

PERÍODOS DE INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO QUIABO¹

Periods of Weed Interference in Okra Crop

BACHEGA, L.P.S.², CARVALHO, L.B.³, BIANCO, S.⁴ e CECÍLIO FILHO, A.B.⁵

RESUMO - Poucas pesquisas têm sido realizadas sobre interferência de plantas daninhas na cultura do quiabo. Objetivou-se com este trabalho estimar os períodos de interferência da comunidade infestante no quiabeiro. Um experimento de campo foi conduzido sob dois grupos de tratamentos, mantendo períodos crescentes de 0 (testemunha), 7, 21, 28, 35, 42, 49, 63, 77, 91 e 105 dias após a emergência da cultura (DAE), com e sem controle das plantas daninhas. As plantas daninhas com maior importância relativa foram *Portulaca oleracea*, *Nicandra physaloides* e *Eleusine indica*. A convivência do quiabeiro com as plantas daninhas por todo o ciclo de cultivo reduziu a produtividade da cultura em 95%. O período anterior à interferência foi de 57 DAE, enquanto o período total de prevenção à interferência foi de 14 DAE. Não houve período crítico de prevenção à interferência, sendo um único controle das plantas daninhas entre 14 e 57 DAE suficiente para prevenir a interferência na cultura do quiabo.

Palavras-chave: *Abelmoschus esculentus*, comunidade infestante, convivência, competição.

ABSTRACT - Few research works have been carried out on weed interference in okra crop. The aim of this study was to estimate the periods of weed interference in okra crop. Thus, a field trial was carried out under two groups of treatments, using increased periods of 0 (check), 7, 21, 28, 35, 42, 49, 63, 77, 91, and 105 days after crop emergence (DAE) with weed control and without weed control. Weeds with highest relative importance were ***Portulaca oleracea***, ***Nicandra physaloides***, and ***Eleusine indica***. Coexistence of okra crop and weeds throughout the season reduced crop yield by 95%. The period before interference was 57 DAE, while total period of interference prevention was 14 DAE. There was no critical period of interference prevention, with a single weed control between 14 and 57 DAE being sufficient for interference prevention in okra crop.

Keywords: *Abelmoschus esculentus*, weed community, coexistence, competition.

INTRODUÇÃO

O quiabo (*Abelmoschus esculentus*) é uma hortaliça da família Malvaceae (Jarret et al., 2011), produzida e consumida no Brasil. Espécie de origem africana (Nwangburuka et al., 2011), sua introdução nas Américas foi feita por iniciativa dos escravos (Silva, 2001). No País, a cultura encontra condições excelentes para o

seu cultivo, principalmente quanto ao clima, sendo popularmente cultivada nas regiões Nordeste e Sudeste (Mota et al., 2008). O cultivo do quiabo é uma importante alternativa para a agricultura familiar no Brasil (Jesus et al., 2011). Contudo, a possibilidade de exportação para países europeus que possuem comunidades apreciadoras do fruto surge como ótimo investimento (Mota et al., 2010).

¹ Recebido para publicação em 15.4.2012 e aprovado em 2/9/2012.

² Eng^a-Agr^a, Mestre em Produção Vegetal, FCAV/UNESP, Via de acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n, 14884-900 Jaboticabal-SP; ³ Professor Adjunto, Dep. de Agronomia, CAV/UNESP, Av. Luiz de Camões, 2.090, 88520-000 Lages-SC, <lbcarvalho@cav.udesc.br>; ⁴ Professor Adjunto, Dep. de Biologia Aplicada à Agropecuária, FCAV/UNESP, Jaboticabal-SP; ⁵ Prof. Adjunto, Dep. de Produção Vegetal, FCAV/UNESP, Jaboticabal-SP.



O quiabeiro, assim como qualquer outra cultura agrícola, está sujeito a efeitos de fatores bióticos e abióticos, que influenciam sua produção. Um dos principais fatores bióticos que interferem negativamente na produtividade do quiabeiro é a presença de plantas daninhas (Santos et al., 2010); a falta de controle ou controle inadequado dessa vegetação intensifica o problema da interferência das plantas daninhas na cultura (Usman et al., 2005). Segundo Pitelli (1985), em ambientes de olericultura, o problema da interferência das plantas daninhas acentua-se em razão de as áreas de cultivo passarem por exploração intensiva e da alta frequência de mobilização do solo, além de elevadas taxas de fertilização e pequena restrição hídrica. Nesse tipo de agroecossistema há predominância de espécies ruderais, que se caracterizam por rápido crescimento, curto ciclo de desenvolvimento e grande produção de diásporos, o que pode acarretar aumento expressivo no banco de sementes do solo (Carvalho et al., 2008a, b).

As plantas daninhas competem com as culturas por recursos limitados do meio, como luz, nutrientes, água e espaço (Pitelli, 1985). O efeito da competição depende de fatores ligados à cultura (espécie, cultivar e população de plantas), à comunidade infestante (composição específica, densidade e distribuição), ao manejo adotado (tanto para a cultura quanto para as plantas daninhas) e ao período de convivência entre cultura e comunidade infestante (época e duração), sendo todos esses fatores condicionados pelas condições edafoclimáticas do ambiente.

A época e a duração do período de convivência são um dos principais fatores que influenciam a relação de interferência entre comunidade infestante e cultura (Pitelli, 1985). De acordo com isso, três períodos foram descritos: período anterior à interferência (PAI), período total de prevenção à interferência (PTPI) e período crítico de prevenção à interferência (PCPI). PAI é o período após a emergência em que plantas daninhas podem conviver com a cultura sem causar prejuízos econômicos. PTPI é o período após a emergência em que, efetuando-se o controle, seu final reflete o momento em que a cultura é capaz de prevenir a interferência das plantas daninhas. PCPI é o período que se prolonga do final do

PAI até o final do PTPI, em que a presença de plantas daninhas causa interferência na cultura e, portanto, deve ser efetuado o controle. O conhecimento desses períodos é essencial para estabelecer estratégias de controle de plantas daninhas, que é um dos fatores determinantes para se alcançar alta produtividade em hortaliças (Deuber et al., 2004).

Diante do exposto, a produtividade do quiabeiro pode ser influenciada significativamente pelas plantas daninhas que convivem com a cultura por diferentes períodos durante seu ciclo de desenvolvimento. Assim, objetivou-se, com este trabalho, estimar o PAI e o PTPI e estabelecer a melhor época para o controle da comunidade infestante na cultura do quiabo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município de Jaboticabal-SP, com latitude de 21°5'22" S, longitude de 48°18'58" W e altitude de 575 m. O clima da região é do tipo Cwa, segundo classificação de Köppen, com chuvas de verão predominantes e inverno relativamente seco. O período experimental foi caracterizado por temperatura média de 23,8 °C, tendo máximas e mínimas médias de 30,3 e 19,5 °C, respectivamente. A precipitação pluvial acumulada foi de 717,3 mm, e a umidade relativa do ar média, de 79%.

O experimento foi desenvolvido em um Latossolo Vermelho eutroférico típico de textura argilosa, cuja análise química do solo indicou valores de pH (CaCl₂) = 5,5; MO = 20 g dm⁻³; P_(resina) = 44 mg dm⁻³; B = 0,25 mg dm⁻³; Zn = 1,8 mg dm⁻³; K = 2,6 mmol_c dm⁻³; Ca = 34 mmol_c dm⁻³; Mg = 13 mmol_c dm⁻³; H+Al = 28 mmol_c dm⁻³; CTC = 77,6 mmol_c dm⁻³; SB = 49,6 mmol_c dm⁻³; e V = 64%. A correção da acidez e as adubações de plantio e de cobertura foram efetuadas de acordo com proposta de Trani et al. (1997).

O solo foi preparado de maneira convencional, com aração e gradagem, no dia 20 de janeiro de 2009. Em seguida ao preparo do solo, foi feita a semeadura do quiabeiro cultivar Santa Cruz 47, no espaçamento de 1,20 m entre linhas e 0,20 m entre plantas. O experimento foi irrigado por aspersão periodicamente, duas a três vezes ao dia, exceto quando da ocorrência de chuvas.

Tratamentos fitossanitários preventivos foram realizados semanalmente, utilizando inseticidas à base de tiametoxan, metamidofós, acetamiprido e deltametrina e fungicidas à base de tiofanato metílico e iprodiona.

Os tratamentos experimentais constaram de dois grupos: no primeiro, a cultura permaneceu em convivência com as plantas daninhas desde a emergência até 0 (testemunha), 7, 21, 28, 35, 42, 49, 63, 77, 91 e 105 DAE. Após esses períodos, as parcelas foram mantidas no limpo por meio de capinas manuais periódicas. No segundo, a cultura permaneceu livre da presença das plantas daninhas, através de capinas manuais, desde a emergência até o final dos mesmos períodos descritos anteriormente; as plantas daninhas que emergiram após o término desses períodos não foram mais controladas.

O experimento foi conduzido no delineamento de blocos casualizados, com três repetições. As parcelas experimentais foram compostas por três linhas de cultivo com 3,20 m de comprimento, contendo 16 plantas de quiabo, por linha, espaçadas de 20 cm. O espaçamento entre linhas de cultivo foi de 1,00 m. A área útil da parcela abrangeu a linha central, excluindo-se uma planta de cada extremidade, contendo, portanto, 14 plantas de quiabo, totalizando 3,00 m².

A comunidade infestante presente nos tratamentos de convivência foi avaliada ao final de cada período, determinando-se a frequência de ocorrência, a densidade de plantas e a massa seca acumulada. Com base nesses dados, calculou-se o índice de importância relativa de cada espécie, de acordo com fórmulas propostas por Mueller-Dombois & Elleberg (1974).

A produção do quiabeiro foi avaliada durante seis colheitas, feitas aos 64, 72, 81, 89, 99 e 103 DAE. Em cada colheita foram coletados apenas os frutos que apresentavam comprimento entre 12 e 15 cm, correspondendo à classe comercial “12”, a mais aceita pelos consumidores (Silva, 2001). Os frutos foram secos em estufa de renovação forçada de ar a 60 °C por 96 horas, para posterior estimativa da produção de massa seca de frutos e estimativa dos períodos de interferência. A produtividade total de massa seca de frutos da cultura

foi considerada como o somatório das produções de todas as colheitas.

Os dados de produtividade total de massa seca de frutos foram submetidos à análise de regressão sigmoidal, segundo o modelo de Boltzmann:

$$Y = A2 + \left[\frac{(A1 - A2)}{1 + \exp(X - X0)/dx} \right]$$

em que Y é a produtividade total da massa seca de frutos de quiabo, expressa em porcentagem da testemunha sem ou com convivência com as plantas daninhas; X, o limite superior do período de convivência ou controle; A1, a produtividade máxima obtida nas parcelas mantidas sem convivência durante todo o ciclo; A2, a produtividade mínima decorrente das parcelas mantidas com convivência durante todo o ciclo; X0, o período correspondente a ganho ou perda de produção em 50%; e dx, o parâmetro que indica a velocidade de perda ou ganho de produção (tg α no ponto X0).

Complementarmente, os resíduos das regressões foram submetidos aos testes de normalidade e homogeneidade de variâncias. As análises estatísticas foram feitas por meio do programa estatístico SigmaPlot (Systat, versão 10.0, EUA). SigmaPlot usa o teste de Kolmogorov-Smirnov para testar a normalidade dos resíduos e a correlação de Spearman-Rank entre os valores absolutos dos resíduos e o valor observado da variável dependente para a homogeneidade de variância dos resíduos.

Com base nas equações de regressão, estimaram-se o período anterior à interferência (PAI) e o período total de prevenção à interferência (PTPI) das plantas daninhas na cultura do quiabo, aceitando o nível arbitrário de 5% de redução de produtividade, conforme utilizado por Carvalho et al. (2008a, b, 2010), Coelho et al. (2009), entre outros.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A comunidade infestante presente na área experimental foi composta por 19 espécies, das quais 63% foram eudicotiledôneas e 37% monocotiledôneas. Destacaram-se, em termos de frequência de ocorrência (dados não apresentados), *Portulaca oleracea*, *Eleusine*



indica e *Nicandra physaloides*. Essas espécies são de ocorrência comum em áreas de olericultura (Zanatta et al., 2006). Normalmente, a comunidade infestante apresenta grande riqueza de espécies, principalmente em áreas de cultivo intensivo, com alta mobilização do solo, características de cultivos de hortaliças. Entretanto, poucas espécies são as mais frequentes e aquelas que causam mais prejuízos às culturas (Soares et al., 2003, 2004).

As maiores densidades de indivíduos da comunidade infestante ocorreram dos 28 aos 35 DAE, com média de 207 plantas m^{-2} , enquanto o acúmulo de massa seca até 35 DAE foi de no máximo 69 $g m^{-2}$ (Figura 1). Nos períodos iniciais, portanto, houve maior influência da densidade sobre a importância das espécies do que o acúmulo de massa seca, destacando-se *P. oleracea* e *E. indica* com maiores valores de importância relativa (média de 23% para ambas as espécies) e também as demais espécies (média de 43%) (Figura 2).

Após 35 DAE, houve decréscimo da densidade das três principais espécies e, consequentemente, da comunidade infestante, atingindo a densidade mínima total de 15 plantas m^{-2} aos 105 DAE (Figura 1). Contudo, o acúmulo de massa seca aumentou, principalmente após 42 DAE (Figura 1). Assim, após essa data, as diferenças de acúmulo de massa seca passam a ser mais expressivas na importância das espécies do que a densidade. Carvalho et al. (2008a,b) também observaram resultados semelhantes, indicando que, nos períodos finais de convivência, a biomassa acumulada passa a ser mais importante que o número de indivíduos da comunidade infestante. Nos períodos finais, *N. physaloides* passou a ganhar mais importância devido ao seu grande acúmulo de massa seca (Figura 1), tornando-se a espécie com maior valor de importância relativa após 77 DAE (Figura 2). Aos 105 DAE, o acúmulo de massa seca por *N. physaloides* atingiu 851,33 $g m^{-2}$ (Figura 1), correspondendo a 99,6% da massa seca acumulada pela comunidade infestante.

As altas densidades de *P. oleracea* e *E. indica* nos períodos iniciais foram decorrentes do rápido fluxo de emergência das espécies, caracterizadas como ruderais. No entanto, a redução da densidade, após 35 DAE, pode ser devido ao sombreamento e à competição com

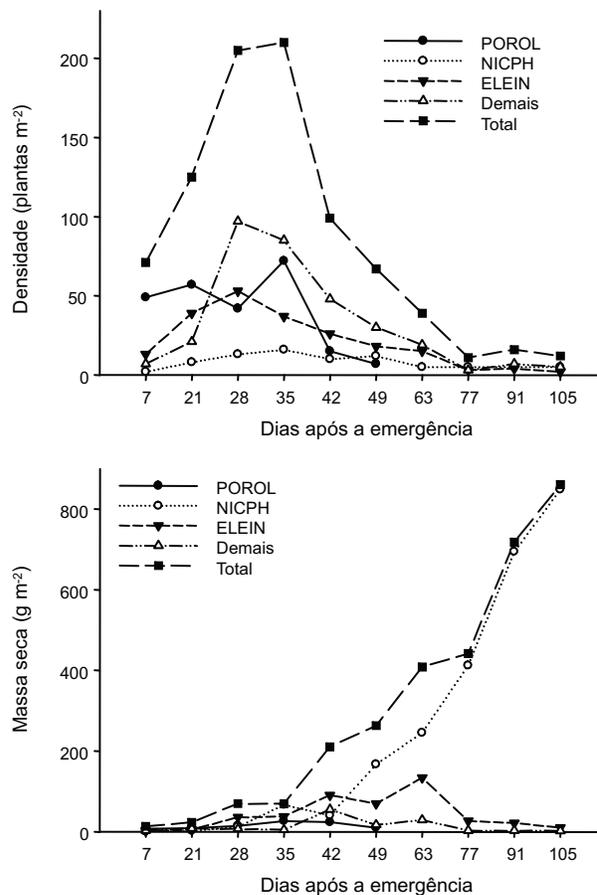


Figura 1 - Densidade populacional e massa seca acumulada por *Portulaca oleracea* (POROL), *Nicandra physaloides* (NICPH), *Eleusine indica* (ELEIN), demais espécies e total da comunidade infestante, nos períodos crescentes de convivência com a cultura do quiabo. Jaboticabal-SP, 2009.

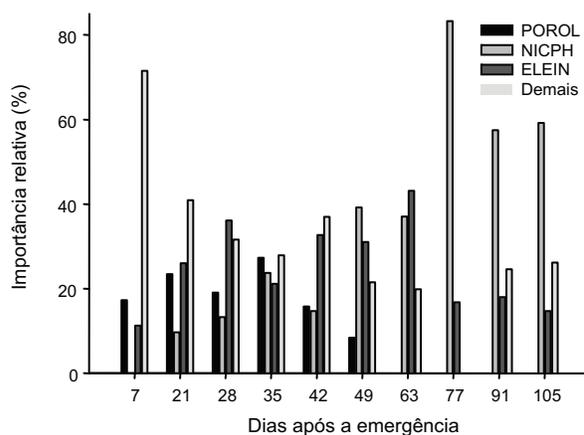


Figura 2 - Importância relativa de *Portulaca oleracea* (POROL), *Nicandra physaloides* (NICPH), *Eleusine indica* (ELEIN) e demais espécies da comunidade infestante, nos períodos crescentes de convivência com a cultura do quiabo. Jaboticabal-SP, 2009.

as plantas de quiabo. Por essas espécies serem de ciclo curto, também perderam importância no final do ciclo da cultura, que é, de certa maneira, prolongado em relação ao de outras hortaliças. Assim, como o solo estava sombreado, houve impedimento de novos fluxos germinativos dessas espécies, o que impossibilitou a estabilização de suas densidades.

Eleusine indica e *P. oleraceae* são espécies tipicamente ruderais, de acordo com critérios de Grime (1979). Espécies ruderais são especializadas na colonização de áreas em que, de alguma maneira, a vegetação natural foi removida (Costa & Durigan, 2010), apresentando rápida germinação, curto ciclo de desenvolvimento, rápida produção de diásporos e elevada partição de recursos nas estruturas de reprodução (Carneiro & Irgang, 2005).

Nicandra physaloides, em contrapartida, é uma espécie com fluxo germinativo mais lento e de ciclo mais prolongado em relação a *E. indica* e *P. oleracea*. Além disso, é uma planta de maior porte e mais vigorosa. Portanto, mesmo a baixa densidade que se estabeleceu no início do ciclo proporcionou grande acúmulo de massa seca pela espécie, que se tornou dominante nos períodos finais do ciclo. Esse fato foi também observado por Carvalho et al. (2008a, b, 2010) em beterraba.

Normalmente, nos períodos iniciais de convivência de uma comunidade infestante com as culturas agrícolas, há alta densidade de infestação, enquanto nos períodos finais observa-se redução de densidade. Isso pode ser explicado, pois, com o aumento da densidade populacional e desenvolvimento das espécies, especialmente daquelas que germinaram

e emergiram no início do ciclo de uma cultura, intensificam-se as competições intra e interespecíficas; as plantas mais altas e desenvolvidas tornam-se dominantes e aquelas menores e menos desenvolvidas são suprimidas ou morrem (Radosevich et al., 2007). Esse comportamento justifica a redução da densidade das plantas da comunidade infestante com o aumento da massa seca ao longo do período avaliado.

As equações de regressão ajustadas aos dados de produtividade total de frutos de quiabo representaram significativamente a redução (períodos de convivência) e o ganho (períodos de controle) de produtividade do quiabeiro em função da convivência com as plantas daninhas (Tabela 1). Com relação aos dados de produtividade total de frutos de quiabo, observou-se que a interferência imposta pela comunidade infestante convivendo por todo o ciclo de cultivo do quiabeiro proporcionou redução de produtividade de 95% (Figura 3). Santos et al. (2010) e Dada & Fayinminnu (2010) observaram reduções de produtividade do quiabeiro próximas a 85 e 95%, respectivamente, enquanto William & Warrem (1975) e Usman et al. (2005) verificaram reduções de 62 e 65%, respectivamente, nessas mesmas condições. Para outras hortaliças, Carvalho et al. (2008b) constataram redução de mais de 70% em beterraba transplantada, enquanto Carvalho et al. (2008a) observaram cerca de 90% de redução em beterraba de semeadura direta; Coelho et al. (2009) observaram redução de 94% na produtividade da cenoura; e Soares et al. (2003, 2004) verificaram reduções de 95 e 94,5% na produtividade da cebola. Reduções maiores que 80% são comuns em

Tabela 1 - Parâmetros da equação de regressão^{1/}, coeficiente de determinação (R²) e resumos da análise de variância (ANOVA), do teste de normalidade dos resíduos (NR) e do teste de homogeneidade de variância dos resíduos (HVR), em função dos períodos de convivência e controle das plantas daninhas em quiabeiro. Jaboticabal-SP, 2009

Período	Análise de regressão ^{1/}					ANOVA		NR	HVR
	A1	A2	X0	dx	R ²	F	p	p	p
Convivência	747,15	125,64	64,29	-3,98	0,87	22,529	< 0,001	0,635	0,159
Controle	641,07	-11,88	5,90	2,31	0,87	25,082	< 0,001	0,504	0,243

^{1/} $Y = A2 + [(A1 - A2) / (1 + \exp((X - X0) / dx))]$, em que Y é a produtividade total da massa seca de frutos de quiabo; X, o limite superior do período de convivência ou controle; A1, a produtividade máxima; A2, a produtividade mínima; X0, o período correspondente a 50% da produtividade; e dx, a tg α no ponto X0.



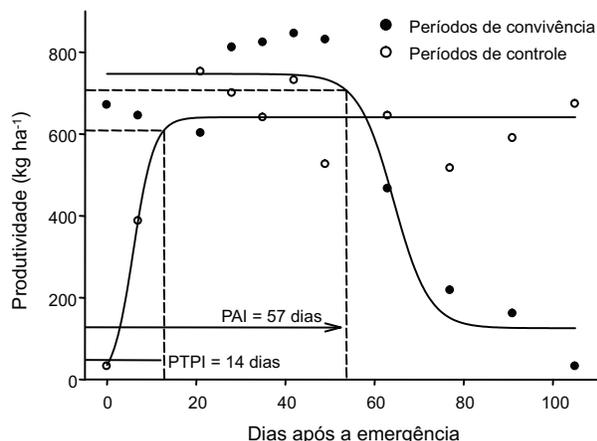


Figura 3 - Produtividade total em massa seca de frutos de quiabo, em resposta aos períodos de convivência e de controle das plantas daninhas. Jaboticabal-SP, 2009.

áreas de olericultura, como verificado por Zanatta et al. (2006) em revisão sobre interferência de plantas daninhas em hortaliças. Esse fato deve-se à alta infestação de áreas de olericultura por espécies ruderais, cujo potencial de colonização e competitividade é muito alto.

Altos potenciais de redução de produtividade evidenciam que o ambiente agrícola em áreas de olericultura é muito favorável ao crescimento e desenvolvimento das plantas daninhas, o que aumenta seu potencial competitivo, além do potencial reprodutivo das comunidades infestantes, de modo geral. Isso ocorre em função das, já citadas, características de crescimento e reprodução das plantas ruderais, que permitem rápida colonização e disseminação nessas áreas (Pitelli, 1985).

Além disso, deve-se ressaltar que diferenças no potencial de redução de produtividade das comunidades infestantes estão ligadas à composição específica da comunidade, à densidade de infestação da área, ao histórico de manejo da cultura e das plantas daninhas, além das condições edafoclimáticas e da época de cultivo (Carvalho et al., 2008a, b). Esses fatores influenciam o crescimento das comunidades infestantes, de modo que a interferência imposta pelas plantas daninhas presentes na comunidade dependa do potencial de crescimento intrínseco de cada espécie e também das interações de interferência entre os próprios indivíduos na comunidade infestante.

O PAI na cultura do quiabo foi estabelecido em 57 DAE, indicando que a cultura pode permanecer convivendo com a comunidade infestante por todo esse período sem que haja redução significativa na produtividade. Isso ocorre porque a mobilização dos recursos pela cultura e comunidade infestante é baixa e não suplanta a capacidade do meio em disponibilizá-los, de modo que o final do PAI reflete o momento em que a disponibilidade de um ou mais recursos essenciais à cultura é suplantada pelo recrutamento das plantas daninhas presentes na área (Pitelli, 1985). Outros valores de PAI encontrados na literatura foram de 25 DAE (Santos et al., 2010) e 21 dias após a semeadura (Dada & Fayinminnu, 2010). Esses últimos autores relataram reduções no crescimento e a produtividade do quiabeiro em decorrência da interferência das plantas daninhas.

O PTPI na cultura do quiabo foi estabelecido em 14 DAE, indicando que após esse período não é mais necessário o controle da comunidade infestante, desde que ele tenha sido realizado até os 14 DAE. Isso ocorre porque, após o final do PTPI, a cultura é capaz de sombrear o solo a ponto de evitar a emergência de novas plantas daninhas ou limitar os recursos severamente para aquelas plantas que, porventura, possam emergir (Pitelli, 1985). Segundo esse autor, o PTPI representa, ainda, a duração mínima do período em que um herbicida aplicado ao solo deve apresentar atividade residual para que haja controle efetivo das plantas daninhas até o momento em que a cultura seja capaz de suprimir o crescimento da comunidade infestante. Outros valores de PTPI encontrados na literatura foram de 100 DAE (Santos et al., 2010) e 42 dias após a semeadura (Dada & Fayinminnu, 2010).

Diferenças na época e extensão do PAI e do PTPI ocorrem devido à composição e densidade de espécies das comunidades infestantes em cada área de produção, além da importância relativa de cada população e das condições de clima, solo e manejo (Carvalho et al., 2008a, b). Portanto, é essencial que haja mais trabalhos a respeito de períodos de interferência de plantas daninhas na cultura do quiabo e, além disso, que esses trabalhos sejam desenvolvidos em diferentes regiões produtoras, a fim de que se tenha conhecimento do potencial competitivo da própria cultura diante das plantas

daninhas da região em questão, das estratégias de manejo que possam aumentar esse potencial competitivo e das épocas em que o manejo das plantas daninhas é essencial para a redução da interferência.

Nesse caso, como o PAI foi mais extenso que o PTPI, não houve PCPI. Portanto, apenas uma medida de controle das plantas daninhas, realizada entre 14 e 57 DAE, é suficiente para garantir a produtividade da cultura do quiabo. Essa situação viabiliza o uso de práticas pontuais de controle das plantas daninhas, como, por exemplo, herbicidas aplicados em pós-emergência desprovidos de atividade residual. Na prática, o produtor tem como opção para o controle de plantas daninhas o uso de capinas e/ou herbicidas em pós-emergência aos 14 DAE da cultura, assim como herbicidas em pré-emergência com efeito residual de no mínimo 14 DAE – caso do trifluralin, que é o único herbicida registrado para uso na cultura. É desejável a adoção de práticas que favoreçam sobretudo o desenvolvimento inicial da cultura em detrimento das plantas daninhas, tornando-a a mais competitiva possível, por meio do uso de sementes de qualidade, da realização de adubações equilibradas e em épocas corretas, assim como controle de pragas e doenças, do manejo cultural em relação à densidade de semeadura e distribuição das plantas, ao uso de cobertura vegetal etc.

Pode-se concluir que: *P. oleracea*, *E. indica* e *N. physaloides* foram as principais espécies de plantas daninhas responsáveis pela interferência na cultura do quiabo; a não utilização de práticas de manejo de plantas daninhas na cultura do quiabo pode acarretar redução de 95% da produtividade do quiabeiro em decorrência da interferência da comunidade infestante; e o PAI foi de 14 DAE, enquanto o PTPI foi de 57 DAE – logo, um único controle das plantas daninhas dentro desse intervalo impede a interferência da comunidade infestante sobre a cultura, prevenindo perdas de produtividade.

LITERATURA CITADA

- CARNEIRO, A. M.; IRGANG, B. E. Origem e distribuição geográfica das espécies ruderais da Vila de Santo Amaro, General Câmara, Rio Grande do Sul. *Iheringia Sér. Bot.*, v. 60, n. 2, p. 175-188, 2005.
- CARVALHO, L. B. et al. Interferência e estudo fitossociológico da comunidade infestante em beterraba de semeadura direta. *Planta Daninha*, v. 26, n. 2, p. 291-299, 2008a.
- CARVALHO, L. B. et al. Interferência e estudo fitossociológico da comunidade infestante na cultura da beterraba transplantada. *Acta Sci. Agron.*, v. 30, n. 3, p. 325-331, 2008b.
- CARVALHO, L. B. et al. The effects of the coexistence of weed communities on table beet yield during early crop development. *Acta Sci. Agron.*, v. 32, n. 4, p. 709-714, 2010.
- COELHO, M.; BIANCO, S.; CARVALHO, L. B. Interferência de plantas daninhas na cultura da cenoura (*Daucus carota*). *Planta Daninha*, v. 27, p. 913-920, 2009. (Número Especial)
- COSTA, J. N. M. N.; DURIGAN, G. *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit (Fabaceae): invasora ou ruderal? *R. Árvore*, v. 34, n. 5, p. 825-833, 2010.
- DADA, O. A.; FAYINMINNU, O. O. Period of weed control in okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) as influenced by varying rates of cattle dung and weeding Regimes. *Not. Bot. Hort. Agrobot.*, v. 38, n. 1, p. 149-154, 2010.
- DEUBER, R. et al. Manejo de plantas daninhas em beterraba com metamitron e sua persistência em argissolo. *Bragantia*, v. 63, n. 2, p. 283-289, 2004.
- GRIME, J. P. **Estrategias de adaptación de las plantas y procesos que controlan la vegetación**. México: Noriega, 1979. p. 79-87.
- JARRET, R. L.; WANG, M. L.; LEVY, I. J. Seed oil and fatty acid content in okra (*Abelmoschus esculentus*) and related species. *J. Agric. Food Chem.*, v. 59, n. 8, p. 4019-4024, 2011.
- JESUS, P. P. et al. Transição agroecológica na agricultura familiar: relato de experiência em Goiás e Distrito Federal. *R. Geog. Agric.*, v. 6, n. 11, p. 363-375, 2011.
- MOTA, W. F. et al. Composição mineral de frutos de quatro cultivares de quiabeiro. *Ci. Agrotec.*, v. 32, n. 3, p. 762-767, 2008.
- MOTA, W. F. et al. Conservação e qualidade pós-colheita de quiabo sob diferentes temperaturas e formas de armazenamento. *Hortic. Bras.*, v. 28, n. 1, p. 12-18, 2010.
- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLEMBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: Willey & Sons, 1974. 547 p.



- NWANGBURUKA, C. C. et al. Morphological classification of genetic diversity in cultivated okra, *Abelmoschus esculentus* (L) Moench, using principal component analysis (PCA) and single linkage cluster analysis (SLCA). **African J. Biotechnol.**, v. 10, n. 54, p. 11165-11172, 2011.
- PITELLI, R. A. Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas. **Inf. Agropec.**, v. 11, n. 129, p. 16-27, 1985.
- RADOSEVICH, S. R.; HOLT, J.; GHERSA, C. **Ecology of weeds and invasive plants: relationship to agriculture and natural resource management**. 3.ed. New York: John Wiley and Sons, 2007.
- SANTOS, J. B. et al. Interferência de plantas daninhas na cultura do quiabo. **Planta Daninha**, v. 28, n. 2, p. 255-262, 2010.
- SILVA, A. C. **Programa brasileiro para a melhoria dos padrões comerciais e embalagens de hortigranjeiros: Classificação do quiabo (*Abelmoschus esculentus*)**. Impresso CEAGESP, 2001. Disponível em: <www.ceagesp.gov.br/producao/tecnicas/classific/fc_quiabo> Acesso em: outubro de 2010.
- SOARES, D. J. et al. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura de cebola (*Allium cepa*) transplantada. **Planta Daninha**, v. 21, n. 3, p. 387-396, 2003.
- SOARES, D. J.; GRAVENA, R.; PITELLI, R.A. Efeito de diferentes períodos de controle das plantas daninhas na produtividade da cultura da cebola. **Planta Daninha**, v. 22, n. 4, p. 517-527, 2004.
- TRANI, P. E. et al. Quiabo. In: RAIJ, B. van et al. (Eds). **Recomendação de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2.ed. Campinas: Instituto Agrônomo & Fundação IAC, 1997. 183 p.
- USMAN, K. et al. Integrated weed management in okra. **Pakistan J. Weed Sci. Res.**, v. 11, n. 1, p. 55-60, 2005.
- WILLIAM, R. D.; WARREM, G. F. Competition between purple nutsedge and vegetables. **Weed Sci.**, v. 23, n. 4, p. 317-323, 1975.
- ZANATTA, J. F. et al. Interferência de plantas daninhas em culturas olerícolas. **R. FZVA**, v. 13, n. 2, p. 138-157, 2006.

