

Interferência e estudo fitossociológico da comunidade infestante na cultura da beterraba transplantada

Leonardo Bianco de Carvalho^{1*}, Robinson Antonio Pitelli², Arthur Bernardes Cecílio Filho², Silvano Bianco² e Caio Dória Guzzo²

¹Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n, 14884-900, Jaboticabal, São Paulo, Brasil.

²Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Jaboticabal, São Paulo, Brasil. *Autor para correspondência. E-mail: agrolbcarvalho@gmail.com

RESUMO. O trabalho teve como objetivo o estudo fitossociológico e a determinação dos períodos críticos de interferência da comunidade infestante na cultura da beterraba transplantada. Os tratamentos consistiram em períodos semanais crescentes de convivência e de controle da comunidade infestante, a partir da segunda semana após o transplante das mudas. A comunidade infestante foi avaliada por meio do número de indivíduos e da massa seca acumulada correspondente, para cada população de planta daninha e período avaliado. A cultura foi colhida 91 dias após o transplante das mudas, quando se avaliou o diâmetro transversal e a produtividade comercial das raízes. As principais plantas daninhas encontradas foram *Amaranthus viridis*, *Coronopus didymus*, *Galinsoga parviflora*, *Nicandra physaloides* e *Solanum americanum*. As populações encontradas apresentaram alta similaridade entre si. O período anterior à interferência e o período total de prevenção à interferência foram 51 e 35 dias após o transplante das mudas, respectivamente. A produção da beterraba mantida no limpo foi 44,92 t ha⁻¹, e a redução devido à interferência das plantas daninhas por todo o ciclo foi mais de 70%.

Palavras-chave: *Beta vulgaris* L., períodos críticos de interferência, plantas daninhas.

ABSTRACT. Interference and phytosociological study of weed communities on transplanted beets. The objective of this research was to study the phytosociological and critical interference periods of weed communities on transplanted beets. The treatments consisted of increasing weekly weedy/weed-free periods, starting at the second week after seedling transplanting. The weed community was evaluated based on the number of individuals and their corresponding accumulated dry mass, for each weed population and evaluated period. The beets were harvested 91 days after transplanting, followed by evaluation of the cross-sectional diameter and marketable yield. The weed communities were composed mainly of *Amaranthus viridis*, *Coronopus didymus*, *Galinsoga parviflora*, *Nicandra physaloides* and *Solanum americanum*, and the populations were very similar. The period before weed interference and the total period of weed interference prevention were 51 and 35 days after transplanting, respectively. The beet yield in the weed-free treatment was 44.92 t ha⁻¹ and the reduction from weed interference was more than 70%.

Key words: *Beta vulgaris* L., critical interference periods, weeds.

Introdução

A beterraba (*Beta vulgaris* L.), Amaranthaceae da subfamília Chenopodiaceae (Souza e Lorenzi, 2005), de acordo com a classificação filogenética de Judd *et al.* (1999), é originária do continente europeu e apresenta elevado valor nutricional. Destaca-se entre as hortaliças pelo seu conteúdo em vitaminas do complexo B e nutrientes, como potássio, sódio, ferro, cobre e zinco (Ferreira e Tivelli, 1990). No entanto, a cultura da beterraba é, como a de qualquer outra espécie agrícola, muito prejudicada por fatores ecológicos que, direta ou indiretamente, podem

influenciar a produtividade. Um dos fatores que mais interferem negativamente na produtividade de beterraba são as plantas daninhas.

A interferência da comunidade infestante, em espécies de hortaliças, é extremamente elevada por causa das áreas destinadas ao cultivo passarem por exploração intensiva do solo, com alta frequência de mobilização, elevadas taxas de fertilização, pequena restrição hídrica (Pitelli e Durigan, 1984) e grande reservatório de sementes no solo (Ogg e Dawson, 1984; Sodré Filho, 2003).

Os estudos sobre a interferência das plantas

daninhas em culturas agrícolas objetivam determinar os períodos críticos de interação entre cultura e comunidade infestante. Tais períodos foram definidos por Pitelli e Durigan (1984) como período anterior à interferência (PAI), período total de prevenção à interferência (PTPI) e período crítico de prevenção à interferência (PCPI). O conhecimento dos períodos que são críticos para aplicação de medidas de controle, em parte, reflete a adequação das condições de implantação e de condução da cultura (Pitelli, 1985). No Brasil, esses estudos são escassos e restritos às culturas de grande interesse econômico, como o milho, a soja e o arroz inundado. Há, portanto, carência de trabalhos científicos desta natureza, que envolvem culturas de hortaliças.

Esses estudos devem ser realizados em diferentes regiões produtoras e épocas de cultivo, pois a composição das comunidades infestantes e a importância de cada população dentro da comunidade diferem em locais e épocas distintas. Tozani et al. (1997) verificaram que as espécies de plantas daninhas predominantes no final do ciclo da beterraba transplantada foram *Amaranthus* spp., *Ageratum conyzoides*, *B. pilosa*, *C. rotundus*, *G. parviflora*, *Ipomoea* spp. e *Lepidium* sp., sendo que o período de interferência esteve entre 0 e 50 dias e a redução de produtividade, quando a comunidade infestante conviveu com a beterraba durante todo o ciclo, foi de 84%. Já, Horta et al. (2004) relataram que as principais plantas daninhas que ocorreram durante todo o ciclo da cultura foram *A. viridis*, *D. horizontalis* e *G. parviflora*, em que o PTPI foi 20 dias e o PAI foi 30 dias, após o transplante das mudas, sendo que a convivência da comunidade infestante, ao longo do ciclo da beterraba, induziu a perdas de 90,4% na produtividade.

Este trabalho objetivou avaliar os efeitos da época e extensão dos períodos de convivência das plantas daninhas sobre a produtividade de raízes da beterraba transplantada e fazer o estudo fitossociológico da comunidade infestante na área.

Material e métodos

O experimento foi conduzido em área experimental da Unesp - Câmpus de Jaboticabal, Estado de São Paulo, durante o período de junho a outubro de 2006, em Latossolo Vermelho eutrófico de textura argilosa, com as seguintes características químicas: 5,6 de pH (CaCl_2); 25 g dm^{-3} de M.O.; 87 mg dm^{-3} de P (resina); 4, 43, 16 e 25 mmol dm^{-3} de K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} e H^+ / Al^{3+} , respectivamente.

As mudas foram transplantadas no dia 4 de julho de 2006, 32 dias depois da semeadura da cultivar Tall Top Early Wonder, em bandejas, quando estas

apresentaram, em média, cinco a seis folhas.

Os tratamentos constituíram 12 períodos crescentes de convivência e controle das plantas daninhas, considerados a partir do transplante das mudas e divididos em dois grupos. No primeiro, a cultura permaneceu na presença das plantas daninhas desde o transplante das mudas até o respectivo período do seu ciclo de desenvolvimento (períodos de convivência): 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56, 63, 70, 77, 84 e 91 dias. Após cada período, as plantas daninhas eram removidas das parcelas por meio de capinas manuais até a colheita. No segundo, a cultura permaneceu na ausência de plantas daninhas desde o transplante das mudas até 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56, 63, 70, 77, 84 e 91 dias do seu ciclo de desenvolvimento (períodos de controle). Após esses períodos, as plantas daninhas conviveram com a cultura até a colheita.

O experimento foi conduzido no delineamento de blocos casualizados, em esquema fatorial 2x12 (dois grupos e 12 períodos), com três repetições. As parcelas experimentais foram compostas por quatro linhas de plantio, espaçadas de 0,25 m, com 1,20 m de comprimento. Em cada extremidade das parcelas, 0,10 m foram considerados bordaduras, sendo a área útil das parcelas de 1,00 m^2 .

A correção da acidez do solo foi realizada com a aplicação de 590 kg ha^{-1} de calcário dolomítico calcinado com PRNT de 120,8%. A adubação de plantio foi efetuada, utilizando-se 40 g m^{-2} da formulação 04-30-16, mais 2 g m^{-2} de sulfato de amônia, 4 g m^{-2} de superfosfato simples e 2 g m^{-2} de bórax. A adubação de cobertura foi efetuada com 15 g m^{-2} de uréia e 6 g m^{-2} de cloreto de potássio, parcelada em três vezes iguais, aos 15, 30 e 50 dias após o transplante das mudas.

Na comunidade infestante, realizou-se o estudo fitossociológico das populações presentes. Para tanto, efetuou-se uma amostragem dentro da área útil de cada parcela, utilizando-se um quadro vazado de ferro, com dimensões de 0,5 x 0,5 m (área interna de 0,25 m^2), onde se determinou a densidade de plantas para cada população de planta daninha e o acúmulo de massa seca correspondente. As plantas daninhas foram colhidas e separadas por espécies, nas épocas que caracterizavam o respectivo tratamento (períodos de convivência) e por ocasião da colheita (períodos de controle), sendo que, no período de 42 dias de controle até a colheita, não houve emergência de plantas daninhas em densidade e acúmulo de biomassa suficiente para os estudos fitossociológicos.

A importância relativa (I.R.) é um índice complexo que envolve três fatores: constância

relativa, densidade relativa e dominância relativa, que foram calculados por fórmulas propostas por Mueller-Dombois e ElleMBERG (1974). A constância relativa (Co.R.) refere-se à intensidade de ocorrência de uma espécie nos vários segmentos geográficos da comunidade. A densidade relativa (De.R.) refere-se à porcentagem de indivíduos de uma mesma espécie em relação ao total de indivíduos da comunidade. A dominância relativa (Do.R.) refere-se à porcentagem de massa seca acumulada pela espécie em relação à massa seca acumulada pela comunidade infestante.

A diversidade entre as populações de plantas daninhas presentes dentro de cada período de convivência e de controle foi analisada por meio do índice de diversidade de Shannon-Weaver (H'), citado por Pinto-Coelho (2000), calculado pela fórmula:

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

em que:

s é o número de populações;

p_i é a proporção da amostra, contendo indivíduos da população i .

A similaridade entre as populações foi analisada, usando o índice de equitabilidade (E'), que é a razão entre o índice de diversidade da população e o índice de diversidade máximo-teórico, obtido quando o fator avaliado não apresentar variação entre as populações (Pinto-Coelho, 2000).

Neste estudo, esses índices foram calculados considerando-se as participações das populações em termos de densidade relativa, dominância relativa e importância relativa.

A cultura foi colhida 91 dias após o transplante das mudas, em 3 de outubro de 2006, por meio de arranquio manual. Avaliaram-se as duas linhas centrais dentro da área útil de cada parcela, representando a produção de 0,50 m² por parcela.

As raízes foram classificadas de acordo com Horta *et al.* (2004), a saber: refugio (raízes menores que quatro centímetros e com podridões, rachadas, quebradas ou qualquer outro dano), classe 1 (de quatro a menores que seis centímetros) e classe 2 (de seis e maiores que seis centímetros); sendo que as classes 1 e 2 foram consideradas comerciais.

Para a determinação do período anterior à interferência (PAI) e do período total de prevenção à interferência (PTPI), os dados de produtividade comercial foram analisados e processados separadamente dentro de cada grupo de tratamento e submetidos à análise de regressão pelo modelo

sigmoidal de Boltzmann, considerando-se aceitável 5% de perda de produtividade. Este modelo foi adaptado por Kuva *et al.* (2000), conforme a equação:

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

em que:

y expressa a produtividade comercial de beterraba em função dos períodos de convivência ou de controle;

x expressa o limite superior do período de convivência ou de controle;

x_0 expressa o limite superior do período de convivência ou de controle que corresponde ao valor intermediário entre produtividade máxima e mínima;

A_1 expressa a produtividade máxima obtida nas parcelas mantidas em controle durante todo o ciclo;

A_2 expressa a produtividade mínima obtida nas parcelas mantidas em convivência durante todo o ciclo;

$A_1 - A_2$ expressa a perda de produtividade;

dx é o parâmetro que indica velocidade de perda ou ganho de produtividade.

Resultados e discussão

As populações de plantas daninhas encontradas na comunidade infestante foram *Amaranthus viridis*, *Bidens pilosa*, *Brachiaria plantaginea*, *Coronopus didymus*, *Cyperus rotundus*, *Digitaria nuda*, *Eleusine indica*, *Galinsoga parviflora*, *Lepidium virginicum*, *Nicandra physaloides*, *Oxalis latifolia*, *Parthenium hysterophorus*, *Portulaca oleracea*, *Solanum americanum* e *Synedrellopsis grisebachii*. Todas as espécies presentes podem ser consideradas ruderais de acordo com critérios de Grime (1979), pois apresentaram rápida germinação, curto ciclo de desenvolvimento, rápida produção de diásporos e elevada partição de recursos nas estruturas de reprodução, deste modo, *C. didymus* apresentou fortes evidências de caráter ruderal. De uma maneira geral, as áreas cultivadas com hortaliças são adequadas ao desenvolvimento de populações ruderais, por causa da grande disponibilidade de recursos no meio, da alta frequência dos distúrbios do solo e à grande desuniformidade espacial na ocupação da área (Pitelli, 1987).

Algumas populações de plantas daninhas apresentaram maior importância relativa que as demais, destacando-se *C. didymus* (somente em períodos de convivência), *N. physaloides*, *A. viridis*, *G. parviflora* e *S. americanum* (somente em períodos de controle). Esse tipo de comportamento pode estar relacionado aos requisitos básicos para germinação e

emergência dessas plantas. Pitelli (1987) verificou, em trabalho conduzido na região de Monte Alto, estado de São Paulo, que as plantas de *C. didymus* apenas emergiram no período de junho-julho, época em que foi instalado este experimento.

Para períodos crescentes de convivência (Figura 1a), observou-se que a população de *C. didymus* ocorreu com maior importância relativa até 56 dias após o transplante das mudas. Isto ocorreu tanto pela maior densidade de indivíduos quanto pelo acúmulo de massa seca mais expressivo da população, exceto 56 dias após o transplante das mudas, quando foi superada nesta última característica pela população de *G. parviflora*. A partir desse período, o acúmulo de massa seca pelas plantas de *N. physaloides* foi mais expressivo que a maior densidade populacional em que ocorreu *C. didymus*, possibilitando que aquela população ocorresse com maior importância relativa até o final da fase experimental. Este comportamento do *C. didymus*, provavelmente, pode ser explicado pelas características germinativas desta planta daninha conforme supracomentado.

As populações *A. viridis* e *G. parviflora* também se destacaram, porém, com menor importância em relação à *C. didymus* e *N. physaloides*. Estas plantas daninhas são ruderais, embora não tão características como *C. didymus*.

A. viridis ocorreu com maior importância relativa até 42 dias após o transplante das mudas em relação ao *G. parviflora*, decorrente tanto da densidade populacional mais elevada quanto do maior acúmulo de massa seca. No período de 56 e 63 dias após o transplante das mudas, a massa seca acumulada pela população de *G. parviflora* foi mais expressiva que a maior densidade populacional de *A. viridis*, possibilitando maior importância relativa daquela espécie. Porém, aos 49 dias após o transplante das mudas e após 70 dias após o transplante das mudas, *G. parviflora* ocorreu com maior importância, tanto pela densidade de indivíduos mais elevada quanto pelo maior acúmulo de massa seca em relação à *A. viridis*. Observou-se, também, que as demais populações que ocorreram na área experimental, conjuntamente, apresentaram importância relativa relevante, na ordem de 21,16 a 46,10%.

Para períodos crescentes de controle (Figura 1b), observou-se destaque expressivo da população de *N. physaloides*, quando não houve controle durante todo o período experimental e aos 14 e 42 dias após o transplante das mudas. Aos 21 dias após o transplante das mudas, não houve destaque de nenhuma população. No período de 28 dias após o transplante das mudas, houve destaque relevante de *A. viridis*. Verificou-se, também, que a população de *S.*

americanum ocorreu com maior importância relativa aos 35 dias após o transplante das mudas, sendo que esta população havia sido importante apenas a partir dos 56 dias após o transplante das mudas, nos períodos crescentes de convivência. Observou-se que a importância relativa se baseou, principalmente, no acúmulo de massa seca pelas populações.

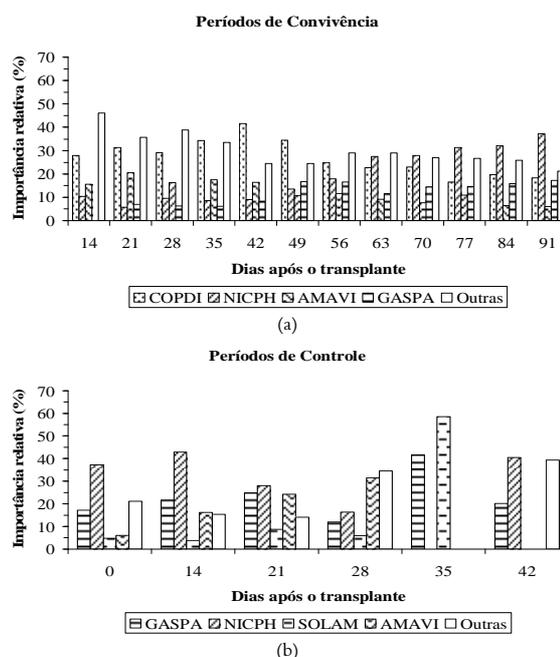


Figura 1. Importância relativa das principais populações de plantas daninhas que infestaram a cultura de beterraba transplantada, em função dos períodos crescentes de convivência e de controle. COPDI - *Coronopus didymus*, NICPH - *Nicandra physaloides*, AMAVI - *Amaranthus viridis*, GASPA - *Galinsoga parviflora* e SOLAM - *Solanum americanum*. Jaboticabal, Estado de São Paulo, jul.-out. de 2006.

As demais populações juntas ocorreram com importância relativa na ordem de 14,12 a 39,29%, havendo tendência à diminuição da diversidade de espécies à medida que aumentou o período crescente de controle.

Verificou-se, também, que a população de *C. didymus* não foi importante nas avaliações dos períodos crescentes de controle, o que pode ter ocorrido devido ao sombreamento imposto pela cultura e pelas demais populações de plantas daninhas sobre o solo, influenciando o desenvolvimento do *C. didymus*, visto que esta população foi muito importante nos períodos crescentes de convivência.

O índice de diversidade e de equitabilidade calculado em referência à importância relativa expressa melhor a relação entre as populações de plantas daninhas componentes da comunidade infestante, pois considera a frequência de ocorrência,

o número de indivíduos e a massa seca acumulada dessas populações.

Os índices de diversidade (Figura 2a) apresentaram tendências semelhantes para os três parâmetros analisados até 56 dias após o transplante das mudas, assim como os índices de equitabilidade (Figura 2b). Após este período, tanto o índice de diversidade como de equitabilidade referente à dominância relativa apresentaram decréscimo até o final do período experimental. Isso evidencia que algumas populações de plantas daninhas acumularam expressiva quantidade de massa seca em relação às demais, a partir dos 56 dias após o transplante das mudas. É muito importante considerar que o índice de diversidade (H') é máximo quando todas as populações apresentam a mesma expressão numérica ou de biomassa, o que explica a queda destes valores no decorrer do ciclo da planta cultivada, quando se destacam as diferenças de biomassa entre as espécies e há elevada mortalidade de plantas menos competitivas.

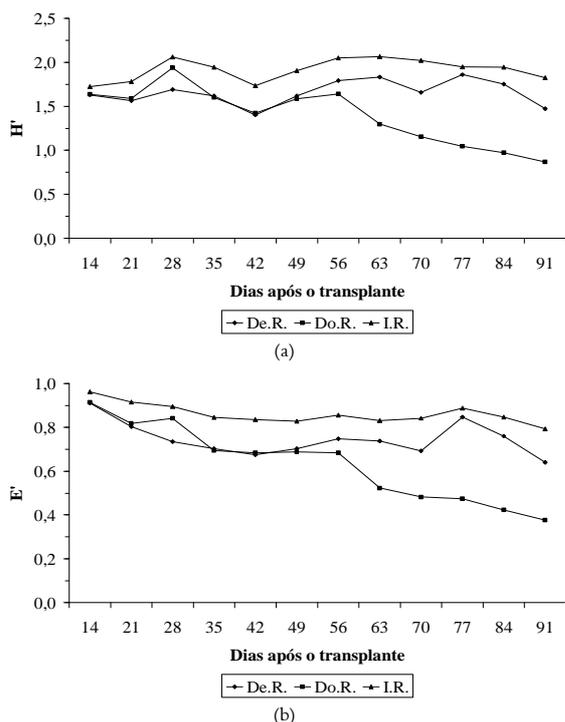


Figura 2. Índices de diversidade de Shannon-Weaver (H') e equitabilidade (E') das populações componentes da comunidade infestante na cultura de beterraba transplantada, estimados para densidade relativa (De.R.), dominância relativa (Do.R.) e importância relativa (I.R.), em função dos períodos crescentes de convivência. Jaboticabal, Estado de São Paulo, jul.-out. de 2006.

A equitabilidade entre as populações de plantas daninhas referente à importância relativa foi maior que 80% ao longo dos períodos de convivência,

evidenciando a alta similaridade entre as populações.

Os índices de diversidade (Figura 3a), referentes à densidade relativa, foram semelhantes aos referentes à importância relativa, assim como os índices de equitabilidade (Figura 3b), ao longo dos períodos crescentes de controle. Isso evidencia que a importância relativa esteve mais ligada ao número de indivíduos que ao acúmulo de massa seca.

Observou-se, também, que, a partir dos 28 dias após o transplante das mudas, o índice de diversidade diminuiu expressivamente, o que não foi observado para o índice de equitabilidade, ou seja, diminuiu o número de espécies encontradas, porém manteve a similaridade entre elas.

A equitabilidade entre as populações de plantas daninhas referente à importância relativa foi maior que 79% ao longo dos períodos de convivência, evidenciando a alta similaridade entre as populações.

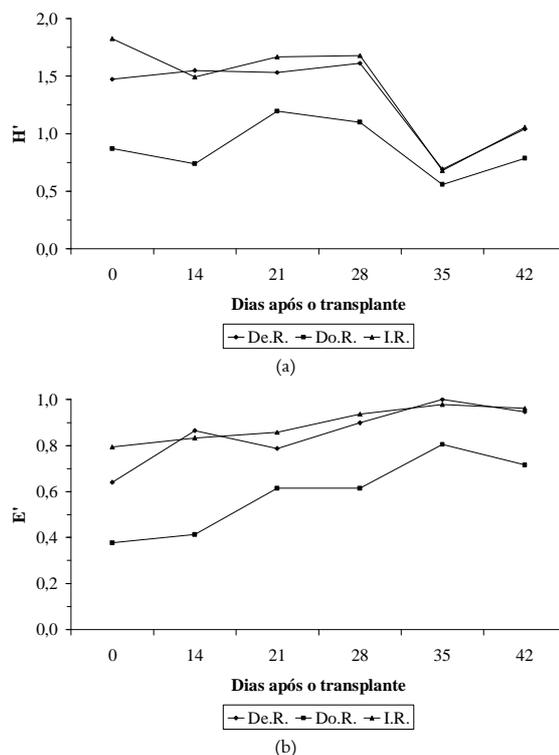


Figura 3. Índices de diversidade de Shannon-Weaver (H') e equitabilidade (E') das populações componentes da comunidade infestante na cultura de beterraba transplantada, estimados para densidade relativa (De.R.), dominância relativa (Do.R.) e importância relativa (I.R.), em função dos períodos crescentes de controle. Jaboticabal, Estado de São Paulo, jul.-out. de 2006.

O período anterior à interferência (PAI) estendeu-se até 51 dias após o transplante das mudas, enquanto que o período total de prevenção à interferência (PTPI) prolongou-se até 35 dias após o transplante das mudas (Figura 4). Portanto, o

método de cultivo por meio do transplante de mudas, provavelmente, proporcionou ambiente de cultivo pouco agressivo, o que pode ser confirmado pelo longo período de duração de PAI e pelo curto PTPI, quando comparado a estudos realizados com beterraba de semeadura direta (Horta et al., 2004; Kavaliauskaite e Bobinas, 2006). Horta et al. (2004) relataram que a beterraba transplantada apresenta maior capacidade de supressão das plantas daninhas que aquela de semeadura direta, devido ao sombreamento precoce da superfície do solo. Desta maneira, não houve um período crítico de prevenção à interferência, mas uma época mais propícia ao controle das plantas daninhas. Sendo assim, um único controle da comunidade infestante entre 35 e 51 dias após o transplante das mudas deveria ser feito para que não ocorressem perdas maiores de 5% na produtividade da cultura de beterraba transplantada.

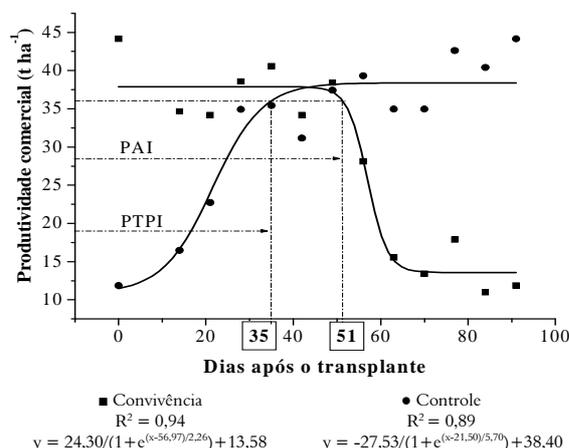


Figura 4. Estimativa da produtividade comercial de beterraba transplantada e regressão dos dados pelo modelo sigmoidal de Boltzmann, em função dos períodos crescentes de convivência e de controle. PAI é o período anterior à interferência, PTPI é o período total de prevenção à interferência e PCPI é o período crítico de prevenção à interferência. Jaboticabal, Estado de São Paulo, jul.-out. de 2006.

Desta maneira, o controle da comunidade infestante poderia ser efetuado por meio de capina e/ou aplicação de herbicida seletivo, para garantir a não-interferência significativa das plantas daninhas na produtividade da cultura de beterraba.

Analisando os dados da regressão, observou-se que a interferência da comunidade infestante, durante todo o ciclo de desenvolvimento da cultura de beterraba, reduziu a produtividade em mais de 70%.

Conclusão

As principais populações de plantas daninhas encontradas na área experimental foram *Amaranthus viridis*, *Coronopus didymus*, *Galinsoga parviflora*,

Nicandra physaloides e *Solanum americanum*, sendo que *C. didymus* foi importante apenas nos períodos crescentes de convivência e *S. americanum* nos períodos crescentes de controle.

A equitabilidade entre as populações de plantas daninhas foi maior que 80 e 79% para períodos de convivência e de controle, respectivamente, evidenciando alta similaridade entre as populações componentes da comunidade infestante.

O período anterior à interferência e o período total de prevenção à interferência foram 51 e 35 dias após o transplante das mudas, respectivamente, portanto, um único controle da comunidade infestante, neste período, teria sido suficiente para garantir a produtividade da cultura de beterraba, de acordo com Pitelli e Pitelli (2004).

Referências

- FERREIRA, M.D.; TIVELLI, S.W. *Cultura da beterraba: recomendações gerais*. 3. ed. Guaxupé: Cooxupé, 1990.
- GRIME, J.P. *Estrategias de adaptación de las plantas y procesos que controlan la vegetación*. México: Noruega, 1979.
- HORTA, A.C.S. et al. Interferência de plantas daninhas na beterraba transplantada e semeada diretamente. *Acta Sci. Agron.*, Maringá, v. 26, n. 1, p. 47-53, 2004.
- JUDD, W.S. et al. *Plant systematics: a phylogenetic approach*. Sunderland: Sinauer Associates, 1999.
- KAVALIAUSKAITE, D.; BOBINAS, C. Determination of weed competition critical period in red beet. *Agron. Res.*, Puhajarve, v. 4, Special issue, p. 217-220, 2006.
- KUVA, M.A. et al. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar. I - Tiririca. *Planta Daninha*, Campinas, v. 18, n. 2, p. 241-251, 2000.
- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLEMBERG, H. *Aims and methods of vegetation ecology*. New York: Wiley & Sons, 1974.
- OGG, A.G.; DAWSON, J.H. Time of emergence of eight weed species. *Weed Sci.*, Champaign, v. 32, n. 3, p. 327-335, 1984.
- PINTO-COELHO, R.M. *Fundamentos em ecologia*. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.
- PITELLI, R.A. Interferências de plantas daninhas em culturas agrícolas. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 11, n. 129, p. 16-27, 1985.
- PITELLI, R.A. *Efeitos de períodos de convivência e de controle das plantas daninhas no crescimento, nutrição mineral, e na produtividade da cultura da cebola (Allium cepa L.)*. 1987. Tese (Livre Docência em Ecologia)-Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1987.
- PITELLI, R.A.; DURIGAN, J.C. Terminologia para períodos de controle e de convivência das plantas daninhas em culturas anuais e bianuais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 15., 1984, Belo Horizonte. *Resumos...* Piracicaba: SBHED, 1984. p. 37.

PITELLI, R.A.; PITELLI, R.L.C.M. Biologia e ecofisiologia das plantas daninhas. In: VARGAS, L.; ROMAN, E.S. (Ed.). *Manual de manejo e controle de plantas daninhas*. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2004. p. 29-56.

SODRÉ FILHO, J. *Culturas de sucessão ao milho e seus efeitos na dinâmica populacional de plantas daninhas*. 2003. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias)-Universidade de Brasília, Brasília, 2003.

SOUZA, V.C.; LORENZI, H. *Botânica sistemática: guia ilustrado para a identificação das famílias de Angiospermas*

da flora brasileira, baseado em APG II. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2005.

TOZANI, R. *et al.* Interferência de plantas daninhas nas culturas da cenoura (*Daucus carota*) e beterraba (*Beta vulgaris*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 21., 1997, Caxambu. *Resumos...* Piracicaba: SBHED, 1997. p. 390.

Received on December 15, 2006.

Accepted on June 13, 2007.