

## CONTROLE BIOLÓGICO

### Efeitos da Queima do Canavial sobre Insetos Predadores

NEWTON MACEDO E JOSÉ R. ARAÚJO

Departamento de Biotecnologia Vegetal do CCA/UFSCar,  
Via Anhanguera, km 174, 13600-970, Araras, SP.

---

An. Soc. Entomol. Brasil 29(1): 71-77 (2000)

Effects of Sugarcane Burning on Predator Insects

**ABSTRACT** - To evaluate the effects of pre-harvest sugarcane burning on predator insects, a second ratoon of sugarcane area were studied, for two consecutive seasons (92/93 and 93/94), as follows: a half of the sugarcane area was burned (CQ), while another half was not burned (CC), before mechanical harvesting. In CQ all trash remainder in the field after harvesting was also burned. After the 92/93 harvesting, during two years, collects of insects by light and pitfall traps, as well, evaluation of sugarcane borer eggs predation were carried out on both areas. Faunistic analyses (frequence, constancy, diversity and equitativity) were applied on the collected and identified entomofauna, from both areas. In CC area 14.25% and 61.84% more insects were collected, by light and pitfall traps, respectively, than in CQ area. Egg predation was significantly higher in CC area than in CQ area. Populations of predator insects are, therefore, higher in number of species and individuals, and they have a better distribution during crop development in CC area than in CQ area.

**KEY WORDS:** Insecta, sugarcane borer, predators.

**RESUMO** - Para avaliar os efeitos da queima da cana-de-açúcar na pré-colheita sobre as populações de insetos predadores, uma área de 2<sup>o</sup>. corte de cana-de-açúcar foi submetida, por dois anos consecutivos (92/93 e 93/94), a dois sistemas de colheita, como segue: metade da área foi queimada, cana queimada (CQ), enquanto a outra metade não foi queimada, cana crua (CC), antes da colheita mecanizada. Na área CQ, as sobras de palhiço após a colheita também foram queimadas. Depois da colheita 92/93, durante dois anos, foram coletados insetos através de armadilhas luminosa e de fossa e a predação em ovos de *D. saccharalis* foi avaliada em ambas as áreas. A entomofauna coletada foi identificada e submetida a análise faunística (frequência, constância, diversidade e equitatividade). Na área CC foram coletados 14,25 e 61,84% mais insetos pelas armadilhas luminosa e de fossa, respectivamente, em relação à área CQ e a predação de ovos foi significativamente superior na área CC. As populações de insetos predadores são, portanto, maiores em número de espécies e indivíduos, e têm melhor distribuição durante o desenvolvimento da lavoura em área de CC do que em área de CQ.

**PALAVRAS CHAVE:** Insecta, broca da cana-de-açúcar, predadores.

---

A introdução da mecanização na colheita da cana-de-açúcar permitirá a abolição da queima dos canaviais. Esta nova tecnologia, contudo, implicará em mudanças de várias operações no sistema de produção da cana-de-açúcar como um todo, com conseqüências ainda desconhecidas para produtores e pesquisadores. Neste contexto, uma questão que cabe ser reestudada é a que diz respeito à entomofauna nos canaviais, envolvendo tanto insetos nocivos (pragas), como benéficos (parasitóides, predadores, decompositores e mineralizadores da matéria orgânica).

Dentre as pragas, a broca da cana-de-açúcar, *Diatraea saccharalis* (Fabr.), é a que merece maior atenção para as condições brasileiras, por sua ampla distribuição e pelos prejuízos que pode causar. Seu comportamento e suas relações com outros insetos, em função de mudanças no sistema de colheita, são ainda pouco conhecidos.

Se por um lado, autores como Martorell & Gaud (1965), Charpentier & Mathes (1969) e Metcalf & Breniere (1969), de certa forma defendem a queima dos canaviais antes da colheita, considerando possíveis efeitos positivos sobre o controle de *D. saccharalis*, por outro lado, Guagliumi (1972/73), Alam & Gibbs (1979), Alam (1980a, b) e Betbeder-Matibet (1981) são contra, advertindo que essa prática causa efeitos duvidosos sobre o controle da broca, podendo perturbar o balanço natural entre esta e seus inimigos naturais.

No Brasil, Degaspari *et al.* (1983) afirmam que a queima para eliminar a palha do canavial facilita a colheita, e a queima para eliminar os restos culturais após a colheita reduz drasticamente a população de *D. saccharalis*, o mesmo não ocorrendo com relação a seus inimigos naturais.

Os efeitos da queima do canavial do ponto de vista entomológico é ainda, portanto, assunto controverso e estudos confrontando-se áreas com e sem queima, colhidos mecanicamente, visando conhecer a dinâmica das populações de insetos e suas interações são necessários e oportunos, para subsidiar as medidas de controle daqueles que

constituem pragas.

Este trabalho é um levantamento populacional de insetos predadores presentes na cana-de-açúcar, e comparação da porcentagem de predatismo sobre ovos de *D. saccharalis* em duas condições: canavial colhido, mecanicamente, com e sem queima antecedendo a colheita.

### Material e Métodos

O trabalho foi conduzido na Fazenda Santana, Usina Costa Pinto (Piracicaba, SP), em área de cana-de-açúcar, variedade SP 71 6163, que já havia recebido dois cortes pelo sistema convencional, ou seja: queima; corte manual e requeima do material vegetal residual. A área em estudo, cerca de 15 ha, foi dividida em duas sub-áreas de 7,5 ha cada, as quais foram submetidas a dois sistemas de colheita (cana “queimada”) CQ = queima do canavial, colheita mecânica e requeima do palhço remanescente; (cana “crua”) CC = colheita mecânica sem queima do palhço, antes ou após a colheita.

As observações foram feitas em duas safras consecutivas, nos dois sistemas, em 92/93 e 93/94. A sub-área CQ foi queimada em outubro/92 e setembro/93. Após a colheita de 92 (outubro), iniciaram-se as coletas de dados. Os insetos voadores, de hábitos noturnos e crepusculares, foram coletados por meio de duas armadilhas luminosas, modelo “Luiz de Queiroz”, cada uma instalada no centro aproximado de uma sub-área, mantidas a uma altura tangenciando a cultura. As mesmas eram ligadas ao entardecer e desligadas pela manhã, uma vez por semana (terça/quarta-feira). Os insetos coletados eram transferidos para sacos plásticos, mortos com clorofórmio, secos em estufas (50°C por oito horas), e guardados para posterior triagem e identificação dos espécimes. Os insetos que deslocam-se pela superfície do solo foram coletados por meio de quatro armadilhas de fossa, conforme descrição de Arleu (1992), cada duas instaladas em uma sub-área, na qual eram mantidas por uma semana/mês. As avaliações de predação de ovos de *D. sac-*

*charalis* foram feitas mensalmente colocando-se 15 casais/sub-área, provenientes de criação artificial de *D. saccharalis*, um casal/planta, aprisionados em gaiolas para obtenção de posturas, conforme metodologia de Lopes(1988). Obtidas as posturas, as gaiolas foram removidas, permanecendo na planta uma massa de ovos, com no mínimo 50 ovos. Decorrida uma semana, as folhas contendo ovos eram recolhidas, quando então eram feitas as contagens dos ovos predados.

A identificação dos insetos foi feita por comparação com exemplares de coleções do CTAP do CCA/UFSCar, Araras; do Dep. Ecol. e Biol. Evolutiva do CCBS/UFSCar, São Carlos; Dep. Entomologia ESALQ/USP, Piracicaba, e pelo Museu de Zoologia da USP/SP, ou por especialistas.

A entomofauna das duas comunidades, cana "crua" (CC) e cana "queimada" (CQ) foram caracterizadas através da análise faunística para Freqüência (percentagem de indivíduos de uma mesma espécie em relação ao total), Constância (percentagem de

espécies presentes nos levantamentos), Índice de Diversidade (relação entre o número de espécies e o número de indivíduos de uma comunidade) e Índice de Equitatividade (quociente entre o número muito abundante / número abundante de espécies). As porcentagens de predação de ovos nos dois ambientes (CC e CQ) foram comparadas pelo teste "t".

Os índices de precipitações pluviométricas medidos mensalmente, em milímetros, foram tomados em posto meteorológico situado ao lado do experimento, estendeu-se de set/92 a agosto/94, e as médias de chuvas dos últimos 15 anos, com base nos registros.

### Resultados e Discussões

As armadilhas luminosas são dispositivos que capturam os insetos por atração. Isto explica sua superioridade na quantidade de insetos coletados, 8045 indivíduos, (Tabela 1) em relação a armadilha de fossa, 1 084 indivíduos (Tabela 3) que coleta ao acaso. Por

Tabela 1. Número de insetos predadores, por espécie, coletados em armadilha luminosa em cana "crua" (CC) e cana "queimada" (CQ) e análise faunística para Freqüência (F %) e Constância (C %). Usina Costa Pinto, 1992-94. Piracicaba, SP.

Espécies	Número de insetos		Freqüência e Constância			
	Ambientes		Ambientes			
	CC	CQ	CC	CQ	CC	CQ
<i>Lebia concinna</i> <sup>1</sup>	224	15	F %	C %	F %	C %
<i>Selenophorus</i> sp. <sup>1</sup>	1 744	1 619	5,2 <sup>b</sup>	50,0 <sup>x</sup>	0,3 <sup>a</sup>	38,8 <sup>y</sup>
<i>Arthrostyctus</i> sp. <sup>1</sup>	302	80	40,6 <sup>c</sup>	83,3 <sup>x</sup>	43,1 <sup>c</sup>	55,5 <sup>x</sup>
<i>Clivina</i> sp. <sup>1</sup>	411	114	7,0 <sup>b</sup>	72,2 <sup>x</sup>	2,1 <sup>b</sup>	50,0 <sup>x</sup>
<i>Leptocoris tipuloides</i> <sup>2</sup>	82	104	9,6 <sup>b</sup>	66,6 <sup>x</sup>	3,0 <sup>b</sup>	27,7 <sup>y</sup>
<i>Leptocoris tipuloides</i> <sup>2</sup>	82	104	1,9 <sup>a</sup>	44,4 <sup>y</sup>	2,7 <sup>b</sup>	33,3 <sup>y</sup>
<i>Eciton</i> sp. <sup>3</sup>	380	205	8,8 <sup>b</sup>	88,8 <sup>x</sup>	5,4 <sup>b</sup>	61,1 <sup>x</sup>
<i>Camponotus</i> sp. <sup>3</sup>	60	55	1,4 <sup>a</sup>	61,1 <sup>x</sup>	1,4 <sup>b</sup>	44,4 <sup>y</sup>
<i>Doru lineare</i> <sup>4</sup>	481	1 037	11,2 <sup>c</sup>	44,4 <sup>y</sup>	27,6 <sup>c</sup>	33,3 <sup>y</sup>
<i>Labidura xanthopus</i> <sup>5</sup>	17	12	0,3 <sup>a</sup>	33,3 <sup>y</sup>	0,3 <sup>a</sup>	16,6 <sup>z</sup>
<i>Paederus</i> sp. <sup>6</sup>	129	50	3,0 <sup>b</sup>	55,5 <sup>x</sup>	1,3 <sup>b</sup>	44,4 <sup>y</sup>
<i>Conoderus</i> sp. <sup>7</sup>	427	440	9,9 <sup>c</sup>	72,2 <sup>x</sup>	11,7 <sup>c</sup>	72,2 <sup>x</sup>
<i>Cycloneda sanguinea</i> <sup>8</sup>	33	24	0,7 <sup>a</sup>	61,1 <sup>x</sup>	0,6 <sup>a</sup>	38,8 <sup>y</sup>
Totais	4 290	3 755				

(1) Coleoptera, Carabidae; (2) Hemiptera, Alididae; (3) Hymenoptera, Formicidae; (4) Dermaptera, Forficulidae; (5) Dermaptera, Labidulidae; (6) Coleoptera, Staphilinidae; (7) Coleoptera, Elateridae; (8) Coleoptera, Coccinellidae. a = pouco freqüente; b = freqüente; c = muito freqüente; x = constante; y = acessória; z = accidental.

outro lado, a atração exercida pela luz dificulta o isolamento dos ambientes em estudo, mesmo respeitando-se a distância mínima de 400 metros, recomendados pela literatura, uma vez que sendo voadores, os insetos nela coletados têm maior capacidade de dispersão. Isto explica a diferença de apenas 535 indivíduos ou 14,3%, coletados no ambiente CC em relação ao CQ. As análises faunísticas de Frequência para predadores de *D. saccharalis*, coletados por estas armadilhas (Tabela 1) mostraram os seguintes índices para CC e CQ, respectivamente: *Selenophorus* spp., 40,6 e 43,1%; *Doru lineare* (Eschs., 1822), 11,2 e 27,6%; *Conoderus* spp., 9,9 e 11,7%; *Clivina* spp., 9,6 e 3,0%; *Ection* spp., 8,8 e 5,4%; *Arthrostychnus* spp., 7,0 e 2,1%. Estas seis espécies que representaram 89% do total de indivíduos capturados. Os índices de Constância indicaram nove espécies constantes e três acessórias em CC, enquanto que em CQ foram quatro constantes, sete acessórias e uma acidental. Quanto à Equitatividade,  $E_5$ , de 12 espécies (No), os valores foram bem próximos entre os ambientes porém, quanto à Diversidade ( $N_1$  = número de espécies abundantes e  $N_2$  = número de espécies muito abundantes), nota-se que em CC esses índices foram superiores aos de CQ, Tabela 2.

Pode-se afirmar, portanto, que houve diferenças entre as populações de insetos

Tabela 2. Número de espécies ( $N_0$ ), análise faunística para Diversidade ( $N_1$  = n°. de espécies abundantes;  $N_2$  = n°. de espécies muito abundantes) e índice de Equitatividade ( $E_5$ ), para predadores coletados em armadilha luminosa em cana "crua" (CC) e cana "queimada" (CQ). Usina Costa Pinto. 1992-94. Piracicaba, SP.

Nº.de espécies e índice de Equitatividade	Ambientes	
	CC	CQ
$N_0$	12	12
$N_1$	6,83	4,99
$N_2$	4,67	3,55
$E_5$	0,63	0,64

coletados por armadilhas luminosas nos dois ambientes estudados e que a não queima do canavial permite a melhor distribuição desses insetos ao longo do tempo.

As armadilhas de fossa coletaram 61,84% mais indivíduos predadores na área CC do que na área CQ e as análises faunísticas também demonstraram diferenças entre os ambientes. Enquanto na área de CC foram encontradas seis espécies constantes e cinco acessórias, num total de 11, em CQ foram apenas três constantes e quatro acidentais (Tabela 3). Portanto, também a armadilha de fossa confirmou a influência negativa das queimadas da cana, afetando o número de espécies e de indivíduos e a distribuição dos mesmos ao longo do período vegetativo da cultura. Quatro espécies da Família Formicidae, representando 81% dos indivíduos coletados nesta armadilha apresentaram as seguintes Frequências, para CC e CQ, respectivamente: *Brachimirmex* sp., 31,0 e 31,4%; *Pheidole* sp., 20,1 e 21,6%; *Solenopsis saevissima* (F.Smith, 1855), 17,3 e 3,9% e *Crematogaster* sp., 14,0 e 20,0 %. Os gêneros *Crematogaster*, *Paratrechina* e *Cyphomirmex* demonstraram ser menos afetados pela ação do fogo, confirmando observações de RICE (1981), segundo o qual muitas formigas se protegem do fogo abrigoando-se no solo ou sob as bainhas das folhas da cana. Os índices de Diversidade (Tabela 4) para  $N_0$  = 11,  $N_1$  e  $N_2$  foram bem próximos entre si, tanto dentro de cada ambiente como entre eles. Os índices de Equitatividade,  $E_5$ , foram bem elevados, indicando forte tendência de igualdade entre  $N_1$  e  $N_2$ .

Como no raio de ação de armadilhas de fossa dificilmente há migração de indivíduos do ambiente de CC para CQ e vice-versa, devido aos hábitos da maioria das espécies capturadas, os indivíduos coletados realmente habitam as respectivas áreas. Assim, a ação negativa da queima é confirmada pela diferença nos números coletados, ou seja, 256 indivíduos, 59% a mais em CC, confirmando trabalho de Macedo *et al.* (1997) que, através de levantamentos de artrópodes de solo em

Tabela 3. Número de predadores por espécie, coletados em armadilhas de fossa, em cana "crua"(CC) e cana "queimada"(CQ) e análise faunística para Frequência (F %) e Constância (C %). Usina Costa Pinto, 1992-94. Piracicaba, SP.

Espécies	Número de insetos		Frequência e Constância			
	Ambientes		Ambientes			
	CC	CQ	CC	CQ	CC	CQ
			F %	C %	F %	C %
<i>Pterostrichini</i> sp. <sup>1</sup>	17	18	2,5 <sup>a</sup>	27,2 <sup>y</sup>	4,3 <sup>a</sup>	22,7 <sup>z</sup>
<i>Galerita collaris</i> <sup>1</sup>	10	7	1,5 <sup>a</sup>	31,8 <sup>y</sup>	1,7 <sup>a</sup>	22,7 <sup>z</sup>
<i>Arthrotyctus</i> sp. <sup>1</sup>	16	15	2,4 <sup>a</sup>	50,0 <sup>x</sup>	3,6 <sup>a</sup>	40,9 <sup>y</sup>
<i>Eulius chalybaeus</i> <sup>6</sup>	21	15	3,1 <sup>b</sup>	59,1 <sup>x</sup>	3,6 <sup>a</sup>	40,9 <sup>y</sup>
<i>Brachymirmex</i> sp. <sup>3</sup>	207	131	31,0 <sup>c</sup>	95,4 <sup>x</sup>	31,4 <sup>c</sup>	72,7 <sup>x</sup>
<i>Solenopsis saevissima</i> <sup>3</sup>	116	16	17,3 <sup>c</sup>	63,6 <sup>x</sup>	3,9 <sup>b</sup>	40,9 <sup>y</sup>
<i>Camponotus</i> sp. <sup>3</sup>	18	5	2,7 <sup>b</sup>	40,9 <sup>y</sup>	1,2 <sup>a</sup>	13,6 <sup>z</sup>
<i>Pheidole</i> sp. <sup>3</sup>	134	90	20,1 <sup>c</sup>	95,4 <sup>x</sup>	21,6 <sup>c</sup>	95,4 <sup>x</sup>
<i>Crematogaster</i> sp. <sup>3</sup>	94	83	14,0 <sup>b</sup>	77,3 <sup>x</sup>	20,0 <sup>c</sup>	50,0 <sup>x</sup>
<i>Paratrechina</i> sp. <sup>3</sup>	19	17	2,8 <sup>b</sup>	36,3 <sup>y</sup>	4,1 <sup>b</sup>	27,2 <sup>y</sup>
<i>Cyphomyrmex</i> sp. <sup>3</sup>	18	17	2,7 <sup>b</sup>	40,9 <sup>y</sup>	4,1 <sup>b</sup>	18,1 <sup>z</sup>
Totais	670	414				

<sup>1</sup>Coleoptera, Carabidae; <sup>3</sup>Hymenoptera, Formicidae; <sup>6</sup>Coleoptera, Staphilinidae. a = pouco freqüente; b = freqüente; c = muito freqüente; x = constante; y = acessória; z = acidental.

touceiras de cana arrancadas nas mesmas áreas em estudo, encontraram população 72% superior em CC, em comparação com a CQ. É importante salientar que dos 256 indivíduos

coletados a mais na CC, 220 foram Formicidae, assim distribuídos: 100 exemplares de *S. saevissima*; 76 de *Brachymirmex* sp e 44 de *Pheidole* sp. *Solenopsis* foi possivelmente o gênero mais afetado pela ação do fogo por ter grande parte de seus ninhos na superfície do solo.

Tabela 4. Número de espécies ( $N_0$ ), análise faunística para Diversidade ( $N_1 = n^\circ$  de espécies abundantes;  $N_2 = n^\circ$  de espécies muito abundantes) e índice de Equitatividade ( $E_5$ ), para predadores coletados em armadilha de fossa, em cana "crua"(CC) e cana "queimada"(CQ). Usina Costa Pinto. 1992-94. Piracicaba, SP.

Nº de espécies e índice de Equitatividade	Ambientes	
	CC	CQ
$N_0$	11	11
$N_1$	6,77	6,71
$N_2$	5,31	5,12
$E_5$	0,74	0,72

As percentagens de ovos predados, de *D. saccharalis* (Tabela 5) nos dois ambientes CC e CQ foram significativamente diferentes. Nota-se que no primeiro ano de levantamentos as diferenças de predação média entre CC com 28,5% e CQ com 23,4%, foram muito pequenas, com exceção dos meses de abril, julho e agosto/93, inclusive com superação da CQ sobre a CC nos meses de abril, maio e junho/93. A partir de julho/93 já se nota uma melhor atuação dos predadores em CC. Em setembro houve o corte da cana, não tendo havido coleta de dados. A partir de outubro/93, início do ciclo de 2º. corte da cultura, 17,9% dos ovos foram predados em CC, e,

Tabela 5. Porcentagem de predação em ovos de *D. saccharalis*, por mês, em cana “crua”(CC)e cana “queimada”(CQ), média por corte e média geral. Usina Costa Pinto, 1992-94. Piracicaba, SP.

Mês/ano	Ambiente		Mês/ano	Ambiente	
	C.C	C.Q.		C.C.	C.Q.
Out/92	17,4	5,6	Out/93	17,9	0,0
Nov/92	14,6	10,9	Nov/93	26,6	18,5
Dez/92	18,2	15,7	Dez/93	21,4	20,0
Jan/93	16,7	15,8	Jan/94	7,1	0,0
Fev/93	69,6	60,0	Fev/94	48,7	6,7
Mar/93	40,0	26,3	Mar/94	40,9	19,0
Abr/93	30,9	48,3	Abr/94	38,5	29,2
Mai/93	44,7	51,2	Mai/94	46,7	21,1
Jun/93	17,6	23,5	Jun/94	52,8	26,7
Jul/93	32,0	0,0	Jul/94	70,6	47,4
Ago/93	12,5	0,0	Ago/94	58,3	35,0
Média 1º corte	28,5	23,4	Média 2º corte	38,4 <sup>a</sup>	20,5 <sup>b</sup>
Média geral				34,0 <sup>a</sup>	21,8 <sup>b</sup>

Médias seguidas de letras diferentes, na mesma linha, diferem entre si pelo teste “t”.

em CQ, não se observou predação. Neste ciclo, as predações em CC, 38,4%, foram superiores às observadas em CQ, 20,5%, possivelmente devido à manutenção de maior população de predadores no canavial não queimado durante a pré e pós-colheita. A maior porcentagem de predação em CC, coincidindo com o maior número de predadores coletados, inclusive formigas, corroboram os resultados obtidos por Campiolo (1994), que encontrou correlação positiva entre o número de formigas capturadas e a porcentagem de predação ovos e lagartas de *D. saccharalis*.

O aumento na captura após a colheita, tanto em CC com em CQ, pode ser explicado pela maior atividade dos predadores, mesmo que em menor número, na busca de alimento no ambiente modificado, expondo-se a uma maior captura pelas armadilhas.

Charpentier & Mathes (1969) e Degaspari *et al* (1983) afirmam que a queima do canavial na pré e pós-colheita não reduz o número de predadores coletados nas armadilhas e nem

reduz a porcentagem de controle de ovos de *D. saccharalis*. Contudo, esses autores não fizeram estudos comparativos com áreas de canavial não queimado. No presente trabalho constatou-se que, embora em CQ continue havendo predação de ovos, em cana colhida sem uso do fogo (CC) o número de predadores coletados é proporcionalmente mais elevado e o resultado da maior ação dos mesmos é expressa na maior porcentagem de predação nesta área.

Pode-se concluir que as populações de insetos predadores são maiores, em número de indivíduos e de espécies e, são melhor distribuídas durante o desenvolvimento da cultura, em área de cana-de-açúcar colhida sem queima do palhiço (CC), do que em área colhida com a queima do palhiço (CQ).

#### Literatura Citada

**Alam, M.M. 1980a.** Biological and ecological factors affecting populations of sugar cane moth borer, *Diatraea*

- saccharalis* (Lepidoptera: Pyralidae) Barbados, W.I. Entomophoga, 25: 401-414.
- Alam, M.M. 1980b.** Biological and ecological factors affecting the control of sugarcane borer (*Diatraea saccharalis* F.). In: Cong. of the ISSCT, Manila, Proceedings. p. 1831-1842.
- Alam, M.M. & J.H. Gibbs. 1979.** Impact of pre-harvest burning on the pest complex of sugar cane in Barbados. W.I. St. Thomas, CADI/Sugar Technology Research Unit. In: The West Indies Sugar Tech. Conf., Guiana. 14 p.
- Arleu, R.J. 1992.** Impacto ambiental da vinhaça sobre a entomofauna associada à cultura da cana-de-açúcar. ESALQ/USP, Piracicaba, Tese de Doutorado, 122 p.
- Betbeder-Matibet, M. 1981.** Biological control of sugar cane borers. Mededelingen van de Faculteit Landbouwwenschappen, 46: 49-55.
- Campio, S. 1994.** Predação de *Diatraea saccharalis* (Fabricius 1794) (Lepidoptera: Pyralidae) por formigas (Hymenoptera: Formicidae). UNESP, Rio Claro, Tese de Mestrado, 63 p.
- Charpentier, L.J. & R. Mathes. 1969.** Cultural practices in relation to stalk borer infestation in sugar cane, p. 163-174. In: J.R. William, J.R. Metcalf, R.W. Mungomery & R. Mathes. Pests of sugar cane. Amesterdan: Elsevier, New York, ed. Elsevier, 568 p.
- Degaspari, N., Botelho, P.S.M., Almeida, L.C., Macedo, N. & Araújo, J.R. 1983.** A queima da cana-de-açúcar, os efeitos sobre a população da broca, *Diatraea saccharalis* (Fabr. 1794), seus predadores e parasitóides. Revista STAB. Piracicaba, 5: 35-40.
- Guagliumi, P. 1972/73.** Pragas da cana-de-açúcar do nordeste do Brasil. Rio de Janeiro: MIC/IAA, (Coleção Canavieira, 10), 622 p.
- Lopes, J.R.S. 1988.** Estudos biotológicos de *Trichogramma galloi* Zucchi, 1988 (Hym.: Trichogrammatidae) para o controle de *Diatraea saccharalis* (Fabr. 1794) (Lep.: Pyralidae). ESALQ/USP. Piracicaba, Tese de Mestrado, 141 p.
- Macedo, N., M.B.S. Campos & J.R. Araújo. 1997.** Insetos nas Raízes e Colo da Planta, Perfilamento e Produtividade em Canaviais Colhidos com e sem Queima. Revista STAB. Piracicaba, 15: 18-21.
- Martorell, L.F. & S.M. Gaud. 1965.** Notes on parasitism of the sugarcane moth borer *Diatraea saccharalis* (Fabricius) in Puerto Rico sugarcane fields. In: Proc. Cong. of the ISSCT, 12, 1965. San Juan. Puerto Rico; Elsevier, p. 1295-1303.
- Metcalf, J.R. & Breniere, J. 1969.** Egg parasites (*Trichogramma* spp.) for control of sugar cane moth borers, p. 81-115. In: J.R. William, J.R. Metcalf, R.W. Mungomery & R. Mathes. Pests of sugar cane. Amesterdan: Elsevier, New York, ed. Elsevier, 568 p.
- Rice, E. R. .1981.** Biological-chemical control of sugar cane borers in Florida. The Sugar J. New Orleans, 17-19.

Recebido em 06/04/98. Aceito em 27/12/99.