

2. INTERFERÊNCIAS ENTRE PLANTAS DANINHAS E CULTIVADAS

Edivaldo Domingues Velini¹



O termo interferência refere-se a todo o conjunto de processos pelos quais as plantas daninhas podem interferir sobre uma determinada cultura. A intensidade das interferências normalmente é avaliada através de decréscimos de produção e/ou crescimento da planta cultivada. Tais decréscimos de crescimento

ou produção provocados pelas plantas daninhas são conseqüências da competição pelos fatores de

crescimento disponíveis no ambiente, da liberação de substâncias alelopáticas e, de forma indireta, pelo fato das plantas daninhas atuarem como hospedeiras intermediárias de pragas, doenças e nematóides, além de dificultarem a realização de tratos culturais e colheita.

É extremamente difícil isolar, em condições de campo, os efeitos dos vários processos pelos quais as plantas daninhas afetam as plantas cultivadas, principalmente os efeitos da competição e da alelopatia, sendo ainda mais difícil isolar os efeitos da competição pelos vários fatores de crescimento. Em conseqüência disso, normalmente os trabalhos de campo limitam-se a quantificar os efeitos do conjunto de interferências, sem procurar, ou melhor, sem ter como isolar os efeitos dos vários fatores envolvidos. Admite-se, contudo, que nessas condições os processos de maior significância e que ocorrem com maior frequência sejam a competição e a alelopatia. Dentre os componentes do conjunto de interferências, será

discutida neste trabalho apenas a competição. Contudo, na parte final do texto, quando nos referirmos à matointerferência, estaremos nos referindo à somatória de todas as suas componentes, incluindo alelopatia e outros efeitos.

¹ Eng.-Agr., Dr., Prof. Faculdade de Ciências Agronômicas - UNESP-Campus de Botucatu, Caixa Postal 237, 18603-970 - Botucatu, SP.

2.1. Mecanismos de interferência

Um dos componentes da matointerferência é a alelopatia. O termo alelopatia foi utilizado pela primeira vez por Molish, em 1937, para designar toda interação bioquímica entre plantas. A alelopatia ocorre quando uma planta libera ao ambiente um composto capaz de modificar o crescimento ou desenvolvimento de outra. Ao contrário da competição, a alelopatia normalmente não é um processo recíproco. Existem vários exemplos de plantas daninhas que ocorrem no Brasil com potencial alelopático comprovado; são exemplos: *Brachiaria decumbens*, *Ageratum conyzoides*, *Richardia brasiliensis*, *Solanum americanum*, *Cyperus rotundus* e *Digitaria horizontalis*. Ao contrário do que ocorre com a competição, o efeito alelopático não cessa necessariamente com a morte da planta. É bastante complexo isolar, em condições naturais, os efeitos da competição e da alelopatia.

Quanto ao aumento do potencial de inóculo de pragas e doenças, cita-se como exemplo o trabalho de Ferraz et al. (1983). Compilando vários trabalhos de pesquisa os autores identificaram 18 espécies de plantas daninhas hospedeiras de *Meloidogyne arenaria*, 81 espécies hospedeiras de *Meloidogyne ingognita* e 56 espécies hospedeiras de *Meloidogyne javanica*; números menores de espécies

hospedeiras foram ainda verificados para várias outras espécies de *Meloidogyne*.

Dentre todos os mecanismos de interferência, a competição é o mais estudado. Segundo Pitelli (1985), a competição ocorre quando duas plantas disputam suprimentos limitados dos vários fatores de crescimento. A competição é um processo fundamentalmente recíproco, ou seja, as limitações em termos de disponibilidade de recursos atingem os dois competidores. No entanto, nem sempre os efeitos são equilibrados, ocorrendo situações em que um dos competidores é mais eficiente do que o outro, em termos de utilização desses fatores. Os competidores podem, também, apresentar diferentes níveis de sensibilidade às limitações nas quantidades dos fatores de crescimento impostas pela competição.

Os fatores de crescimento e, por conseqüência, os recursos passíveis de serem envolvidos no processo competitivo entre plantas são: água, luz, nutrientes, espaço e CO₂. A competição por tais fatores está sempre presente quando duas plantas se desenvolvem ao mesmo tempo em um mesmo local. Contudo, os efeitos do processo competitivo sobre o crescimento das plantas só são perceptíveis quando o meio é incapaz de fornecer as quantidades dos vários fatores de crescimento necessárias e suficientes para suportar o pleno crescimento de ambas.

Quanto mais similares forem as duas plantas quanto às quantidades necessárias dos vários fatores de crescimento, quanto ao posicionamento de raízes e folhas e, finalmente, quanto aos períodos em que serão máximas as demandas por tais fatores, mais intensos serão os efeitos do processo competitivo sobre o crescimento das mesmas.

Procura-se a seguir discutir de que forma se comporta a competição pelos vários fatores de crescimento.

2.1.1. Competição por CO₂ e espaço

A atmosfera é um imenso reservatório de CO₂, de sorte que, em condições normais de campo, pode ser considerada desprezível a competição por tal fator de crescimento. Somente em comunidades extremamente densas, com intenso crescimento vegetativo, e sem movimentação de ar, admite-se que ocorra a competição por este gás.

Na verdade, o que se verifica atualmente é um constante enriquecimento da atmosfera em CO₂, fazendo com que a competição pelo mesmo passe a ser cada vez mais desprezível. Contudo, tal enriquecimento deverá alterar de forma substancial e diferencial o comportamento das mais diversas espécies em termos de eficiência fotossintética, reduzindo as diferenças existentes entre plantas C3 e C4 na maioria das condições; tais alterações seguramente modificarão as velocidades de crescimento de muitas, senão todas, espécies vegetais, modificando, por conseqüência, as relações competitivas entre elas. Com efeito, já existem vários trabalhos disponíveis na literatura mundial, realizados com plantas daninhas e/ou cultivadas, evidenciando este comportamento.

A competição por espaço é de difícil quantificação e mesmo compreensão. Contudo, deve-se admitir que a mesma ocorra sempre que uma planta for forçada a assumir uma arquitetura que não lhe é característica, mudando o posicionamento dos seus órgãos, porque os espaços que elas deveriam ocupar já se encontram ocupados por outras plantas. Não foram encontradas referências na literatura sobre a importância da competição por espaço.

2.1.2. Competição por água e nutrientes

A competição por água é também relativamente pouco estudada devido à dificuldade em se adequar metodologias para quantificá-la. Contudo, a maioria dos autores admite que

possa ter uma grande importância em situações em que a disponibilidade hídrica é limitada.

Para melhor entender a competição por água, é importante que se conheça, mesmo de forma aproximada, a magnitude do consumo de água pelas plantas daninhas em condições de campo. William (1973) citado por Durigan (1984), relata que a maioria das plantas C3 e C4 consomem, respectivamente, entre 700-1.000 g e 250-500 g de água para a produção de uma unidade de matéria seca. Um acúmulo de matéria seca de mato de 100 g/m², valor este facilmente ultrapassável por ocasião da colheita de culturas anuais se o controle das plantas daninhas for deficiente, implicaria em um consumo de água de 70-100 l/m² e 25-50 l/m², respectivamente, se ocorressem somente plantas C3 e C4 na comunidade infestante. Na ausência de controle, são comuns acúmulos de matéria seca de mato superiores a 500 g de matéria seca/m², implicando em consumo de água cinco vezes superiores aos mencionados, e de grande significado prático.

Contudo, Domingues (1981), Velini (1983) e Souza (1992), trabalhando com arroz, nos dois primeiros casos, e com cevada, no último, observaram que, em períodos de acentuada deficiência hídrica, foram verificados maiores teores de água no solo e nas plantas cultivadas, quando estas foram mantidas na presença das plantas daninhas. Souza (1992) verificou, inclusive, aumentos de produtividade da cultura da cevada quando esta foi mantida na presença da comunidade infestante durante períodos de acentuada restrição hídrica. As justificativas para as menores perdas de água nas parcelas com plantas daninhas variam nos três trabalhos, mas é provável que o efeito mais importante seja a redução da movimentação de ar em função da presença do mato, permitindo a formação de uma camada com elevada quantidade de água envolvendo a cultura, as plantas daninhas e cobrindo o solo, reduzindo a evapotranspiração.

Verifica-se, portanto, que as informações e as possíveis linhas de raciocínio referentes à competição por água podem apresentar-se altamente conflitantes, de forma que é praticamente impossível concluir seguramente sobre a importância e sobre os efeitos da mesma em condições de campo. Deve-se esperar, contudo, que os efeitos sejam extremamente variáveis em função da cultura considerada, das espécies de plantas daninhas presentes na comunidade infestante e também das características do meio.

A competição por nutrientes é relativamente bem estudada se comparada à competição por outros fatores de crescimento. A capacidade de extração de alguns nutrientes por algumas espécies daninhas já se encontra determinada. Alkamper (1976), citado por Moody (1981), afirma que os teores de nitrogênio encontrados em plantas daninhas oscilam entre 1,0 e 3,8%, sendo normalmente superiores aos encontrados em plantas cultivadas. Os teores de fósforo geralmente são próximos a 0,5%, e similares aos encontrados em culturas. Os teores de potássio oscilam entre 1,5 e 5% e também são superiores aos normalmente encontrados em plantas cultivadas. Na Tabela 1, são apresentadas as quantidades de nutrientes que poderiam ser absorvidas pelas plantas daninhas considerando-se os extremos em termos de teores de nutrientes, e supondo-se uma vez mais acúmulos de matéria seca de 100 e 500 g/m².

Verifica-se que na ausência de controle, as plantas daninhas podem extrair quantidades de nitrogênio e potássio superiores às doses em que estes nutrientes são aplicados na maioria das culturas e, portanto, a competição por tais fatores de crescimento deve apresentar efeitos tanto drásticos quanto óbvios, sobre a produtividade das plantas cultivadas.

TABELA 1. Quantidades teóricas de nutrientes extraídas pelas plantas daninhas, calculadas com base nos dados

apresentados por Alkamper (1976) e considerando acúmulos de matéria seca da comunidade infestante de 100 e 500 g/m².

Nutriente	Teore	Acúmulo de matéria seca de mato	(g/m ²)	
			100	500
Nitrogênio	1,0 - 3,8	P	10 - 38	50 - 190
Fósforo	0,5%	P ₂ O ₅	5	25
Potássio	1,5 - 5,0%	K	11,5	57,7
		K ₂ O	15 - 50	75 - 250
			18 - 60	90 - 300

Obs.: quantidades extraídas dos nutrientes expressas em kg/ha.

A elevação de doses dos nutrientes deve ser limitada pela quantidade dos mesmos que a cultura consegue absorver e utilizar adequadamente. A comunidade infestante é composta por várias espécies, sendo algumas de ciclo bastante curto, atingindo picos de extração de nutrientes antes das plantas cultivadas; a utilização de doses excessivas tende a beneficiar sobremaneira tais plantas daninhas de ciclo curto, sendo que a cultura, por sua vez, não terá à sua disposição a quantidade inicial utilizada do nutriente e talvez disponha de quantidades também menores de outros nutrientes.

Com efeito, existem vários trabalhos de pesquisa em que os autores procuram minimizar os efeitos da matocompetição, elevando as doses em que um ou mais nutrientes são aplicados, de forma que estejam disponíveis quantidades de nutrientes suficientes para suprir a planta cultivada e também as plantas daninhas. Normalmente tais trabalhos apresentam resultados insatisfatórios na medida em que somente um ou alguns nutrientes são aplicados em quantidades elevadas, de

forma que o que se consegue é intensificar a competição por água, luz e outros nutrientes presentes em quantidades limitadas.

Deve-se destacar que a prática da adubação no sulco de semeadura facilita o acesso e utilização do fertilizante por parte da cultura e com isso diminui os efeitos da comunidade infestante.

2.1.3. Competição por luz

A luz é um fator de crescimento que não pode ser armazenado ou adicionalmente fornecido. Por isto, para crescer e desenvolver-se normalmente, as plantas necessitam de um suprimento adequado e contínuo de luz.

As plantas daninhas normalmente apresentam uma desvantagem inicial em termos de competição por luz, na medida em que apresentam sementes pequenas e, conseqüentemente, plântulas pequenas, ou seja, nos momentos iniciais as plantas cultivadas normalmente apresentam-se mais altas do que as daninhas, facilitando a interceptação de luz pelas culturas.

No entanto, a maioria das espécies de plantas daninhas apresentam grande capacidade de estiolamento quando sombreadas, fazendo com que rapidamente evoluam de uma situação de desvantagem para uma nova situação em que posicionam suas folhas no mesmo nível ou acima das folhas da cultura. Tal capacidade de modificação de arquitetura geralmente não ocorre ou é menos intensa em plantas cultivadas.

Um exemplo deste comportamento é o das gramíneas *Brachiaria decumbens* e *B. plantaginea* que, quando isoladas, apresentam grande capacidade de perfilhamento e altura máxima inferior a 1,00 m; no entanto, quando ocorrem em áreas cultivadas com cana-de-açúcar, perfilham menos, mas

podem posicionar suas folhas conjuntamente com as da cultura, a mais de 2,00 m de altura. Exemplo similar pode ser observado no trabalho de Coble et al. (1981); neste caso, a losna do campo (*Ambrosia artemisiaefolia*) evolui de uma situação de grande desvantagem em termos de competição por luz com a cultura da soja, seis semanas após a emergência da leguminosa, para uma situação em que as duas espécies interceptam aproximadamente 50% da radiação, seis semanas mais tarde.

A interceptação de luz pela cultura apresenta também efeitos indiretos sobre as plantas daninhas. Um deles refere-se à modificação no balanço entre os comprimentos de onda correspondentes ao vermelho e vermelho distante, condicionando a dormência das sementes de algumas espécies.

Outro efeito indireto refere-se à redução da quantidade de energia que atinge o solo, fazendo com que ele seja menos aquecido durante o dia e, por conseqüência, sejam menores as amplitudes térmicas em sua superfície. A redução da amplitude térmica induz também à dormência das sementes de algumas espécies de plantas daninhas, sobretudo de gramíneas.

2.2. Grau de interferência

Denomina-se Grau de Interferência a redução percentual do crescimento ou produtividade de uma cultura provocada pela interferência das plantas daninhas.

Segundo Bleasdale (1960), o grau de interferência depende de características da cultura, tais como variedade, espaçamento e densidade; de características da comunidade infestante, tais como espécies presentes, densidade e distribuição; de características do ambiente, referentes principalmente ao solo, clima e manejo do sistema agrícola; e

finalmente, da duração do período pelo qual a cultura convive com as plantas daninhas.

2.2.1. Fatores relativos à cultura

O principal método de controle de plantas daninhas existente é a própria cultura. Os demais métodos de controle só são utilizados em fases do ciclo em que a cultura ainda não é capaz de controlar o mato por si só; a utilização dos outros métodos de controle nas fases iniciais do ciclo tem a importância fundamental de conferir à espécie cultivada uma substancial vantagem em termos de crescimento, facilitando o controle das plantas daninhas pela mesma, em estágios mais avançados.

Dentro deste contexto são muitos os trabalhos que têm por objetivo estudar os efeitos de variações nos padrões de implantação ou condução das culturas, sobre o grau de interferência. Normalmente os aspectos mais estudados referem-se à adubação, espaçamento, densidade de semeadura e variedades.

Um aspecto importante é que, normalmente, tais trabalhos só alcançam resultados satisfatórios quando a cultura é mantida por pelo menos algum tempo na ausência das plantas daninhas, ou seja, a variação nos padrões de implantação ou condução das culturas podem reduzir substancialmente o período pelo qual as práticas de controle de plantas daninhas devem ser adotadas ou alterar drasticamente a produtividade da cultura em condições parciais ou marginais de controle do mato; contudo, na ausência de práticas de controle, são, pequenas as variações do grau de interferência em função de alterações nos padrões de implantação da cultura. Tal comportamento pode ser observado de forma bastante clara no trabalho de Velini (1983).

Especificamente para espécies daninhas com desenvolvimento inicial lento ou germinação tardia, variações no padrão de implantação da cultura podem resultar em

alterações substanciais do grau de interferência, mesmo quando não são adotadas práticas de controle de plantas daninhas.

Com relação ao comportamento diferencial de variedades frente à matointerferência, fica evidente em vários trabalhos relativos à cultura da soja, citados por Velini (1989), que cultivares com rápido crescimento inicial e grande capacidade de cobertura do solo, normalmente são menos sensíveis às interferências impostas pela comunidade infestante. Comportamento similar foi verificado para a cultura do arroz por Kawano et al. (1974).

Geralmente admite-se que cultivares mais rústicas, ou seja, menos produtivas, sejam menos sensíveis à matointerferência do que cultivares mais produtivas. Existem vários trabalhos, realizados com várias culturas, indicando que muitas vezes, ou talvez na maioria das situações, esta tendência não é obedecida. Um exemplo é o trabalho de Rose et al. (1984); os autores avaliaram a sensibilidade de 280 cultivares de soja à matointerferência, e a análise dos resultados obtidos permite concluir que não há qualquer correlação significativa entre a produtividade potencial e a porcentagem de redução de produção das várias cultivares, em função da presença de plantas daninhas.

Com relação a alterações no espaçamento e densidade de semeadura, normalmente são encontrados melhores resultados em termos de controle de plantas daninhas por parte da cultura, com o uso de espaçamentos menores e maiores densidades.

Moody (1977) verificou que, com o aumento da quantidade de sementes de arroz de 50 para 250 kg/ha, foi possível reduzir em 89,16% e 77,55% o crescimento de plantas daninhas dicotiledôneas e gramíneas, respectivamente.

Velini (1989), trabalhando com a cultura da soja, verificou que as plantas daninhas mais próximas à linha de semeadura são as que mais reduzem o crescimento e produtividade da cultura; também são estas plantas as que mais têm seu

crescimento reduzido em função das interferências impostas pela cultura. Com base em tais resultados, o autor conclui que a redução do espaçamento entre linhas de semeadura, aumenta a exposição da cultura às plantas daninhas e também a exposição das plantas daninhas à planta cultivada; desta forma, em situações em que a cultura apresenta vantagens em termos de crescimento, ou elevada capacidade competitiva, a redução do espaçamento pode representar uma importante prática para reduzir o crescimento das plantas daninhas, mas em situação inversa, pode resultar em aumento dos efeitos das plantas daninhas sobre a planta cultivada.

2.2.2. Fatores relativos à comunidade infestante

A primeira característica a ser considerada refere-se à composição da comunidade infestante. Vários fatores colaboram para que as diferentes espécies de plantas daninhas apresentem distintas capacidades de interferir sobre o crescimento e/ou produtividade das plantas cultivadas. O primeiro fator refere-se ao porte da espécie de planta daninha, devendo-se esperar maior capacidade de interferência com a cultura, para plantas de maior porte.

O segundo fator já foi mencionado neste texto e refere-se às similaridades entre as espécies daninha e cultivada, em termos de utilização de cada um dos fatores de crescimento; quanto mais similares forem duas plantas quanto às quantidades necessárias dos vários fatores de crescimento, quanto ao posicionamento de raízes e folhas e, finalmente, quanto aos períodos em que serão máximas as demandas por tais fatores, mais intensos serão os efeitos do processo competitivo sobre o crescimento das mesmas. Com efeito, Staniforth (1965) e Velini (1989) verificaram grandes diferenças entre as reduções de produtividade da cultura da soja, para iguais acúmulos de matéria seca de distintas espécies de

plantas daninhas. Staniforth (1965) verificou que a espécie *Abutilon theophrasti* promoveu reduções de produtividade da cultura similares às impostas por diversas espécies de *Setaria*, muito embora tenha apresentado acúmulos de matéria seca 50% menores. Velini (1989) verificou reduções de produtividade da cultura entre 2,67 e 23,48 kg/ha, para o incremento de 1 g/m² no acúmulo de matéria seca das várias espécies de plantas daninhas presentes na área experimental.

O terceiro fator refere-se à densidade com que ocorrem as plantas daninhas. Uma vez mais, Velini (1989) apresenta extensa revisão sobre o assunto; a análise dos trabalhos apresentados permite concluir que, em densidades baixas, pequenos incrementos na mesma resultam em elevados decréscimos de produção, mas, para densidades altas, tais decréscimos são bem menores ou não ocorrem.

Uma linha de trabalho tanto interessante quanto complexa refere-se à tentativa de estabelecer densidades das diversas espécies de plantas daninhas que podem ser toleradas pelas culturas sem decréscimos de produtividade. Em estudos monoespecíficos, normalmente é possível a obtenção de tais parâmetros, mas a situação torna-se por demais complexa quanto a cultura convive e interage com comunidades compostas por várias espécies de plantas daninhas. No entanto, deveria ser estimulada a obtenção desse tipo de dado para espécies de difícil controle, que podem sobreviver em áreas agrícolas de forma quase exclusiva, após a adoção de práticas de controle eficazes contra as demais espécies da comunidade infestante; neste caso, tais dados indicariam aos agricultores a necessidade de adoção ou não de práticas complementares, visando especificamente o controle destas espécies.

Dentre os fatores de maior destaque, o último refere-se à distribuição das plantas daninhas. Velini (1989), utilizando análises de regressão múltipla, verificou que as plantas daninhas distantes de

0-10 cm das linhas de semeadura, foram as que mais prejudicaram o crescimento da soja; uma mesma quantidade de matéria seca de plantas daninhas mostrou-se aproximadamente duas vezes mais prejudicial quando produzida nesta região do que quando produzida em regiões distantes entre 10-20 ou 20-30 cm das linhas da cultura.

2.2.3. Fatores relativos ao ambiente

Vários fatores relativos ao ambiente, tais como temperatura, precipitação, características do solo e outros, podem modificar drasticamente as relações entre plantas daninhas e cultivadas. Muitas vezes tais efeitos fazem com que resultados experimentais completamente distintos possam ser obtidos em locais, épocas de semeadura ou anos agrícolas distintos. Tal comportamento faz com que, para que se tenha dados de fato confiáveis sobre os efeitos da matointerferência, haja necessidade de repetir os ensaios nas mais variadas condições.

2.2.4. Períodos de convivência e controle

Quanto aos períodos de convivência entre as plantas daninhas e cultivadas, devem ser destacados três períodos, definidos por Pitelli & Durigan (1984). O primeiro é denominado Período que Antecede as Interferências (PAI) e corresponde ao período após a implantação da cultura em que as plantas daninhas podem conviver com a mesma sem que isto implique em reduções de produtividade. Normalmente, a duração do PAI é inversamente proporcional à velocidade de crescimento e acumulação de recursos pela comunidade infestante.

O segundo período é denominado Período Total de Prevenção de Interferências (PTPI). O PTPI corresponde ao

intervalo de tempo entre a implantação da cultura e o momento em que as práticas de controle deixam de ser necessárias. As plantas daninhas que germinam após o término do PTPI não promovem reduções de produtividade da cultura. O PTPI pode corresponder, também, ao período residual mínimo que deve apresentar um herbicida pré-emergente aplicado na implantação da cultura.

Existem várias possibilidades para explicar o término do PTPI. Uma possibilidade é a suplantação da fase de maior germinação das plantas daninhas; este aspecto é de grande importância quando as espécies presentes apresentam picos de germinação bem definidos. A cultura pode também modificar o ambiente, dificultando ou eliminando a germinação das plantas daninhas; destaca-se, neste caso, a redução da amplitude térmica, o decréscimo da disponibilidade de luz e a modificação do balanço de comprimentos de onda na superfície do solo. A cultura pode, ainda, reduzir a disponibilidade dos vários fatores de crescimento, diminuindo ou inviabilizando completamente o crescimento de plantas daninhas que germinam na área. Finalmente, de forma específica para reflorestamentos, é possível que a partir de um certo momento a cultura passe a ocupar camadas de solo ou estratos aéreos inacessíveis às plantas daninhas.

O PAI pode apresentar duração maior, igual ou menor que o PTPI, condicionando três situações distintas:

PAI < PTPI: define-se um terceiro período denominado Período Crítico de Prevenção de Interferências (PCPI), durante o qual as práticas de controle devem ser efetivamente utilizadas. As práticas de controle devem ser repetidas tantas vezes quantas forem necessárias para minimizar o crescimento do mato nesta fase.

PAI > PTPI: neste caso não ocorre o PCPI. Basta uma única eliminação do mato, desde que realizada entre o término do PAI e o término do PTPI, para que a cultura possa expressar completamente todo o seu potencial produtivo. Esta condição é

sobremaneira adequada à utilização de capinas e herbicidas pós-emergentes desprovidos de efeito residual.

PAI = PTPI: situação pouco frequente, bastando uma única eliminação do mato no exato momento do término tanto do PAI quanto do PTPI. Em função da dificuldade ou impossibilidade da execução da operação de controle em um único dia, e da própria variabilidade dos dados do PTPI e PAI, é de costume considerar esta situação de forma similar à do primeiro caso (PAI < PTPI).

2.3. Considerações finais

Como já foi mencionado anteriormente, pode-se minimizar as práticas de controle de plantas daninhas através da instalação adequada da cultura. Este procedimento não torna dispensáveis as práticas de controle da comunidade infestante, mas pode fazer com que o PTPI de uma determinada cultura seja drasticamente reduzido, viabilizando a utilização de herbicidas exclusivamente pós-emergentes, a adoção de uma única prática instantânea de controle de plantas daninhas ou a utilização de herbicidas ou doses com menor efeito residual em pré-emergência ou pré-plantio-incorporado. O inverso é também verdadeiro, ou seja, a instalação inadequada da cultura ou o estado debilitado da mesma tendem a torná-la mais exigente em termos de controle da comunidade infestante.

Como consequência do exposto, são comuns situações práticas em que a eficiência de determinados programas de controle de plantas daninhas mostram-se extremamente dependentes de características da cultura, ou seja, existem determinadas condições, em termos de implantação da cultura, nas quais qualquer programa adotado para o controle do mato, apresentará bom resultado. Em outras situações, o lento crescimento da cultura tornará necessária a utilização de herbicidas de longo efeito residual, ou a integração de práticas de controle em programas de longa duração.

2.4. Referências bibliográficas

APEZZATO, B.; TERAQ, D.; CHRISTOFOLETI, P.J.; PIEDADE, R.V.; VICTORIA F,R.; MINAMI, K. Competição de plantas daninhas com a cultura da alface (*Lactuca sativa* cv. Babá). **O Solo**, 75(2):5-10, 1983.

- BLANCO, H.G.; OLIVEIRA, D.O. Duração do período de competição das plantas daninhas com a cultura da cenoura (*Daucus carota* L.). **O Biológico**, **37**:3-7, 1971.
- BLEASDALE, J.K.A. Studies on plant competition. In: HARPER, J.L. (Ed.). **The biology of weeds**. Oxford, Backwell Scientific Publication, 1960. p.133-42.
- CAMPLEGLIA, O. G. Competencia de malezas en el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.). **Malezas y su Control**, **2**(1):8-13, 1973.
- CARDONA, P.F.; ROMERO, M.C.E.; POLANIA, I.Z. Competencia de malezas en lechuga (*Lactuca sativa* var. Capitata). **Revista ICA**, **12**(1983):407-20, 1977.
- CASAMAYOR, G.R.; ROMERO, N.C.; ACOSTA, C.O. Período crítico de competencia entre malas hierbas y la cebolla (*Allium cepa* L.) **Centro Agrícola**, **1**(1):15-23, 1974.
- DEUBER, R.; FORSTER, R. Competição mato x cebola. Campinas, Instituto Agronômico do Estado de São Paulo, 1975. **Boletim Técnico** n°22. 21p.
- DEUBER, R.; FORSTER, R.; SIGNORI, L.H. Competição mato x cenoura. Campinas, Instituto Agronômico do Estado de São Paulo, 1976. **Boletim Técnico** n°39. 16 p.
- DOMINGUES, E.P. **Efeitos do espaçamento e fertilização nitrogenada em cobertura sobre as relações competitivas entre a cultura do arroz de sequeiro (*Oryza sativa* L.) e a comunidade infestante**. Jaboticabal, FCAV/UNESP, 1981. 75 p. (Trabalho de graduação)

- DURIGAN, J.C. Noções de matobiologia. In: Anais da VI Semana do Herbicida. Fundação Faculdade de Agronomia "Luiz Meneghel", Bandeirantes-PR, 1984.
- FERRAZ, L.C.C.B.; PITELLI, R.A.; BENDIXEN, L.E. 1983. An annotated bibliography of weeds as reservoirs for organisms affecting crops in Brazil. Ia. Nematodes: *Meloidogyne*. Wooster, Ohio State University, 1983. *Research bulletin* 1153. 16 p.
- FRIESSEN, G.H. Weed interference in pickling cucumbers (*Cucumis sativus*). **Weed Science**, **26**(1972):626-8, 1978.
- FRIESSEN, G.H. Weed interference in transplanted tomatoes (*Lycopersicon esculentum*). **Weed Science**, **27**(1):11-3, 1979.
- HEWSON, R.J.; ROBERTS, H.A. The effects of weed removal at different times on the yield of bulb onions. **Journal of Horticultural Science**, **46**:471-83, 1971.
- HORNG, L.C. Interference of pale smartweed (*Polygonum lapathifolium*) with cabbage (*Brassica oleracea*). **Weed Science**, **28**(1983):381-84, 1980.
- KASASIAN, L.; SEEYAVE, J. Critical periods for weed competition. **PANS**, **15**(2):208-12, 1969.
- KAWANO, K.; GONZALEZ, H.; LUCENA, M. Intraspecific competition with weeds, and spacing response in rice. **Crop Science**, **14**:841-45, 1974.
- MASCARENHAS, M.H.T.; PEREIRA, W.; LARA, J.F.R. Competição de plantas daninhas com a cultura do alho (*Allium sativum* L.). In: Projeto Olericultura. **Relatório Anual 79/80**. Belo Horizonte, EPAMIG.

- MOODY, K. Weed contrl in rice. Lecture note no. 3. In: **5th Southeast Asian Regional Center for Tropical Biology (BIOTROP)**. Weed Science Training Course, 14 november - 23 december 1977, Rubber Research Institute, Kuala Lumpur, Malaysi. pp.374-424, 1977.
- MOODY, K. **Weed fertilizer interactions in rice**. Phillipines, IRRI Research paper Series, no. 68, 1981. 35p.
- PALLER, Jr.,E.C.; GUANTES, M.M.; SORIANO, J.M.; VEGA, M.R. Duration of weed competition and weed control and yeld. II. Transplanted onions. **The Philippine Agriculturalist**, **55**(5 e 6):221-24, 1971.
- PEREIRA, W.; MENEZES SOB., J.A. Competição de plantas daninhas com a cultura do alho. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 21, Campinas, 1981. **Resumos**, p.22.
- PITELLI, R.A. Interferências de plantas daninhas em culturas agrícolas. **Informe Agropecuário**, **11**(129):16-27, 1985.
- PITELLI, R.A. **Efeitos de períodos de convivência e de controle das plantas daninhas no crescimento, nutrição mineral e produtividade da cultura da cebola (*Allium cepa* L.)**. Jaboticabal, FCAV/UNESP, 1987. Tese de Livre-Docência, 140 p.
- PITELLI, R.A.; CHURATA-MASCA, M.G.C.; OLIVEIRA, A.F. Competição entre plantas daninhas e a cultura da cenoura (*Daucus carota* L.). In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E ERVAS DANINHAS, 11, Londrina, 1976. **Resumos**, p. 22.

- ROBERTS, H.A.; BOND, W.; HEWSON, R.T. Weed competition in Drilled summer cabbage. **Annals of Applied Biology**, **84**:91-5, 1975.
- ROBERTS, H.A.; HEWSON, R.T.; RICKETTS, M.E. Weed competition in Drilled summer lettuce. **Horticultural Research**, **17**(1):39-45, 1977.
- ROSE, S.J.; BURNISIDE, O.C.; SPECHT, T.E.; SWISHER, B.A. Competition and allelopathy between soybeans and weeds. **Agronomy Journal**, **76**:523-28, 1984.
- SOUZA, R.J.; FERREIRA, F.A.; SATURNINO, H.M.; MASCARENHAS, M.H.T.; LARA, J.F.R. Estudo de competição da tiririca (*Cyperus rotundus* L.) com a cultura do alho (*Allium sativum* L.) na região de Sete Lagoas. In: Projeto Olericultura, **Relatório Anual 1977/78**. Belo Horizonte, EPAMIG, 1981. p. 105-9.
- SOUZA, J.R.P. **Efeitos de diferentes períodos de controle da comunidade infestante sobre o desenvolvimento e produtividade da cultura da cevada (*Hordeum vulgare* L.)** Botucatu; FCA/UNESP, 1992. 86 p. (Dissertação de Mestrado).
- STANIFORTH, D.W. Competitive effects of three foxtail species on soybeans. **Weeds**, **13**(3):191-93, 1965.
- TERAO, D.; PANISSI, T.; CHRISTOFFOLETI, P.J. PERECIN, M.A.; FONSECA, S.M.; MINAMI, K.; VICTÓRIA F, R. Competição de plantas daninhas com a cultura da couve-flor (*Brassica oleracea* var. Botritis). **O Solo**, **73**(1):35-9, 1981.

- VENGRIS, J.; STACWICZ-SAPUNCAKIS, M. Common purslane competition in table beets and snap beans. **Weed Science**, **19**(1):4-5, 1971.
- VELINI, E.D. **Mato-interferência em arroz de sequeiro (*Oryza sativa* L.): efeitos do espaçamento, densidade populacional, doses de adubação fosfatada e períodos de controle de plantas daninhas**. Jaboticabal, FCAV/UNESP, 1983. 82p. (Trabalho de Graduação).
- VELINI, E.D. **Avaliação dos efeitos de comunidades infestantes naturais, controladas por diferentes períodos, sobre o crescimento e produtividade da cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill)**. Jaboticabal, FCAV/UNESP, 1989. 153p. (Dissertação de Mestrado).
- WEAVER, S.E.; TAN, C.S. Critical period of weed interference in transplanted tomatoes (*Lycopersicum esculentum*): Growth Analysis. **Weed Science**, **31**:476-81, 1983.
- WICKS, G.A.; JOHNSTON, D.N.; NULAND, D.S.; KINBACHER, E.J. Competition between annual weeds and sweet spanish onions. **Weed Science**, **21**(1976):436-39, 1973.
- WILLIAN, R.D.; WARRE, G.F. Competition between purple nut redge and vegetables. **Weed Science**, **23**(1983):317-23, 1975.

TABELA 2. Valores do período total de prevenção da interferência (PTPI), observados por diferentes autores, para culturas olerícolas.

Cultura	Período	Fonte
Alface	3 semanas	Apezato et al. (1983)
	15 dias	Cardona et al. (1977)
Alho	3 semanas	Roberts et al. (1977)
	80 dias	Souza et al. (1981)
	100 dias	Mascarenhas et al. (s/d)
	18 semanas	William & Warren (1975)
Batata-doce	3 semanas	Kasasian & Seeyave (1969)
Beterraba	2 semanas	Vengris & Stacwicz-Sapuncakis (1971)
Cebola (T)	56 dias	Deuber & Forster (1975)
	84 dias	Camplegia (1973)
	40 dias	Casamayor et al. (1974)
	6 semanas	Paller et al. (1971)
	14 dias	Pitelli (1987)*
	28 dias	Pitelli (1987)*
Cebola (SD)	8 semanas	Hewson & Roberts (1971)
	12 semanas	Wicks et al. (1973)
Cenoura	20 dias	Blanco & Oliveira (1971)
	20 dias	Pitelli et al. (1976)
	7 semanas	William & Warren (1975)
	29 dias	Deuber et al. (1976)*
	42 dias	Deuber et al. (1976)*
Couve-flor	2 semanas	Terao et al. (1981)
Pepino	7 semanas	William & Warren (1975)
	12 dias	Friesen (1978)*
	24 dias	Friesen (1978)*
Quiabo	7 semanas	William & Warren (1975)
Repolho	2 semanas	Roberts et al. (1975)
	4 semanas	Hornig (1980)*
	5 semanas	Hornig (1980)*
Tomate	3 semanas	William & Warren (1975)
	5 semanas	William & Warren (1975)
	48 dias	Friesen (1979)*
	24 dias	Friesen (1979)*
	36 dias	Friesen (1979)*
	28 dias	Weaver & Tan (1983)

(T) - Transplante.

(SD) - Semeadura direta.

* Consta de vários experimentos na mesma publicação.

TABELA 3. Duração do Período Anterior à Interferência, observada por diferentes autores, para culturas olerícolas.

Cultura	Período	Fonte
Alface	5 semanas	Apezzato et al. (1983)
Alho	42 dias	Pereira & Menezes Sob ^o (1981)
	20 dias	Mascarenhas et al. (s/d)
Batata-doce	5 semanas	Willian & Wareen (1975)
	3 semanas	Kasasian & Seeyave (1969)
Cebola (T)	30 dias	Casamayor et al. (1974)*
	40 dias	Casamayor et al. (1974)*
	< 2 semanas	Paller et al. (1971)
	21 dias	Campeggia (1973)
	34 dias	Deuber & Foster (1975)*
	46 dias	Deuber & Foster (1975)*
	14 dias	Pitelli (1987)*
	56 dias	Pitelli (1987)*
	28 dias	Pitelli (1987)*
	Cebola (SD)	< 2 semanas
4 semanas		Hewson & Roberts (1971)
Cenoura	35 dias	Deuber et al. (1976)*
	46 dias	Deuber et al. (1976)*
	5 semanas	Willian & Warren (1975)*
	7 semanas	Willian & Warren (1975)*
Couve-flor	6 semanas	Terao et al. (1981)
Pepino	12 dias	Friesen (1978)*
	24 dias	Friesen (1978)*
Quiabo	7 semanas	Willian & Warren (1975)
	5 semanas	Willian & Warren (1975)
Repolho	4 semanas	Hornig (1980)
	4 semanas	Roberts et al. (1975)
Tomate	9 semanas	Willian & Warren (1975)
	35 dias	Weaver & tan (1983)*
	28 dias	Weaver & tan (1983)*
	6 semanas	Kasasian & Seeyave (1969)
	24 dias	Friesen (1979)*
	36 dias	Friesen (1979)*
	5 semanas	Willian & Warren (1975)

(T) - Transplante.

(SD) - Semeadura direta.

* Consta de vários experimentos na mesma publicação.

TABELA 4. Valores do período total de prevenção à interferência e da fase de pré-interferência, observados por diferentes autores, para grandes culturas.

Cultura	PTPI	PAI	Fonte
Algodão	-	2 s.	Ferraz et al. (1972)
	35 d	-	Blanco & Oliveira (1976)
	-	20 d.	Cia et al. (1978)
	-	20 - 30 d.	Cia et al. (1978)
	42 d.	28 d.	Laca-Buendia et al. (1979)
	56 d.	28 d.	Laca-Buendia et al. (1979)
	40 d.	-	Guerra Filho (1980)
	6 s. ²	-	Blanco & Chiba (1984)
	-	10 - 20 d. ³	Foster & Paulo (1984)
	-	20 - 30 d. ⁴	Foster & Paulo (1984)
	Amendoim	10 d.	50 d.
-		56 d.	Pitelli et al. (1984)
Arroz-sequeiro	5 d.	50 d.	Pacheco & De Marinis (1981)
	40 d.	30 d.	Alcântara et al. (1982)
Arroz-várzea	50 d.	30 d.	Burga & Tozani (1980)
	60 d.	45 d.	Oliveira & Almeida (1982)
	48 d.	-	Velini et al. (1984)
Arroz-várzea	-	30 d.	Costa et al. (1974)
	32 d.	-	Deuber & Foster (1972)
Cana-de-açúcar	45 d.	15 d.	Ishy & Lovato (1974)
	90 d.	60 d.	Colleti et al. (1980)
Cana-de-açúcar (plantio de ano e meio)	30 - 60 d.	30 d.	Blanco et al. (1982)
	-	30 d.	Graciano & Ramalho (1982)
Cana-de-açúcar (plantio de ano)	100 d.	50 d.	Azzi (1970)
	66 d.	18 d.	Blanco et al. (1979)
Cana (soca 1 ^o corte)	54 d.	18 d.	Blanco et al. (1981)
	90 d.	30 d.	Rolim & Cristofoleti (1982)
	56 d.	140 d.	Resende Sobrinho et al. (1984)

Continua...

Continuação da Tabela 4.

Cultura	PTPI	PAI	Fonte
Feijão	20 d.	-	Blanco et al. (1969)
	30 d.	-	Vieira et al. (1970)
	35 d. ²	21 d.	William (1973)
	49 d. ²	35 d.	William (1973)
Feijão de corda	30 d.	-	Paiva et al. (1973)
Mandioca	150 d.	60 d.	Alcântara et al. (1982)
Milho	45 d.	15 d.	Blanco et al. (1976)
	40 d.	20 d.	Repennings et al. (1976)
Soja	45 - 50 d.	30 d.	Blanco et al. (1978)
	-	30 d.	Blanco et al. (1978)
	30 d.	20 d.	Garcia et al. (1981)
	40 d.	-	Maia et al. (1980)
	40 d.	20 d.	Durigan et al. (1983)
	50 d.	20 d.	Durigan et al. (1983)
	-	35 d.	Ministeri & Melhorança (1984)
	20 d.	50 d.	Rossi (1985)
	26 d.	35 d.	Velini (1989)
16 d.	32 d.	Velini (1989)	

Fonte: Pitelli (1985) e Velini (1989).

Competindo exclusivamente com Tiririca ⁽²⁾; com monocotiledôneas ⁽³⁾ e com dicotiledôneas ⁽⁴⁾.