninhas na cultura do feijoeiro em função do espaçamento e da densidade de plantas. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Jaboticabal: UNESP. 54p.
- PARREIRA MC et al. 2012. Modeling of weeds interference periods in bean. *Planta Daninha* 30: 713-720.
- PESSÔA UCM et al. 2017. Desempenho fisiológicos e crescimento do feijão-caupi, sob manejos de plantas daninhas. *Revista Verde* 12: 246-250.

- PITELLI RA & DURIGAN JC. 1984. Terminologia para períodos de controle e de convivência das plantas daninhas em culturas anuais e bianuais. In: Congresso Brasileiro de Herbicidas e Plantas Daninhas. Resumos ... Belo Horizonte: SBHDE. 37p.
- PITELLI RA 1985. Interferência das plantas daninhas nas culturas agrícolas. Informe Agropecuário 11: 16-27.
- PITELLI RA 1987. Competição e controle das plantas daninhas em áreas agrícolas. Série Técnica IPEF 4: 1-24.
- PITELLI RA & PITELLI RLCM. 2008. Biologia e ecofisiologia das plantas daninhas. In: VARGAS L & ROMAN ES. (Ed.) Manual de Manejo e Controle de Plantas Daninhas. Passo Fundo: EMBRAPA. pp.11-38.
- PORTO RFB. 2015. Eficácia do herbicida trifluralina no controle de caruru-de-mancha (*Amaranthus viridis*) na cultura do feijão. Científica Eletrônica de Agronomia 28: 71-80.
- SALGADO TP et al. 2007. Interferência das plantas daninhas no feijoeiro carioca (*Phaseolus vulgaris*). Planta Daninha 25: 443-448.
- SANTOS AB et al. 2003. Resposta do feijoeiro ao manejo de nitrogênio em várzeas tropicais. Pesquisa Agropecuária Brasileira 38: 1265-1271.
- SCHOLTEN R et al. 2011. 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 33: 313-320.
- SEAB. 2016. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. Feijão - Análise da Conjuntura Agropecuária. Curitiba. Disponível em: http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/2017/Feijao_2016_17.pdf Acesso em: 20 fev. 2018.
- SHIMADA MM et al. 2000. Componentes do rendimento e desenvolvimento do feijoeiro de porte ereto sob diferentes densidades populacionais. Bragantia 59: 181-187.
- SIGMAPLOT. 2008. Statistics for user's guide, Chicago: Systat Software Inc. 578p.
- VICTORIA FILHO R. 2007. Manejo integrado de plantas daninhas do feijoeiro visando ao controle de plantas daninhas. In: Seminário sobre Pragas, Doenças e Plantas Daninhas do Feijoeiro. Palestras ... Campinas: IAC. p. 59-67.