

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CAMPUS JABOTICABAL**

**FITOSSOCIOLOGIA E PERÍODOS DE CONVIVÊNCIA E DE CONTROLE DE PLANTAS
DANINHAS EM SOJA TRANSGÊNICA**

Eduardo Dollo Contato

Orientador: Prof(a). Dr(a). Maria do Carmo M.D. Pavani

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Agronomia (Produção Vegetal).

**JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL
DEZEMBRO/2007**

C758
f

Contato, Eduardo Dollo
Fitossociologia e períodos de controle e convivência
em soja transgênica / Eduardo Dollo Contato. --
Jaboticabal, 2007
xiii, 36 f. : il. ; 28 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual
Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias,
2007

Orientador: Maria do Carmo M.D. Pavani
Banca examinadora: Carlos Alberto Mathias Azânia,
Silvano Bianco
Bibliografia

1. *Glycine max.* 2. Interferência 3. Produtividade I.
Título. II. Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e
Veterinárias.

CDU 633.34:632.51

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e
Tratamento da Informação – Serviço Técnico de Biblioteca e
Documentação - UNESP, Câmpus de Jaboticabal.

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

EDUARDO DOLLO CONTATO – nasceu em 5 de maio de 1981, em Americana – SP. Ingressou na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Campus de Jaboticabal – UNESP no ano de 1999, concluindo o curso de graduação em 2004. Durante a graduação estagiou no Departamento de Zootecnia aonde desenvolveu trabalhos científicos envolvendo morfologia e manejo de plantas forrageiras e conservação de forragens. Após a graduação atuou como Engenheiro Agrônomo em fazendas produtoras de soja, milho e algodão localizadas no oeste baiano. Em agosto de 2005 ingressou no curso de pós-graduação em Produção Vegetal da FCAV. Atualmente trabalha na CGA – Consultoria e Gestão Agroindustrial atuando como gerente de implantação de usinas de açúcar e álcool.

SUMÁRIO

Página

1. INTRODUÇÃO.....	4
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	5
2.1. A cultura da soja.....	5
2.2. Interferência das plantas daninhas.....	6
2.3. Banco de sementes.....	8
2.4. Períodos de convivência.....	9
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	10
3.1. Caracterização da área experimental.....	10
3.2. Preparo do solo e semeadura.....	12
3.3. Tratamentos experimentais.....	12
3.4. Tratamento fitossanitário.....	13
3.5. Avaliações.....	14
4. RESULTADO E DISCUSSÃO.....	18
5. CONCLUSÕES.....	26
6. REFERÊNCIAS.....	27

FITOSSOCIOLOGIA E PERÍODOS DE CONVIVÊNCIA E DE CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS EM SOJA TRANSGÊNICA.

RESUMO - O presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar os efeitos de convivência e controle de plantas daninhas sobre a produtividade de soja transgênica. Os efeitos dos períodos de convivência e controle foram avaliados através da determinação do período anterior à interferência (PAI), período total de prevenção à interferência (PTPI) e do período crítico de prevenção à interferência (PCPI). O experimento foi instalado em área experimental pertencente à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, campus de Jaboticabal. A cultivar de soja utilizada foi M-SOY 8045 RR. Os tratamentos experimentais foram compostos por dois grupos: no primeiro grupo a cultura permaneceu livre da convivência das plantas daninhas por períodos crescentes (0, 15, 30, 40, 50, 60, 70 e 80 dias) e, no segundo grupo, a cultura conviveu com a comunidade desde a emergência até 0, 15, 30, 40, 50, 60 e 70 dias, totalizando 15 tratamentos. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com quatro repetições. Com potencial de infestação médio de 825 sementes m⁻². A comunidade infestante foi composta por nove espécies, havendo predominância de *Cenchrus echinatus* e *Acanthospermum hispidum*, que apresentaram maiores valores de densidade relativa, dominância relativa e importância relativa (64,77; 60,40; 41,06; 20,45; 24,59; 24,62 aos 15 DAE e 83,53; 80,23; 64,84; 8,24; 10,04 e 14,39 aos 30 DAE), respectivamente. Tolerando-se 5% de perda o PAI foi de 28 dias, o PTPI foi de 14 dias e o PCPI foi de 14 a 28 dias. Houve redução de 100% na produtividade da soja quando a cultura conviveu com a comunidade durante todo o ciclo.

Palavras-chave: *Glycine max*, interferência, produtividade

PHYTOSSOCIOLOGICAL COMPOSITION AND WEED CONTROL OR COEXISTENCE PERIODS ON TRANSGENIC SOYBEAN

SUMMARY - This work aimed to determine the weed community interference on transgenic soybean yield. Weed interference effects were evaluated determining the period previous to interference (PPI), total prevention period to interference (TPPI) and the critical prevention period to interference (CPPI). The trial was conducted at experimental area of FCAV-UNESP, Jaboticabal, utilizing the M-SOY 8045 RR soybean cultivar. Experimental treatments were shared in two groups: in the first group, the crop remained weed-free from seedling emergence until 0, 15, 30, 40, 50, 60, 70 and 80 days after emergency. In the second, the crop coexisted with weed community from 0, 15, 30, 40, 50, 60 and 70 days after emergency. The experimental design was randomized blocks with four repetitions. The potential of infestation were verified with 825 seed m⁻². Nine different species composed the weed community, with predominance of *Cenchrus echinatus* and *Acanthospermum hispidum*. These species showed higher values of relative density, relative dominance and concernment value (64,77; 60, 40; 41,06; 20,45; 24,59; 24,62 at 15 DAE and 83,53; 80,23; 64,84; 8,24; 10,04, 14,39 at 30 DAE). Considering 5% tolerance in soybean yield reduction the PPI were 28 DAE, the TPPI were 14 DAE and CPPI between 14 and 28 days. When soybean and weed coexisted during all crop cycle the yield reduction was 100%.

Keywords: *Glycine max*, interference, soybean yield.

1. INTRODUÇÃO

A cultura da soja é uma das mais importantes do país, com 23 milhões de hectares cultivados em 2004, tornando-se a commodity agrícola mais exportada, representando 10% (US\$ 6 bilhões) do total exportado no ano de 2004 (JAMES, 2004). O Brasil é o segundo maior produtor mundial de soja, com produção de 50 milhões de toneladas ou 25% da safra mundial (EMBRAPA, 2004).

A soja tolerante a herbicida é a cultura geneticamente modificada (GM) dominante, presente comercialmente em nove países (EUA, Argentina, Brasil, Paraguai, Canadá, Uruguai, Romênia, África do Sul e México). A cultura ocupou, no ano de 2005 aproximadamente, 54,4 milhões de hectares, representando 60% da área mundial destinada às plantas geneticamente modificadas, seguida pelo milho, que ocupou 21,2 milhões de hectares (JAMES, 2005).

Segundo JAMES (2005) desde o ano de 2003 as áreas cultivadas com soja GM vem crescendo significativamente de 3 milhões de hectares em 2003 para 9,4 milhões de hectares em 2005, sendo que o país ainda tem capacidade de aumentar em 30 milhões de hectares a área plantada com soja GM, podendo atender o aumento da demanda global, particularmente da China.

A utilização desta tecnologia implicará mudanças no manejo da cultura, principalmente no que se refere aos períodos de convivência da cultura com as plantas daninhas, a alteração da composição da comunidade infestante e ao banco de sementes e sua dinâmica.

Devido as características da molécula de glifosato os períodos de convivência e controle de plantas daninhas deverão ser avaliados e utilizados para se determinar a melhor época de controle da comunidade infestante, bem como verificar a necessidade de aplicações seqüenciais de herbicida para controlar os diversos fluxos de emergência de plantas daninhas proporcionados pelo banco de sementes.

A duração do período de convivência e sua interferência na produtividade da soja está diretamente relacionada a composição específica da comunidade infestante e ao índice de

infestação da área. Sendo que para cada região o impacto da comunidade infestante sobre a cultura apresenta um comportamento diferente.

Com base no apresentado, objetivou-se com o trabalho avaliar a fitossociologia da comunidade infestante e seus efeitos sobre a produção de soja transgênica por meio da determinação do período anterior a interferência (PAI), período total de prevenção à interferência (PTPI) e o período crítico de prevenção à interferência (PCPI), no sistema de semeadura convencional.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. A cultura da Soja

A soja é originária do Sudoeste Asiático e é utilizada há mais de cinco mil anos como fonte de alimento, sendo rica em proteína de elevada qualidade e lipídeos, devido suas características nutricionais é um dos produtos mais utilizados pelo homem, principalmente como óleo vegetal e como ingrediente de ração animal (CARRÃO-PANIZZI, 1988).

O primeiro registro de plantio de soja no país data de 1914, no município de Santa Rosa, RS. Mas foi apenas na década de 70, através do plano de incentivo do governo, que a soja ganhou alguma importância econômica (EMBRAPA, 2002). A produção brasileira passou de 15 milhões de toneladas em 1979 (8,8 milhões de hectares) para 50 milhões de toneladas em 2004 (23 milhões de hectares) tornando-se o segundo maior produtor mundial (EMBRAPA, 2004).

Como é uma planta originária de uma região de clima temperado a soja apresenta ciclo fotossintético C3, portanto, pouco eficiente fotossinteticamente, o que confere desvantagem competitiva frente a comunidade infestante, devendo ficar livre da presença de plantas daninhas no estágio inicial de desenvolvimento (DEUBER, 1997). As perdas de produção são muito variáveis dependendo principalmente das espécies de plantas daninhas presentes, da época de emergência em relação à cultura, da densidade populacional, das práticas culturais e das condições edafoclimáticas (BLANCO,1972; VOLL, 2002). As perdas podem ser significativas, reduzindo em mais de 90% a produtividade da cultura, podendo

também dificultar a operação de colheita e prejudicar a qualidade do grão ou semente (EMBRAPA, 2005).

2.2. Interferência das Plantas Daninhas

Os fatores que podem afetar o desenvolvimento e produção das culturas agrícolas foram classificados por PITELLI e MARCHI (1991), como fatores abióticos e bióticos.

São considerados como abióticos os fatores relacionados ao meio em que o sistema está inserido, a exemplo da disponibilidade de água e nutrientes, pH do solo, fotoperíodo, etc. Entretanto, os fatores bióticos são relacionados a ação dos seres vivos, destacando-se a interferência da comunidade infestante sobre as plantas cultivadas decorrente da competição por luz, nutrientes e água além de atuarem como hospedeiras de pragas e doenças e exercerem pressão de natureza alelopática.

Os fatores que afetam o grau de interferência entre a comunidade infestante e a cultura agrícola foram propostos por BLEASDALE (1960) e adaptados por PITELLI (1985). Segundo os autores o grau de interferência depende de fatores ligados a própria cultura (espécie, espaçamento e densidade de plantio) à comunidade infestante (composição específica, densidade e distribuição), as condições específicas em que ocorrem a interação cultura x comunidade infestante x ambiente e a extensão do período em que ocorreu essa interação.

Nas relações de competição, as culturas podem responder de duas maneiras às infestações de plantas daninhas: tolerância, que consiste na habilidade da planta em manter a produtividade em situação de competição, ou supressão, que se refere à capacidade da cultura em reduzir o crescimento de plantas daninhas por efeito da interferência (JANNINK et al., 2000). Portanto, a escolha de cultivares que apresentam maior habilidade competitiva confere vantagens no que diz respeito ao manejo de plantas daninhas (LEMERLE; VERBEEK & ORCHARD, 2001)

A habilidade competitiva de uma espécie vegetal não é definida somente por uma característica apenas, mas depende do recurso pelo qual compete e das características da

espécie competidora. Em geral, na competição por radiação solar, estão envolvidas a altura e características foliares da planta. Já na competição por recursos do solo (água e nutrientes), além das características da parte aérea, as do sistema radicular assumem importância (LEMERLE et al., 2001).

Devido a estas interações das características da planta na determinação da competitividade dos vegetais, torna-se difícil identificar aquelas que realmente se associam com elevada capacidade competitiva (BALBINOT Jr. et al, 2003).

O rápido crescimento é uma característica importante na determinação do potencial de supressão de uma cultura sobre plantas daninhas (GRUNDY et al., 1999). SATORRE e SNAYDON (1992), postularam que o aumento em área foliar e o sombreamento rápido da área são características importantes para se definir o potencial competitivo dos vegetais.

Segundo VELINI (1989) é evidente que o sombreamento do solo por parte da cultura pode em muito reduzir a germinação de determinadas espécies de plantas daninhas, mas, além desse efeito, a pressão competitiva exercida pela cultura pode reduzir o crescimento e, algumas vezes, até levar as plantas daninhas a morte. A cobertura proporcionada pela cultura em espaçamentos menores podem eliminar a necessidade de aplicações seqüenciais de herbicidas ou mesmo atrasar a aplicação de glifosato em soja transgênica devido a supressão do crescimento das plantas daninhas.

2.3. Banco de sementes

Existe na literatura diversas definições para o banco de sementes do solo. ROBERTS (1981) definiu o banco de sementes como sendo a reserva de sementes viáveis presente no solo. Para BAKER (1989) essa reserva corresponde as sementes capazes de reporem as plantas anuais ou perenes que desapareceram através do manejo, doenças, predação ou consumo por animais, etc.

CARMONA (1992) definiu o banco de diásporos de plantas daninhas como sendo a reserva de sementes ou diásporos viáveis encontrados no solo. Esta reserva é um somatório

dos diásporos produzidos e introduzidos no solo ou restos vegetais ao longo do tempo pela dispersão e que se mantêm vivos, porém dormentes. O banco de sementes possui fundamental importância ecológica e evolucionária na dinâmica populacional de plantas daninhas, sendo também um indicador da influência em longo prazo, das práticas agronômicas aplicadas no controle destas plantas (MAYOR & DESSAINT, 1998). Sendo importante também no suprimento de novos indivíduos para as comunidades vegetais mesmo quando é impedida a entrada de novas sementes de plantas daninhas na área (CAVERS & BENOIT, 1989).

A maioria das sementes que chegam ao solo em áreas cultivadas vem principalmente de plantas invasoras anuais (95%) e da própria cultura (ROBERTS, 1981).

O tamanho e a composição botânica do banco de diásporos são extremamente variáveis em distintos habitats (CARMONA, 1992).

FENNER (1995) avaliando áreas de clima temperado apresentou valores em número de sementes m^{-2} que variaram de 20.000 a 40.000 sementes para áreas cultivadas, entre 5.000 a 20.000 sementes para pradarias e pântanos e de 1.000 a 10.000 sementes em florestas temperadas.

A composição do banco de sementes é influenciada pelas práticas culturais e varia de sistema para sistema (BENOIT et al., 1992). Geralmente são compostos por várias espécies, porém, poucas são as dominantes, compreendendo 70 a 90% do total de sementes presentes no solo (WILSON, 1988).

Modificações nas práticas de manejo alteram os padrões de distúrbio e produzem mudanças na comunidade infestante ao longo do tempo (CAETANO, 2000). Com a introdução da soja transgênica a utilização sucessiva de glifosato pode atuar como um fator ecológico periódico, permitindo que certas espécies ou biótipos sejam selecionados e se adaptem (PITELLI e KUVA, 1998) alterando a composição específica da área, levando a predominância de espécies tolerantes como *Commelina benghalensis*, *Ipomoea grandifolia* e *Richardia brasiliensis* com reflexos futuros na composição do banco de sementes (MONQUERO & CHRISTOFFOLETI, 2003)

2.4. Períodos de Convivência

PITELLI & DURIGAN (1984), denominaram de período anterior à interferência (PAI), o período a partir da sementeira ou emergência da cultura que esta pode conviver com as plantas daninhas sem que ocorram reduções significativas na sua produtividade; seu limite superior indica, teoricamente, a época ideal para adoção de medida de controle em pós-emergência, pois a comunidade infestante teria acumulado uma quantidade de energia e matéria que retornaria ao solo contribuindo para o desenvolvimento da própria cultura em fase avançada.

O período a partir da sementeira ou emergência da soja, que a lavoura deve ser mantida livre da presença das plantas daninhas de modo que a produtividade das plantas de soja não seja afetada significativamente que, segundo PITELLI & DURIGAN (1984), é denominado de período total de prevenção à interferência (PTPI). As plantas daninhas que surgirem neste período irão atingir um estágio de crescimento suficiente para interferir no desenvolvimento da soja e as plantas que surgirem após este período serão suprimidas pela própria cultura. O intervalo compreendido entre o final do PAI e o final do PTPI é chamado de período crítico de prevenção à interferência (PCPI), que apresenta o início do controle da comunidade infestante antes que comece a prejudicar a planta cultivada e a sua manutenção até que a própria cultura, por meio de crescimento predominante, controle efetivamente as plantas daninhas (PITELLI & DURIGAN, 1984). Quando o PAI é maior ou igual ao PTPI uma única medida de controle é suficiente para o controle da comunidade infestante (PITELLI, 1985).

A duração dos períodos de convivência ou controle está diretamente relacionado ao ambiente em que o sistema está inserido, sendo, portanto, sujeita a variações regionais. Na Tabela 1 estão apresentados os resultados de alguns trabalhos que foram realizados visando a determinação do PAI e do PTPI em diversas regiões do Brasil.

Tabela 1. Duração do PAI e PTPI na cultura da soja a partir de sua emergência

Autores	Duração em dias	
	PAI	PTPI
GARCIA et al (1981)	20	30
DURIGAN (1983)	20	40-50
VELINI (1989)	32-40	16-16
SPADOTTO et al (1991)	21	30
CARVALHO & VELINI (2001)	49	20
MESCHEDE et al (2002)	17	44
MESCHEDE et al (2004)	11	68
CONSTANTIN et al (2007)	10	-

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Caracterização da área experimental

O trabalho foi conduzido durante o ano agrícola de 2005/2006 em área da Fazenda de Estudos, Pesquisa e Produção (FEPP) da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da UNESP, campus de Jaboticabal. Segundo a classificação internacional de Koeppen, o clima da região é do tipo CWa, com predomínio de chuvas no verão e inverno relativamente seco. A temperatura média do mês mais quente é superior a 22°C e a do mês mais frio é inferior a 18°C, sendo a precipitação média anual de 1440 mm.

Os dados meteorológicos referente ao período de avaliação do trabalho foram obtidos na Estação Agroclimatológica do Departamento de Ciências Exatas (Tabela 2).

O tipo de solo presente na área era o Latossolo Escuro de textura argilosa (Tabela 4) e para fins de recomendação de adubação, foi realizada amostragem de solo coletando-se 10 pontos aleatoriamente em toda a área experimental. Após a coleta as amostras foram homogeneizadas e uma alíquota foi enviada ao laboratório de análise de solo da FCAV/UNESP para caracterização física (Tabela 3).

Tabela 2. Dados meteorológicos mensais do período de novembro de 2005 a abril de 2006.

Mês	Tmax (°C)	Tmin (°C)	Tmed (°C)	UR (%)	Precipitação (mm)	ND
Outubro	32,7	20,0	25,2	66,6	56,4	10
Novembro	31,4	18,8	24,3	67,6	41,7	7
Dezembro	29,5	19,2	23,5	77,7	242,6	19
Janeiro	31,3	20,3	25	74,7	237,0	18
Fevereiro	30,7	20,3	24,2	82,9	416,4	15
Março	31,0	20,4	24,5	81,4	136,9	16
Abril	29,5	17,2	22,4	74,8	10,4	4

Tmax: temperatura máxima, Tmin: temperatura mínima, Tmed: temperatura média, UR: umidade relativa, ND: número de dias com precipitação.

Tabela 3. Características químicas da amostra composta de solo da área experimental.

pH	M.O.	P resina	K	Ca	Mg	H+Al	SB	CTC	V
CaCl ₂	g/dm ³	mg/dm ³	-----mmol _c /dm ³ -----						%
5,3	20	44	3,8	34	14	31	51,8	82,8	63

Tabela 4. Características granulométricas da amostra de solo da área experimental.

Argila	Limo	Areia		Classe Textural
		Fina	Grossa	
-----g/kg-----				
380	50	220	350	Argilosa

3.2. Preparo de solo e semeadura

O experimento foi conduzido em área de semeadura convencional e o preparo do solo foi constituído por duas gradagens (aradora) e uma gradagem niveladora. O intervalo entre a gradagem niveladora e a semeadura foi de 15 dias. A semeadura foi realizada no dia 09/12/2005, utilizando-se semeadora convencional com espaçamento entre linhas de 50 cm e 18 sementes por metro linear visando a obtenção de um estande de 320.000 plantas ha⁻¹.

A adubação utilizada foi de 300 kg ha⁻¹ da fórmula 00-20-20, perfazendo um total de 0; 60 e 60 kg ha⁻¹ de N, P e K respectivamente. O fornecimento de nitrogênio foi realizado através de fixação biológica, para tanto as sementes foram tratadas com inoculante microbiano (Masterfix) na dose de 250 gramas para cada 50 kg de sementes. A cultivar utilizada foi a M-SOY 8045 RR, que apresenta ciclo semiprecoce de aproximadamente 125 dias, de hábito de crescimento determinado, tamanho médio de 79 cm, flor branca e resistente ao acamamento.

3.3. Tratamentos experimentais

Os tratamentos foram divididos em dois grupos de convivência da cultura com as plantas daninhas. No primeiro grupo (Grupo 1), as plantas daninhas foram controladas por períodos crescentes iniciados na emergência da cultura (Tabela 5). Ao término dos períodos iniciais de controle foi permitido que as plantas daninhas se desenvolvessem livremente nas parcelas. No segundo grupo (Grupo 2), as plantas conviveram com a cultura da soja por períodos crescentes, iniciados na emergência da cultura. Ao término de cada período de convivência (Tabela 5) foi realizado o controle das plantas daninhas das parcelas correspondentes, que foram mantidas no limpo até a colheita. O controle foi realizado através de capina manual de acordo com os períodos estabelecidos.

As parcelas experimentais foram constituídas por 10 linhas de semeadura de soja espaçadas 0,50 m, com seis metros de comprimento, resultando numa área de 30 m². O delineamento experimento utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições.

Tabela 5. Tratamentos experimentais para a determinação dos períodos de convivência para soja transgênica em Jaboticabal – SP.

Tratamentos	Períodos no Limpo	Períodos no Mato
GRUPO 1		
1	0	0 – colheita
2	0-15	15 – colheita
3	0-30	30 – colheita
4	0-40	40 – colheita
5	0-50	50 – colheita
6	0-60	60 – colheita
7	0-70	70 – colheita
8	0-80	80 – colheita
GRUPO 2		
9	0 – colheita	0
10	15 – colheita	0-15
11	30 – colheita	0-30
12	40 – colheita	0-40
13	50 – colheita	0-50
14	60 – colheita	0-60
15	70– colheita	0-70

3.4. Tratamento fitossanitário

Durante o ciclo da cultura foi realizado o acompanhamento da infestação de pragas, sendo realizado o controle sempre que o nível de dano econômico fosse atingido. Foi verificada a ocorrência e controle da lagarta da soja (*Anticarsia gemmatalis*), lagarta falsa medideira (*Pseudoplusia includens*), percevejo verde (*Nezara viridula*) e percevejo marrom (*Euschistus heros*). Para ferrugem asiática da soja (*Phakopsora pachyrhizi*) foram realizadas pulverizações periódicas devido a presença de soja remanescente de ensaios de inoculação do fungo da ferrugem em área próxima a área experimental. Os produtos aplicados seguiram as recomendações do Centro Nacional de Pesquisa de Soja (CNPSO – Embrapa) e estão apresentados na Tabela 6.

Tabela 6. Data das aplicações, produtos comerciais, ingredientes ativos e doses utilizadas durante o período experimental.

Data da aplicação	Produto Comercial	Classe do Produto	Ing. Ativo	Dose (L/ha)
15/01/06	Tebuconazole	Fungicida	Tebuconazol	0,5
14/02/06	Ópera	Fungicida	Epoxiconazol + piraclostrobina	0,6
14/02/06	Dinafós	Inseticida	Metamidofós	0,5
06/03/06	Ópera	Fungicida	Epoxiconazol + piraclostrobina	0,6
06/03/06	Endosulfan Nortox 350 EC	Inseticida	Endossulfan	1,5
21/03/06	Priori Xtra	Fungicida	Azoxistrobina + ciproconazol	0,3
21/03/06	Dinafós	Inseticida	Metamidofós	0,5

3.5. Avaliações:

a) Banco de sementes

O banco de diásporos foi avaliado em cada parcela antes da instalação dos tratamentos. Foram coletadas 8 amostras aleatórias na camada de 0,0 a 10,0 cm de profundidade, com auxílio de um trado de cinco centímetros de diâmetro. No laboratório, uma alíquota de 2 kg de solo seco foi retirada da amostra composta e passada em peneira grossa de 3 mm para retirada de resíduos de plantas e pedriscos. Posteriormente, as amostras foram colocadas em uma embalagem de 3,0 L com solução dispersante de carbonato de potássio (K_2CO_3), a 5,0%, durante três horas, e o sobrenadante foi passado em uma peneira de 0,5 mm. O material retido na peneira foi seco e acondicionado para posterior separação das sementes por morfo-espécies e identificação do gênero ou da espécie. A área que cada

amostra representava foi estimada em função da massa seca da amostra e da densidade aparente do solo seco, considerada como $1,4 \text{ t m}^{-3}$.

b) Plantas Daninhas

Nos tratamentos referentes aos períodos iniciais de convivência da comunidade infestante com a cultura as plantas foram coletadas ao final de cada período estipulado (15 e 30 DAE). A área total amostrada foi de $0,5 \text{ m}^2$, compostas por duas sub amostras de $0,25 \text{ m}^2$ ($0,5 \times 0,5 \text{ m}$), colhidas aleatoriamente. As partes aéreas das plantas daninhas coletadas foram separadas por espécie, para determinação da densidade e da massa seca de cada população. Para obtenção da massa seca as amostras permaneceram em estufa com ventilação forçada de ar a $70 \text{ }^\circ\text{C}$.

Os dados de massa seca e densidade da comunidade infestante foram extrapolados para gramas de massa seca por metro quadrado e número de plantas por metro quadrado, respectivamente.

b) Fitossociologia

Com os dados obtidos na amostragem foi realizado o estudo fitossociológico da comunidade infestante segundo procedimento descrito por MUELLER-DOMBOIS & ELLEMBERG (1974), sendo determinada para cada espécie, a densidade relativa, constância relativa, dominância relativa, valor da importância e importância relativa.

Densidade relativa (De.R.) refere-se à porcentagem de indivíduos de uma espécie em relação ao total de indivíduos da comunidade, sendo uma medida da relevância da população em termos do número de indivíduos,

$$De.R. = \frac{Ni}{Nt} \times 100$$

Onde:

Ni : Número de indivíduos de uma espécie

Nt : Número total de indivíduos da comunidade

Constância relativa (Co.R.) de uma população é a porcentagem de amostras em que pelo menos um indivíduo de determinada população está presente. A frequência relativa refere-se a relação porcentual de uma população em relação a somatória das frequências de todas as espécies presentes na comunidade, sendo uma medida da relevância da população em termos de distribuição dentro da área de estudo,

$$Co.R. = \frac{NAi}{NAt} \times 100$$

Onde:

NAi : Número de amostras com a ocorrência da espécie

NAt : Número total de amostras

Considera-se dominância relativa (Do.R.) de uma espécie a relação entre o peso da matéria seca acumulada pela espécie em relação ao peso da matéria seca total acumulada pela comunidade infestante, sendo uma medida da capacidade de mobilização de recursos do meio por determinada população.

$$Do.R. = \frac{BSi}{\sum_{i=1}^n BSi} \times 100$$

Onde:

BSi: Massa seca acumulada pela espécie

O valor de importância (V.I.) é um índice complexo que envolve três fatores fundamentais na determinação da importância de espécie em relação a comunidade: densidade (número), frequência (ocorrência) e a dominância (biomassa)

$$V.I. = De.R. + Fr + Do.R.$$

A importância relativa (I.R.) pode ser definida como a participação porcentual do valor de importância de uma espécie em relação a somatória do valor da importância da comunidade.

$$I.R. = \frac{Vli}{\sum_{i=1}^n Vli} \times 100$$

c) Produtividade

Para a determinação da produtividade, a área útil considerada foi composta por 8 linhas principais descontando-se 1,5 m de bordadura nas extremidades. As plantas foram colhidas mecanicamente com colhedora para área experimental com plataforma de 2,2 metros. Após a colheita a produção foi levada para o laboratório onde foi realizada a pesagem para determinação da produtividade, massa de 100 grãos e determinação da umidade.

d) Determinação dos Períodos

Os dados de produtividade, padronizados a umidade de 12%, foram submetidos à análise de regressão pelo modelo sigmoidal de Boltzman, conforme utilizado por KUVA et. al (2001). Este modelo obedece a seguinte equação:

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

Sendo Y a produtividade estimada de soja, em kg ha⁻¹; A₁, a produção máxima obtida nas parcelas mantidas no limpo durante todo ciclo; A₂, a produção mínima estimada nas parcelas mantidas com mato durante todo ciclo; X, o limite superior considerado do período de convivência ou controle; X₀, o limite superior do período de convivência ou controle que corresponde ao valor intermediário entre a produção máxima e a mínima e d_x representa o parâmetro que indica a velocidade de perda ou ganho de produção (tg α no ponto X₀).

e) Características produtivas

No momento da colheita foi avaliada a altura da planta, a altura de inserção da primeira vagem e o número de vagens por plantas. Para tanto, foram coletadas 10 plantas ao acaso dentro da área útil de cada parcela. Os resultados foram avaliados através da comparação das médias referentes de cada grupo (controle e convivência) pelo teste de F.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No levantamento do banco de sementes foram encontradas 24 espécies pertencentes a 12 famílias botânicas (Tabela 7). As famílias que mais se destacaram foram: Poaceae (29%) e Asteraceae (12,5%). Com relação à quantidade de sementes presentes no banco, pode-se verificar predominância de sementes de plantas dicotiledôneas em toda área experimental, sendo o quebra-pedra (PYLTE) e carrapicho-de-carneiro (ACNHI) encontrados

em maior densidade. A quantidade total de sementes presentes na área demonstra o potencial de infestação do banco, que variou de 438 a 1.873 sementes m^{-2} . Esses valores ficaram abaixo dos valores apresentados por FENNER (1995), para áreas cultivadas de clima temperado, que variaram de 20.000 a 40.000 sementes m^{-2} e aos de CARMONA (1995), que estimando o banco de sementes em quatro agrossistemas tropicais (rotação de culturas, várzea, pomar de citros e pastagem), encontrou uma quantidade média de 1.903 sementes m^{-2} no sistema de rotação de culturas, 19.035 na várzea, 1.375 no pomar de citros e 317 na pastagem.

Tabela 7. Levantamento da composição específica e quantidade total de sementes (sementes m^{-2}) do banco de sementes em área de semeadura convencional.

Tratamento	Espécies								Total
	PYLTE	ACNHI	ALRTE	EPHHI	POROL	AMAVI	INDHI	Outras	
	Número de sementes m^{-2}								
1	648	105	140	0	298	35	0	35	1260
2	578	140	35	0	175	35	0	910	1873
3	560	263	70	0	53	35	105	210	1295
4	543	140	35	0	0	53	18	88	875
5	333	53	105	0	53	70	35	70	718
6	280	158	70	0	123	0	53	70	753
7	228	193	245	0	140	35	88	105	1033
8	0	105	175	228	88	280	123	123	1120
9	0	70	123	210	0	53	35	53	543
10	0	105	18	210	70	0	18	70	490
11	0	0	35	193	0	35	35	158	455
12	0	70	53	158	158	18	53	53	560
13	0	0	105	210	70	35	18	53	490
14	0	158	123	123	18	0	0	18	438
15	0	70	158	123	18	35	18	53	473
Média	211	109	99	97	84	48	40	138	825

A comunidade infestante foi composta por nove espécies de plantas daninhas, das quais 33% foram monocotiledôneas e 67% dicotiledôneas. Dentre elas se destacaram duas espécies: *Acanthospermum hispidum* (ACNHI) e *Cenchrus echinatus* (CCHC) que apresentaram maiores valores de importância relativa (IR) aos 15 e 30 dias após a emergência da cultura (Tabela 8). Estas espécies apresentaram maior densidade nas diferentes avaliações (28,50; 35,50; 9,00 e 3,50 plantas m⁻²) para CCHC e ACNHI aos 14 e 28 dias respectivamente.

A ausência do CCHC na avaliação do banco de sementes pode estar relacionada à metodologia utilizada no laboratório. A pré-lavagem da amostra pode reduzir em até 72% o número de sementes encontradas no banco em comparação aos métodos que não utilizam lavagem da amostra (CARMONA, 1995). A composição do banco de sementes e da comunidade infestante presente no trabalho é característica de áreas de cultivo sucessivo de milho, pois foi semelhante a encontrada em levantamento das principais plantas infestantes na cultura do milho realizado por DUARTE e DEUBER (1999). Resultados semelhantes também podem ser observados nos dados obtidos por ROSSI et. al (1996), que avaliando a interferência da comunidade infestante em sete variedades de milho, em Jaboticabal – SP, verificaram que a comunidade foi composta basicamente por *Amaranthus retroflexus*, *Bidens pilosa*, *Brachiaria plantaginea*, *Cenchrus echinatus*, *Cyperus rotundus*, *Digitaria horizontalis*, *Eleusine indica*, *Emilia sonchifolia*, *Indigofera hirsuta*, *Ipomoea acuminata*, *Portulaca oleracea* e *Sida cordifolia*.

Tabela 8. Densidade (De), densidade relativa (De.R), constância relativa (Co.R), dominância relativa (Do.R), valor de importância (V.I.) e importância relativa (I.R.) aos 15 e 30 dias após a emergência da cultura da soja.

15 DAE						
Espécie	De (plantas m ⁻²)	De.R (%)	Co.R (%)	Do.R (%)	V.I.	I.R. (%)
CCHEC	28,50	64,77	75,00	60,40	200,17	41,06
ACNHI	9,00	20,45	75,00	24,59	120,04	24,62
ALRTE	1,50	3,41	37,50	5,64	46,55	9,55
COMBE	2,00	4,55	37,50	4,30	46,35	9,51
AMAVI	0,50	1,14	12,50	2,17	15,80	3,24
INDHI	1,00	2,27	12,50	0,46	15,23	3,12
POROL	0,50	1,14	12,50	1,38	15,01	3,08
DIGSP	0,50	1,14	12,50	0,97	14,61	3,00
BIDPI	0,50	1,14	12,50	0,10	13,74	2,82
30 DAE						
CCHEC	35,50	83,53	87,50	80,23	251,26	64,84
ACNHI	3,50	8,24	37,50	10,04	55,78	14,39
DIGSP	1,50	3,53	25,00	7,49	36,02	9,30
AMAVI	1,00	2,35	25,00	2,11	29,46	7,60
INDHI	1,00	2,35	12,50	0,12	14,97	3,86

Na Figura 1 observa-se aumento expressivo no acúmulo de massa seca do capim-carrapicho (CCHEC) principalmente aos 30 dias. As condições climáticas (Tabela 1) favoreceram o maior desenvolvimento do CCHEC que apresentou um acúmulo de massa seca equivalente a 2.000 kg ha⁻¹. Essa foi a espécie com maior valor de importância da comunidade, uma vez que, nesta avaliação as plantas estavam perfilhadas e apresentavam altura semelhante à da cultura, evidenciando a maior eficiência em mobilização de recursos do meio do CCHEC em relação as outras espécies presentes na comunidade. SHEEHY & COOPER (1973) observaram que populações com arquitetura mais vertical e com menores valores de coeficiente de extinção de luz, apresentam de forma geral, maiores taxas de crescimento do que populações de folhas mais planófilas.

De acordo com RADOSEVICH & HOLT (1984), à medida que se aumenta a densidade e o desenvolvimento das plantas daninhas, especialmente aquelas que emergiram no início do ciclo de uma cultura, intensificam-se a competição inter e intraespecífica, de modo que as plantas de maior porte e mais desenvolvidas se tornam dominantes, ao passo que as menores são suprimidas e morrem.

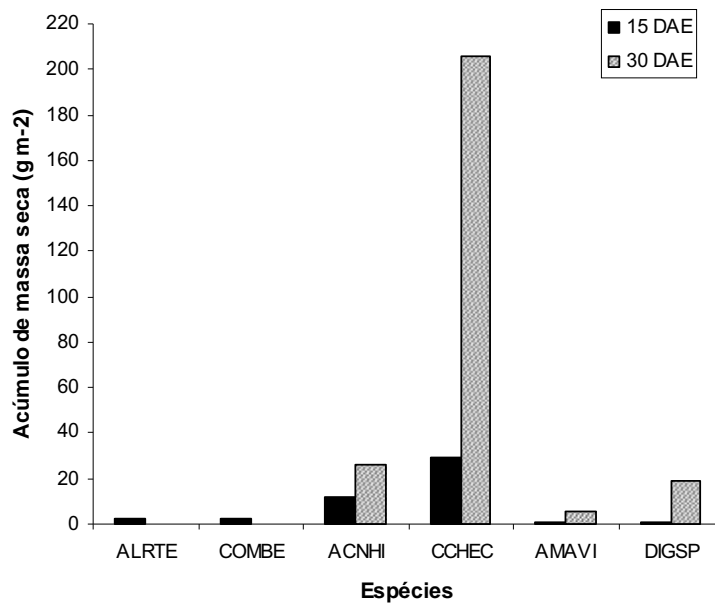


Figura 1. Massa seca das plantas daninhas plantas aos 15 e 30 dias após a emergência da cultura da soja.

Na Tabela 9, estão apresentados os resultados de número de vagens, peso de 100 grãos, altura da planta e altura de inserção da primeira vagem. Não se verificou diferença significativa quando se comparou os grupos de convivência e controle. Para os dados de inserção de primeira vagem verificou-se diferença significativa entre o grupo convivência e o grupo controle. A menor altura de inserção no grupo de tratamentos em que a cultura conviveu por períodos crescentes com a comunidade infestantes (9,88 cm) associado a

semelhança na altura das plantas (72,29 cm para o grupo de convivência e 71,78 para o grupo controle) sinaliza uma possível supressão da cultura pela comunidade infestante. Os dados estão de acordo com os obtidos por NEPOMUCENO et al (2007), que não encontraram diferença significativa para os parâmetros de altura da planta, número de vagens por plantas e altura de inserção de primeira vagem em diferentes materiais avaliados em Jaboticabal e submetidos a diferentes períodos de convivência ou controle.

Tabela 9. Número de vagens, peso de 100 grãos, altura da planta e altura de inserção de primeira vagem de soja transgênica em diferentes períodos de convivência e controle da comunidade infestante

Grupo	Nº Vagens	Peso 100 Grãos (g)	Altura (cm)	Inserção 1ª Vagem (cm)
Convivência	45,13	18,51	72,29	9,88 B
Controle	43,67	18,30	71,78	11,69 A
CV %	18,58	9,32	6,66	19,51
DMS	23,33	1,02	2,85	1,27

Na Figura 2 estão apresentadas as curvas de produtividades da soja, ajustadas pelo modelo sigmoidal de Boltzmann, em função dos períodos de controle ou de convivência com as plantas daninhas.

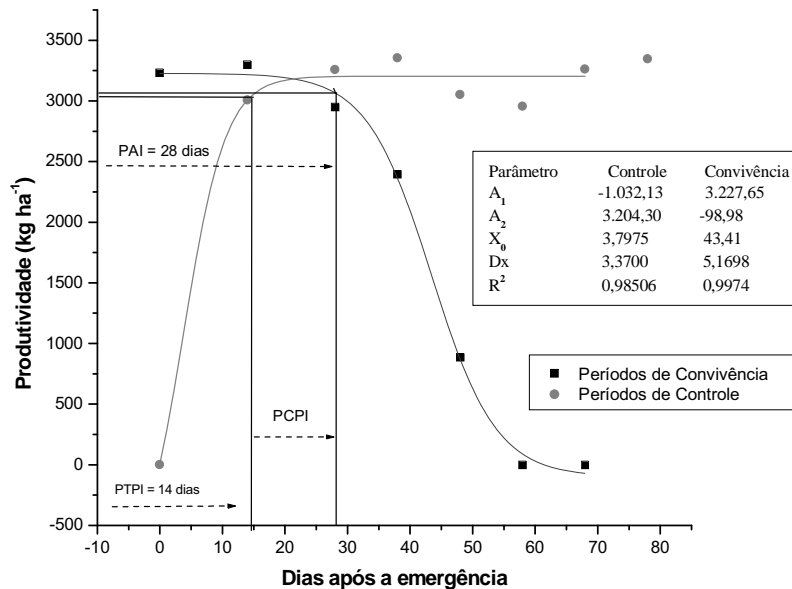


Figura 2. Produtividade da soja (cv. M-SOY 8045 RR) e ajuste dos dados pelo modelo sigmoideal de Boltzmann em função dos períodos de controle e de convivência com as plantas daninhas, considerando-se uma perda de 5%

As perdas toleráveis na produtividade da cultura da soja variam de acordo com a região, ambiente em que o sistema está inserido, custo de produção e taxa de retorno esperada. No caso específico da perda de produtividade decorrente da convivência da cultura com a comunidade infestante estão diretamente relacionados o nível de infestação, o custo de controle, a disponibilidade de equipamentos e o momento de aplicação. Quanto maior a flexibilidade no momento de aplicação maior serão as perdas resultantes da convivência. Neste trabalho, a perda de produtividade ocasionada pela convivência das plantas daninhas com a cultura durante todo o ciclo foi de 100%. Porém, aos 60 DAE a perda

de produtividade também foi de 100%, este fato está relacionado a uma interação de fatores que contribuíram para essa redução que apresentou comportamento linear a partir dos 30 DAE.

Tem se observado, nas diferentes regiões produtoras de soja do país, que as cultivares RR apresentam menor eficiência na absorção de potássio e em muitos casos chegam a apresentar sintomas de deficiência deste nutriente. O elevado índice pluviométrico observado no período experimental, deve provavelmente, ter lixiviado grande parte do potássio aplicado no plantio, tornando este nutriente um fator limitante ao desenvolvimento da planta. Como a água não foi fator limitante ao desenvolvimento das plantas, o outro fator que influenciou no desenvolvimento foi a competição por luz, como aos 30 DAE as plantas de CCHEC se encontravam perfilhadas e com altura semelhante a da cultura, obtiveram maior vantagem competitiva, uma vez que a estrutura morfológica destas plantas são mais eficientes em interceptação de luz. Estes fatores, associados a maior eficiência fotossintética das plantas de CCHE e as condições da área experimental, que estava localizada próxima a áreas de ocorrência de soja espontânea, apresentando uma alta incidência de ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*), podem ter contribuído para esta redução.

Tolerando-se uma perda de 5% na produtividade, o período anterior à interferência (PAI) foi de 28 dias após a emergência (DAE) e o período total de prevenção à interferência (PTPI) foi de 14 DAE. O reduzido valor do PTPI está diretamente relacionado ao tamanho do banco de sementes e a velocidade de fechamento da cultura. Por apresentar um pequeno número de sementes, o banco de sementes não conseguiu prover mais que um fluxo de emergência. Portanto, um único controle realizado até os 14 dias foi suficiente para que a soja obtivesse uma vantagem competitiva em relação às plantas que pudessem germinar, suprimindo, assim, seu crescimento. PITELLI (1985), cita que quando o limite superior do PTPI for igual ou menor que o PAI, qualquer medida de controle, mesmo que desprovida de longos períodos residuais, é suficiente.

No caso dos sistemas transgênicos esta característica seria a mais adequada, pois uma única aplicação seria suficiente para o controle das plantas daninhas, descartando-se assim a utilização de aplicação seqüencial de herbicida, reduzindo a demanda por maquinário e o custo de produção. Outra vantagem do sistema transgênico está relacionada

ao período crítico de prevenção a interferência, que no presente trabalho (para uma perda tolerável de 5%) está situado entre os 14 DAE e 28 DAE. Em sistema de produção de soja convencional este intervalo não pode ser aproveitado devido à especificidade de ação dos herbicidas pós-emergentes, que apresentam maior eficiência no controle de plantas em estágio inicial de crescimento. Em contrapartida, no sistema de produção de soja transgênica os períodos podem ser utilizados permitindo uma maior flexibilidade no manejo de plantas daninhas no que se refere ao momento da aplicação, devido as características da molécula de glifosato. Para um nível de tolerância de perda de 2% o PAI foi de 21 DAE, o PTPI foi de 18 DAE, enquanto para um nível de tolerância de perda de 10% o PAI foi de 32 DAE e o PTPI foi de 12 DAE (Figura 3 e 4).

Portanto para aumentar a produtividade de 90 para 98% foi necessário reduzir o período de convivência em 10 dias.

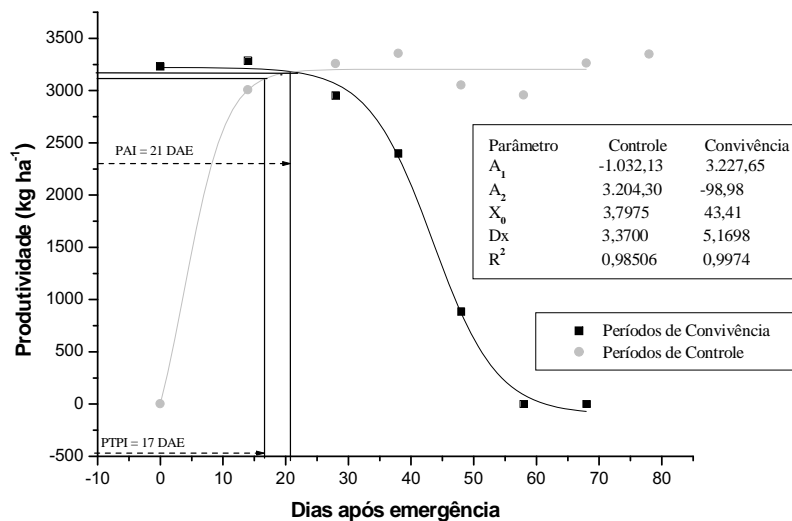


Figura 3. Produtividade da soja (cv. M-SOY 8045 RR) e ajuste dos dados pelo modelo sigmoide de Boltzmann em função dos períodos de controle e de convivência com as plantas daninhas, considerando-se uma perda de 2 %.

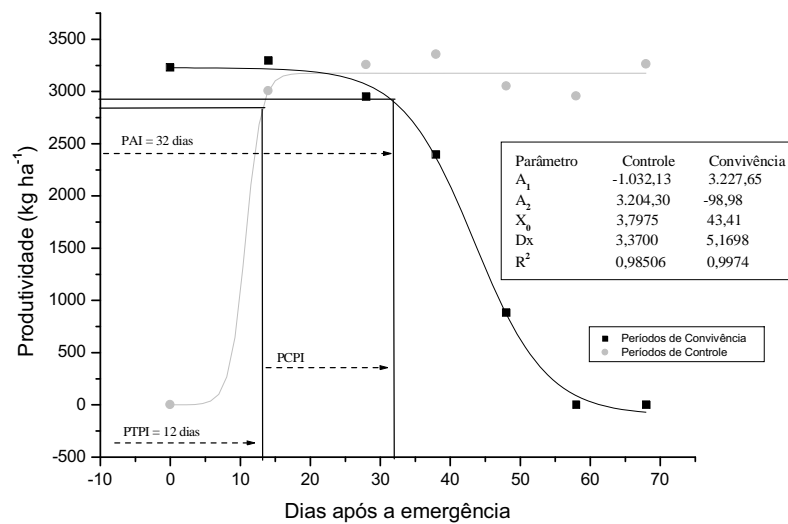


Figura 4. Produtividade da soja (cv. M-SOY 8045 RR) e ajuste dos dados pelo modelo sigmoidal de Boltzmann em função dos períodos de controle e de convivência com as plantas daninhas, considerando-se uma perda de 10 %.

5. CONCLUSÕES

A cultivar de soja M-SOY 8045 RR em sistema de semeadura convencional pode conviver com a comunidade infestante por até 28 DAE (PAI), com PTPI de 14 DAE, resultando em um PCPI dos 14 aos 28 DAE, para um perda tolerável de 5% na produtividade.

6. REFERÊNCIAS

BAKER, H.G. Some aspects of the natural history of seed banks. In: LECK, M.A.; PARKER, V.T.; SIMPSON, R.L. (Ed) **Ecology of soil seed banks**. London: Academic Press, 1989. p.5-19.

BALBINOT JUNIOR, A.A. et al. Características de plantas de arroz e a habilidade competitiva com plantas daninhas. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 21, n. 2, p. 165-174, 2003.

BENOIT, D. L.; DARKSEN, D. A.; PANNETON, B. Innovative approaches to seedbank studies. **Weed Science**., v. 40, p. 660-669, 1992.

BLANCO, H.G. A importância dos estudos ecológicos nos programas de controle das plantas daninhas. *O Biológico*, São Paulo v.38, n.10, p.343-350, 1972.

BLEADSDALE, J.K.A. Studies on plant competition. In: HARPER, J.L. **The biology of weeds**. Oxford:Blackwell Scientific, 1960. p. 122-143.

CAETANO, R.S.X. **Dinâmica do banco de sementes e de populações de plantas daninhas na cultura do citrus (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) submetida a diferentes sistemas de manejo**. 2000. 105p. Tese (Doutorado Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2000.

CARMONA, R. Problemática e manejo de banco de semente de invasoras em solos agrícolas. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 10, n. 1, p. 5-13, 1992.

CARMONA, R. Banco de sementes e estabelecimento de plantas daninhas em agrossistemas. **Planta Daninha**, Viçosa, v.13, n.1, p.3-9, 1995.

CARRÃO – PANIZZI, M.C. **Valor nutritivo da soja e potencial de utilização na dieta brasileira.** Londrina: Embrapa-CNPSO, 1988 13p.

CARVALHO, F.T.; VELINI, E.D. Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura da soja 1-cultivar IAC-11. **Planta Daninha**, Viçosa, v.19 n, 3 p.317-322, 2001.

CAVERS, P.B.; BENOIT, D.L. Seed Bank in arable land. In: LECK, M.A.; PARKER, V.T.; SIMPSON, R.L. (Ed.). **Ecology of soil seed banks.** New York: Academic Press, 1989. p. 309-328.

CONSTANTIN, J. et al. Estimativa do período que antecede a interferência de plantas daninhas na cultura da soja, var. Codetec 202, por meio de testemunhas duplas. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 25, n.2., p. 231-237, 2007

DEUBER, R. Manejo de plantas infestantes em lavouras de ciclos curtos e anuais. In: DEUBER, R. **Ciência das plantas infestantes.** Jaboticabal: FUNEP, 1997. cap. 2, p. 53-166.

DUARTE, A.P.; DEUBER, R. Levantamento de plantas infestantes em lavouras de milho “safrinha” no Estado de São Paulo. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 17, n.2, p.297-307, 1999.

DURIGAN, J.C. et al. Período de matocompetição na cultura da soja (*Glycine max* (L) Merrill), cultivares Santa Rosa e IAC 2. 1- Efeitos sobre os parâmetros de produção. **Planta Daninha**, Viçosa, v.6, n.2, p. 86-100, 1983.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Tecnologias de produção de soja - Região Central do Brasil 2003.** Londrina, PR:Embrapa Soja 2002. 199p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA **Tecnologias de produção de soja: região central do Brasil 2005.** Londrina: Embrapa Soja, 2004, 239 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Tecnologias de produção de soja - Região Central do Brasil 2006**. Londrina, PR:Embrapa Soja: 2005. 220p. (Sistemas de Produção, n. 9).

FENNER, M. Ecology of seeds banks. In: KIGEL, J.; GALILI, G. (Ed.). **Seed development and germination**. New York: Marcel Dekker, 1995. p. 507-528.

GRUNDY, A. C.; BOND, W.; BURSTON, S. Weed suppression by crops. In: THE 1999 BRIGHTON CROP PROTECTION CONFERENCE – WEEDS, 1999, Brighton. **Proceedings...**British Crop Protection Council, 1999. p. 957-962.

JAMES, C. Preview: global status of commercialized biotech/GM crops. New York: ISAAA, 2005. (ISAAA Briefs n. 32).

JAMES, C.. Executive summary of global status of commercialized biotech/GM Crops. New Yprk: ISAAA, 2005. (ISAAA Briefs No. 34).

JANNINK, J. L. et al. Index selection for weed suppressive ability in soybean. **Crop Science**, v. 40, p. 1087-1094, 2000.

KUVA, M.A.; GRAVENA, R.; PITELLI, R.A.; CHRISTOFOLLETI, P.J.; ALVES, P.L.C.A. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar. II – Capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*). **Planta Daninha**, Viçosa, v.19, n.3, p. 323-330, 2001.

LEMERLE, D. et al. Genetic improvement and agronomy for enhanced wheat competitiveness with weeds. **Australian Journal of Agricultural Research**, Collingwood, v. 52, n. 5, p.527-548, 2001b.

LEMERLE, D.; VERBEEK, B.; ORCHARD, B. Ranking the ability of wheat varieties to compete with *Lolium rigidum*. **Weed Research.**, v. 41, p. 197-209, 2001.

MAYOR, J.P.; DESSAINT, F. Influence of weed management strategies on soil seedbanks diversity. **Weed Science**, v. 42, p. 18-26, 1998.

MESCHEDE, D. K. et al. Período crítico de interferência de *Euphorbia heterophylla* na cultura da soja, sob baixa densidade de semeadura. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 20, n. 3, p. 381-387, 2002

MESCHEDE, D. K. et al. Período anterior à interferência em soja: estudo de caso com baixa densidade de estande e testemunhas duplas. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 22, n. 2, p. 239-246, 2004.

MONQUERO, P. A.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Dinâmica do banco de sementes em áreas com aplicação freqüente do herbicida glyphosate. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 21, n. 1, p. 63-69, 2003

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLEMBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Willey & Sons, 1974. 547 p.

NEPOMUCENO, M. et al. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da soja nos sistemas de semeadura direta e convencional. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 25, n.1, p. 43-50, 2007.

PITELLI, R.A.; Interferência das plantas daninhas nas culturas agrícolas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.11, n. 29, p. 16-27, 1985.

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...** Belo Horizonte: SBHED, 1984. p. 37.

PITELLI, R.A.; KUVA, M.A. Dinâmica de populações de plantas daninhas e manejo da resistência aos herbicidas e seleção de flora. In: CURSO DE RECOMENDAÇÕES BÁSICAS DE MANEJO DE PLANTAS DANINHAS E RESISTÊNCIA AOS HERBICIDAS, Piracicaba, 1998. **Anais...** Piracicaba: ESALQ, 1998. p. 1-46.

PITELLI, R.A., MARCHI, S.R. Interferência das plantas invasoras nas áreas de reflorestamento. In: SEMINÁRIO TÉCNICO SOBRE PLANTAS DANINHAS E O USO DE HERBICIDAS EM REFLORESTAMENTO, 3, 1991, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte:SBHED, 1991. p. 1-11.

RADOSEVICH, S.R., HOLT, J.S. **Weed Ecology**: implications for vegetation management. New York: John Wiley & Sons, 1984. 263 p.

ROBERTS, H.A. Seed banks in the soil. In: ROBERTS, H.A. (Ed.). **Advances in applied biology**. Cambridge: Academic Press, 1981. v.6. p. 1-55.

ROSSI, I.H., OSUNA, J.A., ALVES, P.L.C.A.e BEZUTTE, A.J. Interferência das plantas daninhas sobre algumas características agrônômicas e a produtividade de sete cultivares de milho. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 14, n.2, p. 134-148, 1996.

SATORRE, E. H.; SNAYDON, R. W. A comparison of root and shoot competition between spring cereals and *Avena fatua* L. **Weed Research.**, v. 32, p. 45-55, 1992.

SHEEHY, J.E.; COOPER, J.P. Light interception, photosynthetic activity, and crop growth rate in canopies of six temperature forage grasses. **Journal of Applied Ecology**, Oxford. v.10, p. 239-250, 1973

SPADOTTO, C.A.; MARCONDES, D.A.S.; SILVA, C.A.R. Determinação do período crítico de prevenção da interferência de plantas daninhas de folhas largas na cultura da soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 1991, Brasília. **Resumos...**, Brasília:SBCPD, 1991. p. 27.

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*** . 1989. 153p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1989.

VOLL, E. et al. Competição relativa de espécies de plantas daninhas com a cultura da soja. **Planta Daninha**, Viçosa, v.20, n.1, p.17-24 2002.

WILSON, R.G. Biology of weed seeds in the soil. In: ALTIERE, M.A.; LIEBMAN, M. (Ed.). **Weed management in agroecosystems: ecological approaches**. Boca Raton: CRC Press, 1988. p. 25-39.