

Sistemas de manejo da palhada influenciam acúmulo de biomassa e produtividade da cana-de-açúcar (var. RB855453)

Luiz Henrique Franco de Campos¹, Saul Jorge Pinto de Carvalho^{2*}, Pedro Jacob Christoffoleti², Caio Fortes³ e Jader Sahade da Silva¹

¹Usina Iracema, Iracemópolis, São Paulo, Brasil. ²Departamento de Produção Vegetal, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Av. Pádua Dias, 11, Cx. Postal 9, 13418-900, Piracicaba, São Paulo, Brasil. ³BP Biofuels, Campinas, São Paulo, Brasil. *Autor para correspondência. E-mail: sjpcarvalho@yahoo.com.br

RESUMO. A manutenção da palha de cana-de-açúcar sobre a superfície do solo, após colheita sem queima, pode prejudicar a brotação, o perfilhamento e a produtividade da cultura, principalmente em regiões mais frias, além de contribuir para maiores níveis de infestação por cigarrinhas (*Mahanarva fimbriolata*). Assim sendo, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o perfilhamento, o acúmulo de biomassa fresca e a produtividade da soqueira de cana-de-açúcar (var. RB855453), bem como a taxa de infestação por cigarrinhas, quando a cultura foi submetida a três sistemas de manejo da palhada: (i.) palha em área total; (ii.) linha descoberta; e (iii.) aleiramento. Em virtude do rigor experimental do teste de Tukey e da representatividade de cada parcela (2.700 m²), concluiu-se que a manutenção da palha de cana-de-açúcar em área total sobre o solo, após colheita sem queima, prejudicou o desenvolvimento da soqueira, que apresentou menor produtividade e biomassa de perfilhos. O aleiramento da palha, embora não tenha contribuído para a variável número de perfilhos, proporcionou maior biomassa de colmos e produtividade, sem diferença para o manejo de linhas descobertas. Identificou-se menor infestação por cigarrinhas no tratamento com linhas descobertas, contudo o nível de controle não foi atingido, de forma que os danos entomológicos não devem ter contribuído para o menor rendimento da cultura quando sob palhada em área total.

Palavras-chave: crescimento, soqueira, perfilhamento, cigarrinha.

ABSTRACT. Straw management systems influence biomass accumulation and yield of sugarcane crop (var. RB855453). Maintaining sugarcane straw over the soil surface after harvest without burning may damage sugarcane sprouting, tillering and crop yield, mainly in cold climate sites, in addition to contributing to higher levels of spittlebug (*Mahanarva fimbriolata*) infestations. Therefore, this work was developed with the objective of evaluating the tillering, fresh biomass accumulation and yield of sugarcane ratoon (var. RB855453), as well as the infestation level of *M. fimbriolata*, when the crop was submitted to three different straw management systems: (i.) straw in total area; (ii.) uncovered rows and (iii.) accumulating the straw of three rows in one interrow. As a result of experimental rigor provided by the Tukey test and the size and representativeness of each plot (2700 m²), it was possible to conclude that keeping sugarcane straw over the soil in total area, after harvest without burning, reduced ratoon development, presenting lower yield and tiller biomass. Straw accumulation of three rows in one interrow did not contribute to the number of tillers; however, it promoted higher biomass of tillers and consequently higher yield, without difference for the management of uncovered rows. Lower infestations of *M. fimbriolata* were identified in the treatment with uncovered rows; however, the control level was not reached and thus, the entomological damages must not have contributed to the lower crop yield under straw in total area.

Key words: growth, sugarcane ratoon, tillering, spittlebug.

Introdução

O Brasil é o maior produtor de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) e o maior exportador mundial de etanol. Apenas na safra de 2007, foram cultivados 6,7 milhões de hectares, com plano de expansão das áreas em 12% para o ano de 2008. Em termos de produção, foram obtidas 515,8 milhões de toneladas

em 2007, com estimativa de produção de mais de 580 milhões de toneladas de cana-de-açúcar para o ano de 2008 (IBGE, 2008).

No Estado de São Paulo, onde se encontra mais da metade da produção nacional, colheram-se, em 2007, cerca de 280 milhões de toneladas (CAMPOS et al., 2008; VIANA et al., 2008). Atualmente, a canavicultura neste Estado está em fase de transição

da colheita da cana queimada para a cana colhida sem queima prévia (cana crua), pelas leis e acordos entre a Unica - União da Indústria de Cana-de-Açúcar e o governo do Estado, que prevêem o fim das queimadas de cana-de-açúcar para 2014 (CAMPOS et al., 2008).

A colheita mecânica de cana crua deixa sobre o solo espessa camada de palha, sobre a qual são realizadas as etapas do manejo cultural, de modo similar ao sistema de plantio direto (MARTINS et al., 1999). Segundo Christoffoleti et al. (2007), esta camada de palha pode atingir valores de 8 até 20 Mg ha⁻¹, oscilando em razão da variedade e idade do canavial. Ainda, o tipo de colheita utilizado pode influenciar a produção e a longevidade da cultura, os atributos físicos, químicos e biológicos do solo, o meio ambiente e a saúde pública (SOUZA et al., 2005b).

Considerando apenas aspectos agronômicos, existem grandes modificações que são conseqüências da manutenção das coberturas mortas sobre o solo, tais como: aumento e estabilização da umidade, elevação dos teores de matéria orgânica, alterações na fertilidade e temperatura, maior eficácia no controle da erosão, interferência sobre a incidência de luz na superfície do solo, mudança da flora infestante e maior dificuldade para a aplicação de herbicidas que, em alguns casos, pode ser reduzida (VIDAL; THEISEN, 1999; SILVA et al., 2003; CHRISTOFFOLETI et al., 2007; CAVENAGHI et al., 2007; GUIMARÃES et al., 2008).

A manutenção da palha de cana-de-açúcar sobre o solo também apresenta conseqüências sobre as infestações de pragas e doenças, de modo que frequentemente são descritas áreas com aumento na infestação de cigarrinhas (*Mahanarva fimbriolata*), que se têm caracterizado como a principal praga em áreas de cana crua (GARCIA et al., 2007). Estes insetos são beneficiados pela maior manutenção de umidade junto ao solo, em decorrência do microclima criado pela palhada (RAVANELI et al., 2006; GUIMARÃES et al., 2008).

Por outro lado, a brotação, emergência e crescimento das plantas também são influenciados pelas mudanças físico-químicas no ambiente de produção. Este fato ganha importância particular quando se considera que as variedades de cana-de-açúcar disponíveis atualmente foram desenvolvidas em sistema de cana queimada, de modo que cada variedade pode apresentar resposta diferente quanto à adaptabilidade a mudanças, não apenas em aspectos físicos, mas também quanto às particularidades do manejo (SOUZA et al., 2005a).

Este trabalho teve por objetivo avaliar o perfilhamento, o acúmulo de biomassa fresca e a produtividade da soqueira de cana-de-açúcar (var. RB855453), bem como a taxa de infestação por cigarrinhas, quando a cultura foi submetida a três sistemas de manejo da palhada: (i.) palha em área total; (ii.) linha descoberta; e (iii.) aleiramento.

Material e métodos

O experimento foi instalado em área pertencente à Usina Iracema, em Iracemápolis, Estado de São Paulo, Fazenda Aparecida (22° 35' 19" Latitude Sul e 47° 31' 31" Longitude Oeste), no período compreendido entre junho de 2006 e maio de 2007. O solo da área foi classificado como Latossolo Vermelho Escuro eutrófico (62% de argila, 21% de silte e 17% de areia). A variedade utilizada foi a RB855453, caracterizada por alta exigência em fertilidade de solo e água, maturação precoce, cujo plantio foi realizado em fevereiro de 2006 e com segundo corte em 10 de junho de 2006. A quantidade de palha remanescente na área foi estimada em 10 t ha⁻¹.

A cana-de-açúcar foi conduzida sem irrigação durante todo o ano. O regime de chuvas e as temperaturas médias estimadas para a região e período de desenvolvimento do experimento estão apresentados na Figura 1. Ainda, em 20 de junho de 2006, todas as parcelas foram fertilizadas com a fórmula comercial 20-05-19 (N-P-K), em dose proporcional a 430 kg ha⁻¹. Todos os demais tratamentos culturais foram conduzidos de forma rotineira na área.

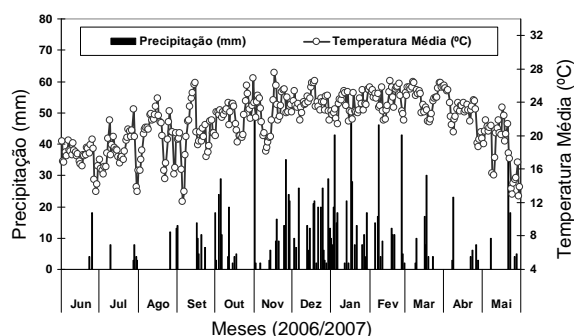


Figura 1. Precipitação (mm) e temperatura média (°C) estimadas para a região e período de condução do experimento. Iracemápolis, Estado de São Paulo, 2006/2007.

Cada unidade experimental constou de 12 linhas de cana-de-açúcar, espaçadas em 1,5 m, com 150 m de comprimento, perfazendo 2.700 m² de área total. Em virtude da extensa área do experimento e da baixa variabilidade do terreno e do canavial, o delineamento experimental adotado foi inteiramente

ao acaso, com três tratamentos e cinco repetições, totalizando 15 parcelas. Os tratamentos adotados foram: (i.) palha em área total, considerada testemunha, sem alteração após colheita mecanizada; (ii.) linha descoberta, em que apenas as linhas de cana-de-açúcar foram descobertas (33% de solo descoberto); (iii.) aleiramento da palha, em que toda a palha de três linhas foi depositada em apenas uma entrelinha da cultura (66% de solo descoberto).

Para as variáveis amostradas durante o desenvolvimento da cultura, considerou-se delineamento de tratamentos em esquema fatorial 3 x 6, em que três foram os tratamentos e seis foram as datas de avaliação. As variáveis analisadas foram: número de perfilhos (perf. m⁻¹), biomassa fresca (kg m⁻¹) e número de infestações de cigarrinhas das raízes (n^o m⁻¹). Estas variáveis foram amostradas em seis datas, contadas em dias após colheita (DAC) da soqueira, sendo estas: 60, 82, 106, 138, 182 e 208 DAC. Em cada avaliação, foram escolhidas aleatoriamente duas linhas de 3 m dentro de cada parcela para levantamento populacional de cigarrinhas das raízes, contagem do número de perfilhos e, finalmente, corte e pesagem da biomassa fresca. Para a quantificação das cigarrinhas, foram considerados os adultos nas folhas, espumas e ninfas na base das touceiras (DINARDO-MIRANDA et al., 2001; CAMPOS et al., 2008).

Ao término do ciclo da cultura (28 e 29 de maio de 2007), realizou-se a colheita das parcelas, com auxílio de um caminhão munido de balança. De posse da biomassa de cana-de-açúcar obtida em cada parcela de 2.700 m², procedeu-se à extrapolação de modo a se obter a produtividade (Mg ha⁻¹). Todas as variáveis foram submetidas ao teste F na análise da variância, seguido da aplicação do teste de Tukey (5%) ou do emprego de regressões polinomiais ou exponenciais. Os valores da variável número de infestações de cigarrinhas foram previamente transformados por $\sqrt{x+1}$, visando à correção da homogeneidade das variâncias para dados oriundos de contagem.

Resultados e discussão

A aplicação do teste F na análise de variância indicou interação significativa dos efeitos de tratamentos e datas de avaliação para as variáveis biomassa fresca da parte aérea e número de infestações de cigarrinhas (Tabela 1). Não foi observada interação ou efeito isolado de tratamentos para o número de perfilhos por metro, o que indica que as técnicas de manejo da palhada apresentaram comportamentos semelhantes para esta variável (Figura 2).

Tabela 1. Resumo da análise da variância para as diferentes variáveis da cultura da cana-de-açúcar (var. RB855453), quando relacionadas às fontes de variação do experimento, bem como à interação destas. Iracemápolis, Estado de São Paulo, 2007.

| Variável | Fonte de Variação | GL ¹ | F | Pr > Fc | CV (%) |
|--|-------------------|-----------------|----------|---------|--------|
| Perfilhamento (perf. m ⁻¹) | Manejo da palhada | 2 | 0,933 | 0,398 | 19,53 |
| | Data de avaliação | 5 | 8,746 | 0,000 | |
| | Interação | 10 | 1,198 | 0,307 | |
| Biomassa Fresca (kg m ⁻¹) | Manejo da palhada | 2 | 122,898 | 0,000 | 6,37 |
| | Data de avaliação | 5 | 7443,454 | 0,000 | |
| | Interação | 10 | 63,126 | 0,000 | |
| Número de Infestações de Cigarrinhas (n ^o m ⁻¹) | Manejo da palhada | 2 | 4,065 | 0,021 | 12,91 |
| | Data de avaliação | 5 | 14,108 | 0,000 | |
| | Interação | 10 | 3,690 | 0,000 | |
| Produtividade (Mg ha ⁻¹) | Manejo da palhada | 2 | 7,039 | 0,009 | 6,28 |

¹ Grau de liberdade.

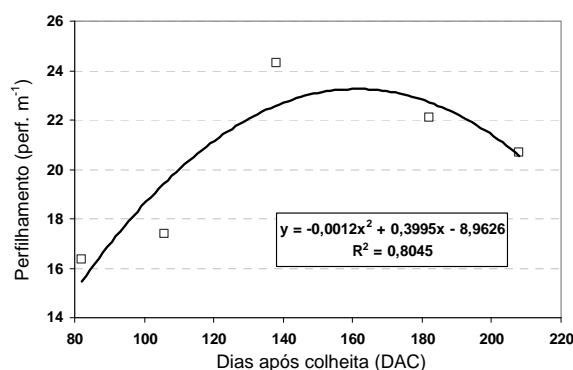


Figura 2. Número de perfilhos (perf. m⁻¹) de cana-de-açúcar (var. RB855453), em função do período de avaliações, em dias após colheita (DAC) da cultura. Iracemápolis, Estado de São Paulo, 2007.

Em geral, supõe-se que maiores estímulos à brotação da cultura seriam favoráveis ao estabelecimento final de maior número de perfilhos por metro, o qual é um dos componentes de produção que contribuem significativamente para o rendimento. Blackburn (1984) comenta os efeitos da temperatura sobre a brotação da cultura da cana-de-açúcar, propondo a temperatura de 30°C como ótima para este processo. Neste sentido, Abramo Filho et al. (1993) constataram redução de 5°C na temperatura superficial do solo mantido sob palhada.

Campos e Marconatto (1994) comentam que o sombreamento e a diminuição da temperatura pela palhada seriam desfavoráveis ao brotamento da cana colhida mecanicamente, porém não observaram diferenças no número de colmos ao final do ciclo. Contudo, ressalta-se que diferenças quanto ao efeito da palha no perfilhamento da cana-de-açúcar podem ser consequência de características varietais como, por exemplo, a quantidade de palha residual de cada material genético, diferenças de temperatura e precipitação nas diferentes regiões, ou de granulometria dos solos.

Foi identificado efeito do período de avaliações sobre o número de perfilhos, que se apresentou em modelo de parábola com pico próximo de 166 DAC, o que está em concordância com o ciclo da cultura da cana-de-açúcar (Figura 2). Sabidamente, nas fases iniciais do desenvolvimento, a cultura da cana-de-açúcar emite grande número de perfilhos; com seu desenvolvimento fisiológico, contudo, há morte de alguns perfilhos e estabilização próxima de 15 a 20 perfilhos por metro, o que está em concordância com Alvarez e Castro (1999).

Estudando a cana crua comparada com a cana queimada, Alvarez e Castro (1999) observaram que o crescimento no primeiro ciclo da cultura foi semelhante para ambos os sistemas de colheita. No início do segundo ciclo ocorreu maior desenvolvimento em cana crua, enquanto no final do ciclo o crescimento foi maior na cana colhida queimada. Os autores concluíram que o perfilhamento em cana crua não apresentou diferenças significativas que confirmassem a influência negativa da palha sobre esta variável.

As observações de biomassa fresca de cana-de-açúcar (Tabela 2) discordam dos dados de perfilhamento. Neste caso, claramente há efeito negativo da palhada sobre o acúmulo da biomassa da cana-de-açúcar, que pôde ser observado na avaliação realizada aos 182 e 208 DAC, em que a condição de aleiramento diferenciou-se dos demais tratamentos. Para esta variável, a manutenção da palhada em área total sobre o solo resultou no menor crescimento da cultura (Tabela 2). Esses dados demonstraram que, mesmo na ausência de diferenças quanto ao número de perfilhos, o tratamento com aleiramento permitiu a melhor formação dos perfilhos em desenvolvimento, os quais contribuíram mais significativamente para o acúmulo de biomassa. Condição intermediária foi observada para o tratamento com linhas descobertas.

O desenvolvimento de biomassa pela cana-de-açúcar, com o decorrer do experimento, ajustou-se adequadamente ao modelo exponencial, com coeficientes de determinação sempre superiores a 95%. O crescimento inicial da cultura foi lento, e a diferenciação entre tratamentos ocorreu após os 140 DAC. O modelo exponencial está em coerência com o crescimento inicial da espécie, porém os ajustes obtidos não podem ser extrapolados, pois se espera que, após os 208 DAC, haja redução da velocidade de crescimento. As equações de ajuste também estão apresentadas na Tabela 2 e podem ser utilizadas em modelos de estimativa de crescimento vegetal, para cálculos de

crescimento relativo e absoluto ou mesmo para comparação com outros resultados experimentais.

Tabela 2. Biomassa (kg m^{-1}) de cana-de-açúcar (var. RB855453), em função do manejo da palhada e do período de avaliações, em dias após colheita (DAC) da cultura. Iracemápolis, Estado de São Paulo, 2007.

| Tratamentos | Avaliações (DAC) ¹ | | | | | |
|---|-------------------------------|-------|----------------|-------|--------|--------|
| | 60 | 82 | 106 | 138 | 182 | 208 |
| Palha em Área Total | 0,6 a | 1,3 a | 1,5 a | 6,8 a | 26,3 b | 48,9 c |
| Linha Descoberta | 0,7 a | 1,3 a | 1,4 a | 7,9 a | 27,0 b | 56,9 b |
| Aleirado | 0,6 a | 1,1 a | 1,3 a | 7,2 a | 33,9 a | 66,2 a |
| $F_{(int)} = 63,13^{**}$ $CV(\%) = 6,37$ $DMS = 1,56$ | | | | | | |
| Palha em Área Total | $y = 0,0896.e^{0,0305x}$ | | $R^2 = 0,9838$ | | | |
| Linha Descoberta | $y = 0,0878.e^{0,0312x}$ | | $R^2 = 0,9776$ | | | |
| Aleirado | $y = 0,06.e^{0,0339x}$ | | $R^2 = 0,9823$ | | | |

¹Médias seguidas da mesma letra minúscula, na vertical, não diferem entre si pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade. **Significativo em nível de 1% pelo teste F da análise da variância.

Com relação ao parâmetro entomológico, constatou-se redução na infestação por cigarrinhas para o tratamento com linhas descobertas, conforme observado na avaliação de 208 DAC (Tabela 3). O início do período de maior pluviosidade, notadamente de ocorrência posterior a outubro (Figura 1), contribuiu para a maior incidência destes insetos, que iniciam desenvolvimento mais acelerado nas épocas do ano mais úmidas e com maior fotoperíodo (GUAGLIUMI, 1972).

Tabela 3. Número de infestações de cigarrinhas ($n^{\circ} \text{m}^{-1}$) em cana-de-açúcar (var. RB855453), em função do manejo da palhada e do período de avaliações, em dias após colheita (DAC) da cultura. Iracemápolis, Estado de São Paulo, 2007.

| Tratamentos | Avaliações (DAC) ¹ | | | | | |
|---|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 60 | 82 | 106 | 138 | 182 | 208 |
| Palha em Área Total | 0,00 a | 0,00 a | 0,00 a | 0,02 a | 0,02 a | 1,60 b |
| Linha Descoberta | 0,00 a | 0,00 a | 0,00 a | 0,01 a | 0,01 a | 0,00 a |
| Aleirado | 0,00 a | 0,00 a | 0,00 a | 0,04 a | 0,04 a | 1,13 b |
| $F_{(int)} = 3,690^{**}$ $F_{(err)} = 4,065^{*}$ $F_{(pal)} = 14,108^{**}$ $CV(\%) = 12,91$ | | | | | | |

¹Médias seguidas da mesma letra minúscula, na vertical, não diferem entre si pelo teste de Turkey, em nível de 5% de probabilidade. *Significativo em nível de 5% pelo teste F da análise da variância; **Significativo em nível de 1% pelo teste F da análise da variância. Dados originais apresentados, porém previamente transformados por $\sqrt{x+1}$; DAC – dias após colheita.

Para o Estado de São Paulo, o Nível de Dano Econômico (NDE) e o Nível de Controle (NC) de cigarrinhas ainda não foram plenamente determinados, porém alguns resultados experimentais estão disponíveis. Conduzindo experimento também em Iracemápolis, Estado de São Paulo, com a variedade de cana-de-açúcar RB855536, Dinardo-Miranda e Gil (2007) estimaram o NDE entre 3 e 5 cigarrinhas m^{-1} . Em outro trabalho, também desenvolvido no Estado de São Paulo e com a mesma variedade, Dinardo-Miranda et al. (2008) estimaram o NDE entre 2 e 3 insetos m^{-1} . Neste sentido, durante o presente experimento, o NDE não foi atingido em nenhum momento (Tabela 3). Esses dados contribuem para a validade dos valores de biomassa fresca e produtividade da cultura, visto

que, embora a manutenção da palha tenha proporcionado menor acúmulo de biomassa, outros fatores estiveram envolvidos, não relacionados com danos entomológicos das cigarrinhas. Nota-se tendência de supressão da praga aos 203 DAC, quando se retirou a palha das linhas de cana, e este manejo pode ser empregado como prática auxiliar de controle (Tabela 3).

Por meio da Figura 3, constata-se que o aleiramento da palha de três linhas em apenas uma entrelinha contribuiu significativamente para o maior rendimento da cultura da cana-de-açúcar. Comparando diretamente o tratamento com aleiramento ao tratamento-testemunha (manutenção da palha sobre o solo em área total), constatou-se diferença de 14,8 Mg ha⁻¹, o que equivale a ganhos de 16,1%. O tratamento com linha descoberta apresentou comportamento intermediário, não se diferenciando dos demais. Em virtude do rigor experimental do teste de Tukey e do tamanho e representatividade de cada parcela (2.700 m²), pode-se afirmar que a manutenção da palha de cana-de-açúcar em área total sobre o solo, após colheita sem queima, prejudicou o desenvolvimento das soqueiras em sucessão, as quais apresentaram menor rendimento agrícola e biomassa de perfilhos.

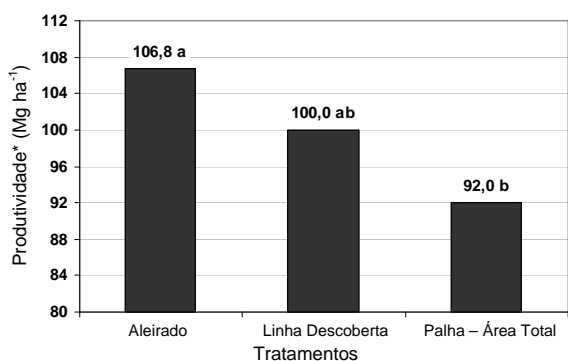


Figura 3. Produtividade da cultura da cana-de-açúcar (var. RB855453), em função dos diferentes manejos da palhada. Iracemápolis, Estado de São Paulo, 2007. **Significativo em nível de 1% pelo teste F da análise da variância. Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Turkey, em nível de 5% de probabilidade (DMS = 10,55 Mg ha⁻¹).

Os resultados obtidos neste trabalho estão em concordância com Campos et al. (2008), que também avaliaram a influência de três manejos da palha no perfilhamento, acúmulo de biomassa fresca e produtividade da cana-de-açúcar, variedade SP832847. Observaram efeitos negativos da manutenção da palha em área total sobre as três variáveis, com destaque para reduções de produtividade de cerca de 10%. Desta forma, observa-se a necessidade de adequação das variedades de cana-de-açúcar ao sistema de colheita

utilizado, priorizando variedades com melhor brotação e perfilhamento em áreas cujo solo permanece coberto pela palhada devido à colheita mecânica. Este critério de escolha de variedade deve ser considerado também em programas de desenvolvimento de novos materiais, conferindo melhores qualificações aos materiais que apresentem habilidade de brotação e perfilhamento em área de palhada, menor quantidade de palha residual ou mesmo palhada com maiores índices de decomposição.

Souza et al. (2005a) avaliaram o comportamento de 18 variedades de cana-de-açúcar quando submetidas a três sistemas de manejo da palha: i. sem triturar e sem cultivo; ii. sem triturar e com cultivo; e iii. triturada e com cultivo. Observaram respostas diferenciadas das variedades e que a escolha de variedades mais adaptadas à colheita sem queima pode influenciar a produção de colmos e a qualidade do caldo. Considerando-se apenas a média dos rendimentos, a manutenção da palha não-triturada sem cultivo resultou na menor produtividade, com redução de cerca de 10 toneladas em relação à área cultivada, corroborando os resultados deste trabalho. Aspectos a serem levados em consideração na adoção de técnicas agrícolas como cultivo e manejo de palha são o consumo energético (HP ha⁻¹) e a relação benefício/custo (R\$ ha⁻¹) destas práticas. Neste trabalho, o aleiramento da palhada proporcionou incrementos de 14,8 Mg ha⁻¹ de cana, porém com consumo energético inferior às operações de cultivo/mobilização do solo.

Segundo estudos, além do aleiramento da palha, tem-se também a possibilidade de incorporação desta ao solo, o que pode potencialmente contribuir para melhoria das propriedades físico-químicas deste. Comparando a queima da cultura da cana-de-açúcar com as técnicas de colheita mecanizada com ou sem incorporação da palha, Souza et al. (2005b) observaram que a incorporação da palhada contribuiu para maior produção de colmos. Ainda, foram encontrados maiores valores de matéria orgânica, estabilidade de agregados, macroporosidade e teor de água no solo e menores valores de resistência do solo à penetração e densidade do solo, quando comparado ao sistema de cana crua sem incorporação da palhada e cana queimada.

Conclusão

A adoção de diferentes sistemas de manejo da palhada, após colheita de cana-de-açúcar sem queima, influenciou o acúmulo de biomassa fresca e a produtividade da cultura. O aleiramento da palha,

embora não tenha contribuído para o aumento do número de perfilhos, proporcionou maior biomassa de colmos e maior produtividade, sem diferença para a técnica de linhas descobertas.

Referências

- ABRAMO FILHO, J.; MATSUOCA, S.; SPERANDIO, M. L.; ARCHETI, L. L.; RODRIGUES, R. C. D. Resíduo de cana crua. **Açúcar e Alcool**, v. 13, n. 67, p. 23-25, 1993.
- ALVAREZ, I. A.; CASTRO, P. R. C. Crescimento da parte área de cana crua e cana queimada. **Scientia Agricola**, v. 56, n. 4, p. 1069-1079, 1999.
- BLACKBURN, F. **Sugarcane**. New York: Longman, 1984.
- CAMPOS, L. H. F.; CARVALHO, S. J. P.; CHRISTOFFOLETI, P. J.; FORTES, C.; SILVA, J. S. Crescimento e produtividade da cana-de-açúcar (Var. SP83-2847) submetida a três manejos da palhada. **STAB**, v. 26, n. 6, p. 33-36, 2008.
- CAMPOS, M. S.; MARCONATO, A. Sistema cana crua x cana queimada. CLAAS, 2000. **STAB**, v. 12, n. 13, p. 30-35, 1994.
- CAVENAGHI, A. L.; ROSSI, C. V. S.; NEGRISOLI, E.; COSTA, E. A. D.; VELINI, E. D.; TOLEDO, R. E. B. Dinâmica do herbicida amicarbazone (Dynamic) aplicado sobre palha de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*). **Planta Daninha**, v. 25, n. 4, p. 831-837, 2007.
- CHRISTOFFOLETI, P. J.; CARVALHO, S. J. P.; LÓPEZ-OVEJERO, R. F.; NICOLAI, M.; HIDALGO, E.; SILVA, J. E. Conservation of natural resources in Brazilian agriculture: implications on weed biology and management. **Crop Protection**, v. 26, n. 3, p. 383-389, 2007.
- DINARDO-MIRANDA, L. L.; FERREIRA, J. M. G.; CARVALHO, P. A. M. Influência da época de colheita e do genótipo de cana-de-açúcar sobre a infestação de *Mahanarva fimbriolata* (Stal) (Hemiptera: Cercopidae). **Neotropical Entomology**, v. 30, n. 1, p. 145-149, 2001.
- DINARDO-MIRANDA, L. L.; GIL, M. A. Estimativa do nível de dano econômico de *Mahanarva fimbriolata* (STÅL) (Hemiptera: Cercopidae) em cana-de-açúcar. **Bragantia**, v. 66, n. 1, p. 81-88, 2007.
- DINARDO-MIRANDA, L. L.; PIVETTA, J. P.; FRACASSO, J. V. Economic injury level for sugarcane caused by the spittlebug *Mahanarva fimbriolata* (STÅL) (Hemiptera: Cercopidae). **Scientia Agricola**, v. 65, n. 1, p. 16-24, 2008.
- GARCIA, J. F. G.; GRISOTO, E.; BOTELHO, P. S. M.; PARRA, J. R. P.; APPEZZATO-DA-GLÓRIA, B. Feeding site of the spittlebug *Mahanarva imbriolata* (STÅL) (Hemiptera: Cercopidae) on sugarcane. **Scientia Agricola**, v. 64, n. 5, p. 555-557, 2007.
- GUAGLIUMI, P. Cigarrinha da raiz. In: **Pragas da cana de açúcar**: Nordeste do Brasil. Rio de Janeiro: Instituto do Açúcar e do Alcool, 1972. p. 69-103. (Coleção Canavieira, 10).
- GUIMARÃES, E. R.; MUTTON, M. A.; MUTTON, M. J. R.; FERRO, M. I. T.; RAVANELI, G. C.; SILVA, J. A. Free proline accumulation in sugarcane under water restriction and spittlebug infestation. **Scientia Agricola**, v. 65, n. 6, p. 628-633, 2008.
- IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/default.shtm>>. Acesso em: 7 jul. 2008.
- MARTINS, D.; VELINI, E. D.; MARTINS, C. C.; SOUZA, L. S. 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.
- RAVANELI, G. C.; MADALENO, L. L.; PRESOTTI, L. E.; MUTTON, M. A.; MUTTON, M. J. R. Spittlebug infestation in sugarcane affects ethanolic fermentation. **Scientia Agricola**, v. 63, n. 6, p. 534-539, 2006.
- 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. 375-380, 2003.
- SOUZA, Z. M.; PAIXÃO, A. C. S.; PRADO, R. M.; CESARIN, L. G.; SOUZA, S. R. Manejo de palhada de cana colhida sem queima, produtividade do canavial e qualidade do caldo. **Ciência Rural**, v. 35, n. 5, p. 1062-1068, 2005a.
- SOUZA, Z. M.; PRADO, R. M.; PAIXÃO, A. C. S.; CESARIN, L. G. Sistemas de colheita e manejo da palhada de cana-de-açúcar. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, n. 3, p. 271-278, 2005b.
- VIANA, R. S.; SILVA, P. H.; MUTTON, M. A.; MUTTON, M. J. R.; GUIMARÃES, E. R.; BENTO, M. Efeito da aplicação de maturadores químicos na cultura da cana de açúcar (*Saccharum* spp.) variedade SP81-3250. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 30, n. 1, p. 65-71, 2008.
- VIDAL, R. A.; THEISEN, G. Efeito da cobertura morta do solo sobre a mortalidade de sementes de capim-marmelada em duas profundidades no solo. **Planta Daninha**, v. 17, n. 3, p. 339-344, 1999.

Received on June 2, 2008.

Accepted on September 13, 2008.

License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.