

CONTROLE E PERDAS PROVOCADAS POR *Mahanarva fimbriolata* (Stål)
(Hemiptera: Cercopidae) EM CANA-DE-AÇÚCAR.

Márcio Fernandes Peixoto^{1*}
Paulo Marçal Fernandes²
Rogério Augusto Bremm Soares³
Rafael Vieira Barbosa¹
Romário Rodrigues Cunha de Oliveira¹

Resumo: Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o controle e as perdas de rendimentos provocados pela cigarrinha-da-raiz, *Mahanarva fimbriolata*, em cana-de-açúcar. A pesquisa foi realizada na Indústria Jalles Machado S.A., no município de Goianésia, GO. O experimento foi instalado na variedade RB845257, segundo corte, em três locais. Os tratamentos utilizados foram: thiamethoxam 250WG, 100, 150, 200 e 250 g/ha de ingrediente ativo (i.a.); carbofuran 350 SC, 700 g há⁻¹ de i.a.; *Metarhizium anisopliae* (CB-10 10¹²) 1,0 L ha⁻¹, formulação em óleo e a testemunha. Foram avaliados: o nível de infestação de cigarrinha até 84 Dias Após a Aplicação (DAA) dos tratamentos e a perdas de produtividade da cultura da cana-de-açúcar. O inseticida thiamethoxam apresentou melhor efeito no controle de cigarrinha da raiz até 84 dias após a aplicação, sendo que não se verificaram diferenças entre as dosagens. O efeito residual do carbofuran ocorreu, em média, até 63 dias após a aplicação. O fungo *M. anisopliae* não apresentou efeito sobre a infestação de ninfas até 84 DAA. Houve relação inversa entre níveis de infestação de cigarrinha e produtividade da cultura. Em relação ao thiamethoxam, a perda média de produtividade da testemunha foi de 2,32% para cada ninfa por metro de fileira.

Palavras-chave: controle químico, cigarrinha-da-raiz, *Saccharum officinarum*

Abstract: This work was developed with objective of evaluating the damages and the control of the sugarcane root froghopper, *Mahanarva fimbriolata*. The field assay was carried out at the farms of the Industry Jalles Machado S.A. in Goianésia, Goiás State (15° 18' 45" S; 49° 03' 45" W), at variety RB845257, 2nd cut. The experimental randomized blocks design was employed at three places. The treatments were: thiamethoxam 250WG, 100, 150, 200 and 250 g/ha of active ingredient; carbofuran 350SC, 700 g/ha a.i.; *Metarhizium anisopliae* 1,0 L/ha (CB-10 10¹²), oil formulation and check. It was evaluated the sugarcane productivity and the infestation level of nymphs of the sugarcane root froghopper until 84 days after the application. The thiamethoxam insecticide presented effect at infestation up to 84 days after the application, and they did not differ amongst themselves. The residual effect of the carbofuran happened, on average, until 63 days after application. The *M. anisopliae* fungal did not present effect on the infestation of nymphs during the evaluation period. Thiamethoxam insecticide presented larger residual effect than other treatments in the control, and it didn't differ at the applied dosages. There was inverse correlation between levels of nymphs infestation and sugar-cane productivity.

Key words: chemical control, root froghopper, *Saccharum officinarum*

¹Instituto Federal de Educação Tecnológica de Rio Verde-GO. Cx. P. 66, CEP 75901-970. Rio Verde – GO.

²Escola de Agronomia e Ciências dos Alimentos – UFG. C.P. 131, CEP 74001-970. Goiânia – GO.

³Destilaria Jalles Machado S.A. Divisão de Pesquisa agrícola. Goianésia – GO.

Recebido em 25/02/2009 e Aprovado em 28/03/2009

INTRODUÇÃO

Com a colheita da cana crua, diversas alterações no ambiente têm sido observadas. Balbo Jr & Mossim (1999) afirmam que a colheita de cana crua deixa no solo abundante cobertura vegetal trazendo benefícios relativos à proteção do solo. Arrigoni (1999) também menciona que essa mudança de manejo tem provocado alterações no agroecossistema. Entre elas, Araújo & Macedo (1998) citam o aumento na população de inimigos naturais na cana colhida crua, em comparação com cana colhida queimada.

Estas condições, principalmente de umidade de solo, são bastante favoráveis à cigarrinha-da-raiz (MENDONÇA et al., 1996), em contraste com a despalha a fogo, a qual contribui para a destruição dos ovos em diapausa (DINARDO-MIRANDA et al., 2000; NOVARETTI et al., 1998). Essa situação fez da cigarrinha-da-raiz, em poucos anos, uma das principais pragas da cultura no Centro-Sul do Brasil, especialmente em locais de temperatura e umidade elevadas (DINARDO-MIRANDA et al. 1999; DINARDO-MIRANDA & FERREIRA, 2002).

A cigarrinha-da-raiz gera perdas consideráveis em áreas de “cana crua”, tanto na produtividade agrícola (GALLO et al. 2002) como na redução de açúcar (DINARDO-MIRANDA 2001), ao sugarem a seiva e injetarem toxinas, ocasionando desordem fisiológica (BOTELHO & MACEDO 2002). Macedo et al. (2002) citam também que as injúrias provocam a morte de perfilhos, encurtamento, rachadura, brotações laterais e murchamento dos colmos, que provocam redução na quantidade e qualidade do açúcar recuperável e aumento no teor de fibras. Essas perdas causadas pela cigarrinha da raiz são bastante variáveis, sobretudo em razão do grau de infestação, do início do ataque do canavial, da época em que é colhida a cana e do genótipo (DINARDO-MIRANDA et al., 1999).

O uso de produtos químicos no controle de cigarrinha-da-raiz tem sido uma

das principais alternativas de controle. Dinardo-Miranda et al. (2001), utilizando carbofuran, thiamethoxam e fipronil, verificaram que a redução da população da cigarrinha-da-raiz proporcionou diferença significativa da produtividade agrícola, variando de 10 a 30 t ha⁻¹. Em outro trabalho, Dinardo-Miranda et al. (2000) observaram que o thiamethoxam 250WG (0,25 t ha⁻¹) manteve a eficiência por mais tempo que carbofuran 50G, em duas dosagens (40 e 60 t ha⁻¹).

Novaretti et al. (2001) observaram que a aplicação de fipronil 800WG (0,15 kg ha⁻¹) gerou redução de perdas da ordem de 55,46 t ha⁻¹ de cana e, com a aplicação de aldicarb 150G (8 t ha⁻¹), a redução de perda na produtividade atingiu 41,89 t ha⁻¹ de cana. Um dos fatores que propiciaram essa redução de perdas foi o elevado efeito residual destes dois produtos, os quais apresentaram 100% de eficiência no controle dos adultos até 90 dias após aplicação.

Dada a necessidade de desenvolver estudos específicos para o Estado de Goiás, buscou-se, neste trabalho, avaliar a eficiência de inseticidas no controle da cigarrinha-da-raiz, *M. fimbriolata*, em cana-de-açúcar, bem como o potencial de danos e perdas provocados à cultura.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na Indústria Jalles Machado SA, Goianésia, GO (15° 18' 45" S; 49° 03' 45" W). A região possui clima A_w com chuvas de verão e inverno relativamente seco, segundo classificação de Koeppen, com Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, A moderado, textura argilosa, fase cerrado subperenifolia e relevo suave ondulado. Os mesmos tratamentos foram aplicados em três locais (Fazendas) diferentes, todos com mesmo manejo cultural, mesma variedade (RB845257), em segundo corte e de colheita mecanizada, com espaçamento de 1,4 m entre fileiras. Nos três locais, a cultura apresentava o mesmo estágio de desenvolvimento,

aproximadamente com 0,4 m de altura, até a folha +1, em relação à superfície do solo.

Foi realizado monitoramento a partir do mês de outubro para se definir o momento e o local de instalação do experimento. Durante o mês de outubro e início do mês de novembro, a infestação estava abaixo de cinco ninfas por metro, razão pela qual ainda não poderiam ter sido instalados os experimentos. Ao final de novembro, em monitoramento um dia antes da instalação do experimento, verificou-se que a população nos talhões era de 34 ninfas por metro de fileira na Fazenda 5323156 e de oito ninfas por metro nas Fazendas 5319202 e 192218.

Em 22 e 23 de novembro, o experimento foi instalado em blocos ao acaso, com quatro repetições e sete tratamentos: thiamethoxam 250WG, nas dosagens de 100, 150, 200 e 250 g ha⁻¹ de ingrediente ativo (i.a.); carbofuran 350SC, na dosagem de 700 g ha⁻¹ de ingrediente ativo; *Metarhizium anisopliae* CB-10 1,0 L ha⁻¹ (10¹² conídios), e a testemunha. As parcelas foram constituídas de dez fileiras de 70 m, espaçadas de 1,4m, perfazendo 980 m².

Para a aplicação dos produtos, foi utilizado pulverizador tratorizado, à pressão constante de pulverização de 2,8 kgf cm⁻², munido de barra com cinco pingentes com dois bicos cada, direcionados horizontalmente para os dois lados da fileira. O leque do jato de pulverização foi direcionado para que a calda de pulverização atingisse 70% na folhagem da planta e 30% à base das plantas e palhada. A taxa de aplicação foi de 210 L ha⁻¹, utilizando bicos XR 110.03. As aplicações foram realizadas em condições adequadas de temperatura e umidade relativa do ar, no final da tarde ou início da manhã, sendo que a nebulosidade no momento da aplicação estava sempre acima de 50%.

As avaliações de contagem de ninfas foram realizadas aos 7, 14, 21, 42, 63 e 84 Dias Após as Aplicações (DAA) dos inseticidas, realizadas nos dias 22 e 23 de novembro. Nas avaliações, a palhada próxima aos colmos foi afastada e as touceiras examinadas, quantificando-se ninfas de

cigarrinhas vivas. Cada avaliação foi realizada em seis linhas centrais de cada parcela, fazendo-se a contagem de ninfas em vinte pontos de 1,0 m, ao acaso.

Os dados obtidos foram transformados ($\sqrt{x+0,5}$) e submetidos à análise de variância, utilizando o *software* SAS[®]. A comparação de médias foi realizada utilizando o método Duncan de separação de médias a 5% de probabilidade.

A colheita foi realizada no mês de agosto, oito meses após a instalação do experimento. Para avaliação da produtividade de cana (t ha⁻¹) por biometria, adaptada de Landell et al. (1999), foi feita amostragem nas cinco linhas centrais dentro da área útil. Ao acaso, foram colhidas cinco amostras em dois metros em cada linha, as quais foram pesadas para, em seguida, ser obtida a média da parcela. A quinta parte da amostragem de colmos foi remetida ao laboratório, onde se determinou os Açúcares Totais Recuperáveis (ATR), constituídos por sacarose e açúcares redutores, frutose e glicose. O ATR foi definido como característica avaliada por ser mais importante qualitativamente, pois representa a quantidade de açúcares recuperados na forma de xarope ao final do processamento da cana na indústria e por constituir um dos atributos do sistema de pagamento de cana

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas três Fazendas, verificaram-se diferenças significativas na flutuação populacional de cigarrinha-da-raiz na variedade RB845257, em razão da aplicação de inseticidas e de *M. Anisopliae*, ocasionando a redução na infestação (Tabelas 1, 2 e 3). Ao comparar a flutuação do inseto nas parcelas sem tratamento com a flutuação nas parcelas pulverizadas com inseticidas, verifica-se que os tratamentos com inseticidas afetaram o comportamento da população de ninfas no canavial, ocorrendo acentuada queda na infestação, atingindo níveis próximos de zero, exceto para o tratamento

com *M. anisopliae*, que permaneceu com alta infestação, semelhante à testemunha.

Apesar de a infestação ter sido diferente, 34 e 8 ninfas por metro, a flutuação populacional na testemunha teve comportamento semelhante nas três áreas, onde foi observada a redução da infestação nas primeiras avaliações e elevação nas últimas avaliações. Essas variações na intensidade de infestação de cigarrinha-da-raiz na cultura da cana-de-açúcar, foram mencionadas por Mendonça et al. (1996) e Dinardo-Miranda et al. (1999), os quais citam que a população de cigarrinha-da-raiz varia, entre outros fatores, em razão da precipitação pluviométrica que geraria aumento da umidade no solo, favorável aos ovos diapáusicos.

A infestação inicial era de 34 ninfas por metro na Fazenda 5323156 (Tabela 1) e nas parcelas onde foi aplicado thiamethoxam, a infestação não ultrapassou a uma ninfa por metro. Todos os produtos químicos reduziram de forma semelhante a infestação de cigarrinha-da-raiz até 42 DAA. Mesmo na menor dosagem, o thiamethoxam foi eficiente na redução populacional de cigarrinha-da-raiz. A partir desse período, o carbofuran e o *M. anisopliae* não foram eficientes na redução populacional. Resultado semelhante foi observado por Dinardo-Miranda et al. (2000) ao verificarem que o thiamethoxam manteve eficiência por mais tempo que os demais inseticidas, entre eles o carbofuran.

A infestação de ninfas de cigarrinha, durante o período de desenvolvimento da cultura, não foi reduzida, ocorreu a interferência na produtividade de cana-de-açúcar, variedade RB845257. Em parte, devido ao efeito da infestação mais alta ter ocorrido na fase de pleno perfilhamento da cultura, observado nas avaliações realizadas aos 63 e 84 DAA. Período em que ocorreu grande demanda nutricional da cultura.

Os danos à cultura da cana-de-açúcar dependem, entre outros, da fase de desenvolvimento da cultura sob uma determinada infestação de cigarrinha-da-raiz. No experimento, instalado no início do desenvolvimento da cultura, a infestação

média foi baixa nas parcelas tratadas com thiamethoxam, gerando efeitos diferenciados dos efeitos dos tratamentos com *M. anisopliae*, (8,2 ninfas por metro) e da testemunha (11,3 ninfas por metro), durante o período de avaliação.

A perda de produtividade foi elevada, de 18,8 t ha⁻¹ (67,1 – 48,3), ao se comparar a testemunha com a média das dosagens de thiamethoxam. Essa média dos tratamentos com thiamethoxam foi utilizada em razão da diferença não significativa entre as doses. O controle químico com thiamethoxam provocou redução de 39% das perdas provocadas pelo ataque de cigarrinha-da-raiz, semelhante aos resultados de Dinardo-Miranda et al. (2001) e Novaretti et al. (2001). Da mesma forma, a média dos tratamentos com thiamethoxam em relação ao de *M. anisopliae*, reduziu as perdas em 25,8 t ha⁻¹ (67,1 – 41,3). Observa-se, também, diferença ao se comparar os efeitos na redução das perdas de produtividade do thiamethoxam com os efeitos do carbofuran. Em média o thiamethoxam reduziu as perdas em 15,9 t ha⁻¹ de cana. Entretanto, na dose de 100 g ha⁻¹ a diferença significativa de produtividade atingiu 21,1 t ha⁻¹ de cana (72,3 – 51,2).

Os efeitos na testemunha e no fungo não diferiram significativamente entre si. O efeito biológico de *M. anisopliae* foi baixo, provavelmente, em razão de ser um processo lento, sendo utilizado pelas usinas para manejo em longo prazo, podendo apresentar resultados a partir das próximas safras.

O maior rendimento proporcionado pelo thiamethoxam provavelmente é em função de seu maior período de exposição da cigarrinha-da-raiz ao produto em razão de sua característica sistêmica. O inseticida, quando da instalação do experimento, foi aplicado também no solo e palhada, sendo, então, liberado à planta de forma mais lenta. Dessa forma, o produto circulou pela planta por maior período de tempo.

A perda na produtividade de cana, bem como ATR (açúcares), foi bastante acentuada em razão de a infestação média ter sido elevada (11,3 ninfas/m), sendo que, na

Controle e perdas...

última avaliação, a testemunha apresentava 12,2 ninfas por metro. Essas perdas ocorreram quando a cultura estava em fase de formação da touceira e, conforme Macedo *et al.* (2002), as injúrias provocadas pelas ninfas proporcionam maior redução de produtividade devido à morte dos perfilhos e ao encurtamento, rachadura, brotações laterais e murchamento de entrenós. Em contraste, a baixa infestação é observada nas parcelas onde foi aplicado o inseticida thiamethoxam, cuja infestação média foi

abaixo de 1,0 ninfa por metro. Dessa forma, esta baixa infestação não comprometeu o rendimento da cultura. Corroborando com os resultados de Macedo *et al.*, (2003), Dinardo-Miranda (2001), Dinardo Miranda *et al.* (2002) e Dinardo-Miranda & Ferreira (2002), que, avaliando a eficácia de inseticidas no controle da cigarrinha, em relação à produtividade, observaram que os tratamentos com inseticidas apresentavam redução das perdas em relação à testemunha.

Tabela 1. Número de ninfas¹ de *Mahanarva fimbriolata* e produtividade de cana-de-açúcar na Fazenda 5323156, variedade RB845257, em razão da aplicação de inseticidas, em infestação prévia de 34 ninfas m⁻¹.

Tratamentos (i.a.)	Infestação nos dias após a aplicação						Produtividade (t ha ⁻¹)	
	7 ²	14	21	42	63	84	ATR	Cana
Thiamethoxam ³ 100 g ha ⁻¹	1,0 c	0,2 b	0,6 c	0,3 b	0,5 b	0,7 c	11,3a	72,3a
Thiamethoxam 150 g ha ⁻¹	0,6 c	0,1 b	0,5 c	0,0 b	0,0 b	0,1 c	9,4ab	60,8ab
Thiamethoxam 200 g ha ⁻¹	0,2 c	0,0 b	0,0 c	0,0 b	0,0 b	0,0 c	10,5a	66,7a
Thiamethoxam 250 g ha ⁻¹	0,1 c	0,0 b	0,1 c	0,0 b	0,2 b	0,0 c	10,8a	68,7 ^a
Carbofuran ⁴ 700 g ha ⁻¹	0,5 c	0,0 b	0,4 c	0,0 b	2,8ab	3,9b	7,8bc	51,2bc
<i>M. anisopliae</i> CB-10 (10 ¹²)	16,2b	9,8a	5,4b	1,0 b	3,6a	13,1a	6,4 c	41,3 c
Testemunha	29,0a	8,6a	9,5a	3,4a	5,0a	12,2a	7,4 c	48,3 c
C.V. (%)	----- 22,9 ⁵ -----						13,8	13,4

¹ Número médio de ninfas vivas por metro de fileira.

² Médias nas colunas seguidas da mesma letra não diferem entre si (P<0,05), pelo método Duncan de separação de médias.

³ g ha⁻¹ de ingrediente ativo da formulação 250 WG

⁴ g ha⁻¹ de ingrediente ativo da formulação 350 SC

⁵ Dados transformados raiz de (x + 0,5)

Na Fazenda 5319202 (Tabela 2), o experimento também foi instalado quando a cultura estava em estágio inicial, com 0,4 m de altura (folha +1). Apesar de a infestação inicial ter sido menor, verificou-se a mesma tendência do efeito dos tratamentos na flutuação populacional de ninfas de

cigarrinha-da-raiz. Enquanto na Fazenda 5323156, a infestação média na testemunha foi de 12,2, na Fazenda 5319202, foi de 4,4 ninfas por metro. Entretanto, nas últimas avaliações, em ambas as Fazendas as infestações estavam elevadas.

Tabela 2. Número de ninfas¹ de *Mahanarva fimbriolata* e produtividade de cana-de-açúcar na Fazenda 5319202, variedade RB845257, em razão da aplicação de inseticidas, em infestação inicial de oito ninfas ninfas m⁻¹.

Tratamentos (i.a.)	Infestação nos dias após a aplicação						Produtividade (t ha ⁻¹)	
	7 ²	14	21	42	63	84	ATR	Cana
Thiamethoxam ³ 100 g ha ⁻¹	0,7abc	0,6ab	0,3a	0,4b	1,5b	0,0c	12,8ab	82,9abc
Thiamethoxam 150 g ha ⁻¹	0,3bc	0,3ab	0,4a	0,1b	0,1b	0,1c	14,7a	92,5a
Thiamethoxam 200 g ha ⁻¹	0,2bc	0,0b	0,1a	0,0b	0,3b	0,0c	14,2a	90,3a
Thiamethoxam 250 g ha ⁻¹	0,4bc	0,0b	0,0a	0,0b	0,1b	0,0c	13,2ab	82,4abc
Carbofuran ⁴ 700 g ha ⁻¹	0,1c	0,0b	0,1a	0,3b	1,3b	4,8b	13,2ab	84,6ab
<i>M. anisopliae</i> CB-10 (10 ¹²)	1,8ab	1,9a	1,3a	0,9ab	8,2a	6,5ab	11,2 bc	70,2 bc
Testemunha	2,4a	1,8a	1,8a	2,1a	9,5a	8,1a	10,5 c	67,6 c
C.V. (%)	----- 25,6 ⁵ -----						11,0	11,8

¹ Número médio de ninfas vivas por metro de fileira.

² Médias nas colunas seguidas da mesma letra não diferem entre si (P<0,05), pelo método Duncan de separação de médias.

³ g ha⁻¹ de ingrediente ativo da formulação 250 WG

⁴ g ha⁻¹ de ingrediente ativo da formulação 350 SC

⁵ Dados transformados raiz de (x + 0,5)

A queda da produtividade da cultura aconteceu devido à diferença de infestação entre os tratamentos, sendo observada a perda de cana de até 24,9 t ha⁻¹ (92,5 – 67,6). Entre a testemunha e a média de produtividade de cana dos tratamentos com thiamethoxam, observou-se a perda de rendimento de cana de 19,4 t ha⁻¹. Essas diferenças de perdas ocorreram, principalmente, devido à infestação ter se elevado nas avaliações aos 63 e 84 DAA, coincidindo com o período de maior demanda da cultura. Fato semelhante ao que aconteceu na Fazenda 5323156. Essas semelhanças indicam claramente a relação entre a infestação de ninfas de cigarrinha-da-raiz e as perdas de rendimento agrícola da cultura da cana-de-açúcar. Ainda, reflete o comportamento da flutuação populacional de ninfas da cigarrinha-da-raiz em relação ao efeito dos produtos ao longo do tempo.

Na Fazenda 192218, a infestação estava alta no início do experimento (8,0 ninfas m⁻¹) e se reduziu nas avaliações seguintes, em níveis abaixo de cinco ninfas por metro, exceto na testemunha e *M. anisopliae*, na avaliação de 21 DAA. Todavia, apesar de, nesse local, a infestação atingir níveis próximo de sete ninfas, não se observou efeito na produtividade da cultura, onde não se aplicaram inseticidas. Nas parcelas onde foram aplicados os inseticidas, a infestação permaneceu sempre abaixo de 0,5 ninfa por metro, permitindo que a cultura se recuperasse dos danos provocados pelas ninfas da cigarrinha-da-raiz, razão pela qual estes tratamentos não diferiram entre si, bem como da testemunha, cuja média, ao longo das avaliações, foi de 3,3 ninfas por metro.

Tabela 3. Número de ninfas¹ de *Mahanarva fimbriolata* e produtividade de cana-de-açúcar na Fazenda 192218, variedade RB845257, em razão da aplicação de inseticidas, em infestação inicial de oito ninfas m⁻¹.

Tratamentos (i.a.)	Infestação nos dias após a aplicação						Produtividade (t ha ⁻¹)	
	7 ²	14	21	42	63	84	ATR	Cana
Thiamethoxam ³ 100 g ha ⁻¹	0,1 b	0,0 b	0,4 b	0,0 b	0,0a	0,2 b	13,2ab	78,4ab
Thiamethoxam 150 g ha ⁻¹	0,1 b	0,0 b	0,5 b	0,0 b	0,1a	0,0 b	15,4a	90,6a
Thiamethoxam 200 g ha ⁻¹	0,0 b	0,0 b	0,0 b	0,0 b	0,1a	0,0 b	13,2ab	78,2ab
Thiamethoxam 250 g ha ⁻¹	0,1 b	0,0 b	0,0 b	0,0 b	0,0a	0,0 b	13,4ab	78,1ab
Carbofuran ⁴ 700 g ha ⁻¹	0,1 b	0,0 b	0,2 b	0,0 b	0,3a	1,4 b	14,7ab	87,4ab
<i>M. anisopliae</i> CB-10 (10 ¹²)	3,3a	0,3 b	7,6a	0,5ab	0,3a	3,0a	13,0 b	76,3 b
Testemunha	4,4a	2,9a	6,6a	1,9a	0,3a	4,1a	13,2ab	79,2ab
C.V. (%)	----- 25,5 ⁵ -----						10,0	9,6

¹ Número médio de ninfas vivas por metro de fileira.

² Médias nas colunas seguidas da mesma letra não diferem entre si (P<0,05), pelo método Duncan de separação de médias.

³ g ha⁻¹ de ingrediente ativo da formulação 250 WG

⁴ g ha⁻¹ de ingrediente ativo da formulação 350 SC

⁵ Dados transformados raiz de (x + 0,5)

As perdas provocadas pela cigarrinha-da-raiz são dependentes de vários fatores (DINARDO-MIRANDA et al., 1999), em especial, o estágio da cultura e a intensidade de infestação, em que ocorre o ataque da cigarrinha. Na Figura 1, verificam-se as perdas relativas em razão da média da flutuação populacional de ninfas durante o período de avaliação na cultura, considerando os três locais, cujas infestações médias foram: 11,3, 4,4 e 3,3 ninfas por metro. As perdas foram calculadas tomando-se por referência a média da testemunha e a média das parcelas sob aplicação de thiamethoxam, haja vista que foram os melhores tratamentos e as produtividades não diferiram entre si, nos três locais. Assim, plotou-se a percentagem de perda relativa da produtividade na testemunha em comparação com a média de produtividade nas parcelas que receberam o

thiamethoxam, cujas infestações foram próximas de zero, nos três locais.

Verificou-se que ocorreu a perda de produtividade com o aumento da infestação de ninfas no período avaliado, sendo que, para cada ninfa por metro ocorre perda relativa de 2,3% toneladas de cana por hectare. Considerando-se 10% de perda relativa de produtividade, então, a partir de três ninfas por metro, em média, ao longo do ciclo da fase de desenvolvimento da cultura, ocorrem danos econômicos. Outro aspecto a ser considerado é que, entre a fase final de perfilhamento e o crescimento final do colmo, foi o período em que a infestação interferiu no rendimento de colmos da cultura, uma vez que, nas duas Fazendas onde houve perdas, as infestações, acima de três ninfas por metro, aconteceram principalmente após 63 DAA.

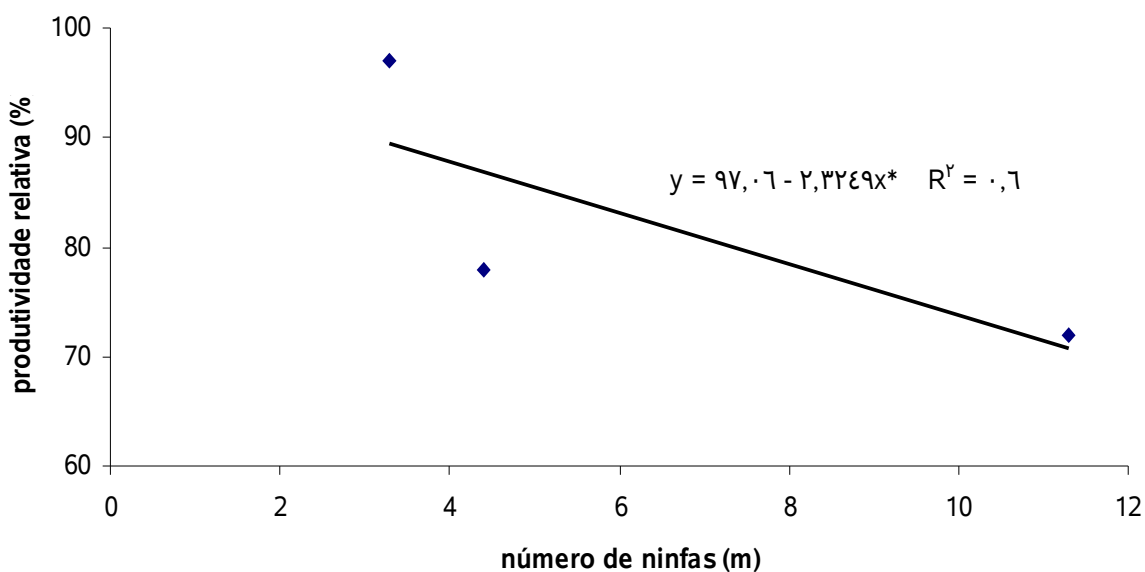


Figura 1. Produtividade relativa da cana-de-açúcar em razão da infestação de ninfas m^{-1} de cigarrinha-da-raiz, *M. fimbriolata*, em três locais com a variedade RB845257.

CONCLUSÕES

Cigarrinhas-da-raiz provocaram perdas de produtividade à cultura da cana-de-açúcar.

As perdas ocorreram na magnitude de 2,3% de toneladas de cana para cada ninfa de cigarrinha-da-raiz.

Os inseticidas químicos reduziram a população de ninfas da cigarrinha-da-raiz na cultura da cana-de-açúcar.

A aplicação de *M. anisopliae* não reduziu as perdas provocadas por ninfas da cigarrinha-da-raiz, em aplicação de 1,0 L ha^{-1} .

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, J.R.; MACEDO, N. **Efeitos da queima do canavial sobre a broca da cana-de-açúcar *Diatraea saccharalis* (Fabr. 1794) e seus principais inimigos naturais.** STAB, v.16: p.30-34. 1998.

ARRIGONI, E.B. Pragas diversas em cana crua.. In: **SEMANA DA CANA-DE-AÇÚCAR DE PIRACICABA**, 4. 1999. Piracicaba, Resumos... SEMANA DA

CANA-DE-AÇÚCAR DE PIRACICABA, 1999. p.38-39.

BALBO JR, W.; MOSSIM, G.C. Ocorrência e tentativa de controle de pragas em cana-de-açúcar na Usina Santo Antônio S.A.. In: **SEMANA DA CANA-DE-AÇÚCAR DE PIRACICABA**, 4. 1999. Piracicaba, Resumos... SEMANA DA CANA-DE-AÇÚCAR DE PIRACICABA, 1999. p. 40-42

BOTELHO, P.S.M.; MACEDO, N. Épocas de aplicação de Thiamethoxam para controle de *Mahanarva fimbriolata* (Stal) em cana-de-açúcar. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA**, 19. Manaus, Anais... CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA. 1 Cd-Rom.

DINARDO-MIRANDA, L.L. FIGUEIREDO, P.; LANDELL, M.G.; FERREIRA J.M.G.; CARVALHO P.A.M. Danos causados pelas cigarrinhas das raízes (*Mahanarva fimbriolata*) a diversos genótipos de cana-de-açúcar. STAB, v.17: p.48-52, 1999.

DINARDO-MIRANDA, L. L.; FERREIRA J.M.G.; DURIGAN, A.M.P.R.; BARBOSA,

- V. Eficiência de inseticidas e medidas culturais no controle de *Mahanarva fimbriolata* em cana-de-açúcar. **STAB**, v.18: p.34-36, 2000
- DINARDO-MIRANDA, L.L. **Aumenta o ataque de cigarrinhas nos canaviais**. *Idea News*, v. 4,p.11-12, 2001.
- DINARDO-MIRANDA, L.L.; FERREIRA, J.M.G. Eficiência de inseticidas no controle da cigarrinha das raízes, *Mahanarva fimbriolata* (Stål) (Hemiptera: Cercopidae), em cana-de-açúcar. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA**, 19. 2002. Manaus. Anais... CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 2002. 1 Cd-Rom.
- 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* (Stål)(Hemiptera: Cercopidae). **Neotropical Entomology**, v.30: p.145-149, 2001.
- GALLO, D. et al. **Entomologia Agrícola**. FEALQ, Piracicaba: Manual de entomologia. 2002.
- MACEDO, N.; BOTELHO, P.S.M.; CAMPOS, M.B.S. Controle químico de cigarrinha-da-raiz em cana-de-açúcar e impacto sobre a população de artrópodes. **STAB**, v.21: p.30-33, 2003.
- MACEDO, N.; BOTELHO, P.S.M.; RIBEIRO, L.D.; STUPIELLO, J.J.; PETRI, J.; OLIVEIRA, P.F.M.; SOARES, R. A. B. Número e época de aplicações de inseticidas no controle de cigarrinha da raiz (*Mahanarva fimbriolata*, em cana-de-açúcar. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA**, 19, 2002, Manaus, Anais... CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 2002. 1 Cd-Rom.
- MENDONÇA, A.F.; BARBOSA, G.V.S.; MARQUES, E.J. As cigarrinhas da cana-de-açúcar no Brasil. **Pragas da cana-de-açúcar**. 1996. Maceió. 1996. p.169-192.
- NOVARETTI, W.R.T.; TUFFI, O.; PANINI, E.L.; UTIYAMA, S.Y. Comportamento de pragas da cana-de-açúcar em condições de cana queimada e cana crua. In: **DU PONT DO BRASIL S.A.** 1998, Relatório anual... DU PONT DO BRASIL S.A. p.30.
- NOVARETTI, W.R.T.; PAIVA, L.A.; BELLUCCI, E.; PIVETTA, J.P.; JORGE, E.A.; CAMPOS, R; NEME, L.H.F.M. Efeito da aplicação dos produtos Aldicarb 150G e Fipronil 800WG isolados ou em associação, no controle da cigarrinha das raízes da cana-de-açúcar. **STAB**, v.19: p.42-46, 2001.