



Fitossociologia de plantas daninhas sob diferentes sistemas de manejo de solo em áreas de reforma de cana crua¹

Phytosociology of weeds under different soil management systems in field reform of raw sugarcane

Maria Beatriz Bernardes Soares^{2*}, Everton Luis Finoto³, Denizart Bolonhezi⁴, Willians Cesar Carrega⁵, José de Anchieta Alves de Albuquerque⁶, Melina Zacarelli Pirota⁷

Resumo - Objetivou-se neste trabalho realizar o levantamento fitossociológico de plantas daninhas em áreas de reforma de cana crua, mantidas em pousio após a utilização de três sistemas de manejo do solo em duas regiões do Estado de São Paulo. O trabalho foi conduzido no ano agrícola 2007/2008, em áreas de produção comercial nos municípios de Novais-SP e Guairá-SP. A última colheita da cana foi realizada na primeira quinzena do mês de julho de 2007. Utilizou-se delineamento experimental blocos casualizados, cujos tratamentos consistiram dos três sistemas de manejo de solo: convencional, cultivo mínimo e plantio direto. Após os tratamentos de preparo de solo as parcelas foram mantidas em pousio por período de 150 dias. Realizou-se a amostragem em cada parcela procedendo-se a identificação, contagem e coleta toda a parte aérea das plantas daninhas presentes. Os dados foram interpretados estatisticamente por meio de análise de variância e teste de Tukey, em seguida calculados os índices fitossociológicos. O sistema plantio direto proporcionou menor massa seca e menor número de plantas daninhas que os demais sistemas de manejo de solo nas duas regiões de cultivo. A região de Guairá apresentou maior infestação de plantas daninhas que a região de Novais, onde a espécie que mais se destacou, apresentando elevado IVR, em todos os tipos de manejo foi a *Cyperus rotundus* L. A importância desta espécie decresceu com a utilização de manejos mais conservacionistas. A similaridade entre plantio direto e convencional foi menor nas duas regiões.

Palavras-chave - Cultivo mínimo. Índice de similaridade. Plantio direto. Preparo convencional. Pousio.

Abstract - The aim of this study was the phytosociological survey of weeds in areas of reform of raw cane, kept fallow after the use of three soil management systems in two regions of São Paulo. The study was conducted during 2007/08 crop year, in commercial production in the municipalities of Novais and Guaira. The last harvest of sugarcane was done in the first fortnight of July 2007. We used randomized block design, the treatments consisted of three soil tillage systems: conventional tillage, minimum tillage and no tillage. After treatments of tillage plots were maintained in a fallow period of 150 days. We carried out sampling in each plot by doing the identification, counting and collecting all the shoots of the weeds present. The data were interpreted statistically by ANOVA and Tukey's test, then calculated the phytosociological index. No-tillage gave lower dry matter and fewer weeds than the other soil management systems in two growing regions. The Guaira region had a higher weed infestation that the region of Novais, where the species that stood out, presenting high IVR in all types of management was the *Cyperus rotundus* L. The importance of this species decreased with the use of more conservation managements. The similarity between tillage and conventional tillage was lower in both regions.

Key words - Minimum tillage. Similarity index. No Tillage. Conventional tillage. Fallow.

*Autor para correspondência

¹Enviado para publicação em 06/10/2011 e aprovado em 19/12/2011

²Pesquisadora Científica, Apta Pólo Centro Norte, Pindorama, SP, beatriz@apta.sp.gov.br

³Pesquisador Científico, Apta Pólo Centro Norte, Pindorama, SP, evertonfinoto@apta.sp.gov.br

⁴Pesquisador Científico, Apta Pólo Centro Leste, Ribeirão Preto, SP, denizart@apta.sp.gov.br

⁵Aluno do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal da Universidade Estadual Paulista (UNESP), SP, willianscesar@hotmail.com

⁶Departamento de Fitotecnia, CCA-UFRR, Boa Vista, RR, anchietaufrr@gmail.com

⁷Bióloga, Bolsista de Aperfeiçoamento Técnico Apta Centro Norte, Pindorama, SP, melina_pirota@hotmail.com

Introdução

A colheita da cana-de-açúcar sem a realização de sua queima prévia e efetuada exclusivamente por meio de máquinas específicas desenvolvidas para esta finalidade recebe a denominação de “colheita da cana crua”. Embora apresente muitas vantagens agronômicas, este tipo de colheita proporciona menor longevidade dos canaviais e aumenta sobremaneira o custo com preparo de solo por ocasião da renovação destes, em função da grande quantidade de resíduos presentes na superfície (RIPOLI; RIPOLI, 2004). Resende *et al.* (2006) estimaram que nessa época cerca de 30% dos canaviais paulistas eram colhidos sem queima, espera-se que, até o ano de 2014, este percentual ultrapasse os 90% nas áreas com declividade menor que 12%.

A renovação dos canaviais é importante para manter elevada a média de produtividade agrícola de uma usina e é realizada em média após cinco cortes. Em muitas usinas as áreas de renovação de canaviais permanecem em pousio durante o período entre a colheita da cana e a implantação do novo canavial. No Estado de São Paulo, nas safras 2003/04 e 2008/09 foram renovados 431 e 429 mil hectares, respectivamente, que representam em média 12,2% dos canaviais paulistas (CANASAT, 2010). Os sistemas conservacionistas como cultivo mínimo e plantio direto voltaram a ser estudados, principalmente devido à dificuldade para se incorporar a grande quantidade de resíduos remanescentes, em média 15 t ha⁻¹ de matéria seca em cada corte, que permanecem sobre a superfície do solo e se acumulam durante os anos. Bolonhezi *et al.* (2007) comentam que a adoção de manejo conservacionista em condição de palhicho reduz o custo do preparo do solo em 30%.

A composição das populações de plantas daninhas em um agroecossistema é reflexo de suas características edáficas e climáticas e das práticas agronômicas adotadas, como manejo do solo e aplicação de herbicidas (GODOY *et al.*, 1995).

Qualquer mudança no sistema de produção agrícola acarreta alterações ambientais, que, com frequência, resultam em grande impacto no tamanho da população de plantas daninhas, pois atuam como fator ecológico não-periódico (KUVA *et al.*, 2007). Essas mudanças podem influenciar a germinação e o estabelecimento de plantas daninhas, por causa da criação de condições variáveis de umidade e aeração. Também a distribuição das sementes no perfil do solo pode ser alterada, causando modificações na dinâmica populacional das plantas daninhas. Diferentes sistemas de manejo do solo condicionam as sementes a microambientes do solo, devido a alterações em suas propriedades físico-químicas e nas condições da superfície do solo (MULUGUETA; STOLTENBERG, 1997).

A presença de palhada na superfície do solo antes do plantio também pode modificar as condições para a germinação de sementes e emergência das plântulas, em razão do efeito físico de cobertura e da liberação de substâncias alelopáticas. A manutenção da palha e a eliminação da queimada alteraram a composição de plantas daninhas em áreas antigas de cana-crua e vêm alterando em áreas mais recentes nesse sistema.

Pitelli (2000) afirma que os índices fitossociológicos são importantes para analisar o impacto que os sistemas de manejo e as práticas agrícolas exercem sobre a dinâmica de crescimento e ocupação de comunidades infestantes em agroecossistemas. Esses índices, de acordo com o autor, são descritos principalmente pela densidade relativa, frequência relativa, dominância relativa e importância relativa das espécies.

Objetivou-se neste trabalho realizar o levantamento fitossociológico de plantas daninhas em áreas de reforma de cana crua, mantida em pousio após a utilização de três sistemas de manejo do solo em duas regiões do Estado de São Paulo com tipos de solos diferentes.

Material e métodos

O trabalho foi conduzido durante o ano agrícola 2007/08, em duas regiões do Estado de São Paulo, no município de Novais-SP (20° 59' 32" de latitude Sul, 48° 55' 07" de longitude Oeste e 555 m de altitude média), em canavial pertencente à Usina Cerradinho sobre ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutroférico, e no município de Guaíra (20° 19' 06" de latitude Sul, 48° 18' 38" de longitude Oeste e 517 m de altitude média), em canavial pertencente à Usina Guaíra, sobre LATOSSOLO VERMELHO Distroférico, em áreas de produção comercial, ambos colhidos com máquinas e sem queima prévia nos últimos cinco cortes.

A última colheita, nas duas usinas, foi realizada na primeira quinzena do mês de julho de 2007. Após a colheita, a quantidade de palhada de cana-de-açúcar foi estimada em 14 t ha⁻¹. Definidas as glebas destinadas à renovação, as áreas foram dessecada com 6 L ha⁻¹ de glifosate, obedecendo o melhor estágio de desenvolvimento da soqueira para aplicação, ou seja, sem formação de colmos e com aproximadamente 60 cm de altura. Os dados referentes ao regime climático reinante no período avaliado para as duas regiões encontram-se nas Figuras 1 e 2.

Utilizou-se delineamento experimental em blocos casualizados, cujos tratamentos consistiram dos três sistemas de manejo de solo (Tabela 1): convencional, cultivo mínimo e plantio direto, os quais foram sorteados em cada bloco. Cada parcela possuía 8 m de largura por 20 m de comprimento.

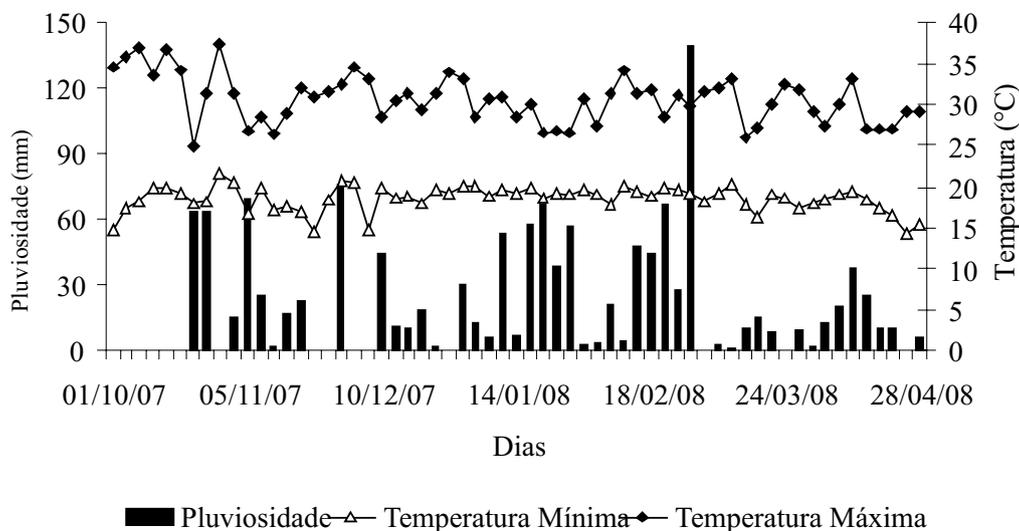


Figura 1 - Dados climáticos do município de Novais no período entre 01 de outubro de 2007 e 30 de abril de 2008.

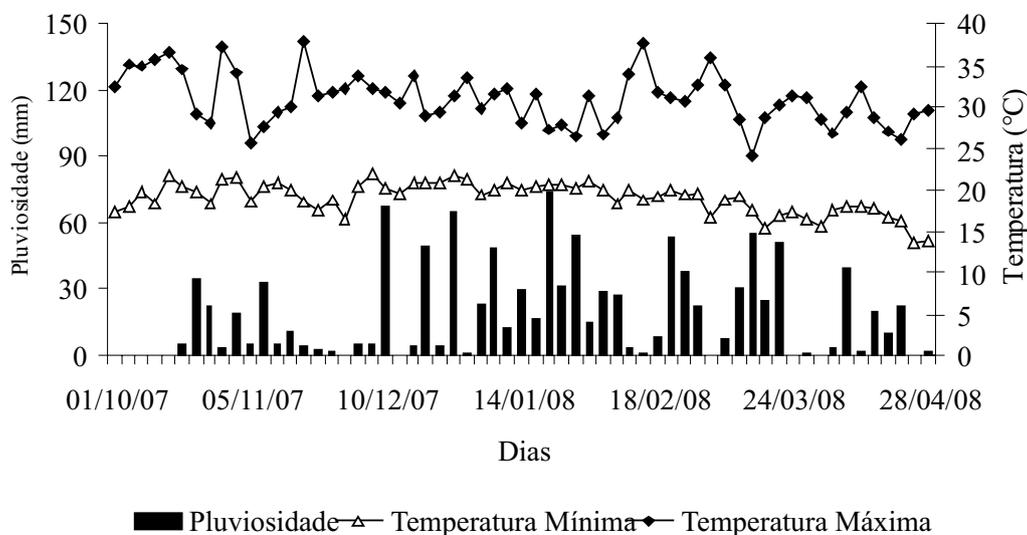


Figura 2 - Dados climáticos do município de Guaira no período entre 01 de outubro de 2007 e 30 de abril de 2008.

Os tratamentos de preparo de solo foram efetuados na segunda quinzena do mês de outubro de 2007 e as unidades experimentais foram antidas em pousio até o início do mês de abril de 2008, completando um período de 150 dias.

Em seguida foram amostrados, ao acaso em cada parcela, dois pontos de 1 m², nos quais realizou-se a identificação, contagem e coleta de toda a parte aérea das plantas daninhas presentes.

As amostras foram secas em estufa de circulação forçada de ar a ± 60°C, até massa constante. Em seguida

Tabela 1- Descrição dos sistemas de manejo do solo utilizados

Sistemas de Cultivo	Descrição
Convencional	Grade Aradora + Arado de Aivecas + Niveladoras
Mínimo	Dessecação + Subsolador Com Rolo Destorroador
Plantio Direto	Dessecação (glifosate - 6 L ha ⁻¹)

os dados quantitativos foram tabulados e interpretados estatisticamente por meio de análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade e calcularam-se os seguintes índices fitossociológicos (PITELLI, 2000):

Densidade relativa (De.R) - reflete a participação numérica de indivíduos de uma determinada espécie na comunidade;

Frequência relativa (Fr.R.) - refere-se à porcentagem que representa a frequência de uma população em relação à soma das frequências das espécies que constituem a comunidade;

Dominância relativa (Do.R) - representa o ganho de biomassa de uma determinada espécie na comunidade;

Índice de valor de importância relativo (IRV) - é uma avaliação ponderada desses índices.

Os tratamentos para cada localidade foram comparados entre si e entre localidades pelo índice de similaridade (S) descrito por Odum (1985), considerando as espécies comuns na ocasião da avaliação por meio da fórmula $S = (2C*(A+B)-1)*100$, em que C é o número de conjunto de espécies comuns; A, número de conjunto de espécies do tratamento A; e B, o número de conjunto de espécies tratamento B.

Resultados e discussão

Para o número de plantas daninhas não houve interação significativa entre os sistemas de manejo do solo e as regiões de cultivo (Tabela 2). O manejo de solo com plantio direto proporcionou menor número de plantas daninhas por unidade de área, diferindo do sistema convencional e cultivo mínimo. Quanto à região de reforma da cana-crua, a média do número de plantas daninhas para a região de Guaíra foi maior que para a região de Novais. Essa maior infestação pode ser explicada devido ao maior grau de degradação da palhada na região de Guaíra em comparação a região de Novais na ocasião da avaliação da comunidade infestante. A mineralização dos restos culturais adicionados ao solo é dependente de fatores ambientais como a temperatura, umidade, aeração e, principalmente, de sua qualidade, em especial da razão C:N, teores de lignina, celulose, hemicelulose e polifenóis (OLIVEIRA *et al.*, 2002).

Em relação à massa seca de plantas daninhas não houve interação entre as regiões de cultivo e o sistema de manejo de solo. O manejo de solo com plantio direto proporcionou também menor média de massa seca de plantas daninhas por unidade de área, diferindo estatisticamente do sistema convencional e cultivo mínimo (Tabela 3).

Tabela 2 - Número de plantas daninhas nos diferentes sistemas de manejo de solo para as regiões de Novais e Guaíra, SP, 2008

	Nº de Plantas ¹		Média	Teste F
	Guaíra	Novais		
Cultivo Mínimo	121,0	98,0	109,5 A	5,1170*
Plantio Convencional	138,0	82,0	110,0 A	
Plantio Direto	73,0	49,0	61,0 B	
Média	110,7 a	76,3 b		
Teste F	4,5855*			
Interação	0,5098 ns			
CV(%)	39,76			

¹Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de Probabilidade. * Significativo a 5% de probabilidade. ns Não significativo.

Tabela 3 - Massa seca de plantas daninhas nos diferentes sistemas de manejo de solo para as regiões de Novais e Guaíra, SP, 2008

	Massa Seca (g) ¹		Média	Teste F
	Guaíra	Novais		
Cultivo Mínimo	810,0	685,0	747,5 A	8,9205**
Plantio Convencional	1045,0	810,0	927,5 A	
Plantio Direto	445,0	305,0	375,0 B	
Média	766,67 a	600,0 b		
Teste F	2,3405 ns			
Interação	0,0999 ns			
CV(%)	39,05			

¹Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de Probabilidade. ** Significativo a 1% de probabilidade. ns Não significativo.

O preparo convencional do solo incorpora as sementes de modo mais uniforme no perfil trabalhado, proporcionando a distribuição horizontal e vertical de sementes das plantas daninhas. Essa distribuição das sementes no perfil do solo é influenciada pela frequência de preparo, dando origem a persistentes bancos de sementes no solo (LINDQUIST; MAXWELL, 1991; GUERSA; MARTÍNÉZ-GUERSA, 2000).

Assim, o plantio direto pode alterar a população de plantas daninhas, a dinâmica do banco de sementes do solo e a eficiência de herbicidas aplicados em pré-emergência, devido à cobertura do solo com resíduos vegetais (CRUTCHFIELD *et al.*, 1986; JOHNSON *et al.*, 1989; BULHER *et al.*, 1995).

Os levantamentos de campo detectaram 25 espécies de plantas daninhas (Tabela 4), sendo a maior

Tabela 4 - Lista de espécies encontradas na área e suas respectivas abreviações

Família e espécie	Abreviação
Amaranthaceae	
<i>Amaranthus deflexus</i> L.	Amd
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	Cha
Asteraceae	
<i>Acanthospermum hispidum</i> D.C.	Ach
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Agc
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	Coc
<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson	Emf
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav	Gap
<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	Pah
<i>Tridax procumbens</i> L.	Trp
Commelinaceae	
<i>Commelina benghalensis</i> L.	Cob
Convolvulaceae	
<i>Ipomoea hederifolia</i> L.	Iph
Cyperaceae	
<i>Cyperus rotundus</i> L.	Cyr
Fabaceae	
<i>Indigofera hirsuta</i> L.	Inh
Faboideae	
<i>Aeschynomene rudis</i> Benth.	Era
Malvaceae	
<i>Sida rhombifolia</i> L.	Sir
<i>Sida urens</i> L.	Siu
Phyllanthaceae	
<i>Phyllanthus tenellus</i> Roxb.	Pht
Poaceae	
<i>Brachiaria plantaginea</i> (Link) Hitchc.	Brp
<i>Digitaria insularis</i> (L.) Fedde.	Dii
Poaceae	
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Dis
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Eli
Portulacaceae	
<i>Portulaca oleracea</i> L.	Poo
Rubiaceae	
<i>Richardia brasiliensis</i> Gomes	Rib
Solanaceae	
<i>Physalis angulata</i> L.	Pha
<i>Solanum americanum</i> Mill.	Soa

variedade de espécies (20) detectadas na região de Guaira e menor variedade de espécies (16) detectadas na região de Novais.

Quanto ao índice de valor de importância relativo (IRV) das populações de plantas daninhas, observou-se comportamentos diferentes tanto das regiões avaliadas quanto nos tratamentos avaliados.

A região de Guaira (Figura 3) apresentou maior número de espécies encontradas e maior variedade de espécies distribuídas afetando a importância relativa das espécies. De modo geral, pode-se observar que há elevado número de espécies importantes nas parcelas experimentais avaliadas. Os maiores valores do IVR foram para a espécie *Amaranthus deflexus* L. no sistema plantio direto (17%) e no cultivo mínimo (14,2%) e para a *Digitaria insularis* L. no cultivo convencional (15%). Outras cinco espécies se destacaram com valores de IVR maiores que 10% entre os tratamentos.

O comportamento da comunidade infestante também foi afetado pelo sistema de manejo de solo adotado para a região de Guaira, o sistema cultivo mínimo proporcionou maior diversidade de espécies de plantas daninhas (16 espécies), destacando-se *Eleusine indica* L. e *Amaranthus deflexus* L. com 14% de IVR, as demais espécies apresentaram IVR menores que 10% porém uniformemente distribuídos. No sistema de plantio convencional foram coletadas 15 espécies de plantas invasoras sendo destaque duas espécies do gênero *Digitaria*, *Digitaria insularis* (L.) Fedde e *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop (15% e 14% de IVR, respectivamente), além de *Eleusine indica* L., *Sida rhombifolia* L. e *Commelina benghalensis* L (12%, 12% e 11% de IVR, respectivamente). No sistema de plantio direto ocorreu menor diversidade de espécies invasoras (11 espécies), das quais destacou-se a espécie *Amaranthus deflexus* L. com 17% de importância relativa, seguida das espécies *Sida rhombifolia* L., *Tridax procumbens* L. *Eleusine indica* L. e *Conyza canadensis* (L.) Cronquist com 14%, 13%, 12% e 10% de IVR, respectivamente.

Observação importante que pode ser feita sobre o efeito dos tratamentos na região de Guaira é a ausência de espécies de plantas daninhas consideradas de difícil controle no tratamento relacionado ao sistema de plantio direto tais como *Cyperus rotundus* L., *Brachiaria plantaginea* (Link) Hitchc. e o menor índice de valor de importância de outras como *Commelina benghalensis* L e *Ipomoea hederifolia* L. no tratamento de cultivo mínimo (IVR de 2% e 0%, respectivamente).

A região de Novais apresentou menor variabilidade das espécies de plantas daninhas encontradas e assim poucas espécies apresentaram elevados índices de valor de importância relativo, destacando-se a espécie *Cyperus*

rotundus L. que chegou a apresentar IVR de 54% no tratamento relativo ao plantio convencional. De maneira geral, mais três destacaram-se com IVR maiores que 10% entre os tratamentos.

A composição da comunidade infestante e a importância das espécies de plantas daninhas também foram afetadas pelos diferentes sistemas de manejo de solo utilizados (Figura 4). A espécie *Cyperus rotundus* L. foi a mais importante em todos os tratamentos, porém sua importância decresce à medida que o sistema de manejo de solo torna-se mais conservacionista, com menos revolvimento do solo, diminuindo seu IVR de 54% em sistema de plantio convencional, para 51% em sistema de cultivo mínimo e 42% no sistema de plantio direto. O sistema de plantio convencional apresentou a menor diversidade de espécies (7 espécies), pois as áreas, de maneira geral, foram dominadas pelas espécies *Cyperus rotundus* L. e *Commelina benghalensis* L. (54% e 17% de IVR, respectivamente). No sistema de cultivo mínimo foram coletadas oito espécies de plantas invasoras, destacando-se as espécies *Cyperus rotundus* L. e *Richardia brasiliensis* Gomes com 51% e 25% de IVR, respectivamente. Assim como na região de Guaíra, pode-se notar que para esse manejo de solo a espécie *Commelina benghalensis* L. teve sua importância bastante diminuída (3%). Foram coletadas oito diferentes espécies de plantas daninhas na comunidade infestante do tratamento de plantio direto, e apesar do destaque de *Cyperus rotundus* L. (42% de IVR), outras espécies desenvolveram importância como *Amaranthus deflexus* L., *Commelina benghalensis* L. e *Acanthospermum hispidum* D.C. com índices de valor de importância relativos de 14%, 12% e 8%, respectivamente.

De acordo com Godoy *et al.* (1995) o uso do preparo convencional favorece a propagação e o estabelecimento desta espécie, devido à quebra de dormência ocasionada pela divisão da seqüência de tubérculos e pela eliminação da dominância apical exercida pelo tubérculo distal. Em decorrência disso, para as demais espécies, as baixas densidades populacionais encontradas podem ser atribuídas à competição interespecífica exercida por *Cyperus rotundus*.

Em trabalho realizado por Silva *et al.* (2003), camadas de palha de até 8 t ha⁻¹ não reduziram a emissão de manifestações epígeas de *C. rotundus*, proporcionando apenas efeito retardatório. Com 16 t ha⁻¹, houve redução no número de brotações, mas sem afetar a biomassa da parte aérea e o desenvolvimento de novos tubérculos. Em outro trabalho, Durigan *et al.* (2004) constataram que 10 t ha⁻¹ de palha reduziram a emissão de manifestações epígeas, porém não impediram a formação de grandes densidades.

Segundo Gravena *et al.* (2004), a camada de palha reduziu as densidades das populações de *B. plantaginea*, *D. horizontalis*, *P. maximum*, *Sida glaziovii* e *Amaranthus hybridus* a níveis de infestação considerados baixos. Por outro lado, para *Senna obtusifolia*, *I. nil*, *I. hederifolia* e *I. grandifolia*, a população foi reduzida, mas para níveis de controle ainda insatisfatórios.

No estudo realizado por Martins *et al.* (1999), a cobertura do solo com palha de cana reduziu a emergência das plântulas de *Sida rhombifolia*, sendo esse efeito mais intenso quanto maior a quantidade de palha utilizada. Entretanto, a remoção da cobertura promoveu a emergência das plântulas dessa espécie, principalmente nos tratamentos de 4 a 10 t ha⁻¹, devido à superação da dormência causada ou mantida pela cobertura morta.

Pode-se a partir dos resultados e consulta a literatura, inferir que as diferenças no comportamento de algumas plantas daninhas estão relacionadas às condições edafoclimáticas da região que afetam diretamente a população de plantas daninhas local e o tempo de degradação da palha da cana-de-açúcar, tais características afetam diretamente a comunidade infestante da área e a infestação.

Os índices de similaridade (S) calculados em função das espécies individuais presentes indicam níveis de semelhança entre as regiões e entre os tratamentos (KUVA *et al.*, 2007). Comparando-se os sistemas de plantio entre as duas regiões avaliadas (Tabela 5) pode-se notar que para os três manejos de solo os coeficientes de similaridade (S) entre as regiões de Guaíra e Novais são parecidos, estando num nível intermediário de similaridade. A dissimilaridade entre as áreas e épocas pode ser explicada pelas diferenças entre os solos, pelo manejo adotado na condução da lavoura de cana-de-açúcar (adubação, irrigação, controle de pragas e doenças) e pelas medidas de controle das próprias plantas daninhas (mecânico, cultural e químico) principalmente a utilização de herbicidas com diferentes mecanismos de ação, que contribuem para selecionar flora diversificada (OLIVEIRA; FREITAS, 2008).

Tabela 5 - Coeficiente de similaridade (S) obtido na comparação entre Guaíra e Novais para os sistemas de manejo do solo

Sistema Manejo de Solo	Similaridade entre Guaíra e Novais
Plantio Convencional	45,45%
Cultivo Mínimo	41,67%
Plantio Direto	42,11%

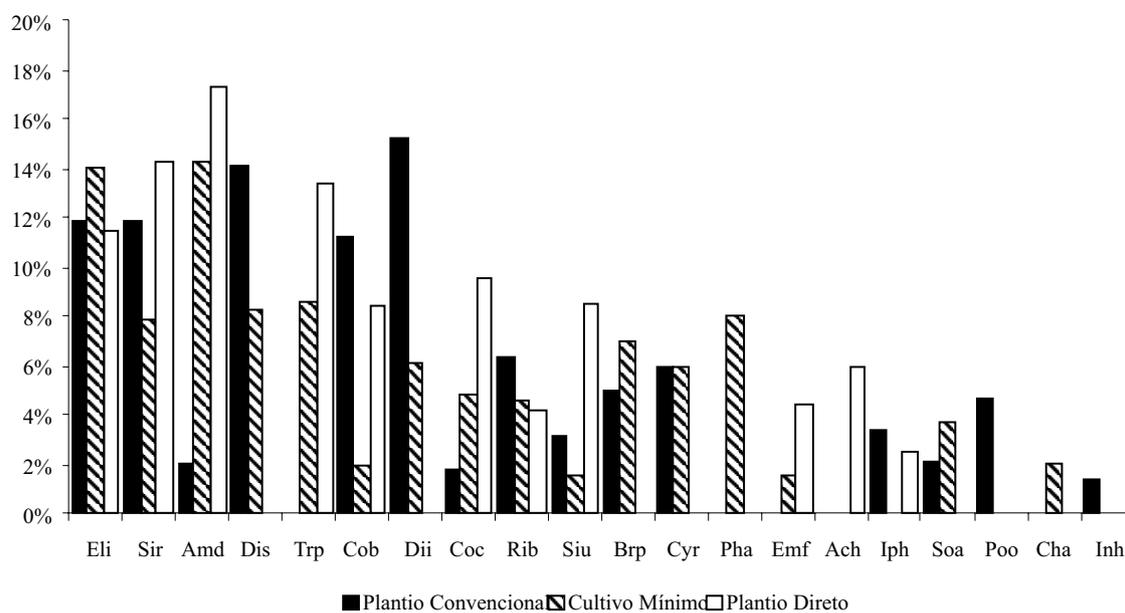


Figura 3 - Índice de Valor de Importância Relativo para as espécies de plantas daninhas encontradas nos diferentes sistemas de manejo do solo, em Guaíra – SP.

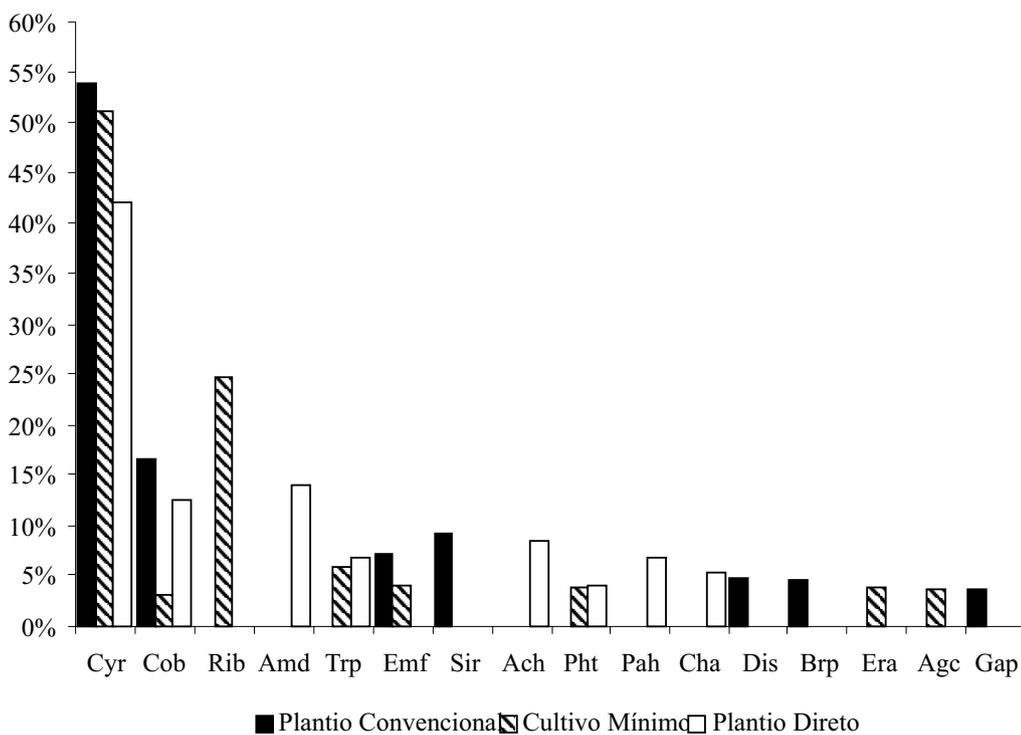


Figura 4 - Índice de Valor de Importância Relativo para as espécies de plantas daninhas encontradas nos diferentes sistemas de manejo do solo, em Novais – SP.

Comparando-se os sistemas isoladamente em cada região avaliada pode-se notar que para a região de Guaíra, comparando-se os tratamentos plantio convencional e plantio direto, obteve-se ainda que alta, a menor similaridade das espécies encontradas (61,54%). O cultivo mínimo foi muito mais similar ao plantio convencional (77,42%) que ao plantio direto (66,67%). Comparando-se os sistemas para a região de Novais, a similaridade entre o plantio convencional e o plantio direto (26,67%) foi ainda menor que o constatado na região de Guaíra. Em relação ao cultivo mínimo, o comportamento se inverteu ao observado na região de Guaíra, sendo o coeficiente de similaridade entre o cultivo mínimo e o plantio direto (50%) maior que o coeficiente de similaridade entre cultivo mínimo e plantio convencional (40%) (Tabela 6). Tal comportamento também pode ser explicado pela maior degradação da palha na região de Guaíra em detrimento a região de Novais na época da amostragem das plantas daninhas.

Tabela 6 - Coeficiente de similaridade (S) obtido na comparação entre os sistemas de manejo do solo para as regiões de Guaíra e Novais

		Cultivo Mínimo	Plantio Direto
Guaíra	Plantio Convencional	77,42%	61,54%
	Cultivo Mínimo	-	66,67%
Novais	Plantio Convencional	40,00%	26,67%
	Cultivo Mínimo	-	50,00%

Diferentes sistemas de manejo do solo condicionam as sementes a microambientes do solo, devido a alterações em suas propriedades físico-químicas e nas condições da superfície do solo (MULUGUETA; STOLTENBERG, 1997). De acordo com Carvalho e Pitelli (1992), os índices de similaridade não estão relacionados apenas aos solos ou à distância entre áreas, mas podem estar ligados às formas de manejo empregadas nessas áreas. Essas mudanças podem influenciar a germinação e o desenvolvimento de plantas daninhas.

Conclusões

O sistema plantio direto proporcionou menor massa seca e menor número de plantas daninhas que os demais sistemas de manejo de solo para as duas regiões de cultivo.

A região de Guaíra sofreu maior infestação de plantas daninhas, com maior número, maior variabilidade de espécies e maior massa seca de plantas infestantes por amostra.

Amaranthus deflexus L. foi a espécie que mais se destacou em Guaíra apresentando valores elevados de IVR no sistema plantio direto (17%) e no cultivo mínimo (14,2%). A espécie *Digitaria insularis* L. destacou-se no cultivo convencional (15%).

A região de Novais foi menos infestada, apresentando menor número e variabilidade de espécies invasoras.

A espécie *C. rotundus* L foi a mais importante em Novais, com maior IVR em todos os Manejos. Sua importância decresceu com a utilização de manejos mais conservacionistas.

A similaridade entre plantio direto e convencional foi menor nas duas regiões. Em Guaíra o cultivo mínimo foi mais similar ao plantio convencional, enquanto em Novais o cultivo mínimo assemelhou-se mais ao plantio direto.

Literatura científica citada

- BOLONHEZI, D. *et al.* Sistemas conservacionistas de manejo de solo para amendoim cultivado em sucessão à cana crua. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.7, p.939-947, 2007.
- BULHER, D. D. *et al.* Integrating mechanical weeding with reduced herbicide use in conservation tillage corn production systems. **Agronomy Journal**, v. 87, p. 507-512, 1995. CANASAT. Disponível em www.dsr.inpe.br/canasat, acesso em 20/04/2010.
- CARVALHO, S. L.; PITELLI, R. A. Comportamento e análise fitossociológica das principais espécies de plantas daninhas de pastagens da região de Selvia, MS. **Planta Daninha**, v. 10, n. 1/2, p. 25-32, 1992.
- CRUTCHFIELD, D. A.; WICKS, G. A.; BURNISE, O. C. Effect of winter wheat (*Triticum aestivum*) straw mulch level on weed control. **Weed Science**, v.34, p.110-114, 1986.
- DURIGAN, J. C.; TIMOSSI, P. C.; LEITE, G. J. Controle químico da tiririca (*Cyperus rotundus*), com e sem cobertura do solo pela palha da cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v. 22, n. 1, p. 127-135, 2004.
- GODOY, G.; VEGA, J.; PITY, A. El tipo de labranza afecta la flora y la distribución vertical del banco de semillas de malezas. **Ceiba**, v. 36, n. 2, p. 217-229, 1995.
- GRAVENA, R. *et al.* Controle de plantas daninhas através da palha de cana-de-açúcar associada à mistura dos herbicidas trifloxysulfuron sodium + ametrina. **Planta Daninha**, v. 22, n. 2, p. 419-427, 2004.
- GUERSA, C. M.; MARTÍNEZ-GUERSA, M. A. Ecological correlates of seed size and persistence in the soil under different tillage systems: Implications for weed management. **Field Crops Research**, v. 67, p. 141-148, 2000.

- JOHNSON, M. D.; WYSE, D. L.; LUESCHEN, W. E. The influence of herbicide formulation on weed control in four tillage systems. **Weed Science**, v. 37, p. 239-249, 1989.
- KUVA, M. A. *et al.* Fitossociologia de comunidades de plantas daninhas em agroecossistema cana-crua. **Planta daninha**, Viçosa, v. 25, n. 3, 2007.
- LINDQUIST, J. L.; MAXWELL, B. D. The horizontal dispersal pattern of weed seed surrogates by farms machinery. **Proceedings of North Center Weed Science Society**, v. 46, p. 108-109, 1991.
- MARTINS, D. *et al.* Emergência em campo de dicotiledôneas infestantes em solo coberto com palha de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v. 17, n. 1, p. 151-161, 1999.
- MULUGUETA, D.; STOLTENBERG, D. E. Increase weed emergence and seed bank depletion by soil disturbance in no-tillage systems. **Weed Science**, v. 45, p. 234-241, 1997
- ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1985. 434 p.
- OLIVEIRA, A. R.; FREITAS, S. P. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em áreas de produção de cana-de-açúcar. **Planta daninha**, Viçosa, v. 26, n. 1, 2008.
- OLIVEIRA, M.W. *et al.* Decomposition and release of nutrients from sugarcane trash in two agricultural environments in Brazil. In: AUSTRALIAN SOCIETY OF SUGAR CANETECHONOLOGISTS, 24., Cairns, 2002. **Proceedings**. Cairns: D. M. Hogarth, 2002. p.40.
- PITELLI, R. A. Estudos fitossociológicos em comunidades infestantes de agroecossistemas. **Jornal Conserb**, v. 1, n. 2, p. 1-7, 2000.
- RESENDE, A. S. *et al.* Long-term effects of pre-harvest burning and nitrogen and vinasse applications on yield of sugar cane and soil carbon and nitrogen stocks on a plantation in Pernambuco, N. E. Brazil. **Plant and Soil**, v. 281, p.339-351, 2006.
- RIPOLI, T. C. C.; RIPOLI, M. L. C. **Biomassa de cana-de-açúcar: colheita, energia e ambiente**. Barros & Marques Editora Eletrônica, Piracicaba, 2004. 302 p.
- SILVA, J. R. V.; COSTA, N. V.; MARTINS, D. Efeito da palhada de cultivares de cana-de-açúcar na emergência de *Cyperus rotundus*. **Planta Daninha**, v. 21, n. 3, p. 373-380, 2003.