

QUANTIFICAÇÃO DE *Apanteles flavipes* (CAMERON, 1891) EM
CANA-DE-AÇÚCAR PARA CONTROLE DE *Diatraea* spp.

MAURI LIMA FILHO
ENGENHEIRO AGRÔNOMO

Orientador: Dr. SINVAL SILVEIRA NETO

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura «Luiz de Queiróz», da Universidade de São Paulo, para obtenção do Título de Mestre em Ciências Biológicas, Área de Concentração: Entomologia.

P I R A C I C A B A
Estado de São Paulo - Brasil
Maio, 1989

QUANTIFICAÇÃO DE *Apanteles flavipes* (CLAYTON, 1891) EM
CANA-DE-AÇÚCAR PARA CONTROLE DE *Diatraea* spp.

MAURI LIMA FILHO

Aprovada em : 28.06.1989

Comissão Julgadora :

Prof. Dr. Sinval Silveira Neto

ESALQ/USP

Prof. Dr. Roberto Antonio Zuechi

ESALQ/USP

Dr. Paulo Sérgio Machado Botelho

IAA/PLANALSUCAR



Prof. Dr. SINVAL SILVEIRA NETO

Orientador

A meus pais

Mauri e Elevina (In memoriam)

OFEREÇO

À minha esposa

Maria Elísa

e a meus filhos

Diego, Tiago e Mariana

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À minha querida esposa Maria Elisa, pelo constante incentivo recebido durante a realização do curso.

Ao Dr. Sinval Silveira Neto, Professor Titular do Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura " Luiz de Queiróz " (ESALQ), da Universidade de São Paulo (USP), pela valiosa orientação para este trabalho e pelo apoio recebido durante o curso.

Ao Coordenador da Estação Regional Leste do PLANALSUCAR, Engenheiro Agrônomo James Pimentel Santos, pela oportunidade concedida para realização do curso de mestrado.

Ao Supervisor de Entomologia do PLANALSUCAR, Engenheiro Agrônomo Saúl Hérnan Risco Brisceño pelo incentivo e apoio recebidos para realização do curso.

Aos professores do Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura " Luiz de Queiróz " - USP, pelos valiosos ensinamentos adquiridos.

Ao Engenheiro Agrônomo Gilberto Moreira Riscado; aos Técnicos Agrícolas, Cláudio Augusto Carneiro Maciel, José Luiz Borges Eccard, José Henrique Elmor Monnerat e Ronaldo Campos de Souza; aos Auxiliares de Pesquisa, Maria Celeste, Cláudia Marcia Venâncio (In memoriam), Jorge Luiz

Simão e Mário Peixoto Barreto; e demais funcionários da Seção de Entomologia do PLANALSUCAR/COEST, pela colaboração prestada na execução dos experimentos.

Ao Gerente Agrícola da Usina Santa Cruz, Emmanoel Duncan Lima, e ao Engenheiro Agrônomo João Francisco Carneiro Filho, da Usina Quissamã, pelas facilidades concedidas para realização dos experimentos.

Aos funcionários da Superintendência do PLANALSUCAR, pelo apoio recebido durante minha permanência em Piracicaba.

Ao Dr. Norberto Lavorenti, Supervisor de Estatística do PLANALSUCAR, pelas orientações estatísticas recebidas para instalação dos experimentos.

Aos Engenheiros Agrônomos, Joana Rita Vieira e Delfino José da Cruz Filho, do Núcleo Regional de Economia, Estatística e Informática do PLANALSUCAR/COEST, pelas sugestões e confecção das análises estatísticas.

S U M Á R I O

	Página
LISTA DE FIGURAS	vii
LISTA DE TABELAS	viii
RESUMO	xvi
SUMMARY	xviii
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1. Danos causados por <i>Diatraea</i> spp.	3
2.2. Controle biológico de <i>Diatraea</i> spp.	4
2.3. Histórico sobre <i>A. flavipes</i>	5
2.4. Aspectos da produção e liberação de <i>A.</i> <i>flavipes</i>	10
2.5. Competição de <i>A. flavipes</i> com taquinídeos..	13
2.6. Biologia de <i>A. flavipes</i>	14
3. MATERIAL E MÉTODOS	15
4. RESULTADOS E DISCUSSAO	28
5. CONCLUSÕES	91
6. LITERATURA CITADA	92

LISTA DE FIGURAS

	Página
1. Desenho esquemático da área de um tratamento indicando a distribuição das touceiras infestadas artificialmente com lagartas de <i>Diatraea saccharalis</i>	16
2. Planta de cana-de-açúcar jovem mostrando o critério adotado para infestação artificial com lagartas de <i>Diatraea saccharalis</i>	20
3. Desenho esquemático da área de um tratamento indicando a localização das amostras para determinação das estimativas do número de canas e da população natural de lagartas de <i>Diatraea</i> spp.	22

LISTA DE TABELAS

	Página
1. Estimativas dos totais de canas (T) e do número de lagartas de <i>Diatraea</i> spp. aptas ao <i>A. flavipes</i> devido a infestação natural (N), para os diferentes tratamentos. Fazenda Mombaça, Usina Santa Cruz, Campos/RJ, 17/09/84	29
2. Percentagem de recuperação de lagartas de <i>D. saccharalis</i> (R) e estimativa do número total de lagartas (NT) aptas ao <i>A. flavipes</i> que permaneceu na área experimental dos diferentes tratamentos, após a primeira coleta realizada em 19/09/84. Fazenda Mombaça, Usina Santa Cruz, Campos/RJ	30
3. Quantidade de <i>A. flavipes</i> equivalente ao número total de lagartas (NT) aptas ao parasitóide, liberada nos diferentes tratamentos em 20/09/84. Fazenda Mombaça, Usina Santa Cruz, Campos/RJ ..	32
4. Parâmetros biológicos observados em 21/09/84, em amostras de massas de casulos do lote de <i>A. flavipes</i> liberado no experimento 1. Fazenda Mombaça, Usina Santa Cruz, Campos/RJ	33
5. Número de formas biológicas recuperadas para o cálculo do parasitismo de <i>Diatraea</i> spp., um dia antes da liberação de <i>A. flavipes</i> , nos diferen-	

tes tratamentos. Fazenda Mombaça, Usina Santa Cruz, Campos/RJ	34
6. Número de formas biológicas recuperadas para o cálculo do parasitismo de <i>Diatraea</i> spp., 6 dias após a liberação de <i>A. flavipes</i> , nos diferentes tratamentos. Fazenda Mombaça, Campos/RJ, 26/09/84 ..	36
7. Percentagem de parasitismo de <i>D. saccharalis</i> por <i>A. flavipes</i> , 1 dia antes da liberação do parasitóide, nos diferentes tratamentos. Fazenda Mombaça, Usina Santa Cruz, Campos/RJ, 19/09/84	37
8. Percentagem de parasitismo de <i>D. saccharalis</i> por <i>A. flavipes</i> , 6 dias após a sua liberação nos diferentes tratamentos. Fazenda Mombaça, Usina Santa Cruz, Campos/RJ, 26/09/84	38
9. Efeito na percentagem de parasitismo de <i>D. saccharalis</i> por <i>A. flavipes</i> , no 6º dia após a sua liberação nos diferentes tratamentos. Fazenda Mombaça, Usina Santa Cruz, Campos/RJ.	39
10. Percentagem de parasitismo de <i>D. saccharalis</i> por <i>P. claripalpis</i> , 1 dia antes da liberação de <i>A. flavipes</i> nos diferentes tratamentos. Fazenda Mombaça, Usina Santa Cruz, Campos/RJ, 19/09/84	41
11. Percentagem de parasitismo de <i>D. saccharalis</i> por <i>P. claripalpis</i> , no 6º dia após a liberação de <i>A. flavipes</i> nos diferentes tratamentos. Fazenda Mom-	

	.X.
Mombaça, Usina Santa Cruz, Campos/RJ, 26/09/84	42
12. Efeito na percentagem de parasitismo de <i>D. saccharalis</i> por <i>P. clausipalpis</i> , no 6º dia após a liberação de <i>A. flavipes</i> , nos diferentes tratamentos. Fazenda Mombaça, Usina Santa Cruz, Campos/RJ ...	43
13. Percentagem de parasitismo de <i>D. saccharalis</i> por <i>M. minense</i> , 1 dia antes da liberação de <i>A. flavipes</i> nos diferentes tratamentos. Fazenda Mombaça, Usina Santa Cruz, Campos/RJ, 19/09/84	45
14. Percentagem de parasitismo de <i>D. saccharalis</i> por <i>M. minense</i> , no 6º dia após a liberação de <i>A. flavipes</i> , nos diferentes tratamentos. Fazenda Mombaça, Usina Santa Cruz, Campos/RJ, 26/09/84	46
15. Efeito na percentagem de parasitismo de <i>D. saccharalis</i> por <i>M. minense</i> , no 6º dia após a liberação de <i>A. flavipes</i> , nos diferentes tratamentos. Fazenda Mombaça, Usina Santa Cruz, Campos/RJ	47
16. Percentagem de parasitismo total de <i>D. saccharalis</i> pelo complexo de parasitóides larvais, 1 dia antes da liberação de <i>A. flavipes</i> , nos diferentes tratamentos. Fazenda Mombaça, Usina Santa Cruz, Campos/RJ, 19/09/84	49
17. Percentagem de parasitismo total de <i>D. saccharalis</i> pelo complexo de parasitóides larvais, no 6º dia após a liberação de <i>A. flavipes</i> nos diferentes	

tratamentos. Fazenda Mombaça, Usina Santa Cruz, Campos/RJ, 26/09/84.....	50
18. Efeito na percentagem de parasitismo total de <i>D. saccharalis</i> , pelo complexo de parasitóides larvais, no 6º dia após a liberação de <i>A. fla-</i> <i>vipes</i> , nos diferentes tratamentos. Fazenda Mombaça, Usina Santa Cruz, Campos/RJ	52
19. Percentagem de participação de <i>A. flavipes</i> no parasitismo total de <i>D. saccharalis</i> , 1 dia an- tes da liberação do parasitóide, nos difetentes tratamentos. Fazenda Mombaça, Usina Santa Cruz, Campos/RJ, 19/09/84	53
20. Percentagem de participação de <i>A. flavipes</i> no parasitismo total de <i>D. saccharalis</i> , no 6º dia após a liberação do parasitóide, nos diferentes tratamentos. Fazenda Mombaça, Usina Santa Cruz, Campos/RJ, 26/09/84	54
21. Efeito na percentagem de participação do <i>A. fla-</i> <i>vipes</i> no parasitismo total de <i>D. saccharalis</i> , no 6º dia após a liberação do parasitóide, nos diferentes tratamentos. Fazenda Mombaça, Usina Santa Cruz, Campos/RJ	55
22. Estimativas do total de canas (T) e do número de <i>Diatraea</i> spp. aptas ao <i>A. flavipes</i> devido a infestação natural (N) para os diferentes tra-	

tamentos. Fazenda Quissamã, Usina Quissamã, Macaê/RJ, 29/10/84	57
23. Percentagem de recuperação de lagartas de <i>D. saccharalis</i> (R) e estimativa do número total de lagartas aptas ao <i>A. flavipes</i> que permaneceu na área experimental dos diferentes tratamentos, após a primeira coleta. Fazenda Quissamã, Usina Quissamã, Macaê/RJ, 31/10/84	58
24. Quantidade de <i>A. flavipes</i> , equivalente ao número total de lagartas (NT) aptas ao parasitóide, liberada nos diferentes tratamentos, em 01/11/84; Fazenda Quissamã, Usina Quissamã, Macaê/RJ	59
25. Parâmetros biológicos observados em 01/11/84, em amostras de massas de casulos do lote de <i>A. flavipes</i> liberado no experimento 2. Fazenda Quissamã, Usina Quissamã, Macaê/RJ	61
26. Número de formas biológicas recuperadas, para o cálculo do parasitismo de <i>Diatraea</i> spp., 1 dia antes da liberação de <i>A. flavipes</i> , nos diferentes tratamentos. Fazenda Quissamã, Usina Quissamã, Macaê/RJ, 31/10/84	62
27. Número de formas biológicas recuperadas, para o cálculo do parasitismo de <i>Diatraea</i> spp., 6 dias após a liberação de <i>A. flavipes</i> , nos diferentes tratamentos. Fazenda Quissamã, Usina Quissamã,	

mentos. Fazenda Quissamã, Usina Quissamã, Macaé/ RJ	71
34. Percentagem de parasitismo total de <i>D. saccharalis</i> , pelo complexo de parasitóides larvais, 1 dia antes da liberação de <i>A. flavipes</i> nos diferentes tratamentos. Fazenda Quissamã, Usina Quissamã, Macaé/RJ, 31/10/84	72
35. Percentagem de parasitismo total de <i>D. saccharalis</i> , pelo complexo de parasitóides larvais, no 6º dia após a liberação de <i>A. flavipes</i> , nos diferentes tratamentos. Fazenda Quissamã, Usina Quissamã, Macaé/RJ, 07/11/84	74
36. Efeito na percentagem de parasitismo total de <i>D. saccharalis</i> , pelo complexo de parasitóides larvais, no 6º dia após a liberação de <i>A. flavipes</i> , nos diferentes tratamentos. Fazenda Quissamã, Usina Quissamã, Macaé/RJ	75
37. Percentagem de participação de <i>A. flavipes</i> no parasitismo total de <i>D. saccharalis</i> , 1 dia antes da liberação do parasitóide, nos diferentes tratamentos. Fazenda Quissamã, Usina Quissamã, Macaé/RJ, 30/10/84	76
38. Percentagem de participação de <i>A. flavipes</i> no parasitismo total de <i>D. saccharalis</i> , no 6º dia após a liberação do parasitóide, nos diferentes tra-	

tratamentos. Fazenda Quissamã, Usina Quissamã, Macaé/RJ, 07/11/84	78
39. Efeito na percentagem de participação do <i>A. flavipes</i> no parasitismo total de <i>D. saccharalis</i> , no 6º dia após a liberação do parasitóide, nos diferentes tratamentos. Fazenda Quissamã, Usina Quissamã, Macaé/RJ	79
40. Significância estatística para os índices de parasitismo do complexo de parasitóides larvais de <i>Diatraea</i> spp. e para a participação do <i>A. flavipes</i> , em ambos os experimentos, pelo teste das comparações múltiplas envolvendo todos os pares de tratamentos.....	81

QUANTIFICAÇÃO DE *Apanteles flavipes* (CAMERON, 1891) EM
CANA-DE-AÇÚCAR PARA CONTROLE DE *Diatraea* spp.

Autor : MAURI LIMA FILHO

Orientador : Dr. SINVAL SILVEIRA NETO

RESUMO

A elaboração desse trabalho teve como objetivos: verificar a quantidade de *A. flavipes* mais recomendável para liberação em uma determinada área de cana-de-açúcar, para reduzir uma população de *Diatraea* spp., através de um nível satisfatório de parasitismo, tomando-se como referência para a liberação a densidade larval da praga; observar o comportamento do complexo de parasitoides larvais nativos, através dos seus índices de parasitismo sobre a praga, quando se libera o *A. flavipes*.

Foram estabelecidos dois experimentos, em talhões comerciais de cana-planta, com as variedades NA 56-79 e CB 45-3, em duas usinas do Estado do Rio de Janeiro.

Cada experimento foi constituído de cinco tratamentos, com quantidades de *A. flavipes* pré-fixadas para liberação em função do número de lagartas aptas ao parasitóide, variando-se os pontos de soltura das vespas na área de cada tratamento.

Foram realizadas infestações artificiais de lagartas obtidas em laboratório para complementação da população natural da praga, nos talhões experimentais.

O efeito das liberações do parasitóide foi avaliado através dos índices de parasitismo larval (total e específico) e da participação do *A. flavipes* no parasitismo total, um dia antes e seis dias após as liberações.

Os resultados obtidos permitiram as seguintes conclusões : a quantidade de casulos de *A. flavipes* liberada para controle de uma determinada população larval de *Diatraea* spp. é equivalente ao dobro dessa população; a estimativa da densidade larval da praga, na área média de dispersão do parasitóide, é um índice bastante seguro para se quantificar a liberação; o comportamento de *Parathesia claripalpis* e *Metagonistylum minense* não foi afetado significativamente pelas liberações de *A. flavipes*, até o sexto dia dessas liberações; a pré-determinação do parasitismo natural é um fator importante para se estabelecer as liberações de *A. flavipes*; o centro da área de dispersão é o ponto mais adequado para se efetuar a soltura do parasitóide.

QUANTITATIVENESS OF *Apanteles flavipes* (CAMERON, 1891) IN
SUGARCANE FOR THE CONTROL OF *Diatraea* spp.

Author : MAURI LIMA FILHO

Adviser : Dr. SINVAL SILVEIRA NETO

SUMMARY

A. flavipes is actually the parasitoid more used for the control of *Diatraea* spp. in the sugarcane regions of Brazil. The great extension of the areas infested by this pest in the State of Rio de Janeiro, requires that the parasitoid releases be rationalized by unit areas.

The present research had the following objectives : to establish a minimum number of *A. flavipes* releases to a determined area, in function of the larval density of the pest, without affecting the efficiency of the parasitoid; to verify the behaviour of the native parasitoids, through their index of parasitism, when *A. flavipes* is released.

The work was carried out in two experiments, using commercial areas of plant cane, of the varieties NA 56-79 and CB 45-3, in two sugar wills of the State of Rio de Janeiro.

Each experiment was constituted by five treatments, with fixal quantities of *A. flavipes* to release, in function of the number of suitable larvae to the parasitoid, also changing the points of release.

The effect of the parasitoid releases was evaluated through the index of larval parasitism (total and specific) and by the participation of *A. flavipes* in the total parasitism, one day before and six days after the releases.

The results obtained permit the following conclusions : a) the amount of *A. flavipes* cocoons liberated to control a certain larval population of *Diatraea* spp., is equivalent to the double of this population; b) the estimate of the larval density of the pest, in the average area of dispersion of the parasitoid, is an index certain enough to establish the release; c) the behaviour of *Paratheresia claripalpis* and *Metagonistylum minense* had not been affected significantly by the releases of *A. flavipes*, until the sixth day of these releases; d) the predetermination of the natural parasitism is an important factor to establish the releases; e) the center of the dispersion area is the more adequate point to efectuale release of the parasitoid.

1. INTRODUÇÃO

O Estado do Rio de Janeiro detém uma área de 221.500 hectares cultivados com cana-de-açúcar. Nessa região canavieira, concentrada ao Norte do Estado, vários fatores são responsáveis por quedas na produtividade, e entre eles, as brocas da cana-de-açúcar, *Diatraea saccharalis* e *D. fl. vipennella*, destacam-se como as principais pragas da lavoura, ocasionando prejuízos significativos aos produtores.

A criação do "Programa de Controle Biológico das brocas da cana-de-açúcar do gênero *Diatraea*, no Brasil" instituído pelo PLANALSUCAR em 1974, tornou possível o zoneamento ecológico da região canavieira do Estado do Rio de Janeiro, permitindo definir as condições prioritárias para a execução dessa campanha em nível local. Dentre as fases do "Programa", estudos de introdução e adaptação do parasitóide alienígena, *Apanteles flavipes*, conduzidos na região, resultaram no seu estabelecimento permanente. Atualmente esse Braconidae é o agente de controle a *Diatraea* spp. mais utilizado na região.

A necessidade crescente de liberações de *A. flavipes* na zona canavieira do Rio de Janeiro, visando o

atendimento de áreas bastante afetadas pelas brocas, bem como a limitada produção do parasitóide em laboratórios locais, requerem uma racionalização das liberações. Tendo em vista esse aspecto, procurou-se desenvolver o presente estudo que teve os seguintes objetivos : verificar a quantidade de *A. flavipes* mais recomendável para liberação, em uma determinada área de cana-de-acúcar, para reduzir uma população de *Diatraea* spp., através de um nível satisfatório de parasitismo, tomando-se como referência para liberação a densidade larval da praga; observar o comportamento do complexo de parasitóides larvais nativos, através dos seus índices de parasitismo sobre a praga, quando se libera *A. flavipes*.

2. REVISÃO DE LITERATURA

GUAGLIUMI (1973) fez referência à duas espécies de *Diatraea* atacando a cana-de-açúcar no Brasil : *D. saccharalis* (Fabr., 1794) e *D. flavipennella* (Box, 1931). Segundo o autor essas Pyralidae são responsáveis por danos diretos ou indiretos para a cultura canavieira.

RISCO (1979) relatou que essas brocas ocorrem em diferentes níveis populacionais desde o Rio Grande do Norte até o Rio de Janeiro, sendo a *D. saccharalis* a única espécie de interesse econômico para o Estado de São Paulo.

Além da cana-de-açúcar, METCALF & FLINT (1966), PAREDES & ANGELES (1966) e SILVA *et alii* (1968), citaram outras gramíneas cultivadas e silvestres como sendo hospedeiras de *D. saccharalis*.

2.1. Danos causados por *Diatraea* spp.

Os danos devido às brocas da cana-de-açúcar tem sido avaliados através de trabalhos conduzidos por diferentes autores, tais como : CAMINHA FILHO (1935), SOUZA (1942), GALLO (1953, 1963, 1965, 1978), VALSECHT *et alii* (1969, 1976), BENNETT (1961), HENSLEY (1971), SILVA & CAMPOS

(1975), SILVA & POMPEO (1975), MENDONÇA (1978), FERRER & PÉREZ (1978), SALAZAR & FERRER (1978), MORALES & FALCON (1978), GAVIRIA (1978) e MORENO *et alii* (1986).

Um retrospecto dos prejuízos ocasionados pelo complexo broca-podridões à cana-de-açúcar, no Brasil, para o período 1971/75, foi realizado por GRAÇA (1976), que verificou perdas da ordem de 355 milhões de dólares para uma intensidade de infestação de 8,75%.

2.2. Controle biológico de *Diatraea* spp.

A importância econômica dos prejuízos causados pela praga nas diversas regiões canavieiras do mundo tem levado os pesquisadores à busca incessante de medidas de controle que possam amenizar tal situação. O "controle biológico" tem sido a prática mais preconizada para o combate às brocas do gênero *Diatraea* (MONTE, 1933; MYERS, 1934; PICKEL, 1939; SOUZA, 1942; GALLO, 1949, 1951, 1952, 1980; GUAGLIUMI, 1973; RISCO & MENDONÇA FILHO, 1974; TERAN, 1975; RISCADO & LIMA FILHO, 1976; RISCADO *et alii*, 1977; GALLO *et alii*, 1977, 1978; MACEDO *et alii*, 1977 a e b; MENDONÇA FILHO *et alii*, 1977; RISCO, 1977, 1979, 1981 a, 1982; LIMA FILHO *et alii*, 1981 a; BOTELHO *et alii*, 1981 a e b.

RISCO (1959) obteve sucesso com uma campanha de controle biológico no Peru e SIMMONDS (1959) em Guadalupe. BENNETT (1971) fez uma revisão das tentativas de controle biológico de *Diatraea* spp. em vários países, no oeste

da Índia, Américas do Norte e do Sul, e cita o sucesso alcançado em diversas zonas canavieiras.

Dentre os controladores biológicos de *Diatraea* spp., os parasitóides larvais *Metagonistylum minense* Towns., 1927; *Paratheresia claripalpis* Wulp., 1896; *Ipo-bracon* spp.; *Agathis* sp. e *Apanteles flavipes* (Cameron 1891), tem sido bastante citados na literatura. Aspectos ligados ao comportamento dos taquinídeos *M. minense* e *P. claripalpis* foram documentados por MONTE (1933), MYERS (1934), SARACENI (1976), MENDONÇA FILHO (1977), RISCO (1979), PLANALSUCAR (1980), LIMA FILHO *et alii* (1981 a) e BADILLA & SOLIS (1986).

2.3. Histórico sobre *A. flavipes*

Nos últimos anos *A. flavipes* tem sido a espécie mais utilizada no controle a *Diatraea* spp., devido a uma série de vantagens que apresenta sobre os demais parasitóides. Este himenoptero foi descrito por Cameron em 1891, de exemplares provenientes de Poona, na Índia, sendo redescrito por Wilkinson em 1928 (MOUTIA & COURTOIS, 1952). Os autores fizeram ainda referência a distribuição geográfica do parasitóide, abrangendo a Índia, Ceilão, Formosa, Japão, Austrália, Malásia e Maurícius, parasitando lagartas de *Proceras*, *Sesamia*, *Diatraea*, *Chilo*, *Eucosma*, *Cirphis* e *Prognatiphila*.

Segundo MENDONÇA FILHO *et alii* (1977), *A.*

flavipes é originário do Extremo Oriente, sendo introduzido nas regiões já mencionadas e, também, nas Filipinas e Ilhas Reunião para controle de brocas do milho e da cana-de-açúcar, especialmente dos gêneros *Chilo* e *Sesamia*. A partir da década de 60, o parasitóide foi introduzido em várias localidades do continente americano para controle de brocas da cana-de-açúcar do gênero *Diatraea*, resultando em sucesso na maioria delas.

GIFFORD & MANN (1967) mencionaram *A. flavipes* como sendo parasitóide larval primário de piralídeos e noctuídeos, aparentemente nativo da Índia e parecendo ser tão eficiente sobre *D. saccharalis* como em seus outros hospedeiros naturais. Sua introdução pela primeira vez no continente americano ocorreu em 1963, vindo da Índia para a Flórida, e estabelecendo-se temporariamente sobre *D. saccharalis*.

CHARPENTIER *et alii* (1971) listaram 56 agentes biológicos, que foram introduzidos no período de 1965 a 1969 para combater pragas da cana-de-açúcar na Flórida, dos quais apenas cinco espécies se estabeleceram, dentre elas *A. flavipes*.

Segundo ALAM *et alii* (1971), em Barbados foram introduzidos 2000 *A. flavipes*, procedentes da Índia em 1966, sendo observado um parasitismo superior a 30% no período de 1968/69, tornando-se o parasitóide mais importante das espécies introduzidas, tendo sido recuperado após um

ano de realizadas as liberações.

A adaptação do parasitóide *A. flavipes* em Barbados ocorreu desde 1967, e em St. Kitts em 1970, conforme registrou DELATRE (1978), sendo que em Guadalupe as fortes precipitações pluviométricas no inverno foram uma das condições limitantes para o estabelecimento e dispersão do parasitóide.

GALICHET (1971 e 1972) relatou que em Guadalupe *A. flavipes*, proveniente de Barbados em 1969 e de Reunião em 1970, adaptou-se melhor aos ambientes secos e ventilados, sendo recuperado em seis locais onde fora liberado, três meses após a sua introdução.

No Texas, FUCHS *et alii* (1979) observaram que a introdução do *A. flavipes* ocorreu em 1977, estabelecendo-se sobre larvas de *D. saccharalis*, em quatro espécies de plantas hospedeiras, com recuperações a 4 km de distância dos locais de liberação.

DES VIGNES (1981) verificou que de três parasitóides introduzidos em Trinidad, *A. flavipes* foi o que melhor se estabeleceu, apresentando parasitismo de 50 a 90% no campo, sendo superior ao da espécie nativa *P. claripalpis*.

BADILLA & SOLIS (1986) avaliando o programa de controle biológico de *Diatraea* spp. na Costa Rica, durante 15 meses de campanha, verificaram um parasitismo médio por *A. flavipes* de 5,78%, tendo a recuperação no campo, das primeiras massas de casulos do parasitóide, ocorrido 30

dias após a primeira liberação.

As primeiras tentativas de introdução de *A. flavipes* no Brasil foram realizadas pelo Departamento de Entomologia da ESALQ - USP e COOPERSUCAR em 1971, conforme relatou MENDONÇA FILHO (1977), sendo que às dificuldades alfandegárias e a criação do parasitóide em laboratório foram os principais motivos de paralização desse trabalho. Nova introdução foi feita por aquele autor em abril de 1974, no Estado de Alagoas, através de 200 casulos do parasitóide procedentes do Commonwealth Institute of Biological Control de Trinidad, sendo o material multiplicado no laboratório de Entomologia do PLANALSUCAR, iniciando-se os primeiros ensaios de campo, para controle de *D. saccharalis* e *D. flavipennella*.

A produção e liberação do parasitóide pelas principais áreas canavieiras do Brasil, culminou com a criação, em 1974, do Programa Nacional de Controle Biológico da Broca da Cana-de-açúcar, *Diatraea* spp., por RISCO & MENDONÇA FILHO (1974).

O êxito obtido com a introdução de *A. flavipes* no Brasil, através de resultados do comportamento do parasitóide no campo, em relação a seus hospedeiros, foi amplamente divulgado por RISCO & COSTA (1976), MENDONÇA FILHO *et alii* (1977), MENDONÇA FILHO (1977, 1978) para o Estado de Alagoas; por PEREIRA *et alii* (1976, 1977) e PEREIRA (1978) para Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte; SOUZA & SILVA (1976) e SOUZA (1980) para a Bahia; RISCADO &

LIMA FILHO (1976), RISCADO *et alii* (1977, 1978) e LIMA FILHO *et alii* (1979 e 1981 a) para o Rio de Janeiro, RISCADO *et alii* (1979) e LIMA FILHO *et alii* (1980) para Minas Gerais, MACEDO *et alii* (1979), BOTELHO (1980) e BOTELHO *et alii* (1981 a e b) para o Estado de São Paulo.

De forma geral, no Brasil, os aspectos dessas introduções e os resultados alcançados foram discutidos por RISCO (1977, 1978, 1979, 1981a, 1982), GALLO *et alii* (1977) e GALLO (1980).

RISCO (1981b) fez referência a participação do *A. flavipes* no parasitismo de *Diatraea* spp., em 1981, informando os seguintes índices : 18,04% em Pernambuco; 68,27% na Paraíba; 80,48% no Rio Grande do Norte; 90,56% em Alagoas ; 58,80% na Bahia; 35,42% no Rio de Janeiro; 14,07% em campos de levantamentos e 65,45% em áreas de colonização do parasitóide, no Estado de São Paulo.

A produção do parasitóide em laboratórios e liberações nas áreas canavieiras, no Brasil, tiveram substancial incremento nos últimos anos, conforme relataram MACEDO *et alii* (1977 a e b), RISCO (1977, 1979), BOTELHO *et alii* (1981 a e b) e PLANALSUCAR (1982, 1983). Segundo RISCO (1982) foram liberados 625.718.572 *A. flavipes* no Brasil, no período de 1975 a 1981, sendo que apenas neste último ano, a existência de 32 laboratórios (6 do PLANALSUCAR e 26 de Usinas e Destilarias) proporcionaram liberações de 252.305.571 indivíduos. No período considerado os níveis de infestação de

Diatraea spp. sofreram uma redução de 56,88%.

2.4. Aspectos da produção e liberação de *A. flavipes*

MACEDO *et alii* (1979) apresentaram um projeto de um laboratório piloto para a produção de 1.000.000 de *A. flavipes*/mês, enfocando aspectos da construção, equipamentos, pessoal, funcionamento e custo de produção do parasitóide, bem como considerações sobre custos e retorno econômico da implantação do projeto em uma Usina ou Cooperativa. Os autores ainda comentaram que o custo de produção de *A. flavipes* é 56,7 vezes inferior ao dos taquinídeos.

Outros autores que justificam a implantação de laboratórios em usinas de açúcar foram mencionados por MENDES *et alii* (1979), que obtiveram redução de 3% nos índices de infestação de *D. saccharalis* com uma liberação de 5.200 *A. flavipes*/ha/ano, registrando um lucro líquido estimado em Cz\$ 1.076,00/ha.

MACEDO & BOTELHO (1981) verificaram que o custo do material biológico para controle da broca, em uma área de 2.000ha (1.000ha de cana planta e 1.000ha de primeira soca), liberando-se 5.000 *Apanteles*/ha/ano, foi da ordem de Cz\$ 850,00/ha e, que uma redução média de 1% na intensidade de infestação da broca, já torna favorável ao produtor a relação custo-benefício do controle biológico. Também, fizeram referência ao Programa Nacional de Controle Biológico da Broca da Cana-de-Açúcar, desenvolvido pelo

PLANALSUCAR, no Brasil, como sendo um dos maiores e mais bem sucedidos programas de controle de uma praga, por meios biológicos, já implantados no mundo.

Apesar do custo de produção do *A. flavipes* para o controle de *Diatraea* spp. ser inexpressivo no contexto de operações e insumos utilizados na condução de uma lavoura de cana-de-açúcar, as pesquisas tem se empenhado bastante na busca de tecnologias que possam reduzir mais ainda esses custos, bem como simplificar cada vez mais o sistema de produção desse parasitóide. A exemplo disso, MORAES & GALLO (1976) propuseram a utilização de um novo aparelho para a distribuição da dieta artificial em tubos de criação de *D. saccharalis*, que apresenta uma redução aproximadamente 85% no tempo normalmente gasto com os métodos convencionais.

MENDONÇA FILHO (1986) visando a automação de criação de *Diatraea* spp. para a obtenção de custos menores em laboratórios de produção de *A. flavipes*, desenvolveu um sistema semi-mecanizado, que utiliza três vezes menos mão-de-obra que o sistema tradicional usando tubos de ensaio, com um custo de instalação duas vezes menor e redução, em seis vezes, da quebra de tubos e de consumo de algodão. RISCADO & LIMA FILHO (1986) desenvolveram dois novos equipamentos, para laboratório de controle biológico de *D. saccharalis*, para serem utilizados no preparo da dieta artificial e na secagem de caixinhas plásticas, respectivamente, com vantagens sobre os equipamentos tradi-

cionais.

BOTELHO *et alii* (1980) estudando a dinâmica populacional do *A. flavipes*, no município de Araras/SP, concluíram que o parasitóide apresentou dispersão lenta na razão de 34,38 metros, em média. Recomendaram ainda, que as liberações nos canaviais sejam feitas em pontos distanciados de 70 metros entre si e a 35 metros das vias de acesso.

BOTELHO *et alii* (1981b) recomendaram que para se justificar uma liberação de *A. flavipes*, devem ser realizadas amostragens no campo, que revelem a presença da praga a partir de 20 lagartas/hora/homem.

LIMA FILHO *et alii* (1981b) tentando estabelecer um número de *A. flavipes* a ser liberado por hectare de cana-de-açúcar, em função do índice populacional de *Diatraea* spp., sugeriram ser conveniente liberações do parasitóide no início da infestação da praga, quando as canas, ainda jovens, apresentarem um aumento da percentagem de corações "mortos", tomando-se este fator ou o próprio índice como referência para controle. Neste caso, liberando uma quantidade de vespas equivalente ao número estimado de formas biológicas da praga por hectare.

ARAÚJO *et alii* (1984) avaliaram a capacidade de *A. flavipes* em parasitar lagartas de *D. saccharalis*, em diversas regiões do Estado de São Paulo, com números crescentes de insetos liberados por área, e verificaram que esse número está em torno de 10.000 *A. flavipes* por hectare / liberação.

2.5. Competição de *A. flavipes* com taquinídeos

Segundo BENNETT (1977), o fato do *A. flavipes* possuir um ciclo de 16 a 25 dias, proporciona vantagem sobre os taquinídeos, *M. minense*, *P. claripalpis* e *L. diatraeae*, (Towns, 1916), cujo ciclo de vida além de ser maior apresenta também um prolongado período de pré-oviposição.

Em testes de laboratório, ALAM (1980) demonstrou que *L. diatraeae* é superior ao *A. flavipes*, mesmo com intervalo de quatro dias após as "inoculações" com este último. Entretanto, o parasitóide em condições de campo, tem coexistido com *L. diatraeae* em níveis de parasitismo bastante altos, de 1969 a 1980, em Barbados. O autor atribui este fato a alguns aspectos biológicos do *A. flavipes*, como a alta fecundidade, deposição de ovos no interior do hospedeiro, curto período de pré-oviposição, predominância em canas jovens (favorecido pelas condições climáticas), os quais são inferiores em *L. diatraeae*.

BOTELHO *et alii* (1982) estudando a competição interespecífica dos parasitóides *M. minense*, *P. claripalpis* e *A. flavipes* sobre *D. saccharalis*, em multiparasitismo simultâneo e em intervalos de tempo sucessivos, verificaram uma dominância de *P. claripalpis*, tanto sobre *M. minense* como em *A. flavipes*, sendo este último também suplantado na competição pela *M. minense*. *A. flavipes* somente mostrou-se dominante à medida que cresceu o intervalo entre as inoculações. SARACENI & MAGRO (1980) também haviam encontrado resultados semelhantes.

RISCO (1978) relatou que, independente da ação dos parasitóides nativos, *P. claripalpis*, *M. minense* e *Ipobracon* sp., *A. flavipes* representou 72,11% do controle total devido ao complexo em Alagoas e, 75,88% na Bahia, em 1977.

RISCADO (1982) estudando a eficiência de *A. flavipes* em relação aos parasitóides larvais nativos de *D. saccharalis*, verificou que após sete anos da introdução do parasitóide, em áreas canavieiras de duas usinas de açúcar do Rio de Janeiro, este foi mais atuante onde *M. minense* era predominante, enquanto nos locais em que *P. claripalpis* dominava sua eficiência foi menor. Segundo o autor, *A. flavipes* não interferiu nas populações de *Ipobracon* sp. e *Agathis* sp.

2.6. Biologia de *A. flavipes*

A biologia do *A. flavipes* tem sido bastante estudada : MOUTIA & COURTOIS (1952) verificaram aspectos biológicos do inseto sobre *Proceras sacchariphagus*, GIFFORD & MANN (1967), GALICHET (1971), CUEVA *et alii* (1980), e , mais recentemente, MENDES *et alii* (1983) e PÁDUA (1983) , sobre *D. saccharalis*. Este último informou ser de 30°C a temperatura mais adequada para o desenvolvimento do parasitóide em laboratórios, e estimou para quatro localidades do Estado de São Paulo um total de 13 a 15 gerações anuais do inseto.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho constituiu-se de dois experimentos conduzidos em talhões comerciais de cana planta, com as variedades NA 56-79 e CB 45-3, em duas Usinas do Estado do Rio de Janeiro.

.. Experimento 1 :

Foi instalado na Fazenda Mombaça da Usina Santa Cruz, em canaviais de NA 56-79, plantados em fevereiro de 1984. Esse local caracteriza uma região canavieira do município de Campos, onde ocorre uma baixa incidência de *Diatraea* spp., bem como uma pequena ocorrência de *A. flavipes*, devido à pouca ou nenhuma liberação do parasitóide na maior parte dessa região.

O experimento foi constituído de cinco tratamentos. Para cada tratamento utilizou-se uma área de cana de 6.400m^2 (80 X 80m), subdividida em quatro parcelas de 1.600m^2 (40 X 40m), sendo cada uma correspondente a uma repetição (figura 1).

O tamanho adotado para a área experimental de cada tratamento teve por base a capacidade média de dispersão do *A. flavipes* que, segundo BOTELHO (1980), é de 34,38m.

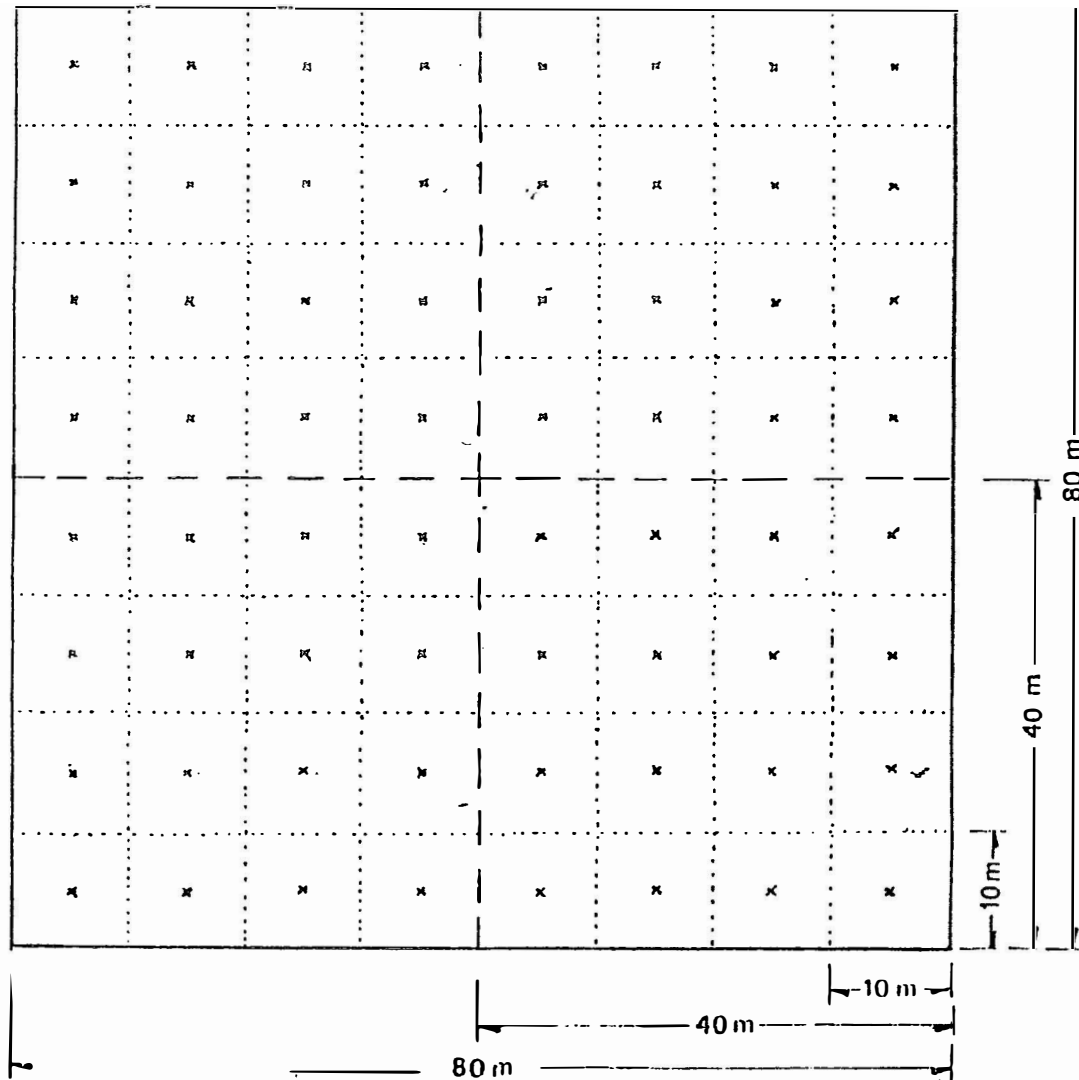


Figura 1 - Desenho esquemático da área de um tratamento indicando a distribuição das touceiras infestadas artificialmente com lagartas de *Diatraea saccharalis*.

Os tratamentos adotados nesse experimento foram os seguintes:

- A - Uma quantidade de casulos de *A. flavipes*, equivalente a duas vezes o número de lagartas de *Diatraea* spp. aptas ao parasitóide, liberada no centro da área experimental.
- B - Uma quantidade de casulos de *A. flavipes*, equivalente a dez vezes o número de lagartas de *Diatraea* spp. aptas ao parasitóide, liberada no centro da área experimental.
- C - Uma quantidade de casulos de *A. flavipes*, equivalente a duas vezes o número de lagartas de *Diatraea* spp. aptas ao parasitóide, sendo cada 1/4 dessa quantidade liberado no centro de uma das parcelas da área experimental.
- D - Uma quantidade de casulos de *A. flavipes*, equivalente a dez vezes o número de lagartas de *Diatraea* spp. aptas ao parasitóide, sendo cada 1/4 dessa quantidade liberado no centro de uma das parcelas da área experimental.
- E - Ausência de liberação de *A. flavipes* (testemunha).

Para quantificar o número de casulos de *A. flavipes* necessário a cada tratamento, as massas de casulos do parasitóide, obtidas no laboratório de controle biológico da Coordenadoria Regional Leste do IAA-PLANALSUCAR, foram previamente pesadas (24 horas após a formação dos casulos) em grupos de 10 e acondicionados em caixas plásticas (6

cm de diâmetro por 2,5cm de altura) de maneira a permitir a quantificação de casulos na data prevista para a liberação, realizada em 20/09/84.

Considerou-se 1,1mg o peso médio de um casulo, tomado através da média dos valores obtidos por PÁDUA

(1983) que a 25 e 30°C foram de 1,03 e 1,21mg, respectivamente. Assim, o número de casulos de *A. flavipes* exigido para cada tratamento foi multiplicado por 1,1, obtendo-se em mg a quantidade de casulos liberada. Ainda assim, foram reservadas cinco amostras das massas pesadas para confirmação do peso médio de um casulo, através da contagem dos adultos emergidos e casulos sem emergência. Essa medida indicou a necessidade de uma correção, através da divisão do peso das massas, que foram liberadas, pelo fator 0,67 (peso médio real de um casulo) obtendo-se assim, o número real de casulos utilizados nos respectivos tratamentos. Cada quantidade de *A. flavipes* foi liberada em uma única vez.

O número de lagartas aptas, para efeito de liberação do parasitóide, correspondeu àquele devido às infestações natural e artificial, encontrado na totalidade da área de cada tratamento. Considerou-se lagarta apta aquela cujo comprimento era igual ou maior do que 1cm.

O experimento teve início em 05/09/84, ou seja, 7 meses após o plantio, com a subdivisão esquemática da área de cada tratamento em 64 quadras de 10m de lado (figura 1). No centro de cada quadra foi marcada uma touceira

contendo 10 canas, após cuidadoso desbaste dos perfilhos menores.

Em 13/09/64 cada touceira marcada foi infestada artificialmente, colocando-se duas lagartas de *D. saccharalis* por colmo, totalizando 320 lagartas por parcela e 1.280 em toda a área do tratamento.

O método de infestação, desenvolvido por LIMA FILHO¹, consistiu na deposição de uma lagarta com 12 dias de idade, criada em dieta de HENSLEY & HAMMOND (1968), entre o colmo e a primeira bainha totalmente exposta, às vezes com um pequeno afastamento mecânico da mesma para permitir a queda da lagarta em seu interior. O mesmo procedimento foi adotado para a segunda lagarta, utilizando-se a bainha imediatamente abaixo (figura 2).

As lagartas foram transportadas para o campo dentro de caixas plásticas de 6cm de diâmetro por 2,5cm de altura, em grupos de 10, juntamente com alguns pedaços de dieta artificial. No campo, cada lagarta era retirada da caixa com uma pinça e colocada imediatamente dentro da bainha.

No quarto dia após a infestação artificial ,

1 LIMA FILHO, M. (Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz, Piracicaba, SP). Método de infestação artificial de lagartas de *Diatraea saccharalis* em cana-de-açúcar para estudos de parasitismo. (Em elaboração).

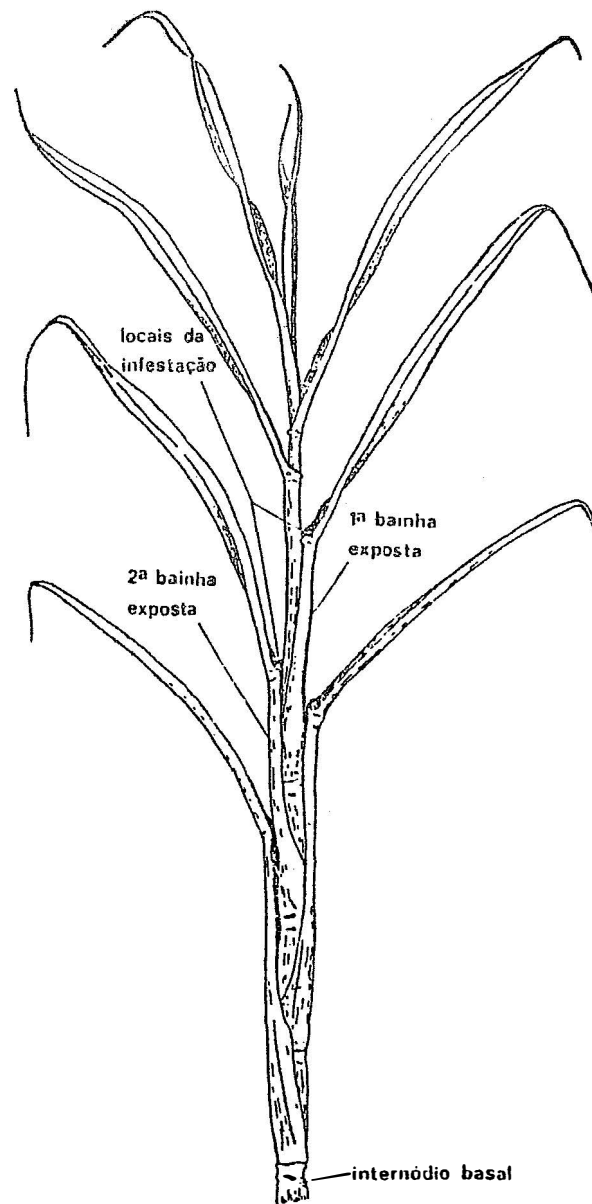


Figura 2 - Planta de cana-de-açúcar jovem mostrando o critério adotado para infestação artificial com lagartas de *Diatraea saccharalis*.

foi realizada uma amostragem para determinação da estimativa do número de canas da área de cada tratamento, subdividindo-a esquematicamente, em 16 quadras de 20 X 20m de lado (figura 3). No campo, foi centralizada em cada quadra uma amostra de 5m lineares de sulco, onde foram contadas todas as canas. No centro das amostras foram examinadas 5 canas para localização de lagartas de *Diatraea* spp. aptas ao parasitóide, a fim de se estimar, também, o número de lagartas existentes na área do tratamento, devido a infestação natural.

Esses parâmetros foram determinados através dos seguintes cálculos :

$$T = 70 \times S \times P/80 \quad \text{e} \quad N = L/80 \times T \quad \text{onde :}$$

T = Estimativa do número total de canas da área de um tratamento.

S = Número de sulcos (linhas) de canas de 70m da área considerada.

P = Número de canas contadas nas 16 amostras de 5m (80m de sulco).

N = Estimativa do número de lagartas aptas ao *A. flavipes*, devido a infestação natural na área experimental.

L = Número de lagartas encontradas nas 16 amostras de 5 canas (total de 80 canas).

No sexto dia após a infestação artificial, foram retiradas alternadamente, 5 das 10 canas (optou-se pe-

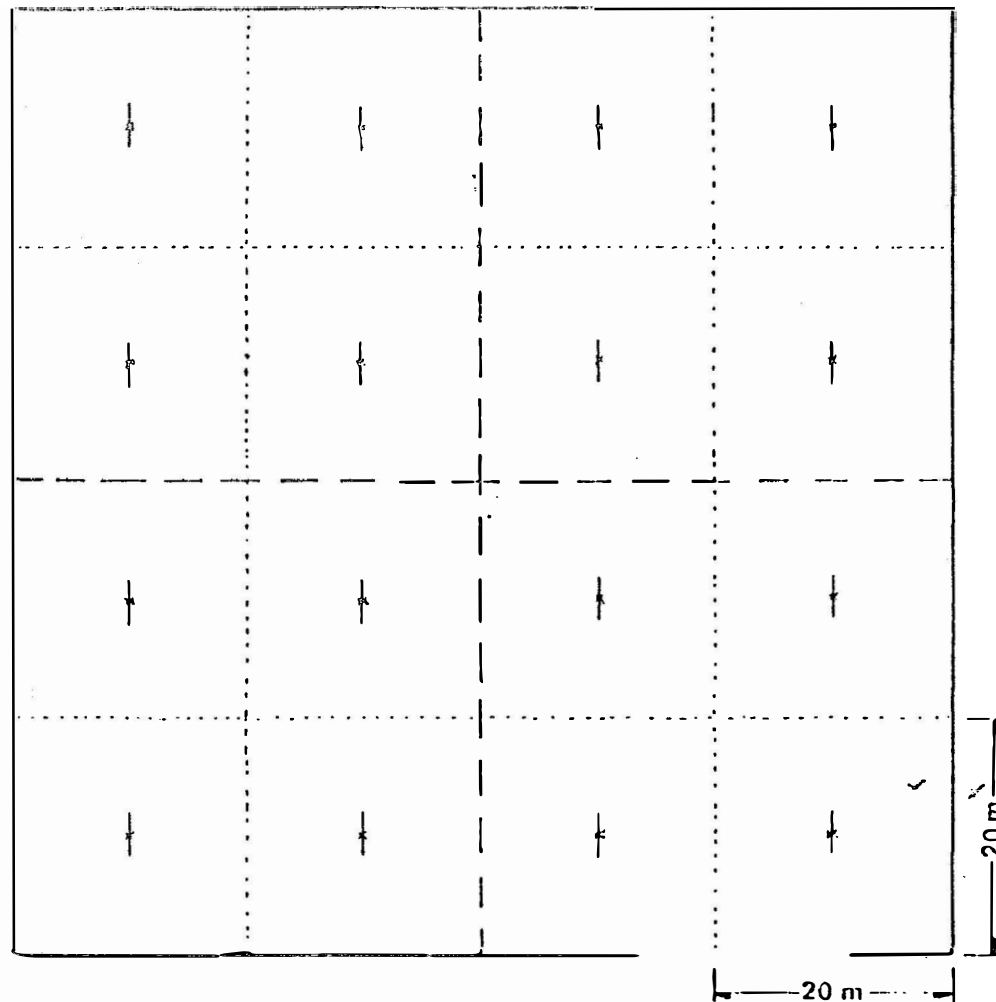


Figura 3 - Desenho esquemático de um tratamento indicando a localização das amostras para determinação das estimativas do número de canas e da população natural de lagartas de *Diatraea* spp.

das canas de ordem ímpar) em apenas 16 touceiras infestadas artificialmente (4 em cada parcela), tomando-se o cuidado de examinar as bainhas, para coleta das formas biológicas, que porventura estivessem fora do colmo, evitando-se assim, o esmagamento ou a perda desse material durante o transporte para o laboratório, onde o restante das formas biológicas seria retirado. As canas de cada touceira foram adequadamente amarradas em feixe, cada um recebendo uma etiqueta com o número de ordem correspondente a numeração das quadras.

O material biológico obtido (lagartas e pupas da praga), foi utilizado para o cálculo da percentagem de lagartas recuperadas em cada tratamento e, posteriormente, na determinação do parasitismo natural em cada parcela (repetição), adotando-se às seguintes fórmulas :

$$R = \text{TLR}/160 \times 100$$

$$\text{PNs} = \text{FBs}/\text{TFB} \times 100$$

$$\text{PNT} = \text{TFBp}/\text{TFB} \times 100 \quad \text{onde :}$$

R = Percentagem de lagartas recuperadas.

TLR = Total de lagartas recuperadas nas 80 canas (16 amostras de 5 canas) que foram infestadas com 160 lagartas (2/cana).

PNs = Percentagem de parasitismo natural de *Diatraea* spp. pelo parasitóide da espécie "s".

FBs = Formas biológicas do parasitóide da espécie "s".

TFB = Total de formas biológicas (*Diatraea* e parasitóides)..

PNT = Percentagem de parasitismo natural total.

TFBp = Total de formas biológicas dos parasitóides.

Após essa primeira coleta, foi estimado número de lagartas aptas devido a infestação artificial (NA), que permaneceu na área de cada tratamento, através do seguinte cálculo :

$$NA = (LI - LA)R \quad \text{onde :}$$

LI = Total de lagartas utilizadas na infestação artificial para cada tratamento.

LA = Total de lagartas depositadas nas canas retiradas na primeira coleta, em cada tratamento.

Nesse experimento. LI = 1.280 e LA = 160.

A seguir, foi determinado o número total de lagartas aptas devido as infestações natural e artificial (NT), existente na área experimental de cada tratamento, após a coleta, pela seguinte expressão :

$$NT = N + NA$$

Após a determinação do "NT", para cada área, calculou-se o número de casulos de *A. flavipes* a ser liberado nos respectivos tratamentos. As liberações foram realizadas imediatamente após a primeira coleta (no dia seguinte).

Seis dias após as liberações, foi realizada uma segunda coleta, sendo então retiradas as 5 canas restantes das touceiras infestadas, repetindo-se as medidas adotadas na primeira coleta e acondicionando-se no laboratório o material recuperado, para posterior determinação dos índices de parasitismo.

Foi verificado também a percentagem de participação do *A. flavipes* (PA) no parasitismo total, antes e após as liberações, pela seguinte fórmula :

$$PA = PNA/PNT \times 100 \quad \text{sendo :}$$

PNA = Percentagem de parasitismo natural pelo *A. flavipes*.

PNT = Percentagem de parasitismo natural total.

- Experimento 2

Esse experimento foi instalado na Fazenda Quissamã da Usina Quissamã, no município de Macaé, numa área comercial de CB 45-3 plantada em março de 1984. Esta zona canavieira caracteriza-se pelas altas infestações de *Diatraea* spp., sendo comum altos índices de parasitismo pelo *A. flavipes* como consequência das frequentes liberações do parasitóide, em anos anteriores, na região.

Para este ensaio foram considerados os mesmos tratamentos do experimento anterior, entretanto, somente 16 das 64 touceiras marcadas permaneceram com 10 canas, as demais com apenas 5. Esta medida facilitou a mão-de-obra

e reduziu o material e tempo necessário à condução do experimento.

A infestação artificial foi realizada em 23/10/84 da mesma forma que no primeiro experimento, entretanto, utilizando 200 lagartas por parcela, totalizando 800 em todo o tratamento, em vista do menor número de canas infestadas.

Três dias após a infestação artificial foram realizadas amostragens para determinação das estimativas do número de canas (T) da área de cada tratamento, bem como do número de lagartas aptas devido a infestação natural (N)

tal como no primeiro ensaio.

No quinto dia após a infestação artificial, foram retiradas 5 canas, de cada uma daquelas 16 touceiras que haviam permanecido com 10 plantas, para determinação da percentagem de lagartas recuperadas (R) e, posteriormente, cálculo do parasitismo natural específico (PNs) e total (PNT).

Para o cálculo da estimativa do número total de lagartas aptas ao parasitoides, devido a infestação artificial (NA) que permaneceu no campo, após a primeira coleta de material biológico, os valores de LI e LA foram respectivamente 800 e 160 lagartas.

Conhecendo-se os valores de N e NA, foi possível determinar o NT de cada área experimental e, com isso, quantificar as liberações de *A. flavipes* estipuladas para cada tratamento.

As liberações foram realizadas no dia seguinte à primeira coleta, seguindo a mesma metodologia utilizada no primeiro experimento. Entretanto, o número de casulos de *A. flavipes* liberados por tratamento foi determinado através da divisão do peso das massas pelo fator 0,66 mg. Este valor correspondeu ao peso médio de um casulo, obtido através da contagem de amostras do material, antes das liberações.

Seis dias após as liberações foram retiradas as 5 canas restantes, de cada touceira infestada, para determinação final dos parâmetros já mencionados no ensaio anterior.

Os parâmetros biológicos foram analisados estatisticamente através do teste não-paramétrico de Kruskal Wallis e as médias contrastadas pelo teste das comparações múltiplas, quando ocorria significância. Foi utilizado também o teste do sinal para analisar as diferenças entre os índices de parasitismo após e antes das liberações de *A.*

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

- Experimento 1

Na tabela 1 são mostradas as estimativas do total de canas (T) e do número de lagartas de *Diatraea* spp. aptas ao *A. flavipes*, devido a infestação natural (N), nos diferentes tratamentos. O cálculo de T registrou um número de canas, para a área útil (4.900m^2) de cada tratamento, variando de 30.144 a 46.534 plantas. A estimativa do número de lagartas devido a infestação natural revelou um máximo de 3.401 para o tratamento C e ausência de lagartas nas amostragens do tratamento D.

A infestação natural observada pelos valores de N, nos diversos tratamentos, retrata uma população da praga ainda relativamente pequena, estando a cultura com cerca de 7 meses de idade após o plantio.

A primeira coleta de canas infestadas artificialmente proporcionou uma recuperação de lagartas (R) de 45 a 70,62%, nos diferentes tratamentos (tabela 2), permitindo o cálculo da estimativa do número total de lagartas (NT), aptas ao *A. flavipes*, que permaneceu em cada talhão experimental. A infestação artificial elevou para 749 a po-

Tabela 1. Estimativas dos totais de canas (T) e do número de lagartas de *Diatraea* spp. aptas ao *A. flavipes* devido a infestação natural (N), para os diferentes tratamentos. Fazenda Mombaca, Usina Santa Cruz, Campos-RJ, 17/09/84.

TRATAMENTO	S	P	70xS (m)	P/80 (canas/m)	T	L	L/80	N
A	54	958	3.780	11,9750	45.266	3	0,0375	1.698
B	50	689	3.500	8,6125	30.144	1	0,0125	377
C	51	762	3.570	9,5250	34.005	8	0,1000	3.401
D	52	774	3.640	9,6750	35.217	0	0,0000	0
E	57	933	3.990	11,6625	46.534	3	0,0375	1.745

S = Número de linhas de canas de 70m.

P = Número de canas contadas em 80m de sulco (16 amostras de 5m).

L = Número de lagartas aptas encontradas em 80 canas (16 amostras de 5 canas)

Tabela 2. Percentagem de recuperação de lagartas de *D. saccharalis* (R) e estimativa do número total de lagartas (NT) aptas ao *A. flavipes* que permaneceu na área experimental dos diferentes tratamentos, após a primeira coleta realizada em 19/09/84 Fazenda Mombaca, Usina Santa Cruz, Campos-RJ.

TRATAMENTO	TLR	R	NA	N	NT
A	72	45,00	288*	1.698	1.986
B	90	56,25	630	377	1.007
C	113	70,62	791	3.401	4.192
D	107	66,87	749	0	749
E	97	60,62	679	1.745	2.424

* Valor calculado subtraindo-se 64 de 1.280 e multiplicando-se o resultado pelo R correspondente, tendo em vista que, apenas nesse tratamento, foram retiradas do campo a metade das canas de cada uma das 64 touceiras marcadas.

pulação de lagartas aptas no tratamento D, sendo de 1.492 o maior NT registrado.

Os índices de recuperação verificados nos tratamentos foram, de maneira geral, próximos aos obtidos por LIMA FILHO¹ no quinto dia após a infestação artificial.

A tabela 3 mostra a conversão dos valores de NT em casulos de *A. flavipes* liberados em cada tratamento. As liberações variaram de 6.702 a 16.657 casulos, após receberem uma correção para peso médio de 1 casulo.

Na tabela 4 são mostradas algumas características biológicas do lote de *A. flavipes* que foi destinado à liberação no experimento. Verificou-se um peso médio de 0,67mg por casulo e uma relação macho/fêmea de 1:1,1 com uma razão sexual de 0,51. A média de emergência de adultos foi de 86,80%, com uma média de 50,84 casulos por massa. PÁDUA (1983) encontrou valores maiores para peso médio de 1 casulo e razão sexual, a 25 e 30°C.

O número de formas biológicas recuperadas na primeira coleta (1 dia antes das liberações), utilizado no cálculo do parasitismo para os diferentes tratamentos, é mostrado na tabela 5. As formas biológicas eram em grande parte lagartas e em menor número pupas de *D. saccharalis*, provenientes da infestação artificial. Em laboratório as pupas que não originaram adultos foram dissecadas revelando a ocorrência de parasitoides larvais. Em média, a menor recuperação foi de 12,50 formas biológicas (tratamento A)

Tabela 3 . Quantidade de *A. flavipes* equivalente ao número total de lagartas (NT) aptas ao parasitóide, liberada nos diferentes tratamentos em 20/09/84. Fazenda Mombaça, Usina Santa Cruz, Campos-RJ.

TRATAMENTO	NT	QUANTIDADE <i>A. flavipes</i> PRETENDIDA			QUANTIDADE <i>A. flavipes</i> LIBERADA		
		EQUIVALÊNCIA EM NT	Nº DE CASULOS (1)	EM PESO CASULOS (2) (mg)	EM PESO CASULOS (3) (mg)	Nº DE CASULOS (4)	EQUIVALÊNCIA EM NT (5)
A	1.986	2 x NT	3.972	4.370	4.490	6.702	3,4 x NT
B	1.007	10 x NT	10.070	11.077	11.160	16.657	16,5 x NT
C	4.192	2 x NT	8.384	9.222	9.280	13.851	3,3 x NT
D	749	10 x NT	7.490	8.239	8.250	12.313	16,4 x NT
E	2.424	—	—	—	—	—	—

(1) - Calculado pela equivalência em NT, pretendida.

(2) - Produto do nº de adultos pretendido x 1,1 mg.

(3) - Valor pouco superior ao peso de casulos pretendido, em vista das massas de casulos se rem pesadas em grupos de 10.

(4) - Quociente do peso de casulos liberados por 0,67.mg.

(5) - Valor real (corrigido) considerado nos tratamentos, onde o primeiro fator foi calculado pela divisão do nº de adultos liberados pelo NT.

Tabela 4. Parâmetros biológicos observados em 21/09/84, em amostras de massas de casulos do lote de A. *flavipes* liberado no experimento 1. Fazenda Mombaça, Usina Santa Cruz, Campos-RJ.

AMOSTRA*	PESO (mg)	ADULTOS EMERGIDOS		CASULOS SEM EMERGÊNCIA	TOTAL DE CASULOS	PESO/ CASULO (mg)	RELAÇÃO ♂/♀	EMERGÊNCIA DE ADULTOS (%)	CASULOS/ MASSA (MÉDIA)	RAZÃO SEXUAL
		♂	♀							
1	360	211	349	48	608	0,59	1/1,6	92,10	60,8	0,62
2	380	251	269	66	586	0,65	1/1,1	88,74	58,6	0,51
3	295	242	155	90	487	0,61	1/0,6	81,52	48,7	0,39
4	355	239	172	73	484	0,73	1/0,7	84,92	48,7	0,41
5	285	122	205	50	377	0,76	1/1,7	86,74	37,7	0,62
TOTAL	1.675	1.065	1.150	327	2.542	3,34	-	-	-	-
Média	335,0	213,0	230,0	65,4	508,4	0,67	1/1,1	86,80	50,84	0,51

* - Cada amostra correspondeu a um grupo de 10 massas de casulos.

Tabela 5 . Número de formas biológicas recuperadas para o cálculo do parasitismo de *Diatraea* spp., 1 dia antes da liberação de *A. flavipes*, nos diferentes tratamentos. Fazenda Mombaça, Usina Santa Cruz, Campos-RJ, 19/09/84.

TRATAMENTO	REPETIÇÕES *				TOTAL	MÉDIA
	I	II	III	IV		
A	9	11	16	14	50	12,50
B	22	16	18	18	74	18,50
C	23	26	22	26	97	24,25
D	18	27	17	20	82	20,50
E (TEST.)	20	20	21	24	85	21,25

* Amostragem de 4 touceiras de 5 canas por repetição, infestadas artificialmente.

e a maior 24,25 (tratamento C).

A tabela 6 mostra a recuperação de formas biológicas no sexto dia após as liberações de *A. flavipes*. A menor média foi de 52,75 (tratamento A) e a maior de 62,00 (tratamento C).

A amostragem no dia anterior às liberações de *A. flavipes* indicou a existência de uma população natural do parasitóide, entretanto, com índices de parasitismo sobre a praga ainda pouco expressiva. A média geral dos tratamentos foi de 6,87%, conforme se observa na tabela 7. Pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis não ocorreram diferenças significativas entre os tratamentos.

No sexto dia após as liberações, as médias de parasitismo pelo *A. flavipes* nos tratamentos A, B, C e D tiveram um incremento significativo em relação a testemunha (ausência de liberações), pelo teste das comparações múltiplas, como pode ser observado na tabela 8.

A tabela 9 mostra as diferenças obtidas nos índices de parasitismo após as liberações. Aplicando o teste do sinal a estas diferenças, verificou-se efeito positivo para os tratamentos A, B, C e D, o mesmo não ocorrendo para a testemunha, onde estatisticamente o parasitismo não se alterou.

Esses resultados permitem considerar que as liberações tiveram um efeito bastante significativo no parasitismo devido ao *A. flavipes*, tanto que, seis dias após, os tratamentos que receberam liberações, registraram índices

Tabcla 6 . Número de formas biológicas recuperadas para o cálculo do parasitismo de *Diatraea* spp., 6 dias após a liberação de *A. flavipes*, nos diferentes tratamentos. Fazenda Mombaça, Usina Santa Cruz, Campos-RJ, 26/9/84.

TRATAMENTO	REPETIÇÕES *				TOTAL	MÉDIA
	I	II	III	IV		
A	54	47	58	52	211	52,75
B	60	57	65	61	243	60,75
C	53	57	72	66	248	62,00
D	61	45	60	51	217	54,25
E (TEST.)	61	61	66	58	246	61,50

* Amostragem de 16 touceiras de 5 canas por repetição, infestadas artificialmente.

Tabela 7 . Percentagem de parasitismo de *D. saccharalis* por *A. flavipes*, 1 dia antes da liberação de parasitóide, nos diferentes tratamentos. Fazenda Mombaça, Usina Santa Cruz, Campos-RJ 19/09/84.

TRATAMENTO	REPETIÇÕES				MÉDIA
	I	II	III	IV	
A	11,11	9,09	12,50	14,29	11,75
B	0,00	6,25	11,11	5,55	5,73
C	4,35	3,85	4,55	3,85	4,15
D	11,11	0,00	5,88	10,00	6,75
E (TEST.)	10,00	5,00	4,76	4,17	5,98
H = 9,29 n.s. ($\alpha=0,05$)				$\bar{x} = 6,87$	

Tabela 8. Percentagem de parasitismo de *D. saccharalis* por *A. flavipes*, 6 dias após a sua liberação nos diferentes tratamentos. Fazenda Mombaça, Usina Santa Cruz, Campos-RJ, 26/09/84.

TRATAMENTO	REPETIÇÕES				MÉDIA
	I	II	III	IV	
A	18,52	31,91	45,55	32,69	32,42 *
B	30,00	43,86	27,69	34,42	33,39 *
C	41,51	40,35	34,72	27,27	35,96 **
D	31,15	26,67	35,00	39,21	33,01 *
E (TEST.)	6,56	11,47	15,15	13,79	11,74

H = 9,49* ($\alpha=0,05$)

* - Médias significativamente maiores que a testemunha ao nível de 5% de probabilidade pelo teste das comparações múltiplas (trat x test.) ** $\alpha=0,01$

Tabela 9 . Efeito na percentagem de parasitismo de *D. saccharalis* por *A. flavipes*, no 6º dia após a sua liberação nos diferentes tratamentos. Fazenda Mombaça, Usina Santa Cruz, Campos-RJ.

TRATAMENTO	R E P E T I Ç Õ E S				MÉDIA
	I	II	III	IV	
A	7,41	22,82	34,05	18,40	20,67*
B	30,00	37,61	16,58	28,87	28,26*
C	37,16	34,75	30,17	23,42	31,38*
D	20,04	26,67	29,12	29,21	26,26*
E (TEST.)	- 3,44	6,47	10,39	9,62	5,76ns

* Efeito significativo das liberações pelo teste do sinal (B = 4).

os tratamentos que receberam liberações, registraram índices médios praticamente 3 vezes maiores do que a média da testemunha (tabela 8).

A tabela 10 mostra os índices de parasitismo devido a *P. claripalpis*, 1 dia antes das liberações de *A. flavipes*. As médias dos valores não foram significativamente diferentes entre os tratamentos, pelo teste de Kruskal-Wallis. A média geral foi de 10,10%, o que indicou um parasitismo também pouco expressivo devido ao taquinídeo.

As liberações de *A. flavipes* não afetaram o parasitismo devido a *P. claripalpis*, já que os tratamentos que receberam liberações não diferiram significativamente da testemunha, pelo teste das comparações múltiplas, conforme se verifica na tabela 11, apesar do Kruskal-Wallis acusar significância.

A análise do parasitismo de *P. claripalpis*, considerando as diferenças entre os índices posterior e anterior às liberações de *A. flavipes* (tabela 12), para cada tratamento, indicou, pelo teste do sinal, ausência de aumentos significativos nos tratamentos A e B. Entretanto, a testemunha e os tratamentos C e D tiveram aumentos significativos nos índices de parasitismo após as liberações, o que tornou possível admitir que, embora os tratamentos C e D tenham recebido liberações, estas não interferiram na população natural do taquinídeo. Esta afirmação pode ser melhor explicada pela seguinte comparação: no tratamento D

Tabela 10. Percentagem de parasitismo de *D. saccharalis* por *P. claripalpis*, 1 dia antes da liberaçãõ de *A. flavipes* nos diferentes tratamentos. Fazenda Mombaça, Usina Santa Cruz, Campos-RJ 19/09/84.

TRATAMENTO	REPETIÇÕES				MÉDIA
	I	II	III	IV	
A	33,33	0,00	12,50	21,43	16,81
B	13,64	6,25	11,11	5,55	9,14
C	8,70	3,85	9,09	11,54	8,29
D	5,55	0,00	5,88	30,00	10,36
E (TEST.)	5,00	5,00	9,52	4,17	5,92
H = 3,27 n. s. ($\alpha = 0,05$)				$\bar{x} = 10,10$	

Tabela 11. Percentagem de parasitismo de *D. saccharalis* por *P. claripalpis*, no 6º dia após a liberação de *A. flavipes* nos diferentes tratamentos. Fazenda Mombaça, Usina Santa Cruz, Campos-RJ 26/09/84.

TRATAMENTO	REPETIÇÕES				MÉDIA
	I	II	III	IV	
A	20,37	10,64	13,79	17,31	15,53 ns
B	15,00	14,03	10,77	19,67	14,87 ns
C	22,64	24,56	19,44	24,24	22,72 ns
D	24,59	31,11	31,67	27,45	28,70 ns
E (TEST.)	26,23	32,79	25,76	17,24	25,50 -
H = 13,07* ($\alpha = 0,05$)				$\bar{x} = 21,46$	

ns - Os tratamentos não diferiram significativamente da testemunha do nível de 5% de probabilidade pelo teste das comparações múltiplas (tratamento X testemunha).

Tabela 12. Efeito na percentagem de parasitismo de *D. saccharalis* por *P. claripalpis*, no 6º dia após a liberação de *A. flavipes*, nos diferentes tratamentos. Fazenda Moimbaça, Usina Santa Cruz, Campos-RJ.

TRATAMENTO	REPETIÇÕES				MÉDIA
	I	II	III	IV	
A	-12,96	10,64	1,29	-4,12	-1,29ns
B	1,36	7,78	-0,34	14,12	5,73ns
C	13,94	20,71	10,35	12,70	14,42*
D	19,04	31,11	25,79	-2,55	18,35*
E (TEST:)	21,23	27,79	16,24	13,07	19,58*

* Efeito significativo pelo teste do sinal (B).

as liberações, além de dispersas em 4 pontos da área experimental, foram 16,4 vezes maior do que a população de lagartas aptas, totalizando 12.313 casulos, enquanto que no tratamento A a população foi de 3,4 vezes a respectiva população de lagartas, sendo liberados 6.702 casulos, e, em apenas um ponto do talhão experimental, logo proporcionando uma chance maior da *P. claripalpis* atuar melhor na competição natural do que no tratamento D, o que na prática não ocorreu, pelo menos até o sexto dia após as liberações de *A. flavipes*.

A *M. minense* foi outro parasitóide presente na área experimental, entretanto, como as demais espécies, seus índices de parasitismo à praga foram também pouco expressivos, antes das liberações de *A. flavipes*, nos diferentes tratamentos, registrando-se uma média geral de 9,22% (tabela 13).

Seis dias após as liberações de *A. flavipes*, houve um pequeno incremento nas médias de parasitismo de *M. minense* em alguns dos tratamentos, contudo, sem significância estatística pelo teste de Kruskal-Wallis (tabela 14). A média geral ficou em 13,04%.

O teste do sinal aplicado às diferenças de parasitismo de *M. minense* para cada tratamento (tabela 15), acusou uma diferença negativa no tratamento B, após as liberações de *A. flavipes*. Entretanto, esta redução não foi consequência do efeito do *A. flavipes* liberado, já que os

Tabela 13. Percentagem de parasitismo de *D. saccharalis* por *M. minense*, 1 dia antes de liberação de *A. flavipes* nos diferentes tratamentos. Fazenda Mombaça, Usina Santa Cruz, Campos-RJ - 19/09/84.

TRATAMENTO	REPETIÇÕES				MÉDIA
	I	II	III	IV	
A	0,00	0,00	12,50	7,14	4,91
B	18,18	18,75	11,11	11,11	14,79
C	13,04	19,23	4,55	0,00	9,20
D	11,11	3,70	5,88	5,00	6,42
E (TEST.)	5,00	15,00	19,05	4,17	10,80
H = 4,43 n.s. ($\alpha = 0,05$)				$\bar{x} = 9,22$	

Tabela 14. Percentagem de parasitismo de *D. saccharalis* por *M. minense*, no 69 dia após a liberação de *A. flavipes*, nos diferentes tratamentos. Fazenda Mombaça, Usina Santa Cruz, Campos-RJ 26/09/84.

TRATAMENTO	REPETIÇÕES				MÉDIA
	I	II	III	IV	
A	11,11	10,64	12,07	21,15	13,74
B	11,67	17,54	10,77	9,84	12,46
C	15,09	12,28	16,67	18,18	15,56
D	11,47	8,89	13,33	9,80	10,87
E (TEST.)	19,67	8,20	12,12	10,34	12,58
H = 4,61 n.s. ($\alpha = 0,05$)				$\bar{x} = 13,04$	

Tabela 15. Efeito na percentagem de parasitismo de *D. saccharalis* por *M. minense*, no 6º dia após a liberação de *A. flavipes*, nos diferentes tratamentos de Mombaça, Usina Santa Cruz, Campos-RJ.

TRATAMENTO	REPETIÇÕES				MÉDIA
	I	II	III	IV	
A	11,11	10,64	-0,43	14,01	8,83 *
B	-6,51	-1,21	-0,34	-1,27	-2,33 *
C	2,05	-6,95	12,12	18,18	6,35 *
D	0,36	5,19	7,45	4,80	4,45 *
E (TEST.)	14,67	-6,80	-6,93	6,17	1,78 ns

* Efeito significativo pelo teste do sinal (B).

demais tratamentos com liberações tiveram aumentos significativos no parasitismo, o mesmo não ocorrendo com a testemunha.

A ação combinada dos parasitóides larvais de *D. saccharalis* pode ser observada pelo parasitismo total, cujos índices, registrados na tabela 16, não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos, 1 dia antes das liberações de *A. flavipes*, pelo teste de Kruskal-Wallis. A média geral dos tratamentos foi de 26,20%.

Após as liberações, o teste de Kruskal-Wallis, também não revelou diferenças significativas entre os tratamentos a 5% de probabilidade (tabela 17), entretanto, a aplicação do teste das comparações múltiplas, contrastando tratamentos com a testemunha, indicou que as médias dos tratamentos C e D foram significativamente superiores a média do parasitismo na testemunha (ausência de liberações). Apesar dos tratamentos A e B não diferirem significativamente da testemunha, apresentaram um aumento pouco acima de 10% nas médias de parasitismo.

Como era de se esperar, todos os tratamentos beneficiados com as liberações de *A. flavipes* tiveram acréscimos no parasitismo total, embora com o rigor estatístico, essas diferenças tenham sido pouco expressivas. Como se verifica na tabela 17, os índices médios nos tratamentos com liberações foram superiores a 60%, chegando a 74,24% no tratamento C e 72,24% no tratamento D, contra 50,24% na teste-

Tabela 16. Percentagem de parasitismo total de *D. saccharalis* pelo complexo de parasitóides larvais, 1 dia antes da liberação de *A. flavipes* nos diferentes tratamentos. Fazenda Mombaça, Usina Santa Campos-RJ, 19/09/84.

TRATAMENTO	REPETIÇÕES				MÉDIA
	I	II	III	IV	
A	44,44	9,09	37,50	42,86	33,47
B	31,82	31,25	33,33	22,21	29,65
C	26,09	26,93	18,19	15,39	21,65
D	27,77	3,70	17,64	45,00	23,53
E (TEST.)	20,00	25,00	33,33	12,51	22,71
H = 3,37 n.s. ($\alpha = 0,05$)					$\bar{x} = 26,20$

Tabela 17. Percentagem de parasitismo total de *D. saccharalis* pelo complexo de parasitóides larvais, no 69 dia após a liberação de *A. flavipes* nos diferentes tratamentos. Fazenda Mombaça, Usina Santa Cruz, Campos, RJ, 26/09/84.

TRATAMENTO	REPETIÇÕES				MÉDIA
	I	II	III	IV	
A	50,00	53,19	74,13	71,15	62,12ns
B	56,67	77,18	49,23	63,93	61,75ns
C	79,24	77,19	70,83	69,69	74,24 *
D	67,21	66,67	80,00	76,46	72,24 *
E (TEST.)	52,46	54,10	53,03	41,37	50,24 -

$$H = 9,29* (\alpha = 0,10)$$

* Médias significativamente maiores que a testemunha, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste das comparações múltiplas (tratamento X testemunha).

munha.

Pela tabela 18 verifica-se que todos os tratamentos tiveram aumentos significativos pelo teste do sinal, contudo este aumento foi superior a 3 vezes o parasitismo antes das liberações nos tratamentos C e D, e em torno de 2 vezes nos tratamentos A e B e na testemunha.

A participação de *A. flavipes* no parasitismo total nos diferentes tratamentos, antes das liberações (população natural), pode ser vista na tabela 19. Estatisticamente não houve significância entre os tratamentos, apesar de no tratamento A o parasitóide ter contribuído com 47,92% de todo o parasitismo, contra médias variando de 19,58% a 29,40% nos demais tratamentos.

No sexto dia após as liberações, a participação de *A. flavipes* foi significativamente superior nos tratamentos A e B, em relação a testemunha, através do teste das comparações múltiplas (tabela 20).

Pelo teste do sinal, aplicado sobre as diferenças de parasitismo; para cada tratamento, após as liberações (tabela 21), verificou-se efeito positivo na participação do parasitóide nos tratamentos B, C e D, e nenhum efeito no tratamento A e na testemunha. Para o tratamento A já havia uma participação substancial de *A. flavipes* no parasitismo total, antes das liberações, justificando, portanto, a ausência de um aumento significativo nessa participação após as liberações. Na testemunha a participação do parasitóide praticamente não foi alterada, tendo em vista a

Tabela 18. Efeito na percentagem de parasitismo total de *D. saccharalis*, pelo complexo de parasitóides larvais, no 6º dia após a liberação de *A. flavipes*, nos diferentes tratamentos. Fazenda Mombaça, Usina Santa Cruz, Campos-RJ.

TRATAMENTO	REPETIÇÕES				MÉDIA
	I	II	III	IV	
A	5,56	44,10	36,63	28,29	28,64 *
B	24,85	45,93	15,90	41,72	32,10 *
C	53,15	50,26	52,64	54,30	52,59 *
	39,44	62,97	62,36	31,46	49,06 *
E (TEST.)	2,46	29,10	19,70	28,86	27,53 *

* Efeito significativo pelo teste do sinal (B).

Tabela 19 . Percentagem de participação de *A. flavipes* no parasitismo total de *D. saccharalis*, 1 dia antes da liberação parasitóide, nos diferentes tratamentos. Fazenda Mombaça, Usina Santa Cruz, Campos-RJ, 19/09/87.

TRATAMENTO	REPETIÇÕES				MÉDIA
	I	II	III	IV	
A	25,00	100,00	33,33	33,34	47,92
B	0,00	20,00	33,33	24,59	19,58
C	16,67	14,30	25,01	25,02	20,25
D	40,01	0,00	33,33	22,22	23,89
E (TEST.)	50,00	20,00	14,28	33,33	2,40
H = 4,33 n.s.			$\bar{x} = 28,21$		

Tabela 20 .Porcentagem de participação de *A. flavipes* no parasitismo total de *D. saccharalis*, no 69 dia após a liberação do parasitóide, nos diferentes tratamentos : Fazenda Mombaça, Usina Santa Cruz, Campos RJ, 26/09/84.

TRATAMENTO	REPETIÇÕES				MÉDIA
	I	II	III	IV	
A	37,04	59,99	62,80	45,95	51,45 *
B	52,94	56,83	56,25	53,84	54,97 *
C	52,39	52,27	49,02	39,13	48,20 ns
D	46,35	40,00	43,75	51,28	45,35 ns
E (TEST.)	12,50	21,20	28,57	33,33	23,90 -

H = 12,50* ($\alpha = 0,05$)

* Médias significativamente maiores que a testemunha ao nível de 5% de probabilidade pelo teste das comparações múltiplas (tratamento x testemunha).

Tabela 21. Efeito na porcentagem de participação de *A. glabripes* no parasitismo total de *D. saccharalis*, no 69 dia após a liberação do parasitóide, nos diferentes tratamentos. Fazenda Mombaça, Usina Santa Cruz, Campos-RJ.

TRATAMENTO	REPETIÇÕES				MÉDIA
	I	II	III	IV	
A	12,04	-40,01	29,47	12,01	3,53 ns
B	52,94	36,83	22,92	28,85	35,39 *
C	35,72	37,97	24,01	14,11	27,95 *
D	6,34	40,00	10,42	29,06	21,46 *
E (TEST.)	-37,50	1,20	14,29	0,00	-5,50 ns

* Efeito significativo pelo teste do sinal (B).

ausência de liberações nesse tratamento.

- Experimento 2

A tabela 22 mostra as estimativas do total de canas (T) e do número de lagartas de *Diatraea* spp., aptas ao *A. flavipes*, devido a infestação natural (N), nos diferentes tratamentos. O T variou de 37.852 a 48.879 canas, sendo que apenas o tratamento D registrou uma população natural de lagartas aptas, estimada em 543 indivíduos.

Os dados observados na tabela 22 revelam uma população de lagartas devido a infestação natural, ainda muito pequena, apesar da lavoura se encontrar com 8 meses de idade. Entretanto, seu desenvolvimento vegetativo ficou àquém do real, devido a escassez de chuvas no início do seu ciclo.

Conforme a tabela 23, a recuperação de lagartas (R), 1 dia antes das liberações de *A. flavipes*, nas canas infestadas artificialmente, variou de 48,75% a 61,25% nos diferentes tratamentos, elevando a população de lagartas de 543 para 915 indivíduos (NT) no tratamento D e proporcionando uma variação de 312 a 392 lagartas para os demais tratamentos que não as continham na condição natural.

Tal como no ensaio anterior, a recuperação de lagartas nos tratamentos, foi próxima aos índices obtidos por LIMA FILHO¹.

Na tabela 24 verifica-se a conversão dos valores de NT em *A. flavipes* liberados nos respectivos tra-

Tabela 22. Estimativas do total de canas (T) e do número de lagartas de *Diatraea* spp. aptas ao *A. flavipes* devido a infestação natural (N) para os diferentes tratamentos. Fazenda Quissamã, Usina Quissamã, Macaé-RJ, 29/10/84.

TRATAMENTO	S	P	70 x S (m)	P/80 (canas/m)	T	L	L/80	N
A	60	721	4.200	9,0125	37.852	0	0	0
B	61	828	4.270	10,3500	44.194	0	0	0
C	62	901	4.340	11,2625	43.879	0	0	0
D	62	800	4.340	10,0000	43,400	1	0,0125	543
E (TEST.)	62	831	4.340	10,3875	45.082	0	0	0

S - Número de linhas de canas de 70 m.

P - Número de canas contadas em 80 m de sulco (16 amostras de 5m).

L - Número de lagartas aptas encontradas em 80 c nas (16 amostras de 5 canas).

Tabela 23 . Percentagem de recuperação de lagartas de *D. saccha*
kalás (R) e estimativa do número total de lagartas
 aptas ao A. *glavípes* que permaneceu na área experi-
 mental dos diferentes tratamentos, após a primeira coleta.
 Fazenda Quissamã, Usina Quissamã, Macaé-RJ, 31/10/84.

TRATAMENTO	TLR	R (%)	NA	N	NT
A	95	59,37	380	0	380
B	98	61,25	392	0	392
C	83	51,87	332	0	332
D	93	58,12	372	543	915
E (TEST.)	78	48,75	312	0	312

Tabela 24. Quantidade de A. flavipes, equivalente ao número total de lagartas (NT) aptas ao parasitóide, liberada nos diferentes tratamentos, em 01/11/84, Fazenda Quissamã, Usina Quissamã, Macaé-RJ.

TRATAMENTO	NT	QUANTIDADE A. flavipes PRETENDIDA				A. flavipes LIBERADOS			
		EQUIVALÊNCIA		Nº DE CASULOS (1)	EM PESO DE CASULOS (2) (mg)	EM PESO DE CASULOS (3) (mg)	Nº DE CASULOS (4)	DE	
		EM	NT						
A	380	2 x NT	760	502	510	772			
B	392	10 x NT	3.920	2.587	2.590	3.924			
-C	332	2 x NT	664	438	445	674			
D	915	10 x NT	9.150	6.039	6.045	9.159			
E (TEST.)	312	-	-	-	-	-			

(1) - Calculado pela equivalência em NT, pretendida.

(2) - Produto do nº de adultos pretendido x 0,66.

(3) - Valor pouco superior ao peso de casulos pretendido, em vista das massas de casulos serem pesadas em grupos de 10.

(4) - Quociente do peso de casulos liberados: 0,66.

tamentos. As liberações variaram de 674 a 9.159 casulos, após a conversão em peso de casulos.

As características biológicas do lote de *A. flavipes* usado nesse experimento, são apresentadas na tabela 25. O peso médio de 1 casulo foi de 0,66mg. A relação sexual foi de 1 macho para 2,5 fêmeas, sendo a razão sexual de 0,69. A média de emergência de adultos foi de 89,66% , tendo cada massa 63,5 casulos. O peso médio de um casulo foi semelhante àquele obtido no primeiro ensaio, sendo a razão sexual superior, com um número de fêmeas cerca de 2,5 vezes maior, em média. A emergência foi praticamente a mesma, entretanto, cada massa teve, em média, pouco mais de 12 casulos que no ensaio anterior. Com exceção da razão sexual, os demais parâmetros biológicos foram bastante discrepantes daqueles obtidos por PÁDUA (1983) a 25 e 30°C.

A tabela 26 mostra o número de formas biológicas recuperadas nos diferentes tratamentos, 1 dia antes das liberações. Em média a menor recuperação foi de 18,75 formas biológicas (testemunha) e a maior 23,75 (tratamento B).

A recuperação de formas biológicas no sexto dia após as liberações de *A. flavipes* é mostrada na tabela 27. Houve uma recuperação média variando de 27,75 a 56,25 formas biológicas nos diferentes tratamentos.

Na tabela 28 estão registrados os índices de parasitismo natural de *A. flavipes* sobre *D. saccharalis*, nos diferentes tratamentos, 1 dia antes das liberações desse

Tabela 25. Parâmetros biológicos observados em 01/11/84, em amostras de massas de casulos do lote de A. flavipes liberado no experimento 2. Fazenda Quissamã, Usina Quissamã, Macaé-RJ.

AMOSTRA	PESO (mg)		ADULTOS EMERGIDOS		CASULOS SEM EMERGÊNCIA		TOTAL DE CASULOS	PESO/CASULO (mg)	RELAÇÃO ♂/♀	EMERGÊNCIA DE ADULTOS (%)	CASULOS/MASSA (MÉDIA)	RAZÃO SEXUAL
	♂	♀	TOTAL	EMERGÊNCIA	TOTAL	DE ADULTOS (%)						
1	460	192	422	614	59	673	0,68	1/2,2	91,23	67,3	0,68	
2	355	86	348	434	62	496	0,72	1/4,0	87,50	49,6	0,80	
3	430	221	528	749	92	841	0,51	1/2,4	89,06	84,1	0,70	
4	385	155	327	482	67	549	0,70	1/2,1	87,80	54,9	0,67	
5	420	175	354	571	45	616	0,68	1/2,0	92,69	61,6	0,61	
TOTAL	2.050	829	1.979	2.850	325	3.175	3,29	-	-	-	-	
MÉDIA	410,0	165,8	395,8	570,0	65,0	635,0	0,66	1/2,5	89,66	63,5	0,69	

Tabela 26. Número de formas biológicas recuperadas, para o cálculo do parasitismo de *Diatraea* spp., 1 dia antes da liberação de *A. flavipes*, nos diferentes tratamentos. Fazenda Quissamã, Usina Quissamã, Macaé-RJ, 07/11/84.

TRATAMENTO	REPETIÇÕES *				TOTAL	MÉDIA
	I	II	III	IV		
A	23	27	25	19	94	23,50
B	30	23	20	22	95	23,75
C	20	19	21	22	82	20,50
D	21	22	24	18	85	21,25
E (TEST.)	19	15	16	25	75	18,75

* Amostragem de 4 touceiras de 5 canas por repetição, infestadas artificialmente.

Tabela 27. Número de formas biológicas recuperadas, para o cálculo do parasitismo de *Diatraea* spp., 6 dias após a liberação de *A. flavipes*, nos diferentes tratamentos. Fazenda Quissamã, Usina Quissamã, Macaé-RJ, 7/11/84.

TRATAMENTO	REPETIÇÕES *				TOTAL	MÉDIA
	I	II	III	IV		
A	63	41	64	57	225	56,25
B	46	57	36	54	193	48,25
C	15	32	27	37	111	27,75
D	51	49	48	56	204	51,00
E (TEST.)	47	49	34	43	173	43,25

* Amostragem de 16 touceiras de 5 casas por repetição, marcadas artificialmente.

Tabela 28. Percentagem de parasitismo de *D. saccharalis* por *A. flavipes*, 1 dia antes da liberação do parasitóide, nos diferentes tratamentos. Fazenda Quissamã; Usina Quissamã, Mocaé-RJ, 31/10/84.

TRATAMENTO	REPETIÇÕES				MÉDIA
	I	II	III	IV	
A	30,43	44,44	28,00	26,32	32,30 *
B	40,00	86,96	40,00	40,91	51,97
C	60,00	68,42	66,67	63,64	64,68 ns
D	76,19	63,64	70,83	66,67	69,33
E (TEST.)	57,89	66,67	68,75	76,00	67,33
H = 10,09* ($\alpha = 0,05$)			$\bar{x} = 57,12$		

* Média significativamente menor que a testemunha (α nível de 5% de probabilidade pelo teste das comparações múltiplas tratamento x testemunha).

parasitóide. Os valores revelaram-se bastante expressivos , tendo o tratamento B uma média de 51,97% e os tratamentos C, D e E ultrapassado 64%. Apenas o tratamento A teve uma média menor (32,30%) diferenciando significativamente da testemunha pelo teste das comparações múltiplas envolvendo esta e os demais tratamentos. A média geral dos tratamentos foi de 57,12%.

A tabela 29 mostra os índices de parasitismo, no sexto dia após as liberações. O teste de Kruskal-Wallis não indicou diferenças significativas entre os tratamentos, ficando as médias do tratamento B em 63,68% e as médias dos tratamentos C, D e E (testemunha) acima de 69%. O tratamento A teve um acréscimo na média alcançando o valor de 57,05%.

O teste do sinal aplicado aos diferentes tratamentos acusou efeito positivo das liberações apenas para o tratamento A (tabela 30).

Pela observação dos dados obtidos nessas 3 tabelas, pode-se deduzir que, quanto maior foi o índice de parasitismo natural das lagartas por *A. flavipes* menor ou praticamente nenhum foi o benefício obtido pelas liberações do parasitóide, principalmente quando esse índice ultrapassou a 60%, independente da quantidade de vespas e da posição das liberações nos tratamentos.

Antes das liberações os índices de parasitismo pela *M. minense*, registrados na tabela 31, foram muito

Tabela 29. Percentagem de parasitismo de *D. saccharalis* por *A. flavipes*, 6 dias após a sua liberação, nos diferentes tratamentos. Fazenda Quissamã, Usina Quissamã, Macaé-RJ, 07/11/84.

TRATAMENTO	REPETIÇÕES				MÉDIA
	I	II	III	IV	
A	47,62	70,73	48,44	61,40	57,05
B	82,61	68,42	50,00	53,70	63,68
C	66,67	68,75	81,48	62,16	69,76
D	72,55	73,47	83,33	62,50	72,96
E (TEST.)	61,70	73,47	67,65	76,74	69,89

$F = 5,53$ n.s. $\alpha = 0,05$

Tabela 30 . Efeito na percentagem de parasitismo de *D. saccharalis* por *A. flavipes*, no 69 dia após a sua libertação, nos diferentes tratamentos. Fazenda Quissamã, Usina Quissamã, Macaé-RJ.

TRATAMENTO	REPETIÇÕES				MÉDIA
	I	II	III	IV	
A	17,19	26,29	20,44	35,08	24,75*
B	42,61	-18,54	10,00	12,79	11,72ns
C	6,67	0,33	14,81	-1,43	5,08ns
D	-3,64	9,83	12,50	-4,17	3,63ns
E (TEST.)	3,81	6,80	-1,10	0,74	2,56ns

* Efeito significativo pelo teste do sinal (B).

Tabela 31. Percentagem de parasitismo de *D. saccharalis* por *M. minense*, 1 dia antes da liberação de *A. flavipes*, nos diferentes tratamentos. Fazenda Quissamã, Usina Quissamã, Macaê-RJ, 31/10/84.

TRATAMENTO	REPETIÇÕES				MÉDIA
	I	II	III	IV	
A	8,70	0,00	8,00	10,53	6,81
B	6,67	4,35	10,00	9,09	7,53
C	15,00	0,00	0,00	0,00	3,75
D	0,00	4,54	0,00	5,55	2,52
E(TEST.)	5,26	6,67	0,00	0,00	2,98
H = 5,12 n.s ($\alpha = 0,05$)			$\bar{x} = 4,72$		

insignificantes, sem diferenças estatísticas entre os tratamentos pelo teste de Kruskal-Wallis. A média geral dos tratamentos foi de 5,72%.

Após as liberações de *A. flavipes* (sexto dia) as médias de parasitismo por *M. minense*, não apresentaram diferenças significativas, pelo teste das comparações múltiplas, tratamentos X testemunha, apesar do Kruskal-Wallis indicar significância (tabela 32). A média geral dos tratamentos praticamente permaneceu baixa (5,68%).

Pelo teste do sinal, aplicado às diferenças de parasitismo mostradas na tabela 33, apenas o tratamento B teve um aumento positivo em relação a data anterior às liberações de *A. flavipes*, o que indicou que o parasitóide liberado não interferiu no comportamento do taquinídeo, fato também comprovado pela estabilidade do parasitismo de *M. minense* na testemunha, conforme o mesmo teste.

Os índices de parasitismo total, devido a ação conjunta de *A. flavipes* e *M. minense*, antes das liberações, são apresentados na tabela 34. Apenas o tratamento A teve sua média significativamente menor em relação a testemunha (comparações múltiplas), os demais tratamentos não apresentaram diferenças significativas, sendo de 60,33% a média do tratamento B. Nos tratamentos C e D e na testemunha, as médias foram pouco superiores a 68%.

No sexto dia após a liberação de *A. flavipes* o parasitismo total não apresentou diferenças significati-

Tabela 32. Percentagem de parasitismo de *D. saccharalis* por *M. minense*, no 6º dia após a liberação de *A. flavipes*, nos diferentes tratamentos: Fazenda Quissamã, Usina Quissamã, Macaé-RJ, 07/11/84.

TRATAMENTO	REPETIÇÕES				MÉDIA
	I	II	III	IV	
A	11,11	4,88	6,25	10,53	8,19 ns
B	8,70	14,03	8,33	9,26	10,08 ns
C	6,67	0,00	0,00	8,11	3,70 ns
D	1,96	2,04	2,08	0,00	1,52 ns
E (TEST.)	2,13	4,08	8,82	4,65	4,92 -
H = 11,06* ($\alpha = 0,05$)			$\bar{x} = 5,68$		

ns - Os tratamentos não diferiram significativamente da testemunha ao nível de 5% de probabilidade pelo teste das comparações múltiplas (tratamento x testemunha).

Tabela 33 . Efeito na percentagem de parasitismo de *D. saccharalis* por *M. minense*, no 69 dia após a liberação de *A. flavipes*, nos diferentes tratamentos. Fazenda Quissamã, Usina Quissamã, Macaê-RJ.

TRATAMENTO	REPETIÇÕES				MÉDIA
	I	II	III	IV	
A	2,41	4,88	-1,75	0,00	1,38 ns
B	2,03	9,68	-1,67	0,17	2,55 *
C	-8,33	0,00	8,11	0,17	-0,06 ns
D	1,96	-2,50	2,08	-5,55	-1,00 ns
E (TEST.)	-3,13	-2,59	8,82	4,65	1,94 ns

* Efeito significativo pelo teste do sinal (B).

Tabela 34. Percentagem de parasitismo total de *D. saccharalis*, pelo complexo de parasitóides larvais, 1 dia antes da liberação de *A. flavipes* nos diferentes tratamentos. Fazenda Quissamã, Usina Quissamã, Macaë-RJ 31/10/84.

TRATAMENTO	REPETIÇÕES				MÉDIA
	I	II	III	IV	
A	39,13	44,44	85,00	35,85	39,10 *
B	50,00	91,31	50,00	50,00	50,33 ns
C	75,00	68,42	66,67	63,64	68,43 ns
D	76,19	68,18	70,83	72,22	71,86 ns
E (TEST.)	63,15	73,34	68,75	76,00	70,31 -
H = 11,75* ($\alpha = 0,05$)			$\bar{x} = 62,01$		

* Média significativamente menor que a testemunha ao nível de 5% de probabilidade pelo teste das comparações múltiplas (tratamento X testemunha).

vas entre os tratamentos, pelo teste de Kruskal-Wallis (tabela 35). O tratamento A registrou uma média de 66,42% de parasitismo e os demais tratamentos tiveram índices médios variando de 73,46 a 74,97%.

O teste do sinal aplicado às diferenças de parasitismo total, a cada tratamento, indicou aumento significativo em todos eles após a liberação, com exceção do tratamento A, nos demais tratamentos esse aumento foi pouco expressivo (tabela 36).

A análise desses dados permite supor que, também no parasitismo total as liberações proporcionaram maior benefício para o tratamento A, onde o índice médio era de 39,10% (tabela 34), elevando esse valor para 66,42% (tabela 35). Para valores acima de 60%, como nos tratamentos B, C e D, o benefício foi praticamente nulo, já que o inexpressivo aumento poderia ter ocorrido pela ação da população natural de *A. flavipes* (espécie predominante), como revela a testemunha, que também teve aumento significativo pelo teste do sinal, sem no entanto receber liberações do parasitóide. Esse fato foi comprovado também pelos valores da tabela 35.

A participação de *A. flavipes* no parasitismo total, 1 dia antes das liberações, pode ser observada na tabela 37. Não ocorreram diferenças significativas entre os tratamentos pelo teste de Kruskal-Wallis, podendo-se ainda observar que esta espécie teve uma atuação marcante no pa-

Tabela 35. Percentagem de parasitismo total de *D. saccharalis*, pelo complexo de parasitóides larvais, no 60 dia após a liberação de *A. flavipes*, nos diferentes tratamentos. Fazenda Quissamã, Usina Quissamã, Macaé-RJ, 07/11/84.

TRATAMENTO	REPETIÇÕES				MÉDIA
	I	II	III	IV	
A	60,32	75,61	57,81	71,93	66,42
B	91,31	82,45	58,33	62,96	73,76
C	73,34	58,75	81,48	70,27	73,46
D	76,47	75,51	85,41	62,50	74,97
E (TEST.)	63,83	77,55	76,47	81,39	74,81

H = 2,93 n.s. ($\alpha = 0,05$)

Tabela 36. Efeito na percentagem de parasitismo total de *D. saccharalis*, pelo complexo de parasitóides larvais, no 6º dia após a liberação de *A. flavipes*, nos diferentes tratamentos. Fazenda Quissamã, Usina Quissamã, Macaé-RJ.

TRATAMENTO	REPETIÇÕES				MÉDIA
	I	II	III	IV	
A	21,19	31,17	21,81	35,08	27,31 *
B	41,31	-8,86	8,33	12,96	13,44 *
C	-1,66	0,33	14,81	6,63	5,03 *
D	0,28	7,33	14,58	-9,72	3,12 *
E (TEST.)	0,68	4,21	7,72	5,39	4,50 *

* Efeito significativo pelo teste do sinal (B).

Tabela 37. Percentagem de participação de *A. flavipes* no parasitismo total de *D. saccharalis*, 1 dia antes da liberação do parasitóide, nos diferentes tratamentos. Fazenda Quissamã, Usina Quissamã, Macaé-RJ ; 31/10/84.

TRATAMENTO	REPETIÇÕES				MÉDIA
	I	II	III	IV	
A	77,77	100,00	77,78	71,42	81,74
B	80,00	95,24	80,00	81,82	84,27
C	80,00	100,00	100,00	100,00	95,00
D	100,00	93,34	100,00	92,31	96,41
F (TEST.)	91,67	90,91	100,00	100,00	95,65
H = 7,06 n.s. ($\alpha = 0,05$)				$\bar{x} = 90,61$	

parasitismo, revelada com índices médios de participação variando de 81,74 a 95,65% nos diferentes tratamentos. A média geral foi de 90,61%.

A tabela 38 mostra os índices de participação do *A. flavipes* no sexto dia após as liberações do parasitóide nos talhões experimentais. Embora o Kruskal-Wallis indicasse a significância entre os tratamentos, a aplicação do teste das comparações múltiplas dos tratamentos com a testemunha não acusou diferenças significativas. Observa-se novamente a elevada participação do *A. flavipes* no parasitismo nos diferentes tratamentos, variando de 85,41 a 97,43% respectivamente.

As diferenças de participação ocorridas após as liberações (tabela 39) foram analisadas pelo teste do sinal. Apenas o tratamento B teve um efeito positivo, apesar de muito pequeno. Os demais tratamentos não mostraram nenhum efeito.

Os altos índices de participação do *A. flavipes* no parasitismo, mesmo antes das liberações, em primeiro lugar são decorrentes da campanha de controle biológico da *Diatraea* spp. com o parasitóide, desenvolvida a bastante tempo na região e também pela existência de canaviais de 2ª e 3ª cortes (socas) nas proximidades dos talhões experimentais, com populações naturais do parasitóide em altas taxas de controle à praga.

As análises estatísticas apresentadas permitem mostrar o comportamento dos tratamentos que receberam

Tabela 39. Percentagem de participação de *A. braziliense* no parasitismo total de *D. squamula*, no 69 dia após a liberação do parasitóide, nos diferentes tratamentos. Fazenda Quissamã, Usina Quissamã, Macaé - RJ, 07/11/84.

TRATAMENTO	REPETIÇÕES				MÉDIA
	I	II	III	IV	
A	78,95	93,55	83,79	85,35	85,41 ns
B	90,47	82,98	85,72	85,29	86,12 ns
C	90,91	100,00	100,00	88,46	94,84 ns
D	94,87	97,30	97,56	100,00	97,43 ns
E (TEST.)	96,66	94,74	88,47	83,12	90,75 -

H = 10,75* ($\alpha = 0,05$)

ns - Os tratamentos não diferiram significativamente da testemunha ao nível de 5% de probabilidade pelo teste das comparações múltiplas (tratamento x testemunha).

Tab. 39. Efeito na porcentagem de participação de *A. Klappes* no parasitismo total de *D. varchani*, no 60 dia após a liberação do parasitoide, nos diferentes tratamentos. Fazenda Quissamã, Usina Quissamã, Macaé - RJ.

TRATAMENTO	REPETIÇÕES				MÉDIA
	I	II	III	IV	
A	1,18	-6,45	6,01	13,94	3,67ns
B	10,47	-12,26	5,72	3,47	1,85*
C	10,91	0,00	0,00	-11,54	-0,16ns
D	-5,13	3,96	-2,44	7,69	1,02ns
E (TEST.)	4,99	3,83	-11,53	-16,88	-4,90ns

* Efeito significativo pelo teste do sinal (B)

liberações em comparação apenas com a testemunha, onde *A. flavipes* não fora liberado, sem no entanto dar uma indicação da performance do melhor tratamento. Por isso, recorreu-se também ao teste não paramétrico das comparações múltiplas envolvendo todos os pares de tratamentos, registrando-se na tabela 40 os resultados de significância, obtidos para os índices de parasitismo larval de *Diatraea* spp., e de participação de *A. flavipes* no parasitismo total, em ambos os experimentos.

Pelo referido teste o parasitismo por *A. flavipes* no primeiro ensaio, antes das liberações, acusou diferença significativa apenas entre os tratamentos C e a testemunha, apesar desta ter valor médio três vezes menor do que todos os tratamentos.

O parasitismo por *P. claripalpis* não apresentou diferenças significativas entre os tratamentos, antes das liberações. O parasitismo do taquinídeo após a liberação aumentou na maioria dos tratamentos, entretanto os valores para A e B foram significativamente menores do que no tratamento D.

Quanto ao parasitismo por *M. minense* os tratamentos não diferiram entre si, nem antes e nem após as liberações de *A. flavipes*.

No parasitismo total o tratamento C foi significativamente maior do que na testemunha após as liberações de *A. flavipes*, sendo que antes os índices foram estatisti-

Tabela 40. Significância estatística para os índices de parasitismo do complexo de parasitoides larvais de *Diatraea* spp. e para a participação do *A. flavipes*; em ambos os experimentos, pelo teste das comparações múltiplas envolvendo todos os pares de tratamentos.

TRATA- MENTO	EXPERIMENTO 1				EXPERIMENTO 2			
	PARASITISMO		PARTICIPAÇÃO		PARASITISMO		PARTICIPAÇÃO	
	<i>A. flavipes</i>	<i>P. clariviparis</i>	M. minense	Total	<i>A. flavipes</i>	Total	<i>A. flavipes</i>	Total
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
A	a	ab	a	a	a	ab	a	a
B	ab	ab	a	a	a	a	ab	a
C	b	a	ab	a	a	ab	ab	a
D	ab	ab	a	a	a	ab	b	b**
E (TEST.)	ab	b	ab	a	b	a	ab	b* a

*** **

* # = 0,56
 * - = 0,33
 ** - = 0,010

(1) - 1 dia antes das liberações.
 (2) - 6 dias após as liberações.

Tratamentos seguidos da mesma letra não diferem significativamente entre si.

~~camente semelhantes.~~

A participação de *A. flavipes* antes das liberações não apresentou diferenças significativas entre os tratamentos, embora, no tratamento A o parasitóide tenha apresentado uma participação superior em pouco mais de duas vezes a dos demais tratamentos com liberações. Apesar da participação do parasitóide, após as liberações, ter aumentado substancialmente nos tratamentos A, B, C e D, apenas o tratamento B foi significativamente superior a testemunha.

Em vista desses resultados, verificados na tabela 40, e, também das análises discutidas anteriormente, pode-se considerar o tratamento C como o mais apropriado para se obter melhores respostas no controle a *Diatraea* spp.. Este tratamento utilizou uma quantidade bem menor de casulos de *A. flavipes* (equivalente a 3,3 vezes o número de lagartas aptas, estimado na parcela experimental), ou seja, bastante inferior àquelas liberadas nos tratamentos B e D (16,5 e 16,4 respectivamente) no ensaio realizado na Usina Santa Cruz (experimento 1). Entretanto, o tratamento A, embora não diferenciasse significativamente da testemunha, pelo último teste, apresentou índices de controle bem próximos aos obtidos no tratamento C, liberando-se nele *A. flavipes* equivalente a 3,4 vezes o número de lagartas aptas, tendo como vantagem a soltura dos parasitóides em apenas um ponto, no centro do talhão experimental.

Para o ensaio realizado na Usina Quissamã (experimento 2), o teste das comparações múltiplas, envolvendo todos os pares de tratamentos, acusou diferença significativa entre os tratamentos A e D, no que se refere ao parasitismo por *A. flavipes*, antes das liberações (tabela 40). Entretanto, após as liberações esse parasitismo, no tratamento A, teve um incremento substancial, equiparando-se estatisticamente aos demais tratamentos, os quais já se encontravam com índices elevados antes das liberações.

M. minense apresentou uma média baixa de parasitismo, antes das liberações, sem diferenças significativas entre os tratamentos (tabela 40). Após as liberações de *A. flavipes*, ocorreu diferença significativa entre os tratamentos B e D, embora o parasitismo devido ao taquinídeo permanecesse baixo na média geral.

Para o parasitismo total a situação foi praticamente semelhante àquela verificada para o *A. flavipes*, sendo que neste caso, o tratamento A diferiu também da testemunha, antes das liberações. Graças ao parasitóide liberado o parasitismo total no tratamento A teve um incremento substancial, igualando-se estatisticamente aos demais tratamentos (tabela 40).

A participação do *A. flavipes* no parasitismo total, foi alta e estatisticamente a mesma em todos os tratamentos, tanto antes como após as liberações do referido parasitóide.

Pelo que revelou o segundo teste das comparações múltiplas, tal como no anterior, o tratamento A foi o mais beneficiado pelas liberações de *A. flavipes*, tendo em vista seus índices de parasitismo se encontrarem em níveis menores na condição natural, enquanto nos demais tratamentos o parasitismo já era relativamente alto, no ensaio conduzido na Usina Quissamã.

Estes resultados permitem admitir que, independente das quantidades de vespas a se liberar para controle de uma determinada população de lagartas de *Diatraea* spp., é interessante ter uma posição do parasitismo natural sobre essa população, para se obter melhores respostas com as liberações. O que se observou, é que quanto mais alto se

encontrava o parasitismo natural, menor foi a resposta do controle pelo *A. flavipes* liberado. Possivelmente valores acima de 60% de parasitismo natural tornem desnecessárias liberações do parasitóide, principalmente se houver presença acentuada de outros competidores (parasitóides larvais).

O custo das liberações deve ser levado em consideração, devendo para isso, utilizar um contingente mínimo de casulos de *A. flavipes* equivalente a duas vezes a densidade larval da praga na área de dispersão do parasitóide. Numa área comercial estima-se a densidade larval e quantifica-se o número de *A. flavipes* a liberar, respeitando-se as distâncias entre os pontos de soltura das vespas, com base na sua dispersão média, citadas por BOTELHO *et alii* (1980).

Em ambos os experimentos a ação do *A. flavipes* liberado foi bastante importante ou pela elevação dos índices de parasitismo sobre a praga, quando na condição natural, estes se encontravam em níveis baixos, ou com menores efeitos, quando a população natural do parasitóide já era alta, independentemente das quantidades de vespas liberadas nos diversos tratamentos.

A qualidade do material destinado a liberação, indicada através de caracteres biológicos do parasitóide, seria mais um subsídio para programar o controle da praga em função dos demais parâmetros de campo. Por exemplo, a relação macho/fêmea do lote usado no ensaio da Usina Santa Cruz foi em média de 1:1,1 (tabela 4), enquanto para a Usina Quissamã o lote liberado apresentou uma relação média de 1:2,5 (tabela 25). Comparativamente, este último índice seria superior ao primeiro, em termos de resultados imediatos, pois o número de fêmeas do parasitóide foi cerca de 2,5 vezes maior. Entretanto, os efeitos na geração seguinte poderiam ser desvantajosos, tendo em vista o grande número de machos provenientes de nascimentos partogênicos. Por outro lado, na competição com taquinídeos, a relação de 1:2,5 poderia acarretar em uma ação mais acentuada do parasitóide liberado.

Os parâmetros analisados nos experimentos também revelaram que o parasitóide liberado não afetou de forma significativa a população natural dos taquinídeos, *P. elari-*

palpis e *M. minense*, pelo menos até o seu estabelecimento e liberações.

DES VIGNES (1981) verificou em Trinidad que o *A. flavipes* se estabeleceu com parasitismo da ordem de 50 a 90% no campo, superando inclusive a espécie nativa *P. claripalpis*. Entretanto, ARTSICADO (1982), em estudo conduzido em áreas canavieiras de duas usinas do Estado do Rio de Janeiro, fez referência a uma maior atuação do *A. flavipes* onde a *M. minense* era predominante, enquanto em locais onde dominava a *P. claripalpis* sua eficiência era menor, sendo que as avaliações de campo foram bastante espaçadas das liberações e consideradas também em áreas com ausência de liberações do *A. flavipes*.

Sobre o assunto BENNETT (1977) relatou o fato de *A. flavipes* possuir um ciclo de 16 a 25 dias como sendo vantajoso sobre os taquinídeos *M. minense*, *P. claripalpis* e *L. diatraeae*, que além de apresentarem um ciclo de vida maior, apresentam também um prolongado período de pré-oviposição.

ALAM (1980) também retratou este aspecto, verificando que em condições de campo *A. flavipes* tem coexistido com *L. diatraeae* em níveis de parasitismo bastante altos, de 1969 a 1980, em Barbados, graças a sua fecundidade, deposição de ovos no interior do hospedeiro, curto período de pré-oviposição e predominância em canas jovens. Esses aspectos são inferiores em *L. diatraeae*. Em

condições de laboratório, o autor demonstrou que o taquinídeo é superior na competição com *A. flavipes*, mesmo com intervalos de quatro dias após as inoculações com o braconídeo.

Considerando o primeiro ensaio, onde o *A. flavipes* coexistia com os taquinídeos *P. claripalpis* e *M. minense*, na condição natural, sua participação média no complexo era pouco menor do que 30% (tabela 19), estando o parasitismo total em torno de 26,20% (tabela 16). As liberações permitiram elevar rapidamente a participação do braconídeo para mais de 45% (tabela 20), incrementando o controle a praga com índices superiores a 60%, e até mesmo a 70% em alguns tratamentos (tabela 17). Na área sem liberação o parasitismo total ficou ao redor de 50%, sendo que a participação de *A. flavipes* não ultrapassou a 23,9%, em média (tabela 20). Antes das liberações *P. claripalpis* era a espécie dominante na competição. No tratamento testemunha (ausência de liberações) esse taquinídeo manteve a dominância, seguido de *M. minense* e *A. flavipes*, após seis dias da primeira avaliação. Este último aspecto pode ser associado aos resultados obtidos por SARACENI & MAGRO (1980) e BOTELHO *et alii* (1982), que explicaram a dinâmica da competição entre esses parasitoides em condições de laboratório.

Por outro lado, o fato acima apresentado foi superado quando a população natural de *A. flavipes* foi suplementada pelas liberações que, em curto espaço de tempo,

elevaram os índices de parasitismo, a ponto de promoverem um controle bastante satisfatório da população atuante da praga. Naturalmente que as quantidades de vespas utilizadas nos experimentos tiveram importância fundamental nessa boa atuação do parasitóide, graças ao conhecimento prévio da densidade larval do hospedeiro na área média de dispersão de *A. flavipes*, permitindo superar a população da praga em número de vespas. A esse aspecto soma-se ainda a pequena capacidade de dispersão do parasitóide (34,38m em média, segundo BOTELHO *et alii*, 1980) que permitiu que a população liberada ficasse concentrada na área prevista para controle a *Diatraea* spp., sem muita oportunidade para os demais agentes competidores.

A determinação da densidade populacional de uma praga é um fator bastante importante para se estabelecer o nível de parasitóides a ser liberado. SILVEIRA, NETO *et alii* (1976) relataram que a maioria dos casos de controle biológico com parasitóides específicos, tem sido bem sucedidos, graças a capacidade dos parasitóides, de regular a população do hospedeiro. Entretanto, segundo os autores, não existe um método universal para levantamento populacional de um inseto, devendo sim, estabelecer-se para cada caso, mediante uma amostragem prévia, a melhor e mais eficiente maneira de efetuar um levantamento.

BOTELHO *et alii* (1980) já mencionavam a necessidade de estudos mais detalhados sobre alguns aspectos

que possam interferir na população do *A. flavipes*, tais como a densidade do hospedeiro.

O aspecto populacional de *Diatraea* spp. também foi mencionado por LIMA FILHO *et alii* (1981b), com referência às liberações de *A. flavipes*.

ARAÚJO *et alii* (1984) tomaram como indicador para liberações de *A. flavipes*, o número de lagartas coletadas por hora/homem, em diversas regiões canavieiras do Estado de São Paulo, e obtiveram melhores resultados para liberações de 10.000 vespas por hectare. Contudo, fazem a ressalva de que, na prática um número bem menor de *A. flavipes* poderá ocasionar resultados semelhantes, desde que o parasitóide esteja adaptado ao local de liberação.

Além do que foi relatado, mais alguns fatores devem ser considerados para se estabelecer uma chance maior de sucesso imediato no controle da broca da cana-de-açúcar com *A. flavipes*. Um deles seria a idade dos canaviais infestados. Canaviais no início do ciclo, em geral detêm populações menores da broca, e portanto, as exigências em *A. flavipes* para liberações seriam reduzidas para controlar tais populações, conseqüentemente evitando danos crescentes à medida que a cultura se desenvolve.

Outro fator importante seria o período de avaliação do controle exercido pela população do parasitóide desde a sua liberação. Seria conveniente que esta avaliação fosse realizada em um espaço de tempo relativamente cur-

to, pois a atuação da população liberada estaria limitada pelo surgimento de casulos da geração seguinte no campo. Dessa forma, seria possível evitar perdas maiores de material biológico causadas pelas intempéries e pela ação de predadores presentes na cultura, que acarretariam falhas nas amostragens para o cálculo do parasitismo.

Um terceiro ponto que poderia comprometer as liberações, estaria ligado às condições climáticas adversas, principalmente precipitações pluviométricas pesadas logo após a soltura das vespas, que afetariam a eficiência de controle pelo parasitóide, tornando necessário novas liberações.

5. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste trabalho permitem estabelecer as seguintes conclusões : A quantidade de casulos de *A. flavipes* liberada para con-

trole de uma determinada população larval de *Diatraea* sp. é equivalente ao dobro dessa população.

. A estimativa da densidade larval da praga, na área média de dispersão de *A. flavipes*, é um índice bastante seguro para se quantificar a liberação.

O comportamento dos taquinídeos *P. clauspalpis* e *M. minense* não é afetado significativamente pelas liberações de *A. flavipes*, até o sexto dia dessas liberações.

A predeterminação do parasitismo natural é um fator importante para se estabelecer a liberação de *A. flavipes*.

. O centro da área de dispersão é o ponto mais adequado para se efetuar a soltura do parasitóide.

6. LITERATURA CITADA

- ALAM, M.M. Biological and ecological factors of populations of sugarcane moth-borer, *Diatraea saccharalis* (Lep.: Pyralidae) Barbados, W.I. Entomophaga, Paris, 25(4):401-13, 1980.
- ALAM, M.M.; BENNETT, F.D.; CARL, K.P. Biological control of *Diatraea saccharalis* (F.) in Barbados by *Apanteles flavipes* Cam. and *Lixophaga diatraeae* T.T. Entomophaga, Paris, 16(2):151-8, 1971.
- ARAÚJO, J.R.; BOTELHO, P.S.M.; CAMPOS, H. de; ALMEIDA, L.C. de; DEGASPARI, N. Influência do número de *flavipes* liberados, na eficiência de controle da broca da cana-de-açúcar, *Diatraea saccharalis*. Cadernos PLANALSUCAR, Piracicaba, 3(3):12-21, 1984.
- BADILLA, F.F. & SOLIS, M.I. Avaliação sobre resultados obtidos no Programa de Controle Biológico da Broca da Cana-de-Açúcar *Diatraea* spp. na Costa Rica. In : CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 10., Rio de Janeiro, 1986. Resumos. Rio de Janeiro, SEB, 1986. p. 221.
- BENNETT, F.D. An assesment of the damage caused by *Diatraea* spp. in Grenada. Technical Bulletin of Commonwealth

Institute of Biological Control, Trinidad, (2) 28-100,
1961.

BENNETT, F.D. Current status of biological control of the small moth borers of sugarcane *Diatraea* spp. (Lep.: Pyralidae). Entomophaga, Paris, 16(1):111-124, 1971.

BENNETT, F.D. A comparison of the reproductive strategies and certain other characteristics of *Apanteles* spp. and the tachinid parasites of *Diatraea saccharalis* (Fabr.). In : CONGRESS OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF SUGARCANE TECHNOLOGISTS, 16, São Paulo, 1977. Proceedings. São Paulo, ISSCT, 1977. p. 523-7.

BOTELHO, P.S.M. *Apanteles flavipes* performance in the Central South Region of Brazil. Entomology Newsletter, Araras, (8):5, 1980.

BOTELHO, P.S.M.; ARAÚJO, J.R.; DEGASPARI, N. JO Programa de Controle Biológico do PLANALSUCAR na Região Centro-Sul com o parasito *Apanteles flavipes* (Hym.: Braconidae) em 1980. In : CONGRESSO NACIONAL DA SOCIEDADE DOS TÉCNICOS AÇUCAREIROS DO BRASIL, 2, Rio de Janeiro, 1981. Anais. Rio de Janeiro, STBA, 1981a. v. 2, p. 557-68.

BOTELHO, P.S.M.; DEGASPARI, N.; ARAÚJO, J.R. Controle Biológico da *Diatraea saccharalis* com o parasito *Apanteles flavipes* no Estado de São Paulo. In : CONGRESSO LATINO AMERICANO DE ENTOMOLOGIA, 4, Maracay, 1981b (no prelo).

BOTELHO, P.S.M.; MACEDO, N.; DEGASPARI, N.; ARAÚJO, J.J. R. .
 Competição interespecífica entre parasitos da broca da
 cana-de-açúcar (*Diatraea saccharalis*). Brasil Açucareiro,
 Rio de Janeiro, 99(3):48-59, 1982.

BOTELHO, P.S.M.; MACEDO, N.; MENDES, A.C.; SILVEIRA NETO ,
 S.. Aspects of the population dynamics of *Apanteles flavipes*
 (Cameron) and support of its host *Diatraea saccharalis*
 (Fabr.). In : CONGRESS OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF
 SUGARCANE TECHNOLOGISTS, 17 , Manila, 1980. Proceedings.
 Manila, ISSCT, 1980. p. 1736-45.

CAMINHA FILHO, A. A broca da cana-de-açúcar. Brasil Açucareiro,
 Rio de Janeiro, 5(1):7, 1935.

CHARPENTIER, L.J.; GIFFORD, J.R.; SUMMERS, T.E.; JACKSON
 R.D. Biological control of sugarcane insects in conti-
 nental United States; a historical review. In : CONGRESS
 OF INTERNATIONAL SOCIETY OF SUGARCANE TECHNOLOGISTS, 14 ,
 New Orleans, 1971. Proceedings. New Orleans, ISSCT
 1971. p. 466-76.

CUEVA, M.C.; AYQUIPA, G.A.; MESCUA, V.B. Estudios sobre
Apanteles flavipes (Cameron), introducido para controlar
Diatraea saccharalis (F.) en el Peru. Revista Peruana
de Entomologia, Lima, 23(1):73-6, 1980.

DELATRE, P. Conditions d'etablissement et de dispersion en
 Guadeloupe d'*Apanteles flavipes* (Hym.: Braconidae), pa-
 rasite des pyrales de la canne à sucre du genre *Diatraea*

(Lep.: Pyralidae). Entomophaga, Paris, 23(1):43-50
1978.

DES VIGNES, W.G. Biological control of small mothborer (*Diatraea* species) on sugarcane in Trinidad. Entomology Newsletter, Araras, (10):5-6, 1981.

FERRER, F. & PÉREZ, A.T. Estudio poblacional de *Diatraea* spp. y la efectividad de la mosca amazonica, *metagonistylum minense*, em las zonas de influencia de los Centrales de Pastora y Carora, durante abril 1976 - marzo 1977. In : SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE EL PROBLEMA DE LOS TALADRADORES DE LA CAÑA DE AZUCAR (*Diatraea* spp.), 1, Barquisimeto, 1978. p. 39-66.

FUCS, T.W.; HUFFMAN, F.R.; SMITH Jr. Introduction and establishment of *Apanteles flavipes* (Hym.: Braconidae) on *Diatraea saccharalis* (Lep.: Pyralidae) in Texas. Entomophaga, Paris, 24(2):110-4, 1979.

GALICHET, P.F. Introduction y cria de *Apanteles flavipes* Cameron en las Antilhas Francesas. Rivista Peruana de Entomologia, Lima, 14(2):373-5, 1971.

GALICHET, P.F. Elevage d'*Apanteles flavipes* Cameron (Hym.: Braconidae) au laboratoire sur deux especes du genre *Diatraea* Guild (Lep.: Pyralidae). Annales de Zoologie e Écologie animale, Paris, 4(2):255-9, 1972.

GALLO, D. Controle biológico da broca da cana. São Paulo Açucareiro, São Paulo, 1(2):8-11, 1949.

- GALLO, D. *Antixopha deatana* no controle da broca da cana. O Solo, Piracicaba, 43(1):95-100, 1951.
- GALLO, D. Contribuição para o controle biológico da broca da cana-de-açúcar. Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz", Piracicaba, 9:135-142, 1952.
- GALLO, D. Contribuição para o conhecimento da infestação da broca da cana-de-açúcar e seu controle biológico. Piracicaba, 1953. 45p. (Doutorado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz"/DSP).
- GALLO, D. Estudo da broca da cana-de-açúcar *saccharalis* (Fabr., 1774). Piracicaba, 1963. 68p. (Professor Catedrático - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz"/USP).
- GALLO, D. Estudo da broca da cana-de-açúcar *saccharalis* (Fabr., 1774). Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz", Piracicaba, 22:183-94, 1965.
- GALLO, D. Situação do controle biológico da broca da cana-de-açúcar no Brasil. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Jatoticabal, 9(2):303-8, 1980.
- GALLO, D.; BERTI Fº, E.; MORAIS, G.T.; GASTILHO, H.J. Evolution of biological control of the sugarcane borer *Diatraea* spp. (Lepidoptera : Pyralidae) in Brazil. In: CONGRESS OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF SUGARCANE TECHNOLOGISTS, 16., São Paulo, 1977. Proceedings. São Paulo, ISSCT, 1977

p. 603-15.

LO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.;
BALISTA, G.C.; BERTI FO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.;
ALVES, S.B. Manual de Entomologia Agrícola. São Paulo,
Editora Agronômica Ceres, 1978. 531 p.

TRIA, J.D. Evaluacion del control biológico en la indús-
tria azucarera colombiana, sua utilizacion practica en
el Ingenio Paila Ltda. In : SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE EL
PROBLEMA DE LOS TALADRADORES DE LA CAÑA DE AZÚCAR (*Diatraea*
spp.), 1., Barquisimeto, 1978. p. 77-94.

GIFFORD, J.R. & MANN, G.A. Biology, rearing and a trial
release of *Apanteles flavipes* in the Florida Everglades
to control the sugarcane borer. Journal of Economic
Entomology, College Park, 60(1):44-7, 1967.

GUAGLIUMI, P. Pragas da cana-de-açúcar : Nordeste do Brasil.
Rio de Janeiro, Instituto do Açúcar e do Alcool, 1973
622p.

GRAÇA, L.R. Estimativa econômica dos prejuízos causados pe-
lo complexo broca-podridões na cana-de-açúcar no Brasil .
Brasil Açucareiro, Rio de Janeiro, 88(1): 12-34, 1976.

HANSLEY, S.D. Management of sugarcane borer populations, a
decade of change. Entomophaga, Paris, 16(1):133,46, 1971.

HANSLEY, S.D. & HAMMOND, M.A. Laboratory techniques for
rearing the sugarcane borer on an artificial diet.
Journal of Economic Entomology, Menasha, 61(6):1742-3, 1968.

- LIMA Fº, M.; BARBOSA, J.T.; RISCADO, G.M. Densidade de liberação de *Apanteles flavipes* Cam., Campos, IAA-PLANALSUCAR, COSET, 1981b, 19p.
- LIMA Fº, M.; BARBOSA, J.T.; RISCADO, G.M. A broca da cana-de-açúcar *Diatraea* spp. no Estado do Rio de Janeiro e seu controle através de parasitos larvais. In CONGRESSO NACIONAL DA SOCIEDADE DOS TÉCNICOS AÇUCAREIROS DO BRASIL, 2., Rio de Janeiro, 1981. Anais. Rio de Janeiro, STAB, 1981a, v. 2, p. 528-556.
- LIMA Fº, M.; RISCADO, G.M.; BARBOSA, J.T. Comportamento da broca da cana-de-açúcar *Diatraea* spp. no Estado do Rio de Janeiro, no triênio 1975-77. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Jaboticabal, 8(2):257-280, 1979.
- LIMA Fº, M.; RISCADO, G.M.; BARBOSA, J.T. Comportamento da *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1774) e seus parasitos larvais, na Usina Malvina, Bocaiuva-MG. In: ENCONTRO DE TÉCNICOS LIGADOS A CULTURA DA CANA-DE-AÇÚCAR DA ZONA DA MATA - VIÇOSA-MG, 3., Viçosa, 1980. Trabalhos Apresentados. Viçosa, UFV, 1980. p. 1-16.
- MACEDO, N.; BOTELHO, P.S.M. Planejamento e custos do controle biológico da broca da cana-de-açúcar. Araras, IAA-PLANALSUCAR, COSUL, 1981. 15p.
- MACEDO, N.; BOTELHO, P.S.M.; MENDES, A.C. Liberações de *Apanteles flavipes* Cam. em São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 4., Goiânia, 1977. Resumos.

- Goiania, SEB, 1977a. p. 114.
- MACEDO, N.; MENDES, A.C.; BOTELHO, P.S.M. Controle da *Diatraea saccharalis*, desenvolvido pelo PLANALSUCAR na região Centro-Sul do Brasil. In: CONGRESSO PAULISTA DE AGRONOMIA, 1, São Paulo, 1977. s.l., s.ed., 1977. p. 172-83.
- MACEDO, N.; MENDES, A.C.; BOTELHO, P.S.M. Projeto piloto para produção de *Apanteles flavipes* (Cam.) (Hym.: Braconidae). In: CONGRESSO NACIONAL DA SOCIEDADE DOS TÉCNICOS AÇUCAREIROS DO BRASIL, 1., Maceió, 1979. Anais. Maceió, STAB, 1979. v.1., p. 189-98.
- MENDES, A.C.; MACEDO, N.; BOTELHO, P.S.M.; CASTILHO, J.H. Justificativas e resultados da introdução de *Apanteles flavipes* Cam. (Hym.: Braconidae) para controle de *Diatraea saccharalis* (Fabr.) (Lep.: Pyralidae) no Estado de São Paulo. In: CONGRESSO NACIONAL DA SOCIEDADE DOS TÉCNICOS AÇUCAREIROS DO BRASIL, 1., Maceió, 1979. Anais. Maceió, STAB, 1979. p. 176-88.
- MENDES, V.L.F.L.; SILVA, R.M.L.; MENDONÇA, A.F.; MELO, E. M. Influência de diferentes temperaturas no ciclo biológico de *Apanteles flavipes* Cam. (Hym.: Braconidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 8., Brasília, 1983. Resumos. Brasília, SEB, 1983. p. 266.
- MENDONÇA, A.F. Distribución de *Diatraea* spp. y sus principales parasitos en América. In: SEMINÁRIO NACI-

ONAL SOBRE EL PROBLEMA DE LOS PALAQUEROS DE LA CAÑA DE AZÚCAR (*Diatraea* spp.), Boletín de Entomología, 1977. pp. 9-38.

DONÇA Fº, A.F. As brocas da cana-de-açúcar: *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) e *D. flavipennella* Box, 1931 (Lepidoptera: Pyralidae) e seu controle biológico no Estado de Alagoas. Piracicaba, 1978. 21p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz" / USP).

DONÇA Fº, A.F. Sistema semi-mecanizado de produção de *Diatraea* spp., modelo IAA-PLANALSUCAR-MENDONÇA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 10, Rio de Janeiro, 1986. Resumos. Rio de Janeiro, SEB, 1986. p. 288.

MENDONÇA Fº, A.F.; RISCO, S.H.; COSTA, J.M.B. Introduction and rearing of *Apanteles flavipes* Cameron (Hym.: Braconidae) in Brazil. In: CONGRESS OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF SUGARCANE TECHNOLOGISTS, 16, São Paulo, 1977. Proceedings. São Paulo, ISSCT, 1977. p. 703-10.

METCALF, C.L. & FLINT, P.W. Insectos destructivos y insectos utiles, sus costumbres y su control. 2. ed. México Continental, 1966. 584p.

MONTE, O. Um novo parasito da broca *Diatraea saccharalis* (F.) e considerações sobre esta broca. Boletim de Agricultura, Zootecnia e Veterinária, Belo Horizonte, 6(9):559-63, 1933.

- MORAES, P.G.J. & GALLO, D. Contribuição à metodologia de criação da *Diatraea saccharalis*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 3, Maceió, 1976. Resumos. Maceió, SEB, 1976. p. 157.
- MORALES, E.N. & FALCON, N. Situación actual de los taladradores de la caña de azúcar (*Diatraea* spp.) que afectan al Valle de el Tocuyo y las zonas de influencia del Central Tocuyo. In: SEMINARIO NACIONAL SOBRE EL PROBLEMA DE LOS TALADRADORES DE LA CAÑA DE AZÚCAR (*Diatraea* spp.), 1, Barquisimeto, 1978. p. 73-6.
- MORENO, J.A.; MENDONÇA F., A.; VIVEIROS, A.J.A. Efeito do ataque de *Diatraea* spp. (Lep.: Pyralidae) na germinação de cana semente. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 10, Rio de Janeiro, 1986. Resumos. Rio de Janeiro, SEB, 1986. p. 153.
- MOUTIA, L.A. & COURTOIS, C.M. Parasites of the moth borer of sugarcane in Mauritius. Bulletin of Entomological Research, London, 43:325-59, 1952.
- MYERS, S.G. The discovery and introduction of the Amazon fly, a new parasite for cane borer (*Diatraea* spp.). Tropical Agriculture, Trinidad, 11(8):191-95, 1934.
- PÁDUA, L.E.M. Biologia comparada de *Apanteles flavipes* (Cameron, 1891) (Hymenoptera - Braconidae) para determinação das suas exigências térmicas. Piracicaba, 1983. 52 p. (Doutorado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de

Queiroz"/USP).

EDDES, P.P. & VANCELLES, M.L. Registro de nuevas hospedeiras de *Diatraea saccharalis* (F.) en Venezuela. Agronomical Tropical, Maracay, 16(2):151-4, 1956.

PEREIRA, C.E.F. Introduction and adaptation of *Apanteles flavipes* Cam. (Hym.: Braconidae), parasite of *Diatraea* spp. in the sugarcane areas of State of Pernambuco, Paraíba and Rio Grande do Norte. Entomology Newsletter, Araras, (5):15, 1978.

PEREIRA, C.E.F.; LIMA, R.O.R.; VILAS BOAS, A.M. Controle biológico da *Diatraea* spp. em Pernambuco. Brasil Açucareiro, Rio de Janeiro, 87(3):22-43, 1976.

PEREIRA, C.E.F.; LIMA, R.O.R.; VILAS BOAS, A.M. Introdução de *Apanteles flavipes* Cam. (Hym.: Braconidae), parasito da *Diatraea* spp. nos Estados de Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte. Brasil Açucareiro, Rio de Janeiro, 89(5):49-56, 1977.

PICKEL, B. Os insetos daninhos da cana-de-açúcar em Pernambuco. Brasil Açucareiro, Rio de Janeiro, 12(5):39-45, 1939.

PLANALSUCAR. Relatório Anual. Piracicaba, 1980. 116p.

PLANALSUCAR. Relatório Anual. Piracicaba, 1982. 160p.

PLANALSUCAR. Relatório Anual. Piracicaba, 1983. 164p.

RISCADO, G.M. Eficiência comparada de *Apanteles flavipes*

(Cameron, 1891), no controle de *Diatraea* spp. no Rio de Janeiro. Piracicaba, 1982. 77p. (mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).

RISCADO, G.M. & LIMA Fº, M. Situação da *Diatraea* spp. nos canaviais do Estado do Rio de Janeiro e Espírito Santo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 3., Maceió, 1976. Resumos. Maceió, SEB, 1976. p. 145-6.

RISCADO, G.M. & LIMA Fº, M. Novos equipamentos para laboratórios de controle biológico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 10., Rio de Janeiro, 1986. Resumos. Rio de Janeiro, SEB, 1986. p.232.

RISCADO, G.M. ; LIMA Fº, M.; BARBOSA, J.T. Complexo de inimigos naturais de *Diatraea* spp. e sua ação de controle no Rio de Janeiro. In : CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 4., Goiânia, 1977. Resumos. Goiânia, SEB, 1977. p. 97.

RISCADO, G.M.; LIMA Fº, M.; BARBOSA, J.T. Avaliação preliminar do parasitismo de *Diatraea* spp. por *Apanteles flavipes* (Hym.: Braconidae) no Estado do Rio de Janeiro. In : CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 5., Itabuna, 1978. Resumos. Itabuna, SEB, 1978. p. 84.

RISCADO, G.M.; LIMA Fº, M.; BARBOSA, J.T. Adaptação de *Apanteles flavipes* parasito de *Diatraea* spp. nos campos de cana-de-açúcar da Usina Malvina, Município de Bocaíuva-MG. In : CONGRESSO NACIONAL DA SOCIEDADE DOS TÉCNICOS

RISCO, S.H. ANAIOS TÉCNICOS AÇUCAREIROS DO BRASIL, 1, Maceiô, 1979. Anais.

Maceiô, STAB, 1979. p. 220.

RISCO, S.H. Combating the borer in Peru Success of the
campaign of biological control. In : CONGRESS OF THE
INTERNATIONAL SOCIETY OF SUGARCANE TECHNOLOGISTS, 10.

Hawai, 1959. Proceedings. Hawai, ISSCT, 1959. p. 877-86.

RISCO, S.H. National Program of Biological Control of the
sugarcane borer: *Diatraea* spp. in Brazil. In : CONGRESS

OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF SUGARCANE TECHNOLOGISTS,

16, São Paulo, 1977. Proceedings. São Paulo, ISSCT,

1977. p. 797-817.

RISCO, S.H. Success in the introduction of *Apanteles flavipes*

in Brazil. Entomology Newsletter, Araras, (4):14-8

1978.

RISCO, S.H. Avaliação da situação atual das principais

pragas na cultura da cana-de-açúcar no Brasil. Ações de-

sempovidas pelo PLANALSUCAR, seus resultados e pers-

pectivas futuras. In : CONGRESSO NACIONAL DA SOCIEDADE

DOS TÉCNICOS AÇUCAREIROS DO BRASIL, 1, Maceiô, 1979.

Anais. Maceiô, STAB, 1979. v.1. p. 163-73.

RISCO, S.H. Importância e resultados do controle biológico

das brocas da cana-de-açúcar. Álcool e Açúcar, São Pau-

lo, 1(1):48-52, 1981a.

RISCO, S.H. Relatório de Entomologia. Relatório Anual do

PLANALSUCAR, Piracicaba, 1981b. (no prelo).

RISCO, S.H. 600 milhões de parasitos para o controle biológico da cana-de-açúcar no Brasil. Alcool e Açúcar, São Paulo, 2(4):32-5, 1982.

RISCO, S.H. & COSTA, J.M.B. Primeiras avaliações da propagação do parasito de *Diatraea* spp., *Apanteles flavipes* Cam., nos laboratórios setoriais do Estado de Alagoas. Brasil Açucareiro, Rio de Janeiro, 87(5):25-9, 1976.

RISCO, S.H. & MENDONÇA Fº, A.F. Programa nacional de controle biológico da broca da cana-de-açúcar, *Diatraea* spp. no Brasil. Rio Largo, IAA-PLANALSUCAR, 1974, 43p.

SALAZAR, J. & FERRER, F. Población, distribución y parasitismo de los taladradores de la caña de azúcar en el Estado Portuguesa. In : SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE EL PROBLEMA DE LOS TALADRADORES DE LA CAÑA DE AZÚCAR (*Diatraea* spp.), 1, Barquisimeto, 1977. Barquisimeto, 1978, p. 67-72.

SARACENI, N.G. Controle biológico da *Diatraea saccharalis* (broca da cana-de-açúcar) nas Américas e perspectivas no Brasil. In : SEMINÁRIO COOPERSUCAR DA AGROINDÚSTRIA AÇUCAREIRA, 4, Águas de Lindóia, 1976. Anais. s.l., COOPERSUCAR, 1976. p. 71-9.

SARACENI, N.G. & MAGRO, J.A. Multiparasitismo em lagartas de *Diatraea saccharalis* (Lep.: Pyralidae). In : CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 6., Campinas, 1980. Resumos. Jaboticabal, SEB, 1980. p. 284.

SILVA, A.C.A.; GONCALVES, C.R.; CALVÃO, D.M.; GONCALVES, A. J.L.; GOMES, D.; SILVA, M.N.; SIMONI, L. Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, 1968, v.1., pt. 2, 622p.

SILVA, G.M.A. & CAMPOS, R.B. Influência do ataque do complexo broca-podridões na composição da cana-de-açúcar. In: SEMINÁRIO COOPERSUCAR DA AGROINDÚSTRIA AÇUCAREIRA, 3, Águas de Lindóia, 1975. Anais. s.l., COOPERSUCAR, 1975. p. 233-9.

SILVA, G.M.A. & POMPEO, R.M. Levantamento da intensidade de infestação do complexo broca-podridões do colmo da cana-de-açúcar. In: SEMINÁRIO COOPERSUCAR DA AGROINDÚSTRIA AÇUCAREIRA, 3., Águas de Lindóia, 1975. Anais. s.l. COOPERSUCAR, 1975. p. 219-30.

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

SIMMONDS, F.J. The succesful biological control of the sugarcane moth-borer, *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Pyralidae) in Guadaloupe, B.W.I. In: CONGRESS OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF SUGARCANE TECHNOLOGISTS, 10, Hawaii, 1959. Proceedings. Hawaii, ISSCT, 1959. p. 914-9.

SOUZA, H.D. A broca da cana-de-açúcar e seus parasitos em Campos, Estado do Rio de Janeiro. Boletim do Instituto

de Experimentação Agrícola, Rio de Janeiro, (4):1-22

1942.

SOUZA, H.D. A eficiência de *Apanteles* (*La vipes* Cam. super-
ra a atuação dos controladores biológicos nativos de
Diatraea spp. na Bahia. Brasil Açucareiro, Rio de
Janeiro, 85(2):39-46, 1980.

SOUZA, H.D. & SILVA, M.F. A broca da cana-de-açúcar e seu
comportamento na região canavieira da Bahia. Brasil A-
çucareiro, Rio de Janeiro, 87(3):13-21, 1976.

TERAN, F.O. Controle biológico da broca da cana-de-açúcar
nas usinas cooperadas. In : SEMINÁRIO COOPERSUCAR DA
AGROINDÚSTRIA AÇUCAREIRA, 3 , Águas de Lindóia, 1975 .
Anais. s.l., COOPERSUCAR, 1975. p. 245-52.

VALSECHI, O.; GOMES, F.P.; OLIVEIRA, E.R.; GALLO, D. Cor-
relação entre os números de gomos da cana-de-açúcar ex-
ternamente perfurados e o de internódios internamente
danificados pela broca. Anais da ESALQ, Piracicaba,
(17):293-345, 1960.

VALSECHI, O.; OLIVEIRA, E.R.; BARBIN, D.; NOVAES, F.V. Es-
tudos sobre alguns efeitos da broca (*Diatraea*
saccharalis, Fabr.) na cana-de-açúcar e seus reflexos
na indústria açucareira. Piracicaba: ESALQ, Departamento de
Tecnologia Rural, 1976. 140 p.