

PERÍODOS DE INTERFERÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DA CANA-DE-AÇÚCAR. I – TIRIRICA^{1,2}

MARCOS A. KUVA³, ROBINSON A. PITELLI⁴, PEDRO J. CHRISTOFFOLETI⁵ e PEDRO L. C. A. ALVES⁶

RESUMO

Com o objetivo de estudar períodos de interferência entre plantas daninhas e a cultura da cana-de-açúcar, foi instalado um experimento no município paulista de Pradópolis, numa área pertencente à usina São Martinho, onde a cana-de-açúcar foi plantada no mês de abril de 1995 e colhida quinze meses depois. As condições climáticas no estado de São Paulo após o plantio deste experimento (época normal de plantio da cana-de-açúcar no estado de São Paulo) são caracterizadas por deficiência hídrica e temperaturas amenas, sendo que o período

chuvoso iniciou-se apenas quatro meses após o plantio. Os resultados obtidos no experimento permitiram concluir que a cana-de-açúcar suportou um pequeno período de convivência inicial, de zero aos 41 dias após o plantio (DAP), sem sofrer interferência significativa de diminuição da produção. No entanto, o controle da tiririca por um período curto (dos 22 dias após o plantio da cana-de-açúcar) foi suficiente para assegurar a produção.

Palavras chave: *Saccharum officinalis*, competição, *Cyperus rotundus*.

ABSTRACT

Interference periods of weeds in the sugarcane culture.

I - Purple nutsedge

The objective of this research was to study interference periods between weeds and sugarcane culture in an experimental area located in Pradópolis, São Paulo State, Brazil. In these experiments, sugarcane was planted in May of 1995, and harvested 15 months later. The climatic conditions in São Paulo State during the months that follow sugarcane planting in the experiment (normal time when growers plant sugarcane), are characterized by negative balance of rain and evapotranspiration and mild temperatures, and the rainy season starting only four months after planting time. According to the results, it was concluded that, in the experiment where purple

nutsedge (*Cyperus rotundus*) was the major infesting weed, sugarcane tolerated only 41 days, after planting, without interference by the weed, due to probably a greater competitive ability and allelopathic effect that have been attributed to this weed during the earlier stages of sugarcane development, interference starts right after initial sugarcane sprouting. On the other hand, purple nutsedge is very sensible to crop canopy shading, and low temperature, so the competition ended at only 22 days after planting (DAP).

Key words: *Saccharum officinalis*, weed, competition, *Cyperus rotundus*.

¹ Recebido para publicação em 23/08/99 e na forma revisada em 07/12/99.

² Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor a ser apresentada à ESALQ/USP.

³ Pós-graduando, MS, Dept^o de Horticultura, ESALQ/USP. C.P. 9, CEP: 13418-900, Piracicaba/SP.

⁴ Prof^o Livre-Docente do Dept^o de Biologia Aplicada a Agropecuária, FCAVJ/UNESP, CEP: 14870-000, Jaboticabal/SP.

⁵ Prof^o do Dept^o de Horticultura, ESALQ/USP. C.P. 9, CEP: 13418-900, Piracicaba/SP.

⁶ Prof^o Assistente Dr. do Dept^o de Biologia Aplicada a Agropecuária, FCAVJ/UNESP, CEP: 14870-000, Jaboticabal/SP.

INTRODUÇÃO

A interferência negativa imposta pela presença das plantas daninhas que infestam as áreas cultivadas é um dos pontos mais críticos no processo produtivo da cana-de-açúcar. Essas plantas podem competir por recursos limitantes do meio (principalmente água, luz e nutrientes), liberar substâncias alelopáticas e assim inibir a brotação da cana-de-açúcar, hospedar pragas e doenças comuns à cultura ou, ainda, interferir no rendimento da colheita (Pitelli 1985). A presença de um ou mais destes componentes de interferência negativa poderá causar reduções na quantidade e qualidade da cana-de-açúcar colhida, além de diminuir o número de cortes economicamente viáveis (Lorenzi, 1988).

É importante lembrar que a interferência é um fenômeno recíproco, ou seja, a própria cultura tem uma certa capacidade de limitar o desenvolvimento das plantas daninhas.

São vários os fatores que alteram o balanço de interferência entre a cultura e a comunidade infestante. No entanto, a época e o período de convivência entre cultura e plantas daninhas são de extrema importância, pois a extensão do período de convivência pode ser alterado pelos métodos de controle empregados pelo homem (Pitelli, 1985).

A determinação da época e extensão dos períodos de convivência tolerados pela cultura são obtidos estudando-se os períodos críticos de interferência. No entanto, os trabalhos existentes na literatura não são conclusivos.

Os períodos críticos de interferência das plantas daninha são três, e foram denominados por Pitelli & Durigan (1984) de período anterior à interferência (PAI), período total de prevenção à interferência (PTPI) e período crítico de prevenção à interferência (PCPI). O estudo destes períodos determinam, em última análise, o período em que efetivamente os métodos de controle devem atuar.

Na cultura da cana-de-açúcar alguns autores estudaram estes períodos, dentre eles; Rolim & Christoffoleti (1982), Bacchi (1986), Graciano & Barbosa (1986), Graciano (1989) e

Constantin (1993). Estes trabalhos forneceram informações sobre a interferência das plantas daninhas numa época em que o desenvolvimento inicial da cultura e da comunidade infestante é pleno, ou seja, na época quente é úmida. Informações das relações de interferência entre a cana-de-açúcar e a tiririca sob condições de baixa temperatura e restrição de umidade são inexistentes e poderão ser bastante úteis, pois é a época em que ocorrem as maiores incertezas quanto ao controle de plantas daninhas nessa cultura.

A tiririca (*Cyperus rotundus*) é uma planta com características bastante particulares, apresentado eficiente sistema vegetativo de reprodução por tubérculos, bulbos e rizomas (Holm *et al.* 1990). Esta espécie foi relacionado pelo IAA/PLANALSUCAR (1986), citado por Christoffoleti (1988) como uma das espécies mais freqüentes no agroecossistema da cana-de-açúcar, infestando principalmente canaviais mais antigos.

Assim, foi objetivo deste trabalho de pesquisa, determinar o período em que a cultura da cana-de-açúcar, pode permanecer em convivência com uma comunidade infestante com predomínio de tiririca sem interferência negativa em sua produção final (PAI), bem como, determinar o período a partir do plantio em que a cultura deve permanecer livre da presença das plantas daninhas para que não ocorram perdas significativas de produção (PTPI). A partir do estudo destes períodos, objetivou-se também determinar o período que efetivamente os métodos de controle devem abranger para minimizar as perdas de produtividade (PCPI).

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi instalado e conduzido no município de Pradópolis/SP, numa área de produção pertencente à usina São Martinho. A área escolhida teve o amendoim (*Arachis hypogaea*) como cultura anterior em renovação à cana-de-açúcar. O solo foi classificado como Latossolo Roxo e recebeu exclusivamente adubação orgânica com torta de filtro (550Kg/ha)

e as principais características físicas e químicas encontram-se descritas na Tabela 1. A cana-de-açúcar, variedade RB806043, foi plantada no dia 1º de abril de 1995, numa densidade de

dois colmos lado a lado no sulco, com linhas de plantio espaçadas de 1,50 metro e colhida após quinze meses de desenvolvimento.

TABELA 1. Principais características químicas e físicas de uma amostra composta de solo da área experimental localizada no município de Pradópolis, SP, 1995.

| análise química | | | | | | | | | |
|-------------------|-------------------|--------------------|------|--------|------|-----------------------|----|-----------------|----|
| pH | M.O. | P | K | Ca | Mg | H + Al | SB | T | V |
| CaCl ₂ | g/dm ³ | mg/dm ³ | | | | cmolc/dm ³ | | | % |
| 4,9 | 35,8 | 25,2 | 0,62 | 4,25 | 1,19 | 4,81 | | | 52 |
| análise física | | | | | | | | | |
| areia grossa | | areia fina | | argila | | silte | | classe textural | |
| 7% | | 4% | | 78% | | 15% | | argilosa | |

Os tratamentos experimentais constaram de nove períodos crescentes de controle de plantas daninhas ou de nove períodos de convivência entre a comunidade infestante e a cultura no início de desenvolvimento da cana-de-açúcar. Para melhor entendimento os tratamentos foram separados em dois grupos: L (períodos de controle - Limpo) e M (períodos de convivência – no mato), e encontram-se descritos na Tabela 2.

A remoção das plantas daninhas ao final de cada período de convivência inicial, bem como a manutenção destas parcelas livre da presença das plantas daninhas até o fechamento das entre-linhas pela cultura foi realizada mediante a utilização de capina manual. Os períodos crescentes de controle também foram obtidos com freqüentes operações de capina manual, que eram interrompidas à medida que se atingia o final de cada período.

Foi adotado o delineamento experimental em blocos casualizados com os tratamentos em quatro repetições. As parcelas experimentais compreenderam dez metros de cinco linhas de plantio de cana-de-açúcar. As amostragens na comunidade infestante e na cultura foram realizadas na área útil das parcelas, deixando-se como bordadura 1 linha de plantio de cada lado e 1 metro de cada extremidade das três linhas centrais.

Nas parcelas destinadas à convivência inicial entre cultura e comunidade infestante (tratamentos do grupo M), as amostragens de

plantas daninhas foram realizadas ao final de cada período de convivência. Nestas amostragens foram utilizados quadros vazados de ferro com 0,5 m de lado e área interna de 0,25 m², que foram lançados ao acaso por oito vezes na área útil das parcelas. As plantas contidas na área amostral foram coletadas, separadas por espécie, determinando-se a densidade e a massa de matéria seca. A amostragem de plantas daninhas nas parcelas destinadas aos períodos crescentes de controle da comunidade infestante (tratamentos do grupo L) foi realizada antecedendo o processo de colheita da cana-de-açúcar. Para isso, utilizaram-se quadros vazados de ferro com 1,0 m² de área interna. As plantas que se encontravam dentro do quadro foram coletadas para determinação, em laboratório, da massa total (todas as espécies) da matéria seca.

A cultura foi colhida no sistema de corte manual de cana queimada e a produção foi quantificada pesando-se o total de colmos produzidos na área útil de cada parcela. Para a pesagem da produção utilizou-se um dinamômetro acoplado entre a garra hidráulica e o “braço” da carregadeira. Os dados obtidos foram extrapolados para toneladas de cana por hectare e posteriormente para porcentagem, sendo a produção máxima (100 %) a obtida na parcela mantida no limpo durante todo o período experimental.

TABELA 2. Descrição dos tratamentos experimentais. Pradópolis, SP, 1995.

| Tratamentos | Períodos de convivência (dias) | Períodos de controle (dias) |
|-------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 1 | 0 | ----- |
| 2 | 0 -14 | ----- |
| 3 | 0 - 28 | ----- |
| 4 | 0 - 42 | ----- |
| 5 | 0 - 56 | ----- |
| 6 | 0 - 77 | ----- |
| 7 | 0 - 98 | ----- |
| 8 | 0 - 119 | ----- |
| 9 | 0 - 140 | ----- |
| 10 | ----- | 0 |
| 11 | ----- | 0 -14 |
| 12 | ----- | 0 - 28 |
| 13 | ----- | 0 - 42 |
| 14 | ----- | 0 - 56 |
| 15 | ----- | 0 - 77 |
| 16 | ----- | 0 - 98 |
| 17 | ----- | 0 - 119 |
| 18 | ----- | 0 - 140 |

Tratamentos 1 – 9 grupo M

Tratamentos 10 – 18 grupo L

Os dados referentes à comunidade infestante, tais como a densidade e a biomassa seca acumulada foram extrapolados para número de plantas por m² e gramas de matéria seca por m², respectivamente. Esses dados, bem como os de precipitação pluviométrica, foram representados graficamente para dar suporte as discussões quanto à produtividade da cana-de-açúcar.

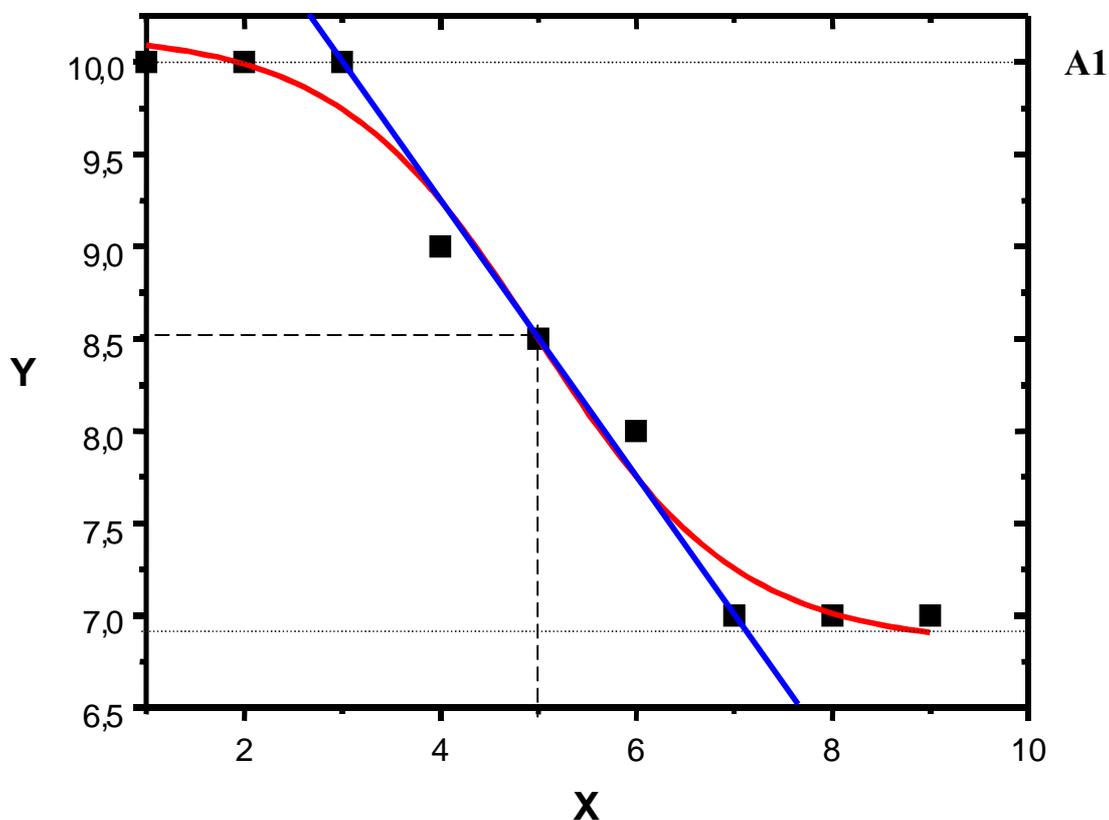
As análises dos dados de produção obtidos foram processadas separadamente dentro de cada grupo (L ou M), sendo submetidos à análise de regressão segundo o modelo sigmoidal de Boltzman (Microcal Origin, versão 3.0) representada e discriminada na Figura 1. Os limites dos períodos de interferência foram determinados tolerando-se perdas máximas de produção de 2, 5 e 10% em relação àquela obtida nas parcelas mantidas no limpo durante todo o ciclo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante todo o período abrangido pelas amostragens foi bastante significativa a presença da

tiririca (Figura 2). Em todas as amostragens realizadas, independentemente do tempo de convivência com a cana-de-açúcar, mais de 50% das plantas eram de tiririca. As demais espécies presentes foram a tiguera de amendoim (*Arachis hypogaea*) e a beldroega (*Portulaca oleraceae*). O comportamento da densidade de manifestações epígeas de tiririca no decorrer do período experimental e em função do tempo de convivência com a cana-de-açúcar foi semelhante ao apresentado pela comunidade infestante como um todo e aparentemente dependente das condições climáticas e do desenvolvimento da cana-de-açúcar.

Analisando-se as Figuras 2 e 3 concomitantemente, podemos observar que as precipitações que ocorreram nos primeiros 42 DAP (80 mm) foram suficientes para o estabelecimento de uma população de tiririca com mais de 100 manifestações epígeas por metro quadrado (M.E./m²) até os 56 DAP.



$$Y = \frac{(A_1 - A_2)}{1 + e^{(X - X_0) / dx}} + A_2$$

FIGURA 1. Representação gráfica e matemática do modelo sigmoideal de Boltzman Utilizado no ajuste dos dados de produção da cana-de-açúcar.

Onde:

Y = produção de cana-de-açúcar em função dos períodos de controle ou de convivência.

X = limite superior do período de controle ou de convivência.

A₁ = produção máxima obtida nas parcelas mantidas no limpo durante todo o ciclo.

A₂ = produção mínima obtida nas parcelas mantidas no mato durante todo o ciclo.

(A₁ - A₂) = perda de produção

X₀ = limite superior do período de controle ou de convivência, que corresponde ao valor intermediário entre a produção máxima e mínima.

dx = parâmetro que indica velocidade de perda ou ganho de produção (tg α no ponto X₀).

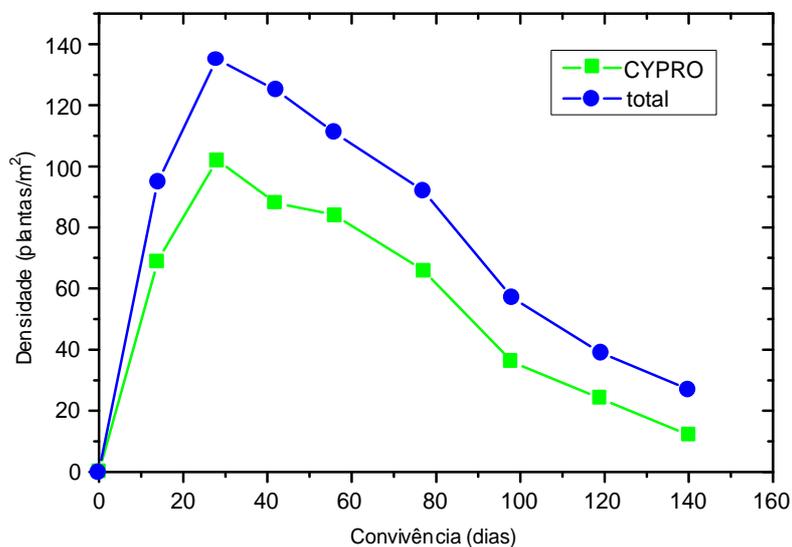


FIGURA 2. Densidade de plantas de tiririca (CYPRO) e da comunidade infestante ao final dos períodos de convivência com a cana-de-açúcar. Pradópolis, SP, 1995.

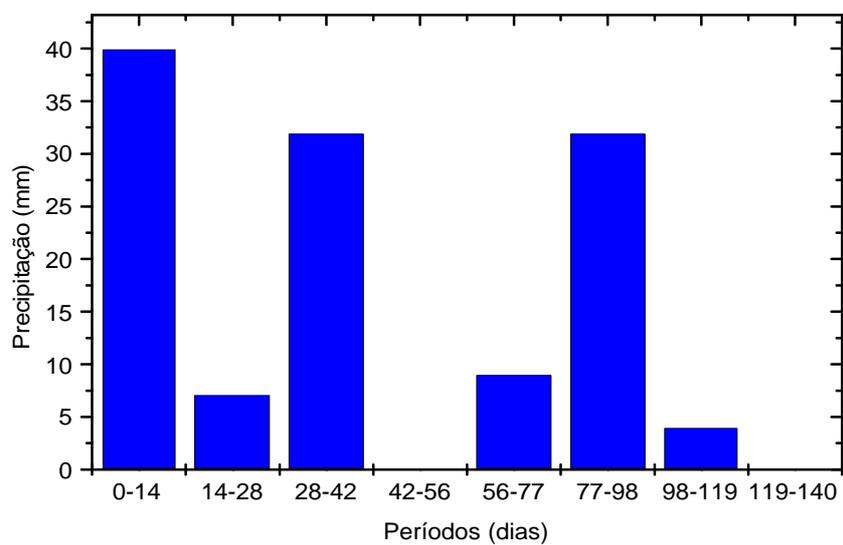


FIGURA 3. Precipitação pluvial durante os períodos de controle ou de convivência estudados. Pradópolis, SP, 1995.

A ocorrência de um período seco, com 9 mm dos 42 aos 77 DAP, associado a queda de temperatura (dados não apresentados) e ao início do sombreamento das entre-linhas pela cultura, causou a mortalidade de manifestações epígeas e a paralização na brotação de tubérculos, reduzindo a população para 25 M.E./m². Dos 77 DAP aos 98 DAP registrou-se a ocorrência de novas

precipitações (35 mm), mas, a população de tiririca não emitiu novas brotações, indicando que nesta época do ano outros fatores limitam o desenvolvimento desta espécie de planta daninha. A biomassa seca das manifestações epígeas de tiririca decresceu, a partir dos 56 DAP, em função do aumento do período de convivência com a cana-de-açúcar, conforme pode ser observado na Figura 4.

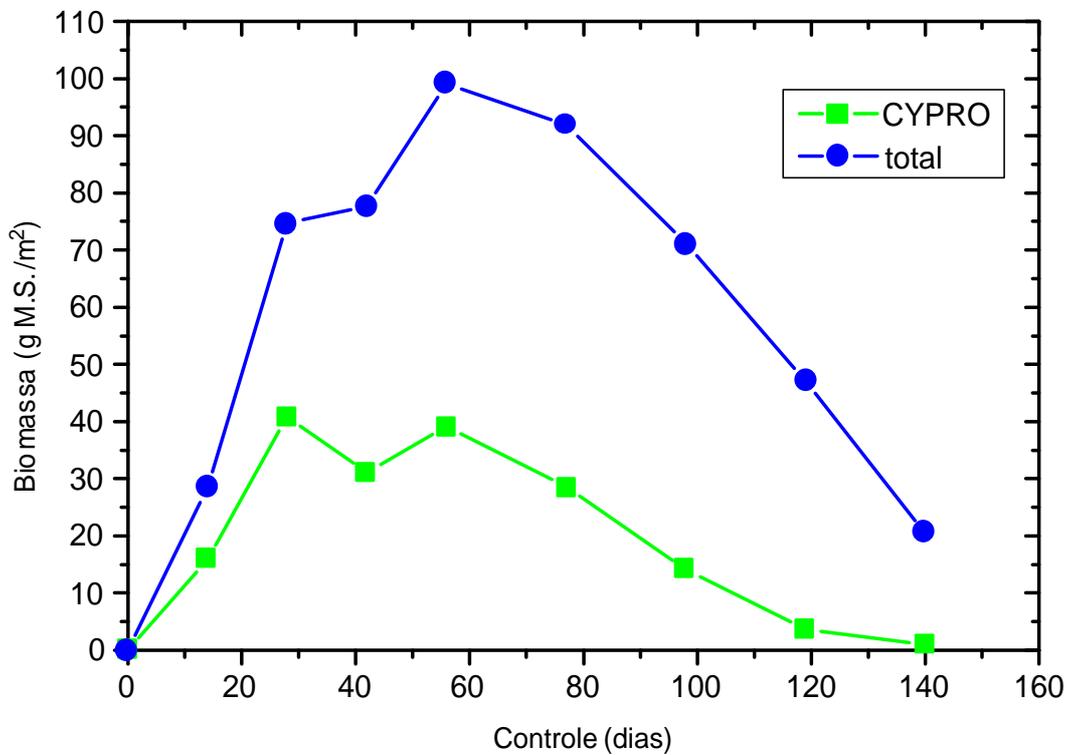


FIGURA 4. Biomassa seca das plantas daninhas e da tiririca (CYPRO) ao final dos períodos de convivência com a cana-de-açúcar. Pradópolis,SP,1995.

Levantamento da flora infestante antes da colheita da cana-de-açúcar revelou que, independentemente da extensão dos períodos de controle no início do ciclo da cana-de-açúcar, não haviam manifestações epígeas de tiririca nem a presença de qualquer outra espécie de planta

daninha, motivo pelo qual os resultados não foram apresentados.

As condições climáticas e o sombreamento pela cana-de-açúcar não só inibiram a brotação, como aceleraram a mortalidade das manifestações epígeas presentes. A tiririca é uma espécie bastante sensível ao sombreamento e, provavelmente, a

baixas temperaturas. Segundo resultados obtidos por Nemoto *et al.* (1995) com 30% de sombreamento da tiririca, houve efeito significativo sobre o desenvolvimento, reduzindo a densidade de manifestações epigeas e o número de bulbos e tubérculos.

As condições de baixa temperatura e umidade que ocorrem no inverno são propícias para a incidência de doenças foliares da tiririca, causadas principalmente por fungos do gênero *Puccinia* spp. e *Cercospora* spp. (Charudatan 1991) e que contribuem para o desaparecimento da tiririca a partir do mês de maio.

Os resultados de produção obtidos podem ser analisados observando-se a Figura 5, que apresenta as curvas obtidas pelo ajuste matemático. Comparando as produções obtidas nas condições de ausência total das plantas daninhas com as obtidas na presença das mesmas durante todo o ciclo, a

redução de produtividade foi de apenas 20%. A produção obtida com a cana livre da convivência com a comunidade infestante durante todo o ciclo foi de 159 t/ha e decaiu para 128 t/ha quando a convivência com a comunidade infestante ocorreu durante todo o ciclo. Esses resultados coincidem com as citações feitas por Keeley (1987), que situou as reduções de produtividade resultante da interferência desta espécie entre 0 e 45 %. Tais reduções de produtividade não estão restritas apenas a competição pelos fatores físicos de crescimento, mas também pela presença de compostos de natureza alelopática. Lorenzi (1983) observou redução de 20% na produção de cana-de-açúcar infestada pela tiririca o que atribuiu quase que totalmente à alelopatia. Bacchi *et al.* (1984) relatou que os efeitos negativos da tiririca sobre a cana ocorrem principalmente devido a inibição da brotação e crescimento inicial dos mesmos.

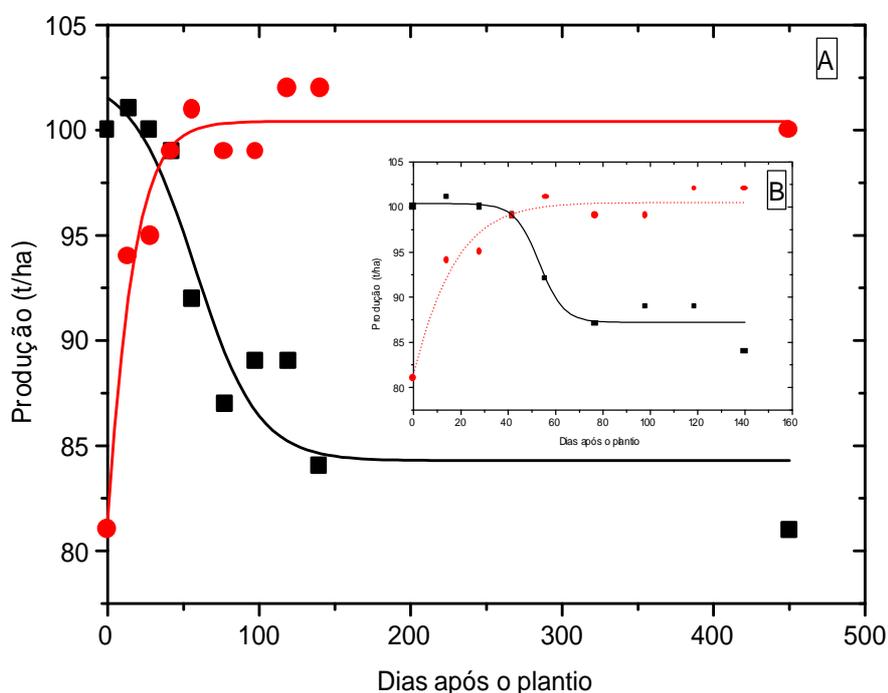


FIGURA 5. Produção percentual de colmos de cana-de-açúcar em função dos períodos de controle e convivência com as plantas daninhas (A), com destaque ao período compreendido entre 0 e 140 dias após o plantio (B). Pradópolis, SP, 1995.

Na Índia, segundo Bhardwaj & Verna (1968), durante os 7 meses de maior prolificidade, a tiririca foi capaz de absorver do solo 95,6 Kg de N/ha, 11,6 Kg de P₂O₅/ha e 49,3 Kg de k₂O/ha, sendo que mais de 50% desses nutrientes estavam presentes nos tubérculos.

Cabe ressaltar que a eliminação das plantas de tiririca com capina manual não é total, pois o sistema subterrâneo se mantém, e pode permanecer extraindo quantidades variáveis de água ou nutrientes, ou ambos. Entretanto, mesmo eliminando-se somente parte do potencial competitivo desta espécie a redução de produtividade somente atingiu 20 %, com elevadas produtividades, acima de 128 t/ha. A utilização de herbicida de translocação para eliminar tiririca poderia acarretar em maiores menores perdas de produtividade.

Os parâmetros obtidos para a equação de Boltzman encontram-se na Tabela 3. Tolerando

reduções máxima de 5%, a produtividade da cana-de-açúcar passou a ser afetada negativamente a partir de 41 dias de convivência. Por outro lado, foi necessário controle da comunidade infestante por apenas 22 dias após o plantio para que a produção atingisse 95% da produção máxima (Figura 5). Visto que esta situação não requer períodos residuais de controle, a aplicação de herbicidas seletivos em área total na pré-emergência ou pós-emergência das plantas daninhas não se constitui na única opção de controle. Aplicações de herbicidas não seletivos em jato dirigido, ou mesmo a utilização de capina manual, desde que realizadas próximo dos 41 DAP, também podem ser utilizados. Com a implantação da colheita mecanizada da cana-de-açúcar, tornou-se necessária a operação de nivelamento das entre-linhas “quebra lombo”. Esta operação, se realizada antes dos 41 DAP, poderia assegurar a produção, independentemente da aplicação de herbicidas.

TABELA 3. Parâmetros da equação de Boltzman obtidos com a análise dos dados de produção de cana-de-açúcar. Pradópolis, SP, 1995.

| Parâmetros | PAI | | PTPI | |
|------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | A ¹ | B ² | A ¹ | B ² |
| A1 | 102,61 | 100,37 | 23,49 | 22,11 |
| A2 | 84,29 | 87,22 | 100,41 | 100,51 |
| x0 | 57,75 | 53,08 | - 15,54 | - 16,11 |
| dx | 20,83 | 5,13 | 13,86 | 14,12 |

¹ Parâmetros da equação de Boltzman obtidos pela análise da produção (0 – 450 DAP).

² Parâmetros da equação de Boltzman obtidos pela análise da produção (0 – 140 DAP)

Não se obteve correlação significativa entre a biomassa das manifestações epígeas da população da tiririca com a produção da cana-de-açúcar, mesmo na fase crescente da biomassa das manifestações epígeas.

A Tabela 4 apresenta a estimativa dos valores do limite superior do período anterior à interferência (PAI) e do período total de prevenção à interferência (PTPI) em função da tolerância de redução de 2, 5 e 10% na produtividade da cana-de-açúcar. Tolerando 10% de redução de produtividade, o período anterior à interferência foi de zero aos 64 dias. Reduzindo os níveis de

tolerância para 2% observou-se que o este período se estreitou, passando para um limite máximo de 13 dias.

Ainda pela Tabela 4 pode-se observar o intervalo de tempo de convivência ou controle necessário para que a redução de produtividade passe de 2 para 10% e vice-versa. Para que as reduções de produtividade da cana-de-açúcar passasse de 2 para 10 % foi necessário um acréscimo de 51 dias no período de convivência. Por outro lado, para aumentar a produtividade de 90 para 98% foi necessário um acréscimo de 13 dias nos períodos de controle.

A cultura da cana-de-açúcar caracteriza-se por extensas áreas de plantio, e o conhecimento do padrão de infestação de cada unidade produtiva de cana-de-açúcar de determinada usina, aliado ao conhecimento dos períodos críticos, do potencial de redução de produtividade e da velocidade com que

a produção decai em função das espécies predominantes, pode ser de extrema importância no planejamento das aplicações de herbicidas e no estabelecimento de prioridades, principalmente quando a demanda de aplicações de herbicida supera a capacidade operacional da usina.

TABELA 4. Variação do período anterior à interferência e do período total de prevenção à interferência em função das porcentagens de redução de produtividade tolerados. Pradópolis, SP, 1995.

| PAI | | | | PTPI | | | |
|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|---------|
| 2% | 5% | 10% | 2 – 10% | 2% | 5% | 10% | 10 – 2% |
| 0 – 13 | 0 - 41 | 0 - 64 | 51 dias | 0 - 33 | 0 – 22 | 0 - 10 | 13 dias |

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos engenheiros agrônomos Juan Domingos Gimenez (Zeneca Agrícola), Marcos Fábio Mazza (Novartis Biociências) e à equipe de pesquisa da usina São Martinho pela colaboração.

Agricultura) FCA, Universidade Estadual Paulista, 1993.

CHARUDATTAN, R. The mycoherbicide approach with plant pathogens. IN: TeBeest, D.O. ed., Microbial Control of Weeds. Chapman and Hall, New York.

LITERATURA CITADA

BACCHI, O.O.S., ROLIM, J.C., CHRISTOFFOLETI, P.J. Efeitos da tiririca (*Cyperus rotundus* L.) sobre a brotação da cana-de-açúcar. **Saccharum APC**, São Paulo, v.7, n.32, p.44-48, 1984.

CHRISTOFFOLETI, P.J. Controle de *Brachiaria decumbens* Stapf. e de *Cyperus rotundus* L. em área de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) através da técnica de rotação com amendoim (*Arachis hypogaea* L.) integrada ao uso de herbicidas. Piracicaba: ESALQ. 1988. 117p. Dissertação (mestrado em fitotecnia) ESALQ, Universidade de São Paulo, 1988.

BACCHI, O.O.S. Cana-de-açúcar. **A granja**, Porto Alegre, v.42, n.460, p.32-40, 1986.

GRACIANO, P.A., BARBOSA, G.V.S. Efeitos da matocompetição sobre a cultura da cana-de-açúcar – variedade Co 997. IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 16, 1986, Campo Grande. **Resumos...** Campo Grande: SBHDE, 1986.

BHARDWAJ, R.B.L., VERMA, R.D. Seasonal development of nutgrass (*Cyperus rotundus* L.) under Delhi conditions. *Indian J. of Agricultural Science*, New Delhi, v.38, n.6, p. 950-957, 1968.

CONSTANTIN, J. Efeitos de diferentes períodos de controle e convivência da *Brachiaria decumbens* Stapf. com a cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.). Botucatu: FCA, 1993. 98p. Dissertação (mestrado em

GRACIANO, P.A. Interferência e manejo de plantas daninhas em áreas de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) intercalada com feijões *Phaseolus vulgaris* e *Vigna unguiculata* L. Walp. Piracicaba: ESALQ.

1989. 184p. Dissertação (mestrado em fitotecnia) ESALQ, Universidade de São Paulo, 1989.
- HOLM, L.G., PLUNCKNETT, D.L., PANCHO, J.V., HERBERGER, J.P. **The World's Worst Weeds**. Honolulu: University Press of Hawaii, 1977, 1977. 607p.
- KEELEY, P.E. Interference and interaction of purple and yellow nutsedges (*Cyperus rotundus* and *C. esculentus*) with crops. **Weed Technol.**, n.1, v.1, p. 74-81, 1987.
- LORENZI, H. Plantas daninhas e seu controle na cultura da cana-de-açúcar. IN: IV SEMINÁRIO DE TECNOLOGIA AGRONÔMICA, 4, Piracicaba. Anais... São Paulo: COPERSUCAR, 1988 p.281-301.
- LORENZI, H. Plantas daninhas e seu controle na cultura da cana-de-açúcar. IN: Reunião Técnica Agronômica, 1983, Piracicaba. Anais..., São Paulo: COPERSUCAR, 1983. p.59-73.
- NEMOTO, M.C.M., ALVES, P.L.C.A., PITELLI, R.A., NEMOTO, L.R.P. Comportamento da tiririca (*Cyperus rotundus* L.) sob diferentes níveis de adubação fosfatada e de sombreamento. **Planta Daninha**, v.13, n.1, p. 50-55, 1995.
- PITELLI, R.A., DURIGAN, J.C. Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas. **Inf. Agropec.**, Belo Horizonte, v.11, n.129, p.16-27, 1985.
- PITELLI, R.A., DURIGAN, J.C. Terminologia para períodos de controle e convivência das plantas daninhas em culturas anuais e bianuais. IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 15, 1984, Belo Horizonte. **Resumos...** Belo Horizonte: SBHDE, 1984. p.37.
- ROLIM, J.C., CHISTOFFOLETI, P.J. Período crítico de competição de plantas daninhas com cana planta de ano. **Saccharum APC**, v.5, n.22, p.21-26, 1982.
-