

OCORRÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS EM ÁREA DE REFORMA DE CANA CRUA COM DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO DE SOLO E CULTURAS DE SUCESSÃO

SOARES, M.B.B.¹; BOLONHEZI, D.²; FINOTO, E.L.¹; CARREGA, W.C.¹; CROSARIOL-NETTO, J.¹; MARTINS, A.L.M.¹

¹ Apta Centro Norte, Caixa Postal 24, CEP 15830-000, Pindorama-SP; (17) 35722208; beatriz@apta.sp.gov.br; evertonfinoto@apta.sp.gov.br; willianscesar@hotmail.com; jacob_netto@hotmail.com; lmartins@apta.sp.gov.br. ² Apta Centro Leste, Av. Bandeirantes, 2419, CEP:14030-670, Ribeirão Preto-SP, (16) 3637-1091; denizart@apta.sp.gov.br

Resumo

Objetivando comparar o efeito residual das culturas de sucessão nos diferentes sistemas plantio sobre a ocorrência espontânea de plantas daninhas em área de reforma de cana crua, instalou-se o experimento sobre ARGISSOLO Vermelho-Amarelo eutroférico, localizado no município de Novais-SP, em canavial colhido sem queima prévia nos últimos cinco cortes. Utilizou-se delineamento experimental blocos casualizados, com os tratamentos arranjados em parcelas sub-divididas e dispostos em quatro repetições. Os tratamentos principais consistiram dos três sistemas de cultivo; convencional, cultivo mínimo e plantio direto. Os tratamentos secundários foram constituídos de três culturas comerciais (amendoim, girassol e soja), duas opções de adubos verdes (crotalaria e mucuna) e uma parcela em pousio. Após 135 dias do plantio das culturas contou-se o número de plantas daninhas/m² e determinou-se a massa seca da parte aérea. Os resultados permitem concluir que o plantio direto na reforma de cana crua reduz significativamente o número e biomassa de plantas daninhas, sobretudo quando se cultiva *Crotalaria juncea* e mucuna verde. Em relação ao pousio, o cultivo de mucuna verde reduz em média 6 e 18 vezes o número e biomassa seca das plantas daninhas, respectivamente.

Palavras-chave: Plantio direto, palhada de cana, pousio, adubos verdes.

Abstract

The aim of this research was to study the interaction between tillage and crop rotation under sugarcane straw on the number and dry biomass of weed. Field experiment was carried out in a commercial sugarcane area situated at Novais city, São Paulo State, Brazil. The experiment was set up in a green harvested sugarcane field on 5th ratoon and in a soil classified as Ultisol. The amount of dry biomass on the soil surface was estimated at 14 Mg ha⁻¹. It was used the experimental design split-plot with four replications, in which the main plots were the conventional tillage (moldboard plowing followed by a two applications of offset disk harrow), minimum tillage (chisel plowing after spray the area with 3.6 kg a.i. ha⁻¹ of glyphosate), and no-tillage (crop residues on its surface after spray the area with glyphosate). The six sub-plots were three cash crops (peanut cv.IAC-886, soybean cv. Monsoy 7908rr, sunflower cv. IAC-larama), two green manures (*Crotalaria juncea* and *Mucuna aterrima*) and the fallow (weeds grown spontaneously). Results showed no significant interaction to stalk yield and technological characteristics. No-tillage and soybean it seems to be the best option to renew green harvested sugarcane area. The number of plants and biomass of weeds were evaluated (approximately 135 DAP) after harvesting the crops and mowing the green manure biomass. In conclusion, the number and weed biomass were significant reduced with the adoption of no-tillage in green harvested sugarcane field. The number and weed biomass at Mucuna plot were respectively, 6 and 18 times lower than at fallow plots.

Key Words: no-tillage, sugarcane straw, fallow, green manure

Introdução

A renovação dos canaviais é importante para manter elevada a média de produtividade agrícola de uma usina e é realizada em média após 5 cortes. No Estado de São Paulo, nas safras 2003/04 e 2008/09 foram renovados respectivamente, 431 e 429 mil ha, que representam em média 12,2% dos canaviais paulistas (CANASAT, 2010). Desde o final da década de 80, são tradicionalmente cultivadas a soja e o amendoim e em menor escala o girassol e os adubos verdes. Os benefícios da maioria destes

cultivos já foram comprovados pela pesquisa, todavia sempre utilizando o sistema convencional de preparo de solo, no qual os resíduos eram completamente incorporados. Por outro lado, estudos relativos à comparação de sistemas de preparo do solo, não contemplaram o uso de culturas de sucessão, mas somente observaram os efeitos de diferentes níveis de revolvimento no monocultivo de cana-de-açúcar. Dentre os benefícios do emprego da rotação de culturas, pode-se destacar; aumento em produtividade, auxílio no controle de pragas, doenças e plantas daninhas, melhoria na fertilidade e nas características físicas do solo, eficiência no uso da água e nutrientes, otimização do uso de máquinas na propriedade, promove diversificação e conseqüente redução do risco (Derpsch et al., 1991 e Christoffoleti et al., 2007). A rigor, dificilmente os produtores empregam os conceitos da rotação de culturas na sua essência, predominando a sucessão de cultivos, tal como se pratica na renovação da cana-de-açúcar.

Embora apresente muitas vantagens agronômicas, a colheita de cana crua proporciona menor longevidade dos canaviais e aumenta sobremaneira o custo com preparo de solo por ocasião da renovação, em função da grande quantidade de resíduos presentes na superfície (Ripoli e Ripoli, 2004). Atualmente, estima-se que sejam colhidos sem queima cerca de 30% dos canaviais paulistas (Resende et al., 2006).

Com o advento da colheita mecanizada de cana crua, o cultivo mínimo ou sistemas conservacionistas voltaram a ser estudados, principalmente devido à dificuldade para se incorporar a grande quantidade de resíduos (em média 15 t ha⁻¹ de matéria seca/corte) remanescentes que permanecem sobre a superfície do solo e se acumulam durante os anos. Conde e Donzelli (1997) comentam que o cultivo mínimo em condição de palhiço reduz o custo em 30%.

O presente trabalho objetivou comparar o efeito residual das culturas de sucessão nos sistemas convencional, cultivo mínimo e plantio direto sobre a ocorrência espontânea de plantas daninhas em área de reforma de cana crua.

Material e métodos

A pesquisa foi conduzida sobre Argissolo Vermelho-Amarelo eutroférico, localizado no município de Novais-SP, em canavial colhido sem queima prévia nos últimos cinco cortes, pertencente à Usina Cerradinho. Utilizou-se delineamento experimental blocos casualizados, com os tratamentos arranjados em parcelas sub-divididas e dispostos em quatro repetições. Os tratamentos principais consistiram dos três sistemas de cultivo; convencional, cultivo mínimo e plantio direto, os quais foram sorteados em cada bloco. Dentro dos tratamentos principais foram sorteados os tratamentos secundários, os quais foram constituídos de três culturas comerciais (amendoim, girassol e soja), duas opções de leguminosas adubos verdes (crotalária e mucuna) e uma parcela em pousio. A descrição dos tratamentos principais e secundários encontram-se respectivamente nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1. Descrição dos sistemas de cultivo (tratamentos principais)

Sistemas de Cultivo	Descrição
Sistema Convencional	Grade Aradora + Arado de Aiveca + Niveladoras
Sistema Cultivo Mínimo	Dessecação + Arado Subsulado com Rolo Destorroador (ASTMATIC 450)
Sistema Plantio Direto	Dessecação (glifosate, 6 L.ha ⁻¹)

Tabela 2. Descrição das culturas de sucessão (tratamentos secundários)

Culturas de sucessão	Descrição
Soja cv. Monsoy 7908 RR	Cultivar do ciclo de maturação médio (135 dias)
Amendoim cv. IAC-886	Cultivar rasteiro de alto potencial produtivo, ciclo de 125 dias
Girassol cv. IAC-Iarama	Cultivar precoce (85 a 95 dias), porte baixo, destinado para óleo
<i>Crotalaria juncea</i> IAC-KR1	Porte arbustivo ereto, ciclo de 90 a 120 dias até florescimento
<i>Mucuna aterrima</i>	Hábito trepador, ciclo 120 a 15 dias até florescimento
Pousio	Vegetação espontânea, mantido sem roçada ou uso de herbicida

Após a definição da gleba destinada à renovação, a área foi 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. A quantidade de palhada de cana-de-açúcar foi estimada em 14 t ha⁻¹. Foi utilizada semeadora pneumática marca Tatu Marchesan, modelo Suprema com 8 linhas e sistema de disco duplo desencontrado na distribuição do adubo. As culturas da soja, girassol, crotalaria e mucuna verde, foram semeadas no espaçamento 0,45 m, ajustando-se o número de sementes na linha, conforme a população final desejada. A cultura do amendoim rasteiro foi semeada no espaçamento 0,90 m entre linhas. Cada parcela possuía 8 metros de largura por 20 m de comprimento. Para soja, girassol, crotalaria e mucuna, plantou-se 16 linhas e para amendoim rasteiro 8 linhas de cultivo. A regulagem de profundidade foi variável com a umidade do solo e quantidade de resíduos. A adubação da soja, amendoim e girassol foi realizada mediante interpretação dos resultados das análises, de acordo com as recomendações do Boletim IAC n.º 100. Nos tratamentos com adubos verdes não foi realizada adubação. Durante a condução do ensaio, utilizou-se controle químico de plantas daninhas somente para o amendoim (imazapic) e soja RR (glifosate) e capinas até o fechamento das entrelinhas para as espécies de adubos verdes. Após a colheita das culturas comerciais e a rolagem dos adubos verdes (135 dias após plantio) foram amostrados ao acaso 2 pontos de 1m², nos quais contou-se o número de plantas e colheu-se toda a parte aérea das plantas daninhas presentes em cada parcela. As amostras foram secas em estufa de circulação forçada de ar a ± 60°C, até massa constante. Em seguida os dados foram tabulados e interpretados estatisticamente por meio de análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

Para o número de plantas daninhas não houve interação significativa entre os sistemas de manejo do solo e as culturas utilizadas em sucessão (Tabela 3). O manejo de solo com plantio direto proporcionou menor média de número de plantas daninhas por unidade de área, diferindo estatisticamente do sistema convencional e cultivo mínimo. Dentre as culturas de sucessão, a média do tratamento girassol foi maior diferindo-se adubos verdes. O tratamento mucuna apresentou a menor média para a variável número de plantas daninhas por metro, diferindo-se dos demais tratamentos, inclusive crotalaria. Convém salientar, que a produção de biomassa da mucuna verde e *Crotalaria juncea* foram respectivamente; 5,8 e 16 t ha⁻¹ de matéria seca. Favero et al. (2001), com o objetivo de avaliar as modificações na população de plantas espontâneas por leguminosas usadas como adubo verde, também observaram que mucuna-preta demonstrou maior potencial para cobertura do solo e supressão de plantas espontâneas.

Tabela 3. Número de plantas daninhas nos três sistemas de manejo de solo para cada cultura de sucessão na reforma de cana crua. Usina Cerradinho, Novais-SP, 2008

	Número de Plantas Daninhas m ⁻²			Média	Teste F
	Cultivo Mínimo	Sistema Convencional	Plantio Direto		
Amendoim	72,0	81,0	48,0	67,0 AB ¹	13,72**
Crotalaria	43,0	41,0	28,0	37,3 B	
Girassol	94,0	139,0	73,0	102,0 A	
Mucuna	19,0	6,0	14,7	13,2 C	
Soja	71,0	99,0	48,0	72,7 AB	
Pousio	98,0	82,0	49,0	76,3 AB	
Média	66,17 a	74,67 a	43,44 b		
Teste F	7,82*				
Teste F Interação	0,78 ^{ns}				
C.V. parc(%)	25,03				
C.V. sub(%)	29,90				

¹ Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

* e ** Significativo a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente. ^{ns} Não significativo.

Com relação à massa seca das plantas daninhas, observa-se que houve interação significativa entre os sistemas de manejo do solo e as culturas utilizadas em sucessão (Tabela 4).

Tabela 4. Massa seca das plantas daninhas nos três sistemas de manejo de solo para cada cultura de sucessão na reforma de cana crua. Usina Cerradinho, Novais-SP, 2008

	Massa Seca das Plantas Daninhas (g m ⁻²)			Média	Teste F
	Cultivo Mínimo	Sistema Convencional	Plantio Direto		
Amendoim	495,0 AB a ¹	455,0 BC a	240,0 AB a	396,7	2,03 ^{ns}
Crotalaria	235,0 BC a	195,0 C a	110,0 AB a	180,0	0,96 ^{ns}
Girassol	440,0 AB b	1035,0 A a	410,0 A b	628,3	9,88**
Mucuna	55,0 C a	10,0 D a	35,0 B a	33,3	0,92 ^{ns}
Soja	585,0 AB a	500,0 ABC a	230,0 AB b	438,3	3,94**
Pousio	685,0 A a	810,0 AB a	305,0 A b	600,0	5,45**
Média	415,8	500,8	221,67		
Teste F	7,59**	17,52**	4,03**		
Teste F Interação	2,11*				
C.V. parc(%)	15,20				
C.V. sub(%)	28,60				

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

* e ** Significativo a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente. ^{ns} Não significativo

A mucuna proporcionou menor massa seca de plantas daninhas dentro dos três sistemas estudados, seguida da crotalaria. De maneira geral os tratamentos pousio e girassol apresentaram as maiores médias de massa seca de plantas daninhas nos sistemas.

Os tratamentos girassol, pousio e soja proporcionaram menor produção de massa seca no sistema de plantio direto diferenciando-se nos demais sistemas.

A adoção do plantio direto em reforma de cana crua proporciona redução significativa no número e na biomassa seca das plantas daninhas, para a média das diferentes opções de culturas de sucessão. Este benefício é potencializado nas condições de cultivo de *Crotalaria juncea* e mucuna verde. Em relação ao pousio, o número e biomassa das plantas daninhas foi, respectivamente cerca de 6 e 18 vezes menor quando se cultivou mucuna verde.

Literatura citada

CANASAT. www.dsr.inpe.br/canasat disponível em 20/04/2010.

CHRISTOFFOLETI PJ, CARVALHO SJP, LOPEZ-OVEREJO RF, NICOLAI, M., HIDALGO E, SILVA JE (2007) Conservation of natural resources in Brazilian agriculture: implications on weed biology and management. **Crop Protection**, **26**, 383-389.

CONDE, A.J.; DONZELLI, J.L. Manejo conservacionista do solo para áreas de colheita mecanizada de cana queimada e sem queimar. **VII Seminário Copersucar de Tecnologia Agrônômica**, p.193-205, 1997.

DERPSCH, R.; ROTH, C.H.; SIDIRAS, N.; KÖPKE, U. **Controle da erosão no Paraná**, Brasil : Sistemas de cobertura do solo, plantio direto e prepare conservacionista do solo. GTZ e IAPAR, 1991. 272 p.

FAVERO, C.; JUCKSCH, I.; ALVARENGA, R.C.; COSTA, L.M. da. Modificações na população de plantas espontâneas na presença de adubos verdes. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v. 36, n. 11, p. 1355-1362, 2001.

RESENDE, A. S.; XAVIER, R. P.; OLIVEIRA, O. C.; URQUIAGA, S.; ALVES, B. & BODDEY, R.M. Long-term effects of pré-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 Editoração Eletrônica, Piracicaba, 2004. 302 p.