DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DE OVOS DE
Diatraea saccharalis (Fabr., 1794) (LEP.: PYRALIDAE)
E SEU PARASITISMO POR *Trichogramma* sp.
(HYM., TRICHOGRAMMATIDAE)

SÔNIA MARIA FORTI BROGLIO MICHELETTI

Engenheira Agrônoma

Orientador: Prof. Dr. JOSÉ ROBERTO POSTALI PARRA

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre, em Ciências Biológicas. Área de Concentração: Entomologia.

PIRACICABA

Estado de São Paulo - Brasil

Março - 1987

Aos meus pais

José e Ana,

ofereço.

A meu esposo

Vladimir,

aos meus irmãos

João Luiz e Denise,

dedico.

AGRADECIMENTOS

À Companhia Industrial e Agrícola Ometto, Usina Irace-
ma, pela liberação e auxílio financeiro para a rea-
lização do Curso de Pós-Graduação;

Ao Prof. Adjunto Dr. **José Roberto Postali Parra**, pela
orientação e ajuda na elaboração deste trabalho;

Ao Departamento de Entomologia da Escola Superior de
Agricultura "Luiz de Queiroz", pela oportunidade con-
cedida e pelos ensinamentos recebidos;

Ao Prof. Dr. Roberto Antonio Zucchi, pela identificação
da espécie de tricogramatídeo;

Aos Eng^{os} Agr^{os} Luiz Alcides Colletti e Susir Aparecido
Calça, meus chefes e amigos, pela compreensão e
apoio recebidos;

Aos técnicos Joaquim Francisco Bernardo, Sebastião Cale-
nam e Paulo Ricardo Pedronette, da Companhia In-
dustrial e Agrícola Ometto, pelo auxílio na condução
dos trabalhos de campo;

Aos Amigos do IAA/PLANALSUCAR pelas idéias recebidas e
pela presteza em todas as ocasiões;

À Sr^a Odair Terezinha Menegheti de Paris, Sr. Luiz Car-
los Veríssimo, e aos demais funcionários da Biblio-
teca da Escola Superior de Agricultura "Luiz de
Queiroz" pela colaboração recebida;

iii.

À todos os colegas, professores e funcionários do Departamento de Entomologia da ESALQ/USP, que de alguma maneira colaboraram para a execução deste trabalho;

À Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e Fundo de Incentivo à Pesquisa Técnico-Científica (FIPPEC) pelo suporte financeiro da pesquisa.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	xvii
SUMMARY	xix
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1. Aspectos gerais	3
2.2. Aspectos bioecológicos de <i>Trichogramma</i> no Brasil	6
2.3. Aspectos bioecológicos em outros paí- ses	9
2.3.1. Biologia	9
2.3.2. Efeito de fatores físicos	13
2.3.2.1. Temperatura	13
2.3.2.2. Umidade relativa do ar	15
2.3.2.3. Luz	16
3. MATERIAL E MÉTODOS	17
3.1. Flutuação populacional de ovos de <i>Dia-</i> <i>traea saccharalis</i> (Fabr., 1794) e seu parasitismo por <i>Trichogramma</i> sp. em diferentes variedades e estados feno- lógicos da cana-de-açúcar	17
3.1.1. Em condições naturais	17
3.1.2. Em condições artificiais	18
3.1.2.1. Posturas obtidas de adultos levados ao cam po	21
3.1.3. Experimentos realizados	23
3.2. Distribuição espacial de ovos de <i>D.</i> <i>saccharalis</i> e seu parasitismo por <i>Tri-</i> <i>chogramma</i> sp.	25
3.2.1. Na planta	25
3.2.2. Na folha	25

3.2.3. No talhão	25
3.2.4. Análise estatística	26
3.3. Razão sexual de <i>Trichogramma</i> sp. em condições de campo.....	26
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
4.1. Flutuação populacional de ovos de <i>Diatraea saccharalis</i> (Fabr., 1794) e seu parasitismo por <i>Trichogramma</i> sp. em diferentes variedades e estados fenológicos da cana-de-açúcar	28
4.1.1. Correlação com parâmetros climáticos dos resultados obtidos em condições naturais e artificiais	28
4.1.1.1. Em condições naturais..	28
4.1.1.2. Em condições artificiais	38
4.2. Distribuição espacial de ovos de <i>D. saccharalis</i> e seu parasitismo por <i>Trichogramma</i> sp.	43
4.2.1. Na planta	43
4.2.2. Na folha	51
4.2.3. No talhão	68
4.2.4. Razão sexual de <i>Trichogramma</i> sp. em condições de campo	75
4.2.5. Considerações gerais	78
5. CONCLUSÕES	79
LITERATURA CITADA	81
APÊNDICE 1	92
APÊNDICE 2	93
APÊNDICE 3	94

LISTA DE FIGURAS

	Página
1 - Posturas de <i>D. saccharalis</i> obtidas em laboratório sobre papel e colocadas na folha de cana-de-açúcar através de "clips".....	20
2 - Gaiola utilizada para colocação de adultos de <i>D. saccharalis</i> para realização de posturas em condições de campo com a respectiva fita crepe utilizada para marcação da planta de cana-de-açúcar	22
3 - Flutuação populacional de ovos de <i>D. saccharalis</i> e o parasitismo por <i>Trichogramma</i> sp., em cana-de-açúcar e sua correlação com parâmetros climáticos e ciclo da cultura. Santa Gertrudes, SP (Fazenda Santa Filomena I). Variedade NA 56-79 cana planta (condição natural). ENSAIO 1	29
4 - Flutuação populacional de ovos de <i>D. saccharalis</i> e o parasitismo por <i>Trichogramma</i> sp., em cana-de-açúcar e sua correlação com parâmetros climáticos e ciclo da cultura. Iracemápolis, SP (Fazenda Iracema). Variedade NA 56-79, cana planta (condição natural) . ENSAIO 3	30
5 - Flutuação populacional de ovos de <i>D. saccharalis</i> e o parasitismo por <i>Trichogramma</i> sp., em cana-de-açúcar e sua correlação com parâmetros climáticos e ciclo da cultura. Iracemápolis, SP (Fazenda Iracema). Variedade SP 70-1143, cana planta (condição natural). ENSAIO 4	31

- 6 - Flutuação populacional de ovos de *D.saccharalis* e o parasitismo por *Trichogramma* sp. em cana-de-açúcar e sua correlação com parâmetros climáticos e ciclo da cultura. Iracemápolis, SP (Fazenda Coqueiro). Variedade NA 56-79, cana planta (condição natural). ENSAIO 5 32
- 7 - Flutuação populacional de ovos de *D.saccharalis* e o parasitismo por *Trichogramma* sp. em cana-de-açúcar e sua correlação com parâmetros climáticos e ciclo da cultura. Iracemápolis (Fazenda Santo Antonio). Variedade SP 71-799, cana planta (condição natural). ENSAIO 7 33
- 8 - Flutuação populacional de ovos de *D.saccharalis* e o parasitismo por *Trichogramma* sp. em cana-de-açúcar e sua correlação com parâmetros climáticos e ciclo da cultura. Iracemápolis, SP (Fazenda Santa Lúcia). Variedade SP 71-3501, cana soca (condição natural). ENSAIO 10..... 36
- 9 - Flutuação populacional de ovos de *D.saccharalis* e o parasitismo por *Trichogramma* sp. em cana-de-açúcar e sua correlação com parâmetros climáticos e ciclo da cultura. Santa Gertrudes, SP (Fazenda Santa Filomena I). Variedade NA 56-79, cana ressoca (condição natural). ENSAIO 9..... 37

10 - Flutuação populacional de ovos de <i>D.saccharalis</i> e o parasitismo por <i>Trichogramma</i> sp. em cana-de-açúcar e sua correlação com parâmetros climáticos e ciclo da cultura.Santa Gertrudes, SP (Fazenda Santa Filomena I). Variedade NA 56-79, cana planta (condição artificial). ENSAIO 2	39
11 - Flutuação populacional de ovos de <i>D.saccharalis</i> e o parasitismo por <i>Trichogramma</i> sp. em cana-de-açúcar e sua correlação com parâmetros climáticos e ciclo da cultura.Iracemópolis, SP (Fazenda Coqueiro). Variedade NA 56-79, cana planta (condição artificial). ENSAIO 1	40
12 - Flutuação populacional de ovos de <i>D.saccharalis</i> e o parasitismo por <i>Trichogramma</i> sp. em cana-de-açúcar e sua correlação com parâmetros climáticos e ciclo da cultura.Iracemópolis, SP (Fazenda Santo Antonio). Variedade SP 71-799, cana planta (condição artificial). ENSAIO 8	41
13 - Porcentagem de machos e fêmeas de <i>Trichogramma</i> sp., coletados em levantamentos populacionais, executados na Fazenda Coqueiro, cana planta, variedade NA 56-79, Iracemópolis, SP	76
14 - Porcentagem de macho e fêmea de <i>Trichogramma</i> sp. coletados em levantamentos populacionais efetuados na Fazenda Santo Antonio, cana planta, variedade SP 71-799, Iracemópolis, SP	77

LISTA DE TABELAS

Página

1 - Especificações dos ensaios realizados nas fazendas da Companhia Industrial e Agrícola Ometto, Usina Iracema, situadas nos municípios de Santa Gertrudes e de Iracemápolis, SP	24
2 - Distribuição espacial de ovos de <i>D.saccharalis</i> na planta de cana-de-açúcar, seu parasitismo por <i>Trichogramma</i> sp. e respectivo resultado do teste de Kruskal-Wallis . Fazenda Santa Filomena. Condição natural , em cana planta. Variedade NA 56-79	44
3 - Distribuição espacial de ovos de <i>D.saccharalis</i> na planta de cana-de-açúcar e o parasitismo por <i>Trichogramma</i> sp.Fazenda Iracema. Variedade NA 56-79.	45
4 - Distribuição espacial de ovos de <i>D.saccharalis</i> na planta de cana-de-açúcar e o parasitismo por <i>Trichogramma</i> sp.Fazenda Iracema. Variedade SP 70-1143.....	45
5 - Distribuição espacial de ovos de <i>D.saccharalis</i> na planta de cana-de-açúcar, seu parasitismo por <i>Trichogramma</i> sp. e respectivo resultado do teste de Kruskal-Wallis. Fazenda Coqueiro. Condição natural. Variedade NA 56-79.....	46

6 - Distribuição espacial de ovos de <i>D.saccharalis</i> na planta de cana-de-açúcar, seu parasitismo por <i>Trichogramma</i> sp. e respectivo resultado do teste de Kruskal-Wallis. Fazenda Santo Antonio. Condição natural. Variedade SP 71-799	47
7 - Distribuição espacial de ovos de <i>D.saccharalis</i> na planta de cana-de-açúcar e o parasitismo por <i>Trichogramma</i> sp.Fazenda Santa Filomena. Condição natural, em ressoca. Variedade NA 56-79	48
8 - Distribuição espacial de ovos de <i>D.saccharalis</i> na planta de cana-de-açúcar e o parasitismo por <i>Trichogramma</i> sp.Fazenda Santa Lúcia. Condição natural, em ressoca.Variedade SP 71-3501	48
9 - Distribuição espacial média de ovos de <i>D.saccharalis</i> na planta de cana-de-açúcar , seu parasitismo por <i>Trichogramma</i> sp. e respectivo resultado do teste de Kruskal - Wallis. Condição natural	49
10 - Distribuição espacial média de ovos de <i>D.saccharalis</i> na planta de cana-de-açúcar e o parasitismo por <i>Trichogramma</i> sp., em condições natural e artificial.....	50

- 11 - Distribuição espacial de ovos de *D.saccharalis* na bainha de cana-de-açúcar e o parasitismo por *Trichogramma* sp. Fazenda Santa Filomena, cana planta, condição natural. Variedade NA 56-79..... 51
- 12 - Distribuição espacial de ovos de *D.saccharalis* nas faces das folhas de cana-de-açúcar, seu parasitismo por *Trichogramma* sp.e respectivo resultado do teste de Wilcoxon. Fazenda Santa Filomena. Condição natural , em cana planta. Variedade NA 56-79..... 53
- 13 - Distribuição espacial de ovos de *D.saccharalis* nas faces das folhas de cana-de-açúcar e o parasitismo por *Trichogramma* sp. Fazenda Iracema. Variedade NA 56-79..... 54
- 14 - Distribuição espacial de ovos de *D.saccharalis* nas faces das folhas de cana-de-açúcar e o parasitismo por *Trichogramma* sp. Fazenda Iracema, Variedade SP 70-1143.... 54
- 15 - Distribuição espacial de ovos de *D.saccharalis* nas faces das folhas de cana-de-açúcar, seu parasitismo por *Trichogramma* sp.e respectivo resultado do teste de Wilcoxon. Fazenda Coqueiro. Condição natural. Variedade NA 56-79 55

16 - Distribuição espacial de ovos de <i>D.saccharalis</i> nas faces das folhas de cana-de-açúcar, seu parasitismo por <i>Trichogramma</i> sp.e respectivo resultado do teste de Wilcoxon. Fazenda Coqueiro. Condição artificial. Variedade NA 56-79.....	56
17 - Distribuição espacial de ovos de <i>D.saccharalis</i> nas faces das folhas de cana-de-açúcar, seu parasitismo por <i>Trichogramma</i> sp.e respectivo resultado do teste de Wilcoxon. Fazenda Santo Antonio, condição natural. Variedade SP 71-799	57
18 - Distribuição espacial de ovos de <i>D.saccharalis</i> nas faces das folhas de cana-de-açúcar, seu parasitismo por <i>Trichogramma</i> sp.e respectivo resultado do teste de Wilcoxon. Fazenda Santo Antonio. Condição artificial. Variedade SP 71-799.....	58
19 - Distribuição espacial de ovos de <i>D.saccharalis</i> nas faces das folhas de cana-de-açúcar e o parasitismo por <i>Trichogramma</i> sp. Fazenda Santa Filomena, ressoca. Condição natural. Variedade NA 56-79.....	59
20 - Distribuição espacial de ovos de <i>D.saccharalis</i> nas faces das folhas de cana-de-açúcar e o parasitismo por <i>Trichogramma</i> sp. Fazenda Santa Lúcia, cana-soca. Condição natural. Variedade SP 71-3501.....	59

21 - Distribuição espacial média de ovos de <i>D. saccharalis</i> , nas faces das folhas de cana-de-açúcar, seu parasitismo por <i>Trichogramma</i> sp. e respectivo resultado do teste de Wilcoxon. Condição natural	60
22 - Distribuição espacial média de ovos de <i>D. saccharalis</i> nas faces das folhas de cana-de-açúcar, seu parasitismo por <i>Trichogramma</i> sp. e respectivo resultado do teste de Wilcoxon. Condição artificial	61
23 - Distribuição espacial de ovos de <i>D. saccharalis</i> no limbo das folhas de cana-de-açúcar, seu parasitismo por <i>Trichogramma</i> sp. e respectivo resultado do teste de Kruskal-Wallis. Fazenda Santa Filomena. Condição natural, em cana-planta. Variedade NA 56-79	62
24 - Distribuição espacial de ovos de <i>D. saccharalis</i> no limbo das folhas de cana-de-açúcar, seu parasitismo por <i>Trichogramma</i> sp. Fazenda Iracema. Variedade NA 56-79.....	63
25 - Distribuição espacial de ovos de <i>D. saccharalis</i> no limbo das folhas de cana-de-açúcar, seu parasitismo por <i>Trichogramma</i> sp. Fazenda Iracema. Variedade SP 70-1143.....	63

- 26 - Distribuição espacial de ovos de *D.saccharalis* no limbo das folhas de cana-de-açúcar, seu parasitismo por *Trichogramma* sp. e respectivo resultado do teste de Kruskal-Wallis. Fazenda Coqueiro. Condição natural. Variedade NA 56-79 64
- 27 - Distribuição espacial de ovos de *D.saccharalis* no limbo das folhas de cana-de-açúcar, seu parasitismo por *Trichogramma* sp. e respectivo resultado do teste de Kruskal-Wallis. Fazenda Santo Antonio. Condição natural. Variedade SP 71-799..... 65
- 28 - Distribuição espacial de ovos de *D.saccharalis* no limbo das folhas de cana-de-açúcar, seu parasitismo por *Trichogramma* sp. Fazenda Filomena, ressoca. Variedade NA 56-79 66
- 29 - Distribuição espacial de ovos de *D.saccharalis* no limbo das folhas de cana-de-açúcar, seu parasitismo por *Trichogramma* sp. Fazenda Santa Lúcia. Variedade SP 71-3501..... 66
- 30 - Distribuição espacial média de ovos de *D.saccharalis* no limbo das folhas de cana-de-açúcar, seu parasitismo por *Trichogramma* sp. e respectivo resultado do teste de Kruskal-Wallis. Condição natural 67

- 31 - Distribuição espacial de ovos de *D.saccharalis* no talhão, em cana-de-açúcar, seu parasitismo por *Trichogramma* sp. e respectivo resultado do teste de Kruskal-Wallis. Fazenda Coqueiro. Condição natural. Variedade NA 56-79 69
- 32 - Distribuição espacial de ovos de *D.saccharalis* no talhão, em cana-de-açúcar, seu parasitismo por *Trichogramma* sp. e respectivo resultado do teste de Kruskal-Wallis. Fazenda Coqueiro. Condição artificial. Variedade NA 56-79 70
- 33 - Distribuição espacial de ovos de *D.Saccharalis* no talhão, em cana-de-açúcar, seu parasitismo por *Trichogramma* sp. e respectivo resultado do teste de Kruskal-Wallis. Fazenda Santo Antonio. Condição natural. Variedade SP 71-799..... 71
- 34 - Distribuição espacial de ovos de *D.saccharalis* no talhão, em cana-de-açúcar, seu parasitismo por *Trichogramma* sp. e respectivo resultado do teste de Kruskal-Wallis. Fazenda Santo Antonio. Condição artificial. Variedade SP 71-799 72

35 - Distribuição espacial média de ovos de <i>D. saccharalis</i> no talhão, em cana-de-açúcar, seu parasitismo por <i>Trichogramma</i> sp. e respectivo resultado do teste de Kruskal-Wallis. Condição natural	73
36 - Distribuição espacial média de ovos de <i>D. saccharalis</i> no talhão, em cana-de-açúcar, seu parasitismo por <i>Trichogramma</i> sp. e respectivo resultado do teste de Kruskal - Wallis. Condição artificial.....	74
37 - Razão sexual média de <i>Trichogramma</i> sp., em em condições de campo, na cultura da cana-de-açúcar e respectivo resultado do teste de χ^2	75

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DE OVOS DE *Diatraea*
saccharalis (Fabr. , 1794)(Lep.: Pyralidae) E SEU
PARASITISMO POR *Trichogramma* sp.(Hym., Trichogrammatidae)

Autora: SÔNIA MARIA FORTI BROGLIO MICHELETTI
Orientador: Prof.Dr. José Roberto Postali Parra

RESUMO

A presente pesquisa teve por objetivo o estudo da distribuição espacial e temporal de ovos de *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) e seu parasitismo por *Trichogramma* sp., correlacionando estes aspectos com parâmetros climáticos e fenológicos da cana-de-açúcar, visando oferecer mais uma opção de controle biológico desta praga.

Os ensaios foram conduzidos em Iracemápolis e Santa Gertrudes, SP, com as variedades de cana-de-açúcar NA 56-79, SP 71-799, SP 70-1143 e SP 71-3501, no período de abril/1984 a maio/1986.

Os parâmetros climáticos tiveram pouca influência na postura de *D. saccharalis* e no parasitismo por *Trichogramma* sp. Houve variação do número de ovos colocados pela broca-da -cana e do parasitismo por *Trichogramma* sp. em função da variedade de cana analisada. O parasitismo de ovos de *D. saccharalis* foi maior em cana-planta do que em soqueira e ocorreu em maior intensidade no período de maturação da cana-de-açúcar. O parasitismo por *Trichogramma* sp. sempre aumentou nas últimas gerações de *D. saccharalis*.

Para estudos em condições de campo com este parasitóide, deve-se dar preferência aos ovos colocados por adultos mantidos no campo àqueles obtidos no laboratório em papel sulfite e presos posteriormente à planta no campo. O parasitismo por *Trichogramma* sp. foi maior na parte superior da cana-de-açúcar, ocorrendo mais posturas da broca e conseqüentemente mais parasitismo por *Trichogramma* nas folhas.

Houve maior tendência de parasitismo na face dorsal da folha e uma distribuição uniforme ao longo da mesma.

As posturas da broca e respectivo parasitismo têm uma distribuição semelhante tanto na parte central como na bordadura de um talhão.

Em condições de campo, houve predominância de fêmeas de *Trichogramma* com uma relação sexual média de 7,1 : 1♂.

SPATIAL AND TEMPORAL DISTRIBUTION OF *Diatraea saccharalis*
(Fabr., 1794)(Lep.:Pyralidae) EGGS AND THEIR PARASITISM
BY *Trichogramma* sp. (Hym., Trichogrammatidae)

Author: SONIA MARIA FORTI BROGLIO MICHELETTI
Adviser: Prof.Dr. José Roberto Postalí Parra

SUMMARY

The spatial and temporal distribution of *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) eggs and their parasitism by *Trichogramma* sp. were studied and these aspects were correlated with climatic and phenological parameters of sugarcane with the objective of offering one more alternative for the biological control of this pest.

The trials were conducted in Iracemápolis and Santa Gertrudes, State of São Paulo, Brazil, during the period from April 1984 to May 1986. Sugarcane varieties NA 56-79, SP 71-799, SP 70-1143 and SP 71-3501 were used.

The climatic parameters exerted a minor influence upon *D.saccharalis* laying and upon the parasitism by *Trichogramma* sp. The number of eggs laid by the sugarcane borer and the parasitism by *Trichogramma* sp. varied according to the sugarcane variety analysed. *D.saccharalis* egg parasitism was higher on plant cane than on ratoon crops, and its intensity was greater during the sugarcane maturation period. The parasitism by *Trichogramma* sp. always increased in the last generations of *D. saccharalis*.

For studies under field conditions using this parasite preference should be given to eggs laid by adults maintained in the field rather than those obtained in the laboratory on white paper and subsequently attached to the plant in the field. The parasitism by *Trichogramma* sp. was higher on the upper part of sugarcane, where more laying of the borer occurred and, consequently, more parasitism by *Trichogramma* on leaves.

There was a higher tendency of parasitism on the dorsal face of the leaf, and its distribution along the leaf was uniform. Sugarcane borer laying and respective parasitism show a similar distribution in the central part as well as the edges of the cane field.

Under field conditions there was a predominance of *Trichogramma* females, with a sexual ratio of 7.1 ♀:1♂.

1. INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar, durante seus vários estágios de desenvolvimento, pode sofrer o ataque de pragas, como as brocas do gênero *Diatraea*, sendo que para a região Centro-Sul a espécie *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) é a mais importante praga desta cultura.

Esta praga causa prejuízos quando as lagartas atacam as canas novas, provocando a morte da gema apical ("coração morto"), ou em canas adultas em que além deste dano, provoca perda de peso, brotação lateral, enraizamento aéreo, quebra de cana e atrofia de entrenós. Além disto, nos orifícios deixados pelas lagartas penetram fungos, que ocasionam a podridão vermelha e determinam queda no rendimento industrial pela inversão da sacarose, diminuição da pureza do caldo e problemas de contaminação no processo de fermentação alcoólica (IAA/PLANALSUCAR, 1982). Estima-se que para 1 % de intensidade de infestação ocorra uma perda de 0,5 % de açúcar (GRAÇA, 1976) e de 62 litros de álcool por hectare, para uma produtividade média de 138 toneladas por hectare (LOPES et alii, 1983).

A despeito destes prejuízos existem vários inimigos naturais de *D. saccharalis*, que atacam as diferentes fases do seu ciclo biológico. Tradicionalmente, o controle biológico deste inseto é realizado com parasitóides de lagartas. Entretanto, BOTELHO (1985) observou que o fator chave de crescimento da população

da broca-da-cana é a fase de ovo. Por este fato e considerando-se a abundância de espécies de parasitóides de ovos de *D. saccharalis*, especialmente as do gênero *Trichogramma* (ZUCCHI, 1985), torna-se necessário o desenvolvimento de estudos nesta área.

Desta forma, esta pesquisa teve por objetivo determinar a distribuição espacial e temporal de ovos de *D. saccharalis* e seu parasitismo por *Trichogramma*, correlacionando, estes aspectos com parâmetros climáticos e fenológicos da cana-de-açúcar, visando oferecer mais uma opção de controle biológico desta praga.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Aspectos gerais

O gênero *Trichogramma* foi criado por Westwood em 1833, sendo a espécie-tipo *Trichogramma evanescens* Westwood (PARRA & ZUCCHI, 1986).

As espécies desse gênero são, na sua maioria, parasitóides de ovos, principalmente da Ordem Lepidoptera (BLEICHER, 1985), embora tenham sido coletados em cerca de 200 espécies pertencentes a mais de 70 famílias e 8 Ordens (MORRISON, 1985).

A Rússia é hoje um dos países que mais utiliza este parasitóide em controle biológico de pragas. Os estudos tiveram início em 1911, quando se criou e liberou o inseto em pomares atacados por *Laspeyresia pomonella* (L., 1758) (MORAES et alii, 1983).

A grande revolução na utilização de *Trichogramma* ocorreu em 1930, quando o norte americano Stanley E. Flanders divulgou um método de criação em massa do inseto utilizando ovos do lepidóptero *Sitotroga cerealella* (Oliv., 1819) como um hospedeiro de substituição (ao invés do hospedeiro original. No ano seguinte, organizou-se em Leningrado um laboratório de controle biológico que delineou as técnicas de criação e um sistema de unidades de produção capaz de criar *Trichogramma* para liberação em fazendas coletivas e estatais da Rússia (MORAES et alii, 1983).

Segundo RIDGWAY et alii (1979), *Trichogramma* perdeu a credibilidade nos E.U.A., entre 1950 - 1960, uma vez que sua eficiência não foi claramente demonstrada. Vários foram os motivos que levaram a este descrédito: como não havia criações massais, eram liberados números insuficientes de parasitóides; não havia seleção de "strains" para cada condição e nem interesse em melhorar estes programas, pois os inseticidas sintéticos eram efetivos, de custos relativamente baixos e facilmente disponíveis no mercado. Entretanto, entre 1960 e 1970, nos E.U.A., houve novamente interesse por *Trichogramma* com significativa expansão nas pesquisas.

Na Rússia o inseto é utilizado para controlar lepidópteros que atacam o repolho, a beterraba, o tomate, o trigo, o milho e frutíferas. A China também vem desenvolvendo sua própria tecnologia para criação e liberação de tricogramatídeos. Além desses países, os insetos são utilizados na Índia, Taiwan, Polônia, Hungria, França, Alemanha, Holanda, Portugal, Espanha, E.U.A., México, Madagascar, África do Sul, Colômbia e no Peru (MORAES et alii, 1983).

A aplicação inicial de *Trichogramma* para controle de *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) foi feita na Guiana em 1921, segundo um método de liberação em grande escala. A descoberta, em 1930, de que *S. cerealella* era um hospedeiro alternativo para a criação de *Trichogramma* tornou viável a produção em grande escala. Posteriormente, em 1932, foi utilizado em liberação massal na Louisiana (E.U.A.) e em Barbados onde, aparentemente, os resultados de controle foram satisfatórios, embora não tenham sido aceitos universalmente. A partir daí, o inseto tornou-se o centro de grandes controvérsias (METCALFE & BRENIÈRE, 1969).

Este método de controle foi então reinvestigado em várias regiões e, embora houvesse dados a seu favor, gradualmente caiu em descrédito nas Américas. Foi abandonado oficialmente na Louisiana (1936), mas continuou sendo praticado por empresas comerciais de controle de pragas por muito anos. Porém, as liberações continuaram sendo feitas em Barbados, Guiana, Peru e México. Em Porto Rico, ainda que recomendadas, nunca foram feitas em escala comercial (METCALFE & BRENIÈRE, 1969).

METCALFE (1962), afirmou que em 1960 em Barbados, após a paralisação do programa de liberação do parasitóide a infestação de *D. saccharalis* aumentou muito, o que ocasionou o reinício dos estudos sobre populações naturais de *Trichogramma* e um reexame da campanha de controle da praga com esse parasitóide.

O método tem sido eficiente na Índia, China, Taiwan e é utilizado em grande escala nas Filipinas.

METCALFE & BRENIÈRE (1969) citaram que para que haja sucesso com este parasitóide devem ser levados em consideração alguns aspectos: escolha do hospedeiro adequado para multiplicação em laboratório, seleção de linhagens mais agressivas e uso de um método eficiente para avaliar o parasitismo no campo.

Atualmente existem grupos que se dedicam exclusivamente às pesquisas com *Trichogramma*, que se reúnem a cada quatro anos em diferentes pontos do mundo, em Simpósios, para discutir os trabalhos sobre este inimigo natural. A primeira Reunião foi na França em 1982 e a segunda foi na China em novembro de 1986, estando programado para 1990 o 3º Simpósio no Texas (E.U.A.).

2.2. Aspectos bioecológicos de Trichogramma no Brasil

Há poucas informações sobre *Trichogramma* em condições brasileiras. A literatura pertinente ao assunto, refere-se principalmente a levantamentos populacionais do hospedeiro (TERÁN, 1979) e do parasitóide (IAA/PLANALSUCAR, 1985) executados em condições naturais.

Os trabalhos com *Trichogramma* spp. no Brasil tiveram início em 1946 com os Engenheiros Agrônomos Jalmirez Gomez e Américo Gonçalves, na Estação Fitosanitária de São Bento (Rio de Janeiro). Eles criaram *T. minutum*, obtidos de ovos da broca-do-tomate, *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée, 1854), em ovos de *S. cerealella*. Ao fim de quatro anos de trabalho, o parasitóide já era produzido em massa, tornando possível sua distribuição para outras regiões do país, especialmente Sergipe e Campos, no norte fluminense, onde era usado no combate a pragas da cana-de-açúcar e do tomateiro (MORAES et alii 1983). Entretanto, este programa foi paralisado na época por motivos de ordem interna da Instituição.

Em condições de campo, uma série de inimigos naturais exerce um eficiente controle sobre as pragas da cana. Trabalhos conduzidos no Estado de São Paulo por MACEDO et alii (1978), TERÁN (1980) e DEGASPARI et alii (1981) concluíram que em condições de campo o controle natural de ovos de *Diatraea* sp. foi de 70 a 80%.

Para avaliação do parasitismo, TERÁN (1978) utilizou postura de laboratório, de primeiro dia, colocando-a na cana, para simular a condição natural. Os resultados assinalaram uma média geral de 76,16% de controle natural, sendo 63,64 % devido aos predadores; 3,90%

aos parasitóides e o restante (8,63%) possivelmente a fatores climáticos e/ou outros fatores como doenças. Os resultados, entretanto, mostraram variações marcantes em função do local e ano.

DEGASPARI *et alii* (1983) avaliaram o controle natural de ovos de *D. saccharalis* durante três anos consecutivos. Os estudos eram conduzidos fixando-se, às folhas de cana, ovos de laboratório de um dia de idade. Concluíram que fatores desconhecidos alteraram o comportamento de *Trichogramma* sp., ocasionando um baixo parasitismo no campo.

A ação dos parasitóides e predadores sobre ovos obtidos em laboratório, em diferentes substratos, foi avaliada em condições de campo por ARAÚJO *et alii* (1984). Foram testados: papel "dobradura" de várias cores (fixado com auxílio de durex em papel vegetal) e papel sulfite branco, ambos colocados diretamente nas folhas de cana com auxílio de "clips". Os resultados indicaram um parasitismo maior (29,27%) para ovos em papel sulfite branco e uma maior predação em papel "dobradura" marrom (35,93%). Houve um baixo parasitismo para todas as cores, quando estas estavam sobre o papel vegetal. As posturas obtidas em papel sulfite branco foram menos parasitadas quando lavadas com água ou com soluções de formol a 0,2% e sulfato de cobre a 1,0%.

As posturas de *D. saccharalis* obtidas em papel sulfite branco e colocadas sobre papel vegetal foram levadas ao campo. As revisões eram feitas a cada dez dias. O parasitismo por *Trichogramma* spp. apresentou-se muito baixo. Sugeriu-se que isto ocorreu provavelmente devido ao efeito adverso do papel vegetal utilizado como substrato (IAA/PLANALSUCAR, 1985).

PARRA et alii (1985a), em levantamento preliminar realizado com a variedade CB47-355, na região de Piracicaba, SP (1983-1984), observaram um parasitismo natural médio por *Trichogramma* sp., da ordem de 42,3% , sendo maior nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro. Estes autores, em condições normais, registraram que a broca prefere as folhas como local de postura; folhas de preferência da parte média da planta e com um grande percentual de ovos sendo colocado na face ventral. Não foram registradas posturas no colmo e na bainha das plantas. Em estudos semelhantes desenvolvidos pelo IAA/PLANALSUCAR (1985), constatou-se que 39,36 % dos ovos foram observados na fase ventral das folhas; 57,63 % na fase dorsal e 3,01% na bainha. Quanto à porcentagem de ovos parasitados, obteve-se para o período, uma média de 63,91%.

PARRA et alii (1985b) e STEIN (1985) descreveram técnicas de produção de ovos dos hospedeiros alternativos *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) e de *S. cerealella*, respectivamente, para fins de pesquisa com *Trichogramma* spp.

BLEICHER (1985) estudou a biologia e exigências térmicas de populações de *Trichogramma* parasitóides de *Alabama argillacea* (Hübner, 1818). Estas exigências foram variáveis de espécie para espécie, variando também em função do hospedeiro de substituição e da procedência da linhagem.

No Brasil, as perspectivas de controle são muito boas para várias pragas de importância agrícola, devido a abundância de espécies de *Trichogramma* existentes, sendo no entanto necessários estudos básicos que compreendam desde a coleta e identificação das espécies até a avaliação da eficiência em condições de campo (PARRA & ZUCCHI, 1986).

2.3. Aspectos bioecológicos em outros países

A taxonomia de *Trichogramma* sofreu um grande progresso a partir do trabalho de NAGARKATTI & NAGARAJA (1971), que mostraram a importância da genitália do macho na identificação específica. No entanto, para uma perfeita caracterização da espécie, além da morfologia devem ser utilizados também caracteres biológicos (cruzamentos) e bioquímicos (eletroforese).

Apesar deste avanço, ainda existe confusão nas identificações do parasitóide, principalmente naquelas executadas anteriormente ao trabalho de NAGARKATTI & NAGARAJA (loc.cit.). Assim, no Brasil sempre foi referido *T. minutum* como único parasitóide de *D. saccharalis*, porém ZUCCHI (1985), que estudou centenas de exemplares de *Trichogramma* obtidos da broca da cana-de-açúcar, não observou nenhum exemplar de *T. minutum* em nossas condições.

2.3.1. Biologia

Os tricogramatídeos são insetos holometabólicos, apresentando as fases de ovo, larva (com três instares), pré-pupa, pupa e adulto. Excetuando-se a fase adulta, todas as outras ocorrem dentro do ovo hospedeiro (MOUTIA & COURTOIS, 1952).

O acasalamento, que é muito rápido, não é obrigatório. DOUTT (1959), considerou que ocorrem três tipos de partenogênese, baseando-se no sexo do descendente produzido: telítoca (uniparental), arrenótoca (biparental) e deuterótoca.

O hospedeiro ao ovipositar, deixa junto a seus ovos um cairomônio, que se encontra em suas escamas. Este é uma substância química, que foi identificada como sendo o tricosano e que favorece o receptor. O inseto detecta o cairomônio através de órgãos sensoriais presentes em suas antenas e pernas, e que estimula e intensifica a capacidade de busca do parasitóide (LEWIS et alii, 1975). De acordo com pesquisas realizadas por NORDLUND et alii (1976) a utilização de cairomônio encontrado em escamas de mariposas de *Heliothis zea* (Bod., 1850) aumentou a porcentagem de parasitismo, o número da prole produzida e a longevidade de fêmeas de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 em laboratório.

A fêmea sendo atraída pelo tricosano, toca o ovo do hospedeiro com as antenas e aí deposita o ovo de 0,1 mm. Este aumentará de cinco a seis vezes até que ocorra a eclosão da larva. Esta é reduzida a um saco digestivo, provida de duas mandíbulas e que se alimenta da massa vitelina do embrião até a sua destruição. No início do terceiro ínstar larval o ovo do hospedeiro torna-se escuro devido à deposição de grânulos pretos na parte interna do córion, que é uma característica bem marcante de ovos parasitados. A seguir, ocorre a fase de pré-pupa (quando se formam as características do adulto), a fase pupal e a emergência do adulto, a qual geralmente ocorre pela manhã, sendo que a postura pode ser realizada no mesmo dia. O adulto faz um orifício no córion do ovo em que se desenvolveu; todos os parasitóides de um

ovo normalmente o deixam por um único orifício (METCALFE & BRENIÈRE, 1969).

Sob condições naturais a possibilidade do hospedeiro ser encontrado depende não somente do tamanho da população de *Trichogramma*, mas também de luz e temperatura, sendo a oviposição dependente da espessura do córion. O número de ovos colocados no hospedeiro é função do tamanho do ovo, sendo de 2 a 3 em *D. saccharalis* e mais de 50 em *Pachysphinx* (Flanders, 1935, citado por METCALFE & BRENIÈRE, 1969). Em Cuba, BABAYAN *et alii* (1977) observaram que 2 a 9 parasitóides podem se desenvolver em um único ovo de *D. saccharalis*.

Em condições de laboratório, METCALFE & BRENIÈRE (1969) observaram que o período de pré-oviposição não excede a 24 horas. Na ausência de ovos do hospedeiro, a fêmea pode abster-se de ovipositar até a morte, mas seu ciclo de vida é encurtado.

A proporção sexual, embora variável, é usualmente da ordem de duas fêmeas para um macho com as fêmeas sempre predominando. CUEVA (1979) observou que a proporção macho:fêmea para *T. brasiliensis* Ashmead e *T. fasciatum* Perkins criados em *D. saccharalis*, em cana, foi variável e que de cada ovo de broca emergiram de 2 a 3 parasitóides. FUCHS & HARDING (1978), em experimentos realizados no Texas, observaram que a proporção macho:fêmea foi, em média, de 1,97:1. VOEGELÉ (1978) notou que esta proporção depende de vários fatores: da temperatura, da umidade, do hospedeiro, do superparasitismo ou da idade das fêmeas. SUZUCHI (1982) observou que ela pode variar de acordo com vários fatores ambientais.

A fecundidade varia de 20 a 120 ovos por fêmea de acordo com as espécies, o hospedeiro e a longevidade do adulto (METCALFE & BRENIÈRE, 1969).

A longevidade se relaciona com o suprimento alimentar (açúcar ou mel e água), com a disponibilidade de ovos do hospedeiro, temperatura, umidade e atividade da fêmea. LUND (1938) observou que fêmeas, que se alimentaram com mel diluído, viveram mais e produziram maior progênie do que fêmeas não alimentadas. Desta forma, parasitóides podem ser alimentados antes de serem liberados em campo. De acordo com VOEGELÉ (1978), a longevidade de algumas espécies excedeu a 30 dias. BABAYAN et alii (1977) trabalhando com *T. fasciatum* notaram que estes viveram por 20-27 dias quando alimentados com mel e solução de sacarose e tiveram 29 gerações em um ano.

SUBBA RAO & SHARMA (s.d.), em Nova Delhi, observaram que o superparasitismo em condições de laboratório resultou em reduzida vitalidade e fecundidade com preponderância de machos. Segundo METCALFE & BRENIÈRE (1969) o superparasitismo pode levar a desenvolvimento mais lento com adultos menores, menor fecundidade e degeneração progressiva da criação estoque. Ele deve ser esperado em condições naturais.

CLAUSEN (1940) relatou que fêmeas de várias espécies de *Trichogramma* se alimentam do fluido que se extravasa pela abertura feita no ovo do hospedeiro após o parasitismo. Vários ovos podem ser colocados em uma inserção do ovipositor. No entanto acredita-se que as fêmeas evitam ovipositar em ovos já parasitados (por ela própria ou por outras), pois após o parasitismo, elas marcam o ovo com um feromônio que é reconhecido pela espécie.

No Texas, durante 1972 e 1974, estudou-se a densidade de posturas de *D. saccharalis*. Embora nenhuma preferência varietal tenha sido observada, notou-se preferência para oviposição na superfície superior de folhas de cana (FUCHS & HARDING, 1978).

No Peru, AYQUIPA *et alii* (1980) observaram que o parasitismo se iniciou quando a cana estava com dois meses de idade e alcançou um pico quando estava com seis.

Obteve-se, na Louisiana, um parasitismo de *D. saccharalis* por *Trichogramma* spp. de 40,7 %. Este parasitismo iniciou-se em agosto alcançando um pico de 91 % em setembro (SANFORD, 1976).

Segundo METCALFE & VAN WHERVIN (1965), em Barbados, a população de ovos da broca-da-cana teve dois picos, o principal em cana jovem durante o período de colheita, devido à imigração de mariposas e um segundo muito menor no final do ano, cujo nível foi influenciado pelas condições ambientais.

2.3.2. Efeito de fatores físicos

2.3.2.1. Temperatura

Um dos fatores de maior influência sobre a biologia dos insetos é a temperatura (SILVEIRA NETO *et alii*, 1976). Existe uma relação direta entre temperatura e velocidade de desenvolvimento dentro de certos limites.

A atividade dos adultos de *Trichogramma* spp. e a sua fecundidade aumentam com a temperatura (METCALFE & BRENIÈRE, 1969).

As exigências térmicas deste parasitóide são variáveis de espécie para espécie, variando também em função do hospedeiro de substituição e da procedência da linhagem. Podem existir variações, em função da temperatura, na coloração, relação sexual, longevidade e no parasitismo. Espécies iguais de regiões diferentes podem reagir de formas diversas às variações de temperatura (BLEICHER, 1985).

Nos E.U.A., BOWEN & STERN (1966) observaram que em *T. semifumatum* o sexo da prole é determinado pela temperatura na qual a mãe é criada. Há um período crítico, durante o desenvolvimento da mãe, no qual a temperatura e sua duração afetam drasticamente o sexo da prole. Esse período ocorre no estágio pupal, quando ocorrem a divisão das células reprodutivas e a maturação do ovo.

PRATISSOLI e CIOCIOLA (1986) estudaram a seletividade de *T. pretiosum* a ovos estéreis de lepidópteros a 23°C e 27°C. Os resultados demonstraram que a capacidade de busca para as fêmeas foi significativa apenas a 27°C, porém ao se efetuarem as comparações múltiplas não se observaram diferenças significativas. O aumento da temperatura propiciou um aumento da capacidade de busca das fêmeas, ocorrendo o inverso com relação à atratividade.

Para conferir maior rusticidade ao parasitóide, sugeriu-se a criação de *Trichogramma* spp. em laboratório com temperaturas não controladas (PARRA & ZUCCHI, 1986).

HARRISON et alii (1985) estudaram o comportamento de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 e de *T. exiguum* Pinto e Platner, 1978 em cinco temperaturas diferentes: 15, 20, 25, 30 e 35°C. O período de desenvolvimento e a longevidade para ambas as espécies de parasitóides criados em ovos do hospedeiro *Heliothis virescens*(Fabr., 1781) decresceu com o aumento na temperatura. O número de fêmeas excedeu ao de machos em todas as temperaturas. Não houve diferença significativa nestas duas espécies no número de fêmeas ou no número de parasitóides, que completaram o desenvolvimento por ovo do hospedeiro.

2.3.2.2. Umidade relativa do ar

Os adultos de insetos são muito susceptíveis à dessecação e a umidade ótima está entre 80-100%, embora variações possam ocorrer para diferentes espécies. Os estágios imaturos são afetados da mesma forma que o hospedeiro (METCALFE & BRENIÈRE, 1969).

LUND (1938) observou que a umidade na qual os parasitóides foram criados até a maturidade não exerceu efeito sobre a longevidade dos adultos das gerações posteriores, mas as maiores e menores umidades (saturação e 15 mm de déficit de saturação) reduziram a fertilidade. A razão sexual da progênie foi alterada com a diminuição da umidade.

Em condições de campo, baixas umidades relativas afetaram adversamente e retardaram a emergência de *Trichogramma* sp. (LIZÁRRAGA FIGUEROA, s.d.).

2.3.2.3. Luz

Os adultos de *Trichogramma* spp. mostram uma marcada fototaxia positiva e em condições naturais são encontrados nas partes mais expostas da planta. Sua atividade aumenta com a intensidade da luz e esta reação pode ser importante para a procura do hospedeiro. Em condições de campo, as chances do hospedeiro ser encontrado dependem não somente do tamanho da população do parasitóide, mas também da luz e da temperatura as quais afetam a atividade geral dos insetos (METCALFE & BRENIÈRE, 1969).

Alguns pesquisadores, citados por METCALFE & BRENIÈRE (1969), notaram que em condições de laboratório o parasitismo foi maior à luz que na penumbra, sendo que outros verificaram que podia haver oviposição em completa escuridão ou em luz difusa para algumas espécies do parasitóide.

Quednau (1957), citado por METCALFE & BRENIÈRE (1969), salientou que a luz não teve efeito no desenvolvimento, mortalidade ou fecundidade de *Trichogramma cacoeciae* Marchal, 1927.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios foram conduzidos nas fazendas da Companhia Industrial e Agrícola Ometto, "Usina Iracema", situadas nos municípios de Santa Gertrudes e de Iracemápolis, Estado de São Paulo, no período compreendido entre abril de 1984 a maio de 1986.

3.1. Flutuação populacional de ovos de *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) e seu parasitismo por *Trichogramma* sp. em diferentes variedades e estados fenológicos da cana-de-açúcar

Foram realizados dois tipos de levantamentos de campo.

3.1.1. Em condições naturais

Semanalmente, eram examinadas em cada talhão cem plantas escolhidas ao acaso e representativas da área total. As observações foram realizadas na planta toda (folhas, bainhas e colmos) e as anotações efetuadas em formulário apropriado.

Os locais da planta, que continham as posturas (parasitadas ou não), eram recortados com tesoura, levados ao laboratório, e submetidos às observações. O material coletado era inicialmente colocado em tubos de vidro de fundo chato de 8,4 cm de altura x 2,3 cm de diâmetro, devidamente etiquetados. No fundo desses tubos ha-

via uma camada de esponja (utilizada em limpeza doméstica) de 0,5 cm de altura, umedecida e revestida com papel de filtro, visando manter-se a umidade nas posturas. Eles eram tampados com algodão hidrófilo envolvido em tecido fino (cambraia, organza ou "voil").

Posteriormente, verificou-se que a técnica poderia ser modificada, colocando-se as posturas no interior dos tubos (sem a esponja e o papel de filtro), tampados com um filme plástico de PVC (marca Magipack^R) no qual se fazia um orifício com alfinete entomológico número 000. Esta mudança na técnica foi realizada porque não ocorria o ressecamento, que se supunha que deveria ocorrer nesta condição.

O material era mantido em locais sem controle de temperatura e umidade relativa. Foram observados: total de posturas, posturas parasitadas, porcentagem de emergência de *Trichogramma* e posturas contaminadas por microorganismos (especialmente fungos).

Os adultos de *Trichogramma* que emergiram das posturas parasitadas eram colocados em frascos plásticos (6,5 cm de altura por 0,9 cm de diâmetro), contendo álcool a 70 %, devidamente etiquetados e enviados ao Departamento de Entomologia (ESALQ) para identificação pelo Prof.Dr. R.A. Zucchi. As posturas não parasitadas eram eliminadas.

3.1.2. Em condições artificiais

As posturas de *D. saccharalis*, de um dia de idade, obtidas em papel ofício I colocado em gaiola no laboratório, sem tratamento com anticontaminantes, eram levadas ao campo. Estas posturas eram colocadas em 38

pontos (número posteriormente aumentado para 43) distribuídos ao acaso, em local da planta onde já se tinha observado maior tendência ao aparecimento de ovos parasitados, através do levantamento em condições naturais (parte média). Em cada ponto era colocada uma postura, presa à folha de cana por meio de um "clips", sendo a planta marcada por meio de fita crepe (Figura 1).

Para protegê-las do ataque de predadores as posturas eram circundadas por "sticky" ("Tanglefoot") colocado por meio de uma seringa de 20 ml.

Os ovos eram recolhidos após uma semana e levados ao laboratório onde eram colocados em placas de Petri sobre papel de filtro, desinfectados com álcool e sulfato de cobre, etiquetadas e submetidas às observações diárias.

As posturas que estavam parasitadas, eram colocadas individualmente em tubos de vidro sobre esponja revestida com papel de filtro. As lagartas que eclodiram, provenientes de posturas não parasitadas, eram eliminadas por meio de pincel fino. Os adultos de *Trichogramma* eram colocados em álcool 70% em tubinhos plásticos, devidamente etiquetados.

Foram observados: total de posturas, posturas parasitadas, distribuição das posturas na área delimitada. De forma semelhante ao que foi anteriormente mencionado, as identificações dos parasitóides foram feitas no Departamento de Entomologia da ESALQ.

Figura 1 - Posturas de *D. saccharalis* obtidas em laboratório sobre papel e colocadas na folha de cana-de-açúcar através de "clips".

3.1.2.1. Posturas obtidas de adultos levados ao campo

A metodologia consistiu na colocação de casais de *D. saccharalis*, provenientes de laboratório (criados na dieta artificial, de HENSLEY & HAMMOND, 1968, modificada) (Apêndice 1), para que realizassem a postura em folhas de cana. Os casais eram confinados em gaiolas de nylon de 90 cm de comprimento por 60 cm de largura, colocados nas folhas da cana e vedadas por meio de grampos (Figura 2).

Em cada talhão demarcaram-se vinte pontos ao acaso e representativos da área total. Em cada um deles era mantida uma gaiola contendo três casais de *D. saccharalis*.

A colocação era realizada pela manhã. Vinte e quatro horas após, as gaiolas de nylon eram retiradas para que as posturas ficassem expostas ao parasitóide. Ao iniciar-se o trabalho foi utilizado o "sticky" para proteger as posturas do ataque de predadores. Posteriormente, constatou-se que seria melhor a eliminação, pois este material, aparentemente interferia no parasitismo. As plantas eram marcadas mediante a colocação de fita crepe em sua base, pois marcando-se diretamente as folhas, corria-se o risco de repelir o parasitóide devido ao odor emanado pela fita. As mariposas remanescentes. As observações inicialmente, eram feitas a cada sete dias, sendo que posteriormente, devido a problemas relacionados à predação, diminuiu-se o período de observação para quatro dias.

Figura 2 - Gaiola utilizada para colocação de adultos de *D. saccharalis* para realização de posturas em condição de campo, com a respectiva fita crepe utilizada para marcação da planta de cana-de-açúcar.

As regiões da planta contendo postura eram recortadas com auxílio de uma tesoura e colocadas em caixas plásticas devidamente etiquetadas, para avaliação da distribuição e parasitismo no talhão.

A metodologia utilizada para o material coletado foi semelhante àquela do item 3.1.2.1.

Os dados de precipitação pluvial (mm), temperatura ($^{\circ}\text{C}$) e umidade relativa (%) foram obtidos no posto meteorológico da Companhia Industrial e Agrícola Ometto, Usina Iracema, durante o período de realização de amostragens, situado a aproximadamente 2.800-8.000 metros do lote experimental. O total de posturas coletadas, parasitadas e a porcentagem de parasitismo tomados semanalmente foram correlacionados com os parâmetros climáticos daquela semana e com os da anterior. Os dados foram correlacionados com parâmetros climáticos tomados, no máximo sete dias antes da amostragem, pelo fato de *D. saccharalis* viver apenas alguns dias em condições de campo (GUEVARA, 1976). O método estatístico utilizado foi o de avaliação de todas as possíveis regressões e a estatística Cp de Mallow (1964), citada por MAITIOLLI (1983) própria ao mesmo, visando-se à verificação de possíveis influências dos referidos fatores sobre estes aspectos biológicos, os quais foram também relacionados com o estado fenológico da cana-de-açúcar. Estas análises foram realizadas para os levantamentos em condições naturais e artificiais e foram conduzidas no Centro de Informática na Agricultura (CIAGRI) da ESALQ.

3.1.3. Experimentos realizados

Foram realizados dez ensaios, cujas especificações são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Especificações dos ensaios realizados nas fazendas da Companhia Industrial e Agrícola Ometto, Usina Iracema, situadas nos municípios de Santa Gertrudes e de Iracemópolis, SP.

Ensaio	Local	Fazenda	Talhão	Variedade de	Estado fenológico da cana (corte/idade*)	Plantio e Colheita	Metodologia (item)	Condição Na tural	Condição Artificial	Período de realização do experimento
1	Sta Gertrudes - SP	Sta Filomena I	4.359	NA56-79	1ª (12 meses)	01/10/83-27/09/84	3.1.1.	X		02/04/84 - 26/09/84
2	Sta Gertrudes - SP	Sta Filomena I	4.359	NA56-79	1ª (12 meses)	01/10/83-27/09/84	3.1.2.1		X	07/05/84 - 24/09/84
3	Iracemópolis - SP	Iracema	1.449	NA56-79	1ª (18 meses)	05/03/84-04/06/85	3.1.1.	X		09/04/84 - 26/02/85
4	Iracemópolis - SP	Iracema	1.449	SP70-1143	1ª (18 meses)	05/03/84-04/06/85	3.1.1.	X		09/04/84 - 26/02/85
5	Iracemópolis - SP	Coqueiro	2.146	NA56-79	1ª (18 meses)	15/03/85-30/05/86	3.1.1.	X		29/04/85 - 12/05/86
6	Iracemópolis - SP	Coqueiro	2.146	NA56-79	1ª (18 meses)	15/03/85-30/05/86	3.1.2.2.		X	13/05/85 - 12/05/86
7	Iracemópolis - SP	Sto Antonio	2.113	SP71-799	1ª (18 meses)	10/02/85-27/05/86	3.1.1.	X		29/04/85 - 12/05/86
8	Iracemópolis - SP	Sto Antonio	2.133	SP71-799	1ª (18 meses)	10/02/85-27/05/86	3.1.2.2.		X	13/05/85 - 12/05/86
9	Sta Gertrudes - SP	Sta Filomena I	4.359	NA56-79	3ª	24/07/85	3.1.1.	X		04/12/85 - 22/05/86
10	Iracemópolis - SP	Sta Lúcia	4.190	SP71-3501	2ª	19/05/85	3.1.1.	X		04/12/85 - 22/05/86

* 1ª corte = cana planta 2ª corte = soca 3ª corte = ressoca

3.2. Distribuição espacial de ovos de *D. saccharalis* e seu parasitismo por *Trichogramma* sp.

Por ocasião da condução dos levantamentos populacionais em condições naturais e artificiais, foi determinada a distribuição espacial de ovos de *D. saccharalis* (parasitados ou não).

3.2.1. Na planta

Foram realizadas contagens, nos ensaios 1, 3, 4, 5, 7, 9 e 10 (Tabela 1) das posturas de *D. saccharalis* existentes nas folhas, no colmo e na bainha e respectivo parasitismo.

3.2.2. Na folha

Tendo em vista a predominância de ovos nas folhas foram realizadas observações nos ensaios 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10 (Tabela 1) da frequência na face da folha, classificando-a em ventral (face superior ou interna) ou dorsal (face inferior ou externa).

Foi analisada também a frequência de postura nas diferentes partes do limbo foliar, qual seja, ápice (extremidade superior), parte mediana e base do limbo (extremidade inferior), para os ensaios 1, 3, 4, 5, 7, 9 e 10 (Tabela 1).

3.2.3. No talhão

Áreas das Fazendas Santo Antonio, talhão 2113 e Coqueiro, talhão 2146 (Tabela 1) foram mapeadas e vinte pontos representaram os locais de amostragem para se ter idéia da distribuição das posturas de *D. saccharalis* e respectivo parasitismo por *Trichogramma* dentro dos talhões.

3.2.4. Análise estatística

A análise comparativa da distribuição de posturas (parasitadas ou não) na planta, na folha (limbo) e no talhão foi feita através do teste de Kruskal - Wallis. Para comparação de posturas na página das folhas foi feito o teste de Wilcoxon. No caso da análise da distribuição no talhão consideraram-se três raios de ocorrência: na Fazenda Santo Antonio, o ponto A foi tomado a 3.150 m do centro do talhão; o B a 2.250 m e o C a 1.100 m. Na Fazenda Coqueiro o ponto A foi tomado a 3.500 m, o B a 2.250 m e o C a 950 m. Para efeito de análise estatística, dois pontos, dos vinte inicialmente colocados, foram desprezados, considerando-se para a análise seis pontos por raio analisado.

Em alguns ensaios (2, 3, 4, 9 e 10 , da Tabela 1) não foi possível a análise estatística devido à grande variação nos dados. Desta forma, para estes foi feita apenas uma representação gráfica para uma visualização dos resultados.

Os cálculos da porcentagem de parasitismo foram feitos baseando-se na relação entre o número total de posturas parasitadas na planta e o número de posturas com parasitóide em cada região da planta.

3.3. Razão sexual de Trichogramma sp. em condição de campo

Os adultos conservados em álcool 70%, provenientes dos levantamentos populacionais em condições naturais e artificiais foram separados por sexo, baseando-se nas características das antenas (BOWEN & STERN, 1966).

Coletaram-se 54 amostras na Fazenda Coqueiro (Tabela 1, ensaio 5) e 95 na Fazenda Santo Antonio (Tabela 1, ensaio 7).

A proporção sexual encontrada foi analisada através do teste χ^2 .

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Flutuação populacional de ovos de *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) e seu parasitismo por *Trichogramma* sp. em diferentes variedades e estados fenológicos da cana-de-açúcar

Os exemplares coletados nos levantamentos realizados pertencem a uma nova espécie que está sendo descrita pelo Prof.Dr. R.A. Zucchi do Departamento de Entomologia da ESALQ (ZUCCHI, no prelo) e desta forma nesta dissertação será tratada como *Trichogramma* sp.

4.1.1. Correlação com parâmetros climáticos dos resultados obtidos em condições naturais e artificiais

4.1.1.1. Em condições naturais

Em condições naturais, em cana-planta, foram observadas posturas de *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) em diferentes meses do ano (Figuras de 3 a 7). Foram registradas variações em função do local, do estágio de desenvolvimento e da variedade, bem como do ano em que foi realizada a pesquisa. Assim, em 1984 e 1985, que foram anos atípicos em termos climáticos, observou-se predominância de posturas no período de abril a junho (Figura 3) meses que são mais frios em anos normais. Por outro lado, em 1985/86 houve uma predominância de posturas nos meses de fevereiro e março (Figuras 6 e 7).

Figura 3 - Flutuação populacional de ovos de *D. saccharalis* e o parasitismo por *Trichogramma* sp., em cana-de-açúcar e sua correlação com parâmetros climáticos e ciclo da cultura. Santa Gertrudes, SP (Fazenda Santa Filomena I). Variedade NA 56-79 cana planta (condição natural). 1984. ENSAIO 1.

Figura 4 - Flutuação populacional de ovos de *D. saccharalis* e o parasitismo por *Trichogramma* sp. em cana-de-açúcar e sua correlação com parâmetros climáticos e ciclo da cultura. Iracemápolis, SP (Fazenda Iracema. Variedade NA 56-79, cana planta (condição natural). 1984/85. ENSAIO 3.

Figura 5 - Flutuação populacional de ovos de *D. saccharalis* e o parasitismo por *Trichogramma* sp. em cana-de-açúcar e sua correlação com parâmetros climáticos e ciclo da cultura. Iracemópolis, SP (Fazenda da Iracema). Variedade SP 70-1143, cana planta (condição natural), 1984/85. ENSAIO 4.

Figura 6 - Flutuação populacional de ovos de *D. saccharalis* e o parasitismo por *Trichogramma* sp. em cana-de-açúcar e sua correlação com parâmetros climáticos e ciclo da cultura. Iracemópolis, SP (Fazenda Coqueiro). Variedade NA 56-79, cana planta (condição natural). 1985/1986. ENSAIO 5.

Figura 7 - Flutuação populacional de ovos de *D. saccharalis* e o parasitismo por *Trichogramma* sp. em cana-de-açúcar e sua correlação com parâmetros climáticos e ciclo da cultura. Iracemópolis (Fazenda Santo Antonio). Variedade SP 71-799, cana planta (condição natural), 1985/86. ENSAIO 7.

Os resultados da análise de regressão linear múltipla encontram-se nos Apêndices 2, 3 e 4. Nos ensaios 1, 5 e 7 houve significância entre os parâmetros analisados, sendo que os fatores climáticos afetaram igualmente o número de posturas de *D. saccharalis*, número total de ovos parasitados e a porcentagem de parasitismo por *Trichogramma*. Para estes casos, houve correlação com os dados de temperatura, umidade relativa e precipitação pluvial, os quais foram tomados na mesma semana de observação ou na semana anterior à coleta. Apesar desta significância, as explicações obtidas para estas correlações atingiram, no máximo, 66 %, mostrando uma pequena contribuição destes fatores. À semelhança das variações ocorridas e já comentadas, também as análises estatísticas revelaram, portanto, grandes oscilações.

O parasitismo médio por *Trichogramma* sp. variou, no período de estudo, de 38,88% a 78,85%. É conveniente salientar que estes valores (bem como os de ovos de *D. saccharalis* coletados) estão subestimados, pois não foi computada, na presente pesquisa, a ação de predadores, que podem ter eliminado indistintamente ovos parasitados e não parasitados (METCALFE & VAN WHERVIN, 1965). Verificou-se maior parasitismo em canas adultas de 7 e 12 meses de idade (respectivamente canas plantas de 12 e 18 meses) às quais se encontravam próximas ou no estágio de maturação. Estes resultados são coincidentes com os de autores citados por CUEVA (1979) e discordantes dos resultados de AYQUIPA *et alii* (1980) que registraram maior parasitismo em canas de 2 a 6 meses de idade.

Na variedade SP 71-799, foram observados os maiores níveis de parasitismo, provavelmente devido à sua arquitetura, pois sendo de folhas mais largas têm

uma tendência de formar uma massa foliar mais compacta , com o talhão ficando mais "fechado", o que provavelmente, condiciona uma situação microclimática mais favorável à postura e ao parasitismo, pois para o desenvolvimento do embrião e do hospedeiro são necessárias condições de umidade superior a 80 % (METCALFE & BRENIÈRE, 1969). Influência da densidade foliar sobre o parasitismo foi também registrada por MORRISON et alii (1980) com ovos de *Heliothis zea* (Boddie, 1850).

Em condições do Estado de São Paulo, as primeiras gerações de *D. saccharalis* ocorrem a partir de agosto-setembro (SILVEIRA NETO, 1972 e MENDES, 1976). Assim, os resultados obtidos, em anos normais, demonstram que as populações de *Trichogramma* sp. começam a aparecer na terceira geração da praga (Figuras 6 e 7), sugerindo que o parasitóide ocorre em condições naturais, quando grande parte dos prejuízos já foram causados pela broca. Esta tendência populacional já fora observada por KNIPLING (1979) nos E.U.A.

Nos levantamentos realizados em condições naturais com cana-soca e ressoca, observou-se, a mesma tendência registrada na cana-planta, porém, com índices populacionais bem menores (Figuras 8 e 9). Assim, nestas condições, o parasitismo máximo registrado foi de 33,3 %. Isto de certa forma já era esperado, pois os maiores ataques da broca-da-cana (e correspondente parasitismo) à cana planta se devem, entre outros fatores, ao seu maior vigor vegetativo em relação às soqueiras.

Figura 8 - Flutuação populacional de ovos de *D. saccharalis* e o parasitismo por *Trichogramma* sp. em cana-de-açúcar e sua correlação com parâmetros climáticos e ciclo da cultura. Iracemápolis, SP (Fazenda Santa Lúcia). Variedade SP 71-3501, cana soca (condição natural), 1985/86. ENSAIO 10.

Figura 9 - Flutuação populacional de ovos de *D. saccharalis* e o parasitismo por *Trichogramma* sp. em cana-de-açúcar e sua correlação com parâmetros climáticos e ciclo da cultura. Santa Gertrudes, SP (Fazenda Santa Filomena I). Variedade NA 56-79, cana ressoça (condição natural, 1985/86. ENSAIO 9.

4.1.1.2. Em condições artificiais

No caso das **posturas de laboratório** levadas ao campo, foram registrados maiores parasitismos nos meses de maio e junho (Figura 10) com valores bem inferiores aos obtidos para os levantamentos efetuados em condições naturais (Figuras 3 a 7). Estes valores variaram de 2,32 a 21,05 %, com uma média de 5,39 %. Segundo DEGASPARI *et alii* (1983) fatores desconhecidos parecem alterar o comportamento do parasitóide, quando são colocados no campo ovos obtidos em laboratório. Baseando-se nesta assertiva, poder-se-ia aventar a hipótese de que o baixo parasitismo registrado na presente pesquisa foi devido a alguns fatores como: odor emanado do "sticky" que circundava os ovos; o tipo de papel no qual os ovos foram colocados e o próprio adesivo (fita crepe) utilizado para marcar as folhas. Estes fatores poderiam interferir no comportamento e atividade do parasitóide, pois ORPHANIDES & GONZALES (1970) observaram tais efeitos para *T. pretiosum*, o que, provavelmente mascara o efeito dos cairomônios, que são fundamentais para um maior parasitismo (LEWIS *et alii*, 1975; NOLDUS & van LENTEREN, 1985).

Por outro lado, quando foram analisadas **posturas obtidas de adultos levados ao campo**, foram observados pequenos níveis de parasitismo nos meses frios do ano; os maiores níveis ocorreram de janeiro a maio para as duas variedades estudadas (Figuras 11 e 12).

Embora o parasitismo médio tenha sido menor do que em condição natural, a técnica aparentemente se mostrou satisfatória, pois foram observados altos níveis em certas épocas do ano (Figuras 11 e 12). Assim, as mesmas tendências, verificadas nas condições naturais

Figura 10 - Flutuação populacional de ovos de *D. saccharalis* e o parasitismo por *Trichogramma* sp. em cana-de-açúcar e sua correlação com parâmetros climáticos e ciclo da cultura. Santa Gertrudes, SP (Fazenda Santa Filomena I). Variedade NA-56-79, cana planta (condição artificial). 1984. ENSAIO 2.

Figura 11 - Flutuação populacional de ovos de *D. saccharalis* e o parasitismo por *Trichogramma* sp. em cana-de-açúcar e sua correlação com parâmetros climáticos e ciclo da cultura. Iracemápolis, SP (Fazenda Coqueiro). Variedade NA 56-79, cana planta (condição artificial), 1985/86. ENSAIO 6.

Figura 12 - Flutuação populacional de ovos de *D. saccharalis* e o parasitismo por *Trichogramma* sp. em cana-de-açúcar e sua correlação com parâmetros climáticos e ciclo da cultura. Iracemópolis, SP (Fazenda Santo Antônio). Variedade SP 71-799, cana planta (condição artificial), 1985/86. ENSAIO 8.

foram aqui mantidas, pois embora com um percentual menor, foi constatado um maior parasitismo médio na variedade SP 71-799 (30,55 %) em relação à NA 56-79 (17,56 %). Foi também verificado, à semelhança da pesquisa realizada em condição natural, que o maior parasitismo ocorreu quando a cana estava próxima à maturação, ou seja, com doze meses de idade. De forma análoga aos experimentos realizados em condições naturais, a influência dos fatores climáticos foi muito baixa também em condições artificiais (Apêndices 3 e 4). Apesar de ter sido utilizada fita crepe (adesiva) para marcar as plantas, não houve, neste caso, interferência no parasitismo, pois a marcação foi feita na base das plantas e não na folha, como no caso anterior (Figura 2). Embora apresentando resultados inferiores àqueles obtidos em condições naturais, esta técnica, analisando-se posturas obtidas de adultos levados ao campo, foi bem melhor do que aquela que consistiu de análise de postura obtida em laboratório, e deve ser utilizada para estudos com *Trichogramma* sp. Entretanto, sugerem-se pesquisas no sentido de aperfeiçoar esta técnica de amostragem, e que possam evitar sobretudo a predação para que seja obtido um valor real de parasitismo.

Pelas grandes variações que ocorreram nas análises de regressão, acredita-se que os níveis de parasitismo de *Trichogramma* estejam muito mais correlacionados com a população da broca-da-cana e ao estado fenológico da mesma, do que com parâmetros climáticos. Os parâmetros climáticos afetam o nível populacional do parasitóide, não interferindo, no entanto, no seu estabelecimento na cultura.

4.2. Distribuição espacial de ovos de D. saccharalis e seu parasitismo por Trichogramma sp.

4.2.1. Na planta

Os resultados obtidos da distribuição espacial de ovos de *D. saccharalis* na planta e de seu parasitismo por *Trichogramma* sp. constam das Tabelas de 2 a 11. Nas Tabelas 2, 5, 6 e 9 encontram-se também os resultados da análise estatística, sendo que nos demais casos não foram feitas análises pela baixa ocorrência dos insetos.

Pôde-se constatar, por estes resultados, que para todos os locais analisados, individualmente, houve uma maior concentração de posturas de *D. saccharalis* e seu parasitismo por *Trichogramma* na parte superior das plantas, a qual diferiu estatisticamente da população da parte inferior (Tabelas 2, 5 e 6). Levando-se em consideração os ensaios, conjuntamente, foram coletados 61 % das posturas na parte superior da planta, com um parasitismo de 63,2 % (Tabela 9), confirmando os resultados obtidos nas análises individuais, com exceção do total de parasitismo que se distribuiu igualmente nas 3 regiões da planta. Pelos resultados da Tabela 10, observa-se que *D. saccharalis* realiza a postura nas folhas, não tendo sido encontrados ovos no colmo e apenas em uma coleta na bainha.

Estes resultados de distribuição espacial do hospedeiro e do parasitóide são fundamentais em programas com *Trichogramma*, desde que, a taxa de escolha do hospedeiro e o número de hospedeiros parasitados estão relacionados com a densidade do hospedeiro. Assim, KFIR (1981) demonstrou esta dependência com *Trichogramma*, e

vários autores têm provado que a distribuição do ovo na superfície da planta influencia o encontro e respectivo parasitismo (BURBUTIS *et alii*, 1983 e SCHMIDT & SMITH, no prelo).

Tabela 2 - Distribuição espacial de ovos de *D.saccharalis* na planta de cana-de-açúcar, seu parasitismo por *Trichogramma* sp. e respectivo resultado do teste de Kruskal-Wallis. Fazenda Santa Filomena. Condição natural, em cana - planta. Variedade NA 56-79.

Data	Parte da planta					
	Total de posturas			Posturas parasitadas		
	Superior	Média	Inferior	Superior	Média	Inferior
1984						
abril	36(15,0)	70(18,0)	06(9,0)	21(13,0)	46(17,0)	05(9,0)
maio	63(17,0)	31(13,5)	0(3,5)	55(18,0)	28(15,0)	0(3,5)
junho	48(16,0)	09(10,0)	0(3,5)	40(16,0)	09(10,0)	0(3,5)
julho	23(12,0)	01(7,5)	0(3,5)	16(12,0)	01(7,5)	0(3,5)
agosto	31(13,5)	0(3,5)	0(3,5)	25(14,0)	0(3,5)	0(3,5)
setembro	17(11,0)	01(7,5)	0(3,5)	13(11,0)	01(7,5)	0(3,5)
Kruskal-Wallis	$R_1=84,5a$ $R_2=60,0ab$ $R_3=26,5b$ $R_1=84,0a$ $R_2=60,5ab$ $R_3=26,5b$ $Hc=10,3*(\alpha=0,01); \Delta=51(\alpha=0,01)$ $Hc=10,2*(\alpha=0,01); \Delta=51(\alpha=0,01)$					

Os valores seguidos de mesma letra não diferem estatisticamente entre si.

Os números entre parênteses representam o número de ordem do teste de Kruskal-Wallis.

Tabela 3 - Distribuição espacial de ovos de *D. saccharalis* na planta de cana-de-açúcar e o parasitismo por *Trichogramma* sp. Fazenda Iracema. Variedade NA 56-79.

Data	Parte da planta					
	Total de posturas			Posturas parasitadas		
	Superior	Média	Inferior	Superior	Média	Inferior
1984						
abril	01	0	0	0	0	0
maio	03	0	0	03	0	0
junho	01	0	0	01	0	0
julho	08	01	0	06	0	0
agosto	01	0	0	01	0	0
outubro	01	01	0	0	0	0
dezembro	0	01	0	0	0	0

Tabela 4 - Distribuição espacial de ovos de *D. saccharalis* na planta de cana-de-açúcar e o parasitismo por *Trichogramma* sp. Fazenda Iracema. Variedade SP 70-1143.

Data	Parte da planta					
	Total de posturas			Posturas parasitadas		
	Superior	Média	Inferior	Superior	Média	Inferior
1984						
maio	0	02	0	0	02	0
junho	03	0	0	0	0	0
julho	03	0	0	01	0	0
agosto	02	0	0	02	0	0
setembro	01	0	0	0	0	0
outubro	04	0	0	02	0	0
novembro	02	01	0	0	0	0

Tabela 6 - Distribuição espacial de ovos de *D. saccharalis* na planta de cana-de-açúcar, seu parasitismo por *Trichogramma* sp. e respectivo resultado do teste de Kruskal-Wallis. Fazenda Santo Antonio. Condição Natural. Variedade SP 71-799.

Data	Parte da planta					
	Total de posturas			Posturas parasitadas		
	Superior	Média	Inferior	Superior	Média	Inferior
1985						
abril	02	0	0	01	0	0
maio	01	03	0	0	02	0
julho	0	01	0	0	01	0
agosto	0	01	0	0	01	0
setembro	0	01	0	0	0	0
outubro	0	03	0	0	0	0
dezembro	01	03	0	0	0	0
1986						
janeiro	02(6,5)	04(8,5)	0(2,5)	02(7,5)	02(7,5)	0(2,5)
fevereiro	37(15,0)	30(13,0)	06(10,0)	35(15,0)	24(12,5)	05(10,0)
março	35(14,0)	29(12,0)	0(2,5)	30(14,0)	24(12,5)	0(2,5)
abril	09(11,0)	04(8,5)	01(5,0)	06(11,0)	03(9,0)	01(5,5)
maio	02(6,5)	0(2,5)	0(2,5)	01(5,5)	0(2,5)	0(2,5)
Kruskal-Wallis	$R_1 = 53,0$ $R_2 = 44,5$ $R_3 = 22,5$ $\bar{M}_1 = 10,6a$ $\bar{M}_2 = 8,9ab$ $\bar{M}_3 = 4,5b$ $Hc_{(5)} = 8,12^*(\alpha=0,009);$ d.m.s. = $5,8(\alpha=0,1)$			$R_1 = 53,0$ $R_2 = 44,0$ $R_3 = 23,0$ $\bar{M}_1 = 10,6a$ $\bar{M}_2 = 8,8ab$ $\bar{M}_3 = 4,6b$ $Hc_{(5)} = 7,92^*(\alpha=0,02);$ d.m.s. = $5,8(\alpha=0,1)$		

Os valores seguidos de mesma letra não diferem estatisticamente entre si.

Os números entre parênteses representam o número de ordem do teste de Kruskal-Wallis.

Tabela 7 - Distribuição espacial de ovos de *D.saccharalis* na planta de cana-de-açúcar e o parasitismo por *Trichogramma* sp. Fazenda Santa Filomena. Condição natural, em ressoca. Variedade NA 56-79.

Data	Parte da planta					
	Total de posturas			Posturas parasitadas		
	Superior	Média	Inferior	Superior	Média	Inferior
1985						
dezembro	0	01	0	0	0	0
1986						
março	01	02	0	01	0	0
abril	01	01	0	0	0	0
maio	03	0	0	02	0	0

Tabela 8 - Distribuição espacial de ovos de *D.saccharalis* na planta de cana-de-açúcar e o parasitismo por *Trichogramma* sp. Fazenda Santa Lúcia. Condição natural, em ressoca. Variedade SP 71-3501.

Data	Parte da planta					
	Total de posturas			Posturas parasitadas		
	Superior	Média	Inferior	Superior	Média	Inferior
1985						
dezembro	01	0	0	0	0	0
1986						
fevereiro	0	01	01	0	0	0
abril	01	0	0	0	0	0
maio	01	0	0	0	0	0

Tabela 9 - Distribuição espacial média de ovos de *D. saccharalis* na planta de cana-de-açúcar, seu parasitismo por *Trichogramma* sp. e respectivo resultado do teste de Kruskal-Wallis. Condição Natural.

Ensaio 3.1.3.	Parte da planta								
	Total de posturas			Posturas parasitadas					
	Superior	Média	Inferior	Superior	Média	Inferior			
1	218(21,0)	112(20,0)	06(12,0)	170(21,0)	85(20,0)	05(12,5)	65,4	32,7	1,9
3	15(14,5)	03(8,0)	0(2,0)	11(16,0)	0(4,5)	0(4,5)	100,0	0,0	0,0
4	15(14,5)	03(8,0)	0(2,0)	05(12,5)	02(10,0)	0(4,5)	71,4	28,6	0,0
5	24(17,0)	19(16,0)	01(5,0)	19(17,0)	09(15,0)	01(9,0)	65,5	31,0	3,4
7	89(19,0)	79(18,0)	07(13,0)	75(19,0)	57(18,0)	06(14,0)	54,3	41,3	4,3
9	05(11,0)	04(10,0)	0(2,0)	03(11,0)	0(4,5)	0(4,5)	100,0	0,0	0,0
10	03(8,0)	01(5,0)	01(5,0)	0(4,5)	0(4,5)	0(4,5)	0,0	0,0	0,0
Kruskal	$R_1=105,0$	$R_2=85,0$	$R_3=41,0$	$R_1=101,0$	$R_2=76,5$	$R_3=53,5$	$\bar{M}_1=63,2$	$\bar{M}_2=34,1$	$\bar{M}_3=2,7$
Wallis	$\bar{M}_1=15,0a$	$\bar{M}_2=12,0ab$	$\bar{M}_3=5,8b$						
	$Hc=8,0^*(\alpha=0,25)$			$Hc=4,4$ n.s.					
	d.m.s. = 7,7($\alpha=0,05$)								

Os valores seguidos de mesma letra não diferem estatisticamente entre si.

Os números entre parênteses representam o número de ordem do teste de Kruskal-Wallis.

Tabela 10 - Distribuição espacial média de ovos de *D. saccharalis* na planta de cana-de-açúcar e o parasitismo por *Trichogramma* sp., em condições natural e artificial.

Ensaio	Parte da planta														
	Total de posturas			% Total de posturas			Posturas parasitadas			% Posturas parasitadas					
	Folha		Colmo	Folha		Bainha	Colmo	Folha		Bainha	Colmo	Folha		Bainha	Colmo
Natural															
1	325	11	0	0	96,7	3,3	0,0	251	09	0	96,5	3,5	0,0	0,0	
3	18	0	0	0	100,0	0,0	0,0	11	0	0	100,0	0,0	0,0	0,0	
4	18	0	0	0	100,0	0,0	0,0	07	0	0	100,0	0,0	0,0	0,0	
5	44	0	0	0	100,0	0,0	0,0	29	0	0	100,0	0,0	0,0	0,0	
7	175	0	0	0	100,0	0,0	0,0	138	0	0	100,0	0,0	0,0	0,0	
9	09	0	0	0	100,0	0,0	0,0	03	0	0	100,0	0,0	0,0	0,0	
10	05	0	0	0	100,0	0,0	0,0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Artificial															
3	18	0	0	0	100,0	0,0	0,0	11	0	0	100,0	0,0	0,0	0,0	
6	2227	0	0	0	100,0	0,0	0,0	391	0	0	100,0	0,0	0,0	0,0	
8	3309	0	0	0	100,0	0,0	0,0	1011	0	0	100,0	0,0	0,0	0,0	
Média	-	-	-	-	99,82	0,18	0,0	-	-	-	99,5	0,5	-	-	

Tabela 11 - Distribuição espacial de ovos de *D. saccharalis* na bainha de cana-de-açúcar e o parasitismo por *Trichogramma* sp. Fazenda Santa Filomena, cana planta, condição natural. Variedade NA 56-79.

Ensaio	Bainha								
	Total de posturas			Posturas parasitadas			% de posturas parasitadas		
	Supe- rior	Mé- dia	Infe- rior	Supe- rior	Mé- dia	Infe- rior	Supe- rior	Mé- dia	Infe- rior
1	01	05	05	0	05	04	0,0	55,6	44,4

4.2.2. Na folha

Os resultados obtidos da distribuição espacial de ovos de *D. saccharalis* na folha (face e limbo) e de seu parasitismo por *Trichogramma* sp. constam das Tabelas 12 a 30. Nas Tabelas 12, 15, 16, 17, 18, 21, 22, 23, 26, 27 e 30 encontram-se também os resultados da análise estatística, sendo que nos demais casos estas análises não foram realizadas devido à baixa ocorrência dos insetos.

Em termos gerais, não houve diferença significativa entre o número de ovos de *D. saccharalis* e parasitismo por *Trichogramma* nas faces dorsal e ventral (Tabela 21).

Entretanto, em algumas fazendas analisadas individualmente, em condições naturais ou artificiais (Tabelas 12, 16 e 18), houve predominância de posturas e parasitismo na face dorsal das folhas, indicando uma tendência de preferência dos insetos por esta região da folha.

Analisando-se a região da folha (apical, média e basal) com relação a estes dois parâmetros, constatou-se, em todas as situações, que a distribuição de ovos e parasitismo é uniforme ao longo da mesma. Esta uniformidade é, de certa forma, vantajosa, pois NEED & BURBUTIS (1979) observaram que posturas próximas ou muito concentradas diminuem a eficiência de procura pelo parasitóide.

Tabela 12 - Distribuição espacial de ovos de *D. saccharalis* nas faces das folhas da cana-de-açúcar, seu parasitismo por *Trichogramma* sp. e respectivo resultado do teste de Wilcoxon. Fazenda Santa Filomena. Condição natural, em cana-planta. Variedade NA 56-79.

Data	Face da folha			
	Total de posturas		Posturas parasitadas	
	Ventral	Dorsal	Ventral	Dorsal
1984				
abril	27 (8,0)	74 (12,0)	22 (8,0)	41 (11,0)
maio	34 (9,0)	60 (11,0)	32 (9,0)	51 (12,0)
junho	19 (6,0)	38 (10,0)	16 (6,0)	33 (10,0)
julho	09 (3,0)	15 (5,0)	08 (3,0)	09 (4,0)
agosto	05 (2,0)	26 (7,0)	05 (2,0)	20 (7,0)
setembro	04 (1,0)	14 (4,0)	04 (1,0)	10 (5,0)
Wilcoxon	$W=4+5+7+10+11+12=49*(\alpha 0,09)$ $\Delta=18; U_i=12; U_s=56; C_\alpha=4$			
	$W=4+5+7+10+11+12=49*(\alpha 0,09)$ $\Delta=10; U_i=-12; U_s=37; C_\alpha=4$			

Os números entre parênteses representam o número de ordem do teste de Wilcoxon.

Tabela 13 - Distribuição espacial de ovos de *D. saccharalis* nas faces das folhas de cana-de-açúcar e o parasitismo por *Trichogramma* sp. Fazenda Iracema. Variedade NA 56-79.

Data	Face da folha			
	Total de posturas		Posturas parasitadas	
	Ventral	Dorsal	Ventral	Dorsal
1984				
abril	01	0	0	0
maio	01	02	01	02
junho	0	01	0	01
julho	03	06	03	03
agosto	01	0	01	0
outubro	01	01	0	0
dezembro	0	01	0	0

Tabela 14 - Distribuição espacial de ovos de *D. saccharalis* nas faces das folhas de cana-de-açúcar e o parasitismo por *Trichogramma* sp. Fazenda Iracema, variedade SP 70-1143.

Data	Face da folha			
	Total de posturas		Posturas parasitadas	
	Ventral	Dorsal	Ventral	Dorsal
1984				
maio	01	01	01	01
junho	01	02	0	0
julho	01	02	0	01
agosto	02	0	02	0
setembro	01	0	0	0
outubro	02	02	01	01
novembro	0	03	0	0

Tabela 15 - Distribuição espacial de ovos de *D.saccharalis* nas faces das folhas de cana-de-açúcar, seu parasitismo por *Trichogramma* sp. e respectivo resultado do teste de Wilcoxon. Fazenda Coqueiro. Condição natural. Variedade NA 56-79.

Data	Face da folha			
	Total de posturas		Posturas parasitadas	
	Ventral	Dorsal	Ventral	Dorsal
1985				
maio	0	03	0	02
junho	01	01	0	0
setembro	0	02	0	0
outubro	0	01	0	0
dezembro	0	01	0	0
1986				
janeiro	01(1,5)	03(4,0)	01(2,0)	03(4,5)
fevereiro	05(6,0)	07(7,0)	03(4,5)	05(7,0)
março	04(5,0)	12(8,0)	04(6,0)	09(8,0)
abril	02(3,0)	01(1,5)	01(2,0)	01(2,0)
Wilcoxon	$W_{(4)}=4+7+8+1,5=20,5$ n.s.		$W_{(4)}=4,5+7+8+2=21,5$ n.s	

Os números entre parênteses representam o número de ordem do teste de Wilcoxon.

Tabela 16 - Distribuição espacial de ovos de *D.saccharalis* nas faces das folhas de cana-de-açúcar, seu parasitismo por *Trichogramma* sp. e respectivo resultado do teste de Wilcoxon. Fazenda Coqueiro. Condição artificial. Variedade NA 56-79.

Data	Face da folha			
	Total de posturas		Posturas parasitadas	
	Ventral	Dorsal	Ventral	Dorsal
1985				
junho	15(1,0)	29(2,0)	0(1,0)	01(2,0)
1986				
janeiro	33(3,0)	124(5,0)	06(3,0)	22(7,0)
fevereiro	168(8,0)	433(12,0)	13(4,0)	17(5,5)
março	140(6,0)	339(10,0)	49(10,0)	149(12,0)
abril	158(7,0)	401(11,0)	17(5,5)	67(11,0)
maio	123(4,0)	263(9,0)	26(9,0)	24(8,0)
Wilcoxon	$W=2+5+9+10+11+12=49$ ($\alpha=0,09$) $W=2+5,5+7+8+11+12=45,5$ n.s. $\Delta=214,5$; $U_i = -100$; $U_s = 368$; $C\alpha=4$			

Os números entre parênteses representam o número de ordem do teste de Wilcoxon.

Tabela 17 - Distribuição espacial de ovos de *D.saccharalis* nas faces das folhas de cana-de-açúcar, seu parasitismo por *Trichogramma* sp. e respectivo resultado do teste de Wilcoxon. Fazenda Santo Antonio, condição natural. Variedade SP 71-799.

Data	Face da folha			
	Total de posturas		Posturas parasitadas	
	Ventral	Dorsal	Ventral	Dorsal
1985				
abril	0	02	0	01
maio	02	02	01	01
julho	01	0	01	0
agosto	01	0	01	0
setembro	0	01	0	0
outubro	0	03	0	0
dezembro	0	04	0	0
1986				
janeiro	02(2,5)	04(4,0)	02(3,5)	02(3,5)
fevereiro	31(8,0)	42(9,0)	31(8,0)	33(9,0)
março	16(7,0)	48(10,0)	13(7,0)	41(10,0)
abril	06(5,0)	08(6,0)	03(5,0)	07(6,0)
maio	0(1,0)	02(2,5)	0(1,0)	01(2,0)
Wilcoxon	$W_{(5)} = 2,5 + 4 + 6 + 9 + 10 = 31,5$ n.s. $W_{(5)} = 2 + 3,5 + 6 + 9 + 10 = 30,5$ n.s.			

Os números entre parênteses representam o número de ordem do teste de Wilcoxon.

Tabela 18 - Distribuição espacial de ovos de *D.saccharalis* nas faces das folhas de cana-de-açúcar, seu parasitismo por *Trichogramma* sp. e respectivo resultado do teste de Wilcoxon. Fazenda Santo Antonio. Condição artificial. Variedade SP 71-799.

Data	Face da folha			
	Total de posturas		Posturas parasitadas	
	Ventral	Dorsal	Ventral	Dorsal
1985				
junho	32(4,0)	65(7,0)	0(2,5)	04(8,0)
julho	74(9,0)	105(11,0)	04(8,0)	10(10,0)
agosto	37(6,0)	82(10,0)	0(2,5)	04(8,0)
novembro	16(1,0)	35(5,0)	0(2,5)	01(5,5)
dezembro	18(2,0)	28(3,0)	0(2,5)	01(5,5)
1986				
janeiro	143(12,0)	380(18,0)	33(12,0)	49(15,0)
fevereiro	275(15,0)	415(19,0)	96(17,0)	85(16,0)
março	177(16,0)	551(20,0)	162(19,0)	332(20,0)
abril	176(14,0)	372(17,0)	47(14,0)	120(18,0)
maio	73(8,0)	155(13,0)	26(11,0)	37(13,0)
Wilcoxon	$W=3+5+7+10+11+13+17+18+19+20=$ $= 123*(\alpha 0,10)$ $\Delta= 67; U_i= 335; U_s=-9;$ $C\alpha= 23*(\alpha 0,10)$			
	$W=5,5+5,5+8+8+10+13+15+16+$ $+18+20 = 119(\alpha=0,15)n.s.$			

Os números entre parênteses representam o número de ordem do teste de Wilcoxon.

Tabela 19 - Distribuição espacial de ovos de *D.saccharalis* nas faces das folhas de cana-de-açúcar e o parasitismo por *Trichogramma* sp. Fazenda Santa Filomena, ressoca. Condição natural. Variedade NA 56-79.

Data	Face da folha			
	Total de posturas		Posturas parasitadas	
	Ventral	Dorsal	Ventral	Dorsal
1985				
dezembro	0	01	0	0
1986				
março	0	03	0	01
abril	0	02	0	0
maio	01	02	0	02

Tabela 20 - Distribuição espacial de ovos de *D.saccharalis* nas faces das folhas de cana-de-açúcar e o parasitismo por *Trichogramma* sp. Fazenda Santa Lúcia, cana-soca. Condição natural. Variedade SP 71- 3501

Data	Face da folha			
	Total de posturas		Posturas parasitadas	
	Ventral	Dorsal	Ventral	Dorsal
1985				
dezembro	0	01	0	0
1986				
fevereiro	01	01	0	0
abril	01	01	0	0

Tabela 21 - Distribuição espacial média de ovos de *D. saccharalis*, nas faces das folhas de cana-de-açúcar, seu parasitismo por *Trichogramma* sp. e respectivo resultado do teste de Wilcoxon. Condução natural.

Ensaio 3.1.3.	Face da folha					
	Total de posturas		Posturas parasitadas		% de posturas parasitadas	
	Ventral	Dorsal	Ventral	Dorsal	Ventral	Dorsal
1	98(12,0)	227(14,0)	87(13,0)	164(14,0)	34,66	65,33
3	07(14,0)	11(8,0)	05(17,0)	06(8,0)	45,45	54,54
4	08(5,5)	10(7,0)	04(6,0)	03(4,5)	57,14	42,85
5	13(9,0)	31(10,0)	09(9,0)	20(10,0)	31,03	68,96
7	59(11,0)	116(13,0)	52(11,0)	86(12,0)	37,68	62,31
9	01(1,0)	08(5,5)	0(2,0)	03(4,5)	0,0	100,00
10	02(2,0)	03(3,0)	0(2,0)	0(2,0)	0,0	0,0
Wilcoxon	W = 14+8+7+10+13+5,5+3+3 =		W = 14+8+4,5+10+12+4,5+2 = 55,0n.s.		= 60,5 n.s.	

Os números entre parênteses representam o número de ordem do teste de Wilcoxon.

Tabela 22 - Distribuição espacial média de ovos de *D. saccharalis* nas faces das folhas de cana-de-açúcar, seu parasitismo por *Trichogramma* sp. e respectivo resultado do teste de Wilcoxon. Condição artificial.

Ensaio	Face da folha					
	Total de posturas		Posturas parasitadas		% de posturas parasitadas	
	Ventral	Dorsal	Ventral	Dorsal	Ventral	Dorsal
3.1.3.						
6	637(1,0)	1589(3,0)	111(1,0)	280(2,0)	28,4	71,6
8	1121(2,0)	2188(4,0)	368(3,0)	643(4,0)	36,4	63,6
Wilcoxon $W = 3 + 4 = 7$ n.s. $W = 2 + 4 = 6$ n.s.						

Os números entre parênteses representam o número de ordem do teste de Wilcoxon.

Tabela 23 - Distribuição espacial de ovos de *D. saccharalis* no limbo das folhas de cana-de-açúcar, seu parasitismo por *Trichogramma* sp. e respectivo resultado do teste de Kruskal-Wallis. Fazenda Santa Filomena. Condição natural, em cana-planta. Variedade NA 56-79.

Data	Limbo da folha					
	Total de posturas			Posturas parasitadas		
	Ápice	Mediana	Base	Ápice	Mediana	Base
1984						
abril	24(14,0)	60(18,0)	17(12,0)	15(13,0)	43(17,5)	05(5,5)
maio	29(16,0)	47(17,0)	18(13,0)	24(15,5)	43(17,5)	16(14,0)
junho	14(10,0)	27(15,0)	16(11,0)	12(11,0)	24(15,5)	13(12,0)
julho	06(3,5)	12(7,5)	06(3,5)	05(5,5)	10(8,0)	02(1,0)
agosto	13(9,0)	12(7,5)	06(3,5)	11(9,5)	11(9,5)	03(2,0)
setembro	05(1,0)	06(3,5)	07(6,0)	05 (5,5)	05(5,5)	04 (3,0)
Kruskal-Wallis	$H_C = 1,21$ n.s.			$H_C = 3,85$ n.s.		

Os números entre parênteses representam o número de ordem do teste de Kruskal-Wallis.

Tabela 24 - Distribuição espacial de ovos de *D. saccharalis* no limbo das folhas de cana-de-açúcar, seu parasitismo por *Trichogramma* sp. Fazenda Iracema. Variedade NA 56-79.

Data	Limbo da folha					
	Total de postura			Posturas parasitadas		
	Ápice	Mediana	Base	Ápice	Mediana	Base
1984						
abril	0	01	0	0	0	0
maio	01	02	0	01	02	0
junho	0	01	0	0	01	0
julho	0	07	02	0	06	01
agosto	0	01	0	0	01	0
outubro	0	02	0	0	0	0
dezembro	0	01	0	0	0	0

Tabela 25 - Distribuição espacial de ovos de *D. saccharalis* no limbo das folhas de cana-de-açúcar, seu parasitismo por *Trichogramma* sp. Fazenda Iracema. Variedade SP 70-1143.

Data	Limbo da folha					
	Total de postura			Posturas parasitadas		
	Ápice	Mediana	Base	Ápice	Mediana	Base
1984						
maio	01	01	0	01	01	0
junho	0	03	0	0	0	0
julho	03	0	0	01	0	0
agosto	0	01	01	0	01	01
setembro	01	0	0	0	0	0
outubro	0	04	0	0	02	0
novembro	01	02	0	0	0	0

Tabela 26 - Distribuição espacial de ovos de *D. saccharalis* no limbo das folhas de cana-de-açúcar, seu parasitismo por *Trichogramma* sp. e respectivo resultado do teste de Kruskal-Wallis. Fazenda Coqueiro. Condição natural. Variedade NA 56-79.

Data	Limbo da folha					
	Total de posturas			Posturas parasitadas		
	Ápice	Mediana	Base	Ápice	Mediana	Base
1985						
maio	01	02	0	01	01	0
junho	0	0	02	0	0	0
setembro	0	02	0	0	0	0
outubro	01	0	0	0	0	0
dezembro	01	0	0	0	0	0
1986						
janeiro	01(5,0)	01(5,0)	02(7,0)	01(5,0)	01(5,0)	02(8,0)
fevereiro	04(9,5)	07(11,0)	01(5,0)	02(8,0)	05(11,0)	01(5,0)
março	04(9,5)	12(12,0)	0(2,0)	04(10,0)	09(12,0)	0(2,0)
abril	0(2,0)	03(8,0)	0(2,0)	0(2,0)	02(8,0)	0(2,0)
Kruskal-Wallis $R_1 = 260$ $R_2 = 36,0$ $R_3 = 16,0$ $R_1 = 25,0$ $R_2 = 36,0$ $R_3 = 17,0$ $H_{C(4)} = 3,97$ n.s. $H_{C(4)} = 3,65$ n.s.						

Os números entre parênteses representam o número de ordem do teste de Kruskal-Wallis.

Tabela 27 - Distribuição espacial de ovos de *D. saccharalis* no limbo das folhas de cana-de-açúcar, seu parasitismo por *Trichogramma* sp. e respectivo resultado do teste de Kruskal-Wallis. Fazenda Santo Antônio. Condição Natural. Variedade SP 71-799.

Data	Limbo da folha					
	Total de posturas			Posturas parasitadas		
	Ápice	Mediana	Base	Ápice	Mediana	Base
1985						
abril	0	02	0	0	01	0
maio	01	03	0	01	01	0
junho	0	01	0	0	01	0
agosto	0	01	0	0	01	0
setembro	0	01	0	0	0	0
outubro	0	03	0	0	0	0
dezembro	0	04	0	0	0	0
1986						
janeiro	02(5,5)	03(8,0)	01(3,0)	02(7,5)	02(7,5)	0(2,0)
fevereiro	19(13,0)	51(14,5)	03(8,0)	17(13,0)	45(15,0)	02(7,5)
março	08(11,0)	51(14,5)	05(10,0)	06(11,0)	43(14,0)	05(10,0)
abril	02(5,5)	09(12,0)	03(8,0)	02(7,5)	07(12,0)	01(4,5)
maio	01(3,0)	01(3,0)	0(1,0)	01(4,5)	0(2,0)	0(2,0)
Kruskal-wallis $R_1 = 38,0$ $R_2 = 52,0$ $R_3 = 30,0$ $R_1 = 43,5$ $R_2 = 50,5$ $R_3 = 26,0$ $Hc(5) = 2,53$ n.s. $Hc(5) = 3,27$ n.s.						

Os números entre parênteses representam o número de ordem do teste de Kruskal-Wallis.

Tabela 28 - Distribuição espacial de ovos de *D. saccharalis* no limbo das folhas de cana-de-açúcar, seu parasitismo por *Trichogramma* sp. Fazenda Filomena, ressoca. Variedade NA 56-79.

Data	Limbo da folha					
	Total de posturas			Posturas parasitadas		
	Ápice	Mediana	Base	Ápice	Mediana	Base
11/12/1985	0	01	0	0	0	0
05/03/1986	0	02	0	0	0	0
12/03/1986	0	01	0	0	0	0
02/04/1986	0	01	0	0	0	0
23/04/1986	0	01	0	0	0	0
21/05/1986	01	01	01	01	01	01

Tabela 29 - Distribuição espacial de ovos de *D. saccharalis* no limbo das folhas de cana-de-açúcar, seu parasitismo por *Trichogramma* sp. Fazenda Santa Lúcia. Variedade SP 71- 3501.

Data	Limbo da folha					
	Total de posturas			Posturas parasitadas		
	Ápice	Mediana	Base	Ápice	Mediana	Base
11/12/1985	0	0	01	0	0	0
12/02/1986	0	02	0	0	0	0
16/04/1986	0	01	0	0	0	0
24/04/1986	0	01	0	0	0	0

Tabela 30 - Distribuição espacial média de ovos de *D. saccharalis* no limbo das folhas de cana-de-açúcar, seu parasitismo por *Trichogramma* sp. e respectivo resultado do teste de Kruskal-Wallis. Condição natural.

Ensaio	Limbo das folhas							
	Total de posturas				Posturas parasitadas			
	Ápice	Mediana	Base		Ápice	Mediana	Base	
3.1.3.					% de posturas parasitadas			
1	91(19,0)	164(21,0)	70(18,0)		72(19,0)	136(21,0)	43(18,0)	28,7 54,2 17,1
3	01(4,5)	16(15,0)	01(4,5)		01(6,5)	09(15,0)	01(6,5)	9,1 81,8 9,1
4	06(10,0)	11(12,0)	01(4,5)		02(10,0)	04(12,0)	01(6,5)	28,6 57,1 14,3
5	33(17,0)	130(20,0)	12(13,5)		29(17,0)	101(20,0)	08(13,5)	21,0 73,2 5,8
7	12(13,5)	27(16,0)	05(9,0)		08(13,5)	18(16,0)	03(11,0)	27,6 62,1 10,3
9	01(4,5)	07(11,0)	01(4,5)		01(6,5)	01(6,5)	01(6,5)	33,3 33,3 33,3
10	0(1,0)	04(8,0)	01(4,5)		0(2,0)	0(2,0)	0(2,0)	0,0 0,0 0,0

Kruskal $R_1 = 69,5$ $R_2 = 103,0$ $R_3 = 58,5$ $R_1 = 74,5$ $R_2 = 92,5$ $R_3 = 64,0$
 wallis $H_C = 4,1$ n.s. $H_C = 1,5$ n.s.

Os números entre parênteses representam o número de ordem do teste de Kruskal-Wallis.

4.2.3. No talhão

Os dados obtidos para comparação da distribuição de ovos de *D. saccharalis* e o parasitismo por *Trichogramma* sp. no talhão, constam das Tabelas 31 a 36, com os respectivos resultados de análises de Kruskal-Wallis.

A distribuição de posturas de *D. saccharalis* e respectivo parasitismo por *Trichogramma* foi uniforme em todo o talhão, em todos os ensaios realizados.

Estes resultados dão uma indicação de que por ocasião da liberação de *Trichogramma* em condições de campo, a distribuição deverá ser também uniforme em todo o talhão, o que implicará num grande número de pontos de liberação, pois estes parasitóides têm pequena capacidade de vôo e segundo MORRISON et alii (1980) uma área de procura constante.

Tabela 31 - Distribuição espacial de ovos de *D.saccharalis* no talhão, em cana-de-açúcar, seu parasitismo por *Trichogramma* sp. e respectivo resultado do teste de Kruskal-Wallis. Fazenda Coqueiro. Condição natural. Variedade NA 56-79.

Data	Raio de ocorrência*					
	Total de posturas			Posturas parasitadas		
	A.	B	C	A	B	C
1985						
maio	02	0	01	02	0	0
junho	0	01	01	0	0	0
setembro	0	0	02	0	0	0
outubro	01	0	0	0	0	0
dezembro	0	01	0	0	0	0
1986						
janeiro	0(1,5)	02(6,0)	02(6,0)	0(1,5)	02(6,5)	02(6,5)
fevereiro	02(6,0)	02(6,0)	08(11,5)	02(6,5)	02(6,5)	04(10,5)
março	05(10,0)	08(11,5)	03(9,0)	04(10,5)	06(12,0)	03(9,0)
abril	01(3,0)	02(6,0)	0(1,5)	01(3,5)	01(3,5)	0(1,5)
Kruskal-Wallis	R ₁ = 20,5 R ₂ = 29,5 R ₃ = 28,0 Hc ₍₄₎ = 1,4 n.s.			R ₁ =22,0 R ₂ =28,5 R ₃ =27,5 Hc ₍₄₎ = 0,49 n.s.		

* A, B e C = raios de ocorrência localizados, respectivamente a 3500, 2250 e 950 metros do centro do talhão.

Os números, entre parênteses representam o número de ordem do teste de Kruskal-Wallis.

Tabela 32 - Distribuição espacial de ovos de *D. saccharalis* no talhão, em cana-de-açúcar, o parasitismo por *Trichogramma* sp. e respectivo resultado do teste de Kruskal-Wallis. Fazenda Coqueiro. Condição artificial. Variedade NA 56-79.

Data	Raio de ocorrência*						
	Total de posturas			Posturas parasitadas			
	A	B	C	A	B	C	
1985							
junho	04(1,0)	18(2,0)	22(3,0)	0(1,5)	01(3,0)	0(1,5)	
1986							
janeiro	29(4,0)	51(5,0)	77(6,0)	07(5,0)	11(9,0)	10(7,0)	
fevereiro	153(11,0)	212(17,0)	236(18,0)	06(4,0)	14(11,0)	10(7,0)	
março	172(13,0)	138(9,0)	169(12,0)	79(17,0)	34(15,2)	85(18,0)	
abril	189(15,0)	175(14,0)	196(16,0)	21(12,0)	40(16,0)	23(13,0)	
maio	131(8,0)	114(7,0)	141(10,0)	10(7,0)	12(10,0)	28(14,0)	
Kruskal-Wallis	$R_1 = 52,0$ $H_C = 0,6$ n.s.	$R_2 = 54,0$	$R_3 = 65,0$	$R_1 = 46,5$ $H_C = 1,1$ n.s.	$R_2 = 64,0$	$R_3 = 60,5$	

* A, B e C = raios de ocorrência localizados respectivamente a 3500, 2250 e 950 metros do centro do talhão.

Os números entre parênteses correspondem ao número de ordem do teste de Kruskal-Wallis.

Tabela 33 - Distribuição espacial de ovos de *D. saccharalis* no talhão, em cana-de-açúcar, o parasitismo por *Trichogramma* sp. e respectivo resultado do teste de Kruskal-Wallis. Fazenda Santo Antonio. Condição natural. Variedade SP-71-799.

Data	Raio de ocorrência*					
	Total de posturas			Posturas parasitadas		
	A	B	C	A	B	C
1985						
abril	0	0	02	0	0	01
maio	01	01	02	0	01	01
junho	01	0	0	01	0	0
agosto	0	0	01	0	0	01
setembro	0	0	01	0	0	0
outubro	01	0	02	0	0	0
dezembro	02	02	0	0	0	0
1986						
janeiro	02(4,5)	04(7,0)	0(2,0)	01(4,5)	03(7,0)	0(2,0)
fevereiro	23(12,0)	39(15,0)	11(11,0)	18(12,0)	37(15,0)	10(11,0)
março	28(13,5)	28(13,5)	08(10,0)	27(14,0)	24(13,0)	06(10,0)
abril	05(8,0)	06(9,0)	03(6,0)	04(9,0)	03(7,0)	03(7,0)
maio	0(2,0)	02(4,5)	0(2,0)	0(2,0)	01(4,5)	0(2,0)
Kruskal-Wallis $R_1=4,0$ $R_2=49,0$ $R_3=31,0$ $R_1=41,5$ $R_2=46,5$ $R_3=32,0$ $Hc(5)=1,63$ n.s. $Hc(5)=1,1$ n.s.						

* A, B e C = raios de ocorrência localizados, respectivamente a 3150, 2250 e 1100 metros. Os números entre parênteses correspondem ao número de ordem do teste de Kruskal-Wallis.

Tabela 34 - Distribuição espacial de ovos de *D. saccharalis* no talhão, em cana-de-açúcar, o parasitismo por *Trichogramma* sp. e respectivo resultado do teste de Kruskal-Wallis. Fazenda Santo Antonio. Condição artificial. Variedade SP 71-799.

Data	Raio de ocorrência*					
	Total de posturas			Posturas parasitadas		
	A	B	C	A	B	C
1985						
junho	29(.6,0)	32(7,0)	32(7,0)	0(4,5)	0(4,5)	04(12,5)
julho	44(13,0)	68(16,0)	67(15,0)	04(12,5)	06(15,0)	04(12,5)
agosto	38(10,5)	43(12,0)	38(10,5)	0(4,5)	04(12,5)	0(4,5)
novembro	33(8,0)	11(3,0)	07(2,0)	01(9,5)	0(4,5)	0(4,5)
dezembro	05(1,0)	21(5,0)	20(4,0)	01(9,5)	0(4,5)	0(4,5)
1986						
janeiro	161(20,5)	205(25,0)	157(12,0)	43(22,0)	23(18,0)	16(17,0)
fevereiro	257(28,0)	241(26,0)	192(23,0)	57(25,0)	69(26,0)	55(24,0)
março	318(30,0)	273(29,0)	242(27,0)	215(30,0)	145(29,0)	134(28,0)
abril	203(24,0)	187(22,0)	161(20,5)	92(27,0)	50(23,0)	26(21,0)
maio	80(17,0)	101(18,0)	47(14,0)	25(20,0)	24(11,0)	14(16,0)
Kruskal-Wal	$R_1=158,0$	$R_2=165,0$	$R_3=142,0$	$R_1=164,5$	$R_2=156,0$	$R_3=144,5$
lis	$H_C = 0,35$ n.s.			$H_C = 0,27$ n.s.		

* A, B e C = raios de ocorrência localizados respectivamente a 3150, 2250 e 1100 metros do cento do talhão.

Os números entre parênteses correspondem ao número de ordem do teste de Kruskal-Wallis.

Tabela 35 - Distribuição espacial média de ovos de *D. saccharalis* no talhão, em cana-de-açúcar, o parasitismo por *Trichogramma* sp. e respectivo resultado do teste de Kruskal-Wallis. Condição natural.

Ensaio	Raio de ocorrência*					
	Total de posturas			Posturas parasitadas		
	A	B	C	A	B	C
3.1.3.						
5	11(1,0)	16(2,0)	17(3,0)	9(1,5)	11(3,0)	9(1,5)
7	63(5,0)	82(6,0)	30(4,0)	51(5,0)	65(6,0)	22(4,0)
Kruskal-	$R_1=6,0$	$R_2=8,0$	$R_3=7,0$	$R_1=6,5$	$R_2=9,0$	$R_3=5,5$
Wallis	$H_c=0,3$ n.s.			$H_c=0,9$ n.s.		

* A, B e C = raios de ocorrência localizados respectivamente a 3500, 2250 e 950 metros, do centro do talhão.

Os números entre parênteses correspondem ao número de ordem do teste de Kruskal-Wallis.

Tabela 36 - Distribuição espacial média de ovos de *D. saccharalis* no talhão, em cana-de-açúcar, o parasitismo por *Trichogramma* sp. e respectivo resultado do teste de Kruskal-Wallis. Condição artificial.

Ensaio	Raio de ocorrência*					
	Total de posturas			Posturas parasitadas		
	A	B	C	A	B	C
6	677(1,0)	708(2,0)	841(3,0)	123(2,0)	112(1,0)	156(3,0)
8	1160(5,0)	1186(6,0)	963(4,0)	437(6,0)	321(5,0)	253(4,0)
Kruskal-Wallis	$R_1=6,0$ $H = 0,3$ n.s.	$R_2=8,0$	$R_3=7,0$	$R_1=8,0$ $H = 0,3$ n.s.	$R_2=6,0$	$R_3=7,0$

* A, B e C = raios de ocorrência localizados respectivamente a 3150, 2250 e 1100 metros do centro do talhão.

Os números entre parênteses correspondem ao número de ordem do teste de Kruskal-Wallis.

4.2.4. Razão sexual de *Trichogramma* sp. em condições de campo

Os resultados obtidos para razão sexual (ensaios 5 e 7), com o respectivo teste de χ^2 encontram-se na Tabela 37.

Tabela 37 - Razão sexual média de *Trichogramma* sp., em condições de campo, na cultura da cana-de-açúcar e respectivo resultado do teste de χ^2 .

Local	♂	♀	Σ	♀ : ♂
Faz.Coqueiro	139(200,8)	1298(1236,2)	1437	9,3:1
Faz.Santo Antonio	551(489,2)	2949(3010,8)	3500	5,3:1
Σ	690	4247	4937	7,1:1

$$\chi^2 = 19,0 + 7,8 + 3,1 + 1,3 = 31,2 \times 2 = 0,001.$$

Os números entre parênteses representam a frequência esperada do teste de χ^2 .

A despeito de terem ocorrido oscilações durante o período de estudo, nas duas propriedades analisadas, variando de 5,3 a 9,3 fêmeas:1 macho (Tabela 37), houve, sempre predominância de fêmeas (Figuras 13 e 14), com uma relação sexual média, para o período, de 7,1 ♀: 1 ♂, resultados próximos aos obtidos por CUEVA (1979) para *T. fasciatum*, em cana-de-açúcar.

Esta relação não pode ser tomada como um valor constante, desde que ela pode variar com fatores de ambiente (VOEGELÉ, 1978 e SUZUCHI, 1982) e de densidade do hospedeiro (SUZUKI *et alii*, 1984).

Figura 13 - Porcentagem de machos e fêmeas de *Trichogramma* sp. coletados em levantamentos populacionais, executados na Fazenda Coqueiro, cana planta, variedade NA 56-79, Iracemópolis, SP. 1985/86. ENSAIO 5.

Figura 14 - Porcentagem de macho e fêmea de *Trichogramma* sp. coletados em levantamentos populacionais efetuados na Fazenda Santo Antonio, cana-planta, variedade SP 71-799, Iracemópolis, SP. 1985/86. ENSAIO 7.

4.2.5. Considerações gerais

Os parâmetros climáticos tiveram pouca influência na ocorrência de postura de *D. saccharalis* e no parasitismo por *Trichogramma* sp., em cana-de-açúcar. Como as variedades de cana estudadas apresentaram populações diferenciais de *Trichogramma* sp. é de se supor que em programas de criação massal deste parasitóide devam ser liberados diferentes números do inimigo natural em função da variedade presente (4.1.1.1.). De qualquer forma, devem-se fazer as solturas em cana planta, onde há maior índice de parasitismo, devido ao maior nível populacional de *D. saccharalis*. Estas liberações do parasitóide devem ser feitas na primeira ou segunda gerações de *D. saccharalis*, desde que a população do *Trichogramma* sp. ocorre em grandes níveis apenas a partir da terceira geração da praga em condições naturais (4.1.1.1.).

Dada às características de comportamento de *Trichogramma* sp., as liberações devem ser feitas visando a parte superior das plantas (4.2.1.), em qualquer local do talhão e em um grande número de pontos. Considerando-se a relação sexual encontrada em condições de campo, devem ser evitadas liberações de parasitóides que no laboratório não apresentem predominância de fêmeas, pois se isto não for obedecido, os resultados de parasitismo em campo poderão não serem satisfatórios. Assim, este parâmetro poderá ser um importante componente de um esquema de controle de qualidade a ser seguido em criações de *Trichogramma* de laboratório.

5. CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos na presente pesquisa, pode-se concluir:

1. Os parâmetros climáticos têm pouca influência na ocorrência de posturas de *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) e parasitismo por *Trichogramma* sp. em cana-de-açúcar.

2. Há variação do número de ovos colocados pela broca-da-cana e do parasitismo por *Trichogramma* sp. em função da variedade de cana analisada.

3. O parasitismo de ovos de *D. saccharalis* é maior em cana-planta do que em soqueiras; o parasitismo é maior durante o período de maturação da cana.

4. O parasitismo por *Trichogramma* sp. aumenta nas últimas gerações de *D. saccharalis*.

5. Nos locais de maior concentração de posturas de *D. saccharalis* ocorre maior parasitismo por *Trichogramma*.

6. Para estudos em condições de campo com *Trichogramma* sp. deve-se dar preferência a ovos colocados por adultos mantidos no campo a ovos obtidos no laboratório em papel sulfite e levados à planta.

7. O parasitismo por *Trichogramma* sp. é maior na parte superior da cana-de-açúcar.

8. As folhas são a parte preferida para postura de *D. saccharalis* e parasitismo por *Trichogramma* sp.

9. A distribuição de ovos e respectivo parasitismo é uniforme ao longo da folha.

10. Em um talhão de cana-de-açúcar a distribuição das posturas e parasitismo é semelhante na bordadura e na parte central.

11. Em condições de campo há predominância de fêmeas de *Trichogramma*.

LITERATURA CITADA

- ARAÚJO, J.R.; N. DEGASPARI; P.S.M. BOTELHO; L.C. de ALMEIDA & S.M.S.S. ARAÚJO, 1984. A ação no campo dos parasitos e predadores da *Diatraea saccharalis* sobre ovos obtidos em laboratório sobre diferentes substratos utilizados para a postura. In: IX Congresso Brasileiro de Entomologia, Londrina, p. 131.
- AYQUIPA, A. G.; A. VALDERRAM T. & J. SIRLOPÚ, R. 1980. The *Trichogramma* sp. parasitism on eggs of *Diatraea saccharalis* (Fabr.) in Casa Grande. Entomology Newsletter. Araras,(9): 4.
- BABAYAN, G.A.; A.A. FUENTES & R.C. ALVARES, 1977. New data on the biology of sugar-cane moth borer *Diatraea saccharalis* (Fabricius) (Lepidoptera, Crambidae) and its parasite *Trichogramma fasciatum* (Perkins) (Hymenoptera, Trichogrammatidae) . Cuba, Department of Plant Protection, Sugar Cane Research Institute, Academy of Science, p. 16-23. Apud: Review of Applied Entomology. London, 65(2): 271, 1977.
- BLEICHER, E. 1985. Biologia e exigências térmicas de populações de *Trichogramma* (Hym.: Trichogrammatidae). Piracicaba, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz/USP, 80 p. (Tese de Doutorado).

- BOTELHO, P.S.M., 1985. Tabela de vida ecológica e simulação da fase larval da *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794)(Lep., Pyralidae). Piracicaba, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, 110 p. (Tese de Doutorado).
- BOWEN, W.R. & V. M. STERN, 1966. Effect of temperature on the production of males and sexual mosaics in a uniparental race of *Trichogramma semifumatum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Annals of the Entomological Society of America. Columbus, 59(4):823-834.
- BURBUTIS, P.P.; B.W.MORSE; D. MORRIS & G. BENZON, 1983. *Trichogramma nubilale* (Hymenoptera: Trichogrammatidae): progeny distribution and superparasitism in European corn borer (Lepidoptera: Pyralidae). Environmental Entomology 12(5): 1587-1589.
- CLAUSEN, C.P., 1940. Entomophagous insects. New York McGraw-Hill Book Company, 688 p.
- CUEVA, M.A., 1979. Estudio preliminar de las poblaciones de huevos de *Diatraea saccharalis* (F.) y sus parasitos naturales en la caña de azúcar. Revista Peruana de Entomologia. Lima, 22 (1): 25-28.
- DEGASPARI, N.; N. MACEDO; J. BORGES & P.S.M. BOTELHO, 1981. Artrópodos predadores em cana-de-açúcar. In: II Congresso Nacional da STAB, Rio de Janeiro, Anais, p. 462-474.

- DEGASPARI, N.; N. MACEDO; P.S.M. BOTELHO; J.R. ARAÚJO & L.C. de ALMEIDA, 1983. Predators and parasites of eggs of *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794). Entomology Newsletter. Araras, (15):12.
- DOUTT, R.L., 1959. The biology of parasitic hymenoptera Annual Review of Entomology. Palo Alto, 4: 161-182.
- FUCHS, T.W. & J.A. HARDING, 1978. Oviposition patterns , egg parasitism and spring emergence of the Sugarcane Borer, *Diatraea saccharalis*. Environmental Entomology College Park, 7(4): 601-604.
- GRAÇA, L.R., 1976. Estimativa econômica dos prejuízos causados pelo complexo broca-podridões na cana-de-açúcar no Brasil. Brasil Açucareiro. Rio de Janeiro, 88 (1):12-34.
- GUEVARA, L.A.C., 1976. Aspectos da biologia em condições naturais e frequência de acasalamento da *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) (Lepidoptera:Crambidae) a broca da cana-de-açúcar. Piracicaba, ESALQ/USP, 70 p. (Dissertação de Mestrado).
- HARRISON, W.W.; E.G. KING & J.D. OUZTS, 1985. Development of *Trichogramma exiguum* and *T.pretiosum* at five temperature regimes. Environmental Entomology. College Park, 14(2): 118-121.
- HENSLEY, S.D. & A.H. HAMMOND, 1968. Laboratory techniques for rearing the sugarcane borer on an artificial diet. Journal of Economic Entomology. Geneva, 61(6): 1742-1743.
- IAA/PLANALSUCAR, 1982. Guia das principais pragas da cana-de-açúcar no Brasil. Piracicaba, PLANALSUCAR, 28 p.

IAA/PLANALSUCAR, 1985. Estudo de predadores da *Diatraea saccharalis*. In: IAA/PLANALSUCAR. Relatório Anual. Araras, Seção de Entomologia, v. 1, p. 125-138.

KFIR, R., 1981. Effect of hosts and parasite density on the egg parasite *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Entomophaga, 26: 445-452.

KNIPLING, E.F., 1979. Insect population suppression by augmenting the number of parasites and predators in crop ecosystems. In: The basic principles of insect population suppression and management. USDA Agriculture Handbook number 512, p. 135-197.

LEWIS, W.J.; R.L. JONES; D.A. NORDLUND & H.R. GROSS Jr., 1975. Kairomoners and their use for management of entomophagous insects. II. Mechanisms causing increase in rate of parasitization by *Trichogramma* spp. Journal of Chemical Ecology. New York, 1(3): 349-360.

LIZÁRRAGA FIGUEROA, W., s.d. Efeito de la humedad en el envase sobre la emergencia del insecto benéfico *Trichogramma* spp. Control Biológico, Valle de Santo Domingo, Baja California Sur, Mexico, p. 39-43. Apud Review of Applied Entomology, London, 68(3): 212, 1980.

LOPES, J.J.C.; N. DEGASPARI; P.S.M. BOTELHO; J.R.A. LEME; S.E. FERRARI & L.C. de ALMEIDA, 1983. Efeito do complexo broca/podridão na fermentação alcoólica de caldo de cana-de-açúcar. STAB. Açúcar, Álcool e Subprodutos. Piracicaba, 1: 40-44.

LUND, H.O., 1938. Studies of longevity and productivity in *Trichogramma evanescens*. Journal of Agricultural Research. Washington, 56(6): 421-439.

- MACEDO, N.; P.S.M. BOTELHO & A.C. MENDES, 1978. Ação de parasitos e predadores sobre a viabilidade de ovos de *Diatraea saccharalis* (F., 1794), correlacionadas com parâmetros climáticos em Araras, SP. In: V Congresso Brasileiro de Entomologia, Ilhéus. 23 p.
- MATTIOLI, C.H., 1983. Métodos de seleção de equações de regressão linear múltipla. Piracicaba, ESALQ/USP, 104 p. (Dissertação de Mestrado).
- MENDES, A.C., 1976. Influência dos elementos climáticos sobre a população da broca da cana-de-açúcar, *Diatraea saccharalis* (Fabr.) e da cigarrinha da raiz, *Mahanarva fimbriolata* (Stal.) Araras-São Paulo. Piracicaba, ESALQ/USP, 104 p. (Dissertação de Mestrado).
- METCALFE, J.R., 1962. Review of the methods of estimation of damage due to moth borer (*Diatraea saccharalis*) in Barbados with special reference to the *Trichogramma* campaign. In: XI Congress of the International Society of Sugar Cane Technologists, Mauritius, p. 582-594.
- METCALFE, J.R. & L.W. VAN WHERVIN, 1965. Studies on mass-liberation and natural population of the egg parasites of borer, *Diatraea saccharalis* (F.), in Barbados. In: XII Congress of the International Society of Sugar Cane Technologists, Amsterdam, Elsevier, 1420-1434 p.
- METCALFE, J.R. & J. BRENIÈRE, 1969. Egg parasites (*Trichogramma* spp.) for control of sugar cane moth borer. In: WILLIAMS, J.R.; J.R. METCALFE; R.W. MUNGOMERY & R. MATHES (eds.). Pests of Sugar Cane. New York, Elsevier Publishing, Company, p. 81-115.

- MORAES, G.W.G. de, P.G. BRUN & L.A. SOARES, 1983. Insetos x insetos - nova alternativa para o controle de pragas. Ciência Hoje. Rio de Janeiro, 1(6): 70-77.
- MORRISON, R.K., 1985. *Trichogramma* spp. In: SINGH, P. & R. F. MOORE (eds.). Handbook of Insect Rearing, vol. I, p. 413-417.
- MORRISON, G.; W.J. LEWIS & D.A. NORDLUND, 1980. Spatial differences in *Heliothis zea* egg density and the intensity of parasitism by *Trichogramma* spp.: an Experimental Analysis. Environmental Entomology, 9(1): 79-85.
- MOUTIA, L.A. & C.M. COURTOIS, 1952. Parasites of moth-borers of sugar-cane in Mauritius. Bulletin of Entomological Research. London, 43: 325-359.
- NAGARKATTI, S. & H. NAGARAJA, 1971. Redescription of some known species of *Trichogramma* (Hym., Trichogrammatidae), showing the importance of the male genitalia as a diagnostic character. Bulletin of Entomological Research. London, 61: 13-31.
- NEED, J.T. & P.P. BURBUTIS, 1979. Searching efficiency of *Trichogramma nubilabe*. Environmental Entomology, 8(2): 224-227.
- NOLDUS, L.P.J.J. & J.C. van LENTEREN, 1985. Kairomones for the egg parasite *Trichogramma evanescens* Westwood. I. Effect of volatile substances released by two of its hosts, *Pieris brassicae* L. and *Mamestra brassicae* L. Journal of Chemical Ecology 11(6): 781-791.

- NORDLUND, D.A.; W.J. LEWIS; R.L. JONES & H.R. GROSS Jr., 1976. Kairomones and their use for management of entomophagous insects. IV. Effect of Kairomones on productivity and longevity of *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera:Trichogrammatidae). Journal of Chemical Ecology. New York, 2(1): 67-72.
- ORPHANIDES, G.M. & D. GONZALES, 1970. Effects of adhesive materials and host location on parasitization by a uniparental race of *Trichogramma pretiosum*. Journal of Economic Entomology, 63(6): 1891-1897.
- PARRA, J.R.P., 1979. Biologia dos insetos. Piracicaba, ESALQ, 383 p. (mimeografado).
- PARRA, J.R.P.; S. SILVEIRA NETO; R.A. ZUCCHI & J.A.D. AGUILAR, 1985a. Distribuição espacial e temporal de ovos de *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) visando seu controle através de *Trichogramma*. In: XII Congresso Brasileiro de Zoologia, p. 96-97. (Resumo).
- PARRA, J.R.P.; C.P. STEIN; E. BLEICHER; R.A. ZUCCHI & S. SILVEIRA NETO, 1985b. Metodologia de criação de Anagasta kuehniella (Zeller, 1879) para pesquisas com Trichogramma spp. Piracicaba, FEALQ, 9 p. (Boletim da Série Agricultura e Desenvolvimento).
- PARRA, J.R.P. & R.A. ZUCCHI, 1986. Uso de *Trichogramma* no controle de pragas. In: NAKANO, O.; S. SILVEIRA NETO ; J.R.P. PARRA & R.A. ZUCCHI, org. "Atualização sobre os métodos de controle de pragas". Piracicaba, FEALQ, p. 54-75.

PRATISSOLI, D. & A.I. CIOCIOLA, 1986. Seletividade de *Trichogramma pretiosum* a ovos estéreis de lepidópteros em condições de laboratório. In: X Congresso Brasileiro de Entomologia, Rio de Janeiro, p. 243.

RIDGWAY, R.L.; JOHN R. ABLES; CARLL GOODPASTURE & ALBERT W. HARTSTACK, 1979. In: Joint American-Soviet Conference on Use of Beneficial Organisms in the Control of Crop Pests, Washington, Entomological Society of America, p. 41-48.

SANFORD, J.W., 1976. Sugarcane borer: seasonal distribution and fate of eggs deposited on sugarcane in Louisiana. Journal of the Georgia Entomological Society. Louisiana, 11(4): 332-334. Apud Review of Applied Entomology. London, 55(2): 1175-1176, 1977.

SCHMIDT, J.M. & J.J.B. SMITH. The effect of host spacing on the clutch size and parasitization rate of *Trichogramma minutum* Riley. Entomologia Experimentalis et Applicata (in press).

SILVEIRA NETO, S., 1972. Levantamento de insetos e flutuação da população de pragas da ordem Lepidoptera, com o uso de armadilhas luminosas, em diversas regiões do Estado de São Paulo. Piracicaba, ESALQ/USP, 183 p. (Tese de Livre Docência).

SILVEIRA NETO, S.; O. NAKANO; D. BARBIN & N.A. VILLA NOVA, 1976. Manual de Ecologia dos Insetos. São Paulo, Ed. Ceres, 419 p.

- STEIN, C.P., 1985. Técnicas de criação de *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) para estudos com *Trichogramma*. Piracicaba, ESALQ/USP, 89 p. (Dissertação) de Mestrado.
- SUBBA RAO, B.R. & A.K. SHARMA, s.d. The utilization of *Trichogramma* spp. in the biological control of sugarcane borers: a review and some suggestions for future lines of work. New Delhi, Indian Agricultural Research Institute p. 1342-1347. Apud: Review of Applied Entomology, London, 63(4): 337-338, 1975.
- SUZUCHI, Y., 1982. Sex-ratio control in *Trichogramma*. In: INRA. Les Trichogrammes. Antibes, p. 151.
- SUZUKI, Y.; H. TSUJI & M. SASAKAWA, 1984. Sex allocation and effects of superparasitism on secondary sex ratios in the gregarious parasitoid, *Trichogramma chilonis* (Hymenoptera:Trichogrammatidae). Animal Behavior 32: 478-484.
- TERÁN, F.O., 1978. Controle natural de ovos de *Diatraea saccharalis* em canaviais do Estado de São Paulo. In: V Congresso Brasileiro de Entomologia, Controle Biológico, Ilhéus-Itabuna, n.pag.
- TERÁN, F.O., 1979. Dinâmica populacional de adultos de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) em canaviais do Estado de São Paulo. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil. Itabuna, 8(1): 3-17.
- TERÁN, F.O., 1980. Natural control of *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) eggs in sugarcane fields of São Paulo. In: XVII Congress of the International Society of Sugar Cane Technologists, Philippines, p. 1704-1714, v. 2.

VOEGELÉ, J., 1978. Utilisation des *Trichogrammes*. INRA. Station de Zoologie et de lutte biologique 14-AGRO-436 Antibes, p. 447-452.

ZUCCHI, R.A., 1985. Taxonomia de espécies de *Trichogramma* (Hym., Trichogrammatidae) associados a algumas pragas (Lepidoptera) no Brasil. Piracicaba, ESALQ/USP , 77 p. (Tese de Livre Docência).

ZUCCHI, R.A. (no prelo). New species of *Trichogramma* (Hym., Trichogrammatidae), associated with the sugarcane borer *Diatraea saccharalis* (F., 1794) (Lep., Pyralidae) in Brazil. Les Colloques de l'INCRA (in press).

APÊNDICE

Apêndice 1 - Dieta artificial de HENSLEY & HAMMOND (1968)
modificada para criação de *Diatraea saccha -*
ralis.

Ingredientes	Quantidades
Ácido ascórbico	5g
Açúcar	135g
Sais de Wesson	10g
Metil p-hidroxibenzoato (Nipagin)	4,5g
Germe de trigo	80g
Farelo de soja	105g
Cloreto de colina	01g
Acromicina	0,5ml
Complexo vitamínico	01ml
Solução vitamínica*	30ml
Formaldeído (37,2%)	02ml
Ágar	30g

* Composição da mistura vitamínica (PARRA, 1979); niacina-
mida: 1,0g; pantotenato de cálcio: 1,0g; tiamina: 0,5g ;
piridoxina: 0,25g; ácido fólico: 0,10g; biotina: 0,02g;
vitamina B₁₂ (1000 mg/cc): 20 ml.

Apêndice 2 - Análises de Regressão Linear Múltipla entre o número total de posturas e parâmetros climáticos (precipitação pluvial, temperatura e umidade relativa) de levantamentos executados em condições naturais nos municípios de Santa Gertrudes e de Iracemápolis, SP, abril/1984 a maio/1986.

Ensaio 3.1.3*	Dados		Modelo de Regressão Selecionado	r^2	F
	D	X			
1	0		$X = -65,783 + 2,086T + 0,471UR$ $X = -65,735 + 0,103Pp + 2,049T + 0,483UR$	0,648 0,613	21,20* 11,09*
3	0		$X = 7,746 - 0,287T$ $X = 0,350 + 0,019UR$	0,257 0,069	3,11 0,59
4	0		$X = -1,258 + 0,138T$ $X = -1,952 - 0,010Pp + 0,180T$	0,243 0,488	2,90 3,82
5	0		$X = 1,702 + 0,048Pp$ $X = -18,834 - 0,022Pp + 0,480T + 0,140UR$	0,261 0,403	5,31* 2,93
6	0		$X = 137,844 - 0,430Pp$ $X = 503,486 + 0,902Pp - 5,149UR$	0,067 0,211	1,14 2,01
7	0		$X = -51,079 + 1,204T + 0,386UR$ $X = -47,646 + 1,100T + 0,375UR$	0,399 0,375	8,30* 7,21*
9	0		$X = -4,134 + 0,071UR$ $X = 4,149 - 0,349T + 0,067UR$	0,427 0,653	2,98 2,82

X = número total de posturas de *D. saccharalis*

UR = umidade relativa (%)

D = dados meteorológicos tomados na semana

T = temperatura ($^{\circ}C$)

Pp = precipitação pluvial (mm)

D-7 = dados meteorológicos tomados na semana anterior,

Apêndice 3 - Análises de Regressão Linear Múltipla entre o número de posturas parasitadas e parâmetros climáticos (precipitação pluvial, temperatura e umidade relativa) de levantamentos executados em condições naturais e artificiais nos municípios de Santa Gertrudes e de Iracemápolis, SP, abril/1984 a maio/1986.

Ensaio 1.3.1*	Dados		Modelo de Regressão Selecionado	r ²	F
	D	D-7			
1	0	0	X = -45,460 + 1,194T + 0,403 UR X = -53,707 + 0,060Pp+ 1,478T + 0,422UR	0,625 0,647	19,17* 12,83*
2	0	0	X = 4,336 - 0,080Pp X = -4,145 + 0,095UR	0,276 0,297	4,20 4,23
3	0	0	X = 8,812 - 0,367T X = -1,358 + 0,035UR	0,267 0,148	3,28 1,39
4	0	0	X = 0,073 + 0,0086UR X = 0,754 - 0,005Pp	0,038 0,084	0,36 0,82
5	0	0	X = -9,541 + 0,021Pp+ 0,240T + 0,070UR X = 18,918 - 0,016U + 0,484T + 0,126UR	0,444 0,550	3,46* 5,30*
6	0	0	X = -14,386 + 1,546T X = -76,343 + 1,239UR	0,049 0,181	0,82 3,54
7	0	0	X = -48,030 + 1,048T + 0,375UR X = -46,626 + 0,953T + 0,388UR	0,377 0,371	7,57* 7,09*
8	0	0	X = -306,438 - 0,514Pp+ 9,153T + 2,072UR X = -97,625 + 0,506Pp+ 5,803T	0,388 0,377	5,30* 7,87
9	0	0	X = -3,945 + 0,056UR X = 8,5531+ 0,014Pp- 0,508T + 0,039UR	0,266 0,660	1,45 16,33*

x = nº de posturas parasitadas de *D. saccharalis*; T = temperatura (°C); UR = umidade relativa (%);
Pp = precipitação pluvial (mm); D = dados meteorológicos tomados na semana; D-7 = dados meteorológicos tomados na semana anterior,

Apêndice 4 - Análises de Regressão Linear Múltipla entre a porcentagem de posturas parasitadas e parâmetros climáticos (precipitação pluvial, temperatura e umidade relativa) de levantamentos executados em condições naturais e artificiais nos municípios de Santa Gertrudes e de Iracemápolis, SP, abril/1984 a maio/1986.

Ensaio 3.1.3*	Dados		Modelo de Regressão Selecionado	r ²	F
	D	D-7			
1	0	0	X = 149,658 - 3,371P X = 80,359 - 0,146Pp	0,183 0,047	5,39* 1,14
2	0	0	X = 11,365 - 0,221Pp X = -12,310 + 0,265UR	0,289 0,315	4,47 4,69
3	0	0	X = -69,258 - 0,744Pp + 1,716UR X = -75,879 + 1,746UR	0,507 0,402	4,12 5,38*
4	0	0	X = -4,918 + 0,681UR X = 46,605 + 0,327Pp	0,065 0,085	0,63 0,84
5	0	0	X = 162,184 - 0,977UR X = 233,266 - 1,789UR	0,109 0,244	1,10 2,92
6	0	0	X = -26,378 + 2,052T X = -99,143 + 1,525UR	0,068 0,217	1,18 4,46
7	0	0	X = 119,2006 - 0,487UR X = 84,763 - 0,092Pp	0,025 0,024	0,50 0,45
8	0	0	X = -141,648 - 0,172Pp + 3,124T + 1,302UR X = -123,505 + 2,793T + 1,116UR	0,369 0,426	4,88* 9,67*
9	0	0	X = 6,000 + 0,295UR X = 411,441 + 1,565Pp - 19,125T	0,046 0,616	0,24 39,92*

0 = número de posturas parasitadas; T = temperatura (°C); UR = umidade relativa (%); Pp = precipitação pluvial (mm); D = dados meteorológicos tomados na semana; D 7 = dados meteorológicos tomados na semana anterior.