

FATORES CONDICIONANTES DA FLUTUAÇÃO POPULA-  
CIONAL DE *Mahanarva posticata* (Stal, 1855) - (HOMOPTERA -  
CERCOPIDAE), EM CANA-DE-AÇÚCAR, NO ESTADO DE  
SANTA CATARINA

SUSUMU IMAGUIRE

Engenheiro Agrônomo

Orientador: Dr. EVONEO BERTI FILHO

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

PIRACICABA  
Estado de São Paulo - Brasil  
Novembro - 1982

---

HOMENAGEM

aos meus pais

À minha esposa

e aos meus filhos,

dedico.

## AGRADECIMENTOS

Ao Ministério da Agricultura e Delegacia do Ministério da Agricultura em Santa Catarina, pela oportunidade de realizar o Curso de Pós-Graduação em Entomologia.

Ao Dr. Evoneo Berti Filho, Prof. Assistente do Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", USP, pela orientação e colaboração nos trabalhos.

Ao Dr. Domingos Gallo, Prof. Catedrático, Chefe do Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", USP, pelo apoio e incentivo.

Aos Professores do Curso de Pós-Graduação em Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", USP e do Instituto Agronômico de Campinas, pelos ensinamentos e constante vontade.

Ao Prof. Pietro Guagliumi pelos ensinamentos, pelo incentivo para a realização deste trabalho, pela amizade (In Memoriam).

Ao Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup> Francisco Hoeltgebaum, Delegado Federal do Ministério da Agricultura em Santa Catarina, pelo apoio para conclusão do Curso.

Ao Colega Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup> Evane Ferreira, pelas sugestões e colaboração na execução dos cálculos.

Ao Prof. Dr. Ricardo Bohrer Sgrillo, pelas sugestões para organização das discussões.

À Dr<sup>a</sup> Marinéia Lara Haddad, pela orientação para apresentação das tabelas.

Ao Prof. Dr. José Djair Vendramin, pelas sugestões e correções finais deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Nelson Suplicy Filho, pelas sugestões para apresentação da literatura.

Aos Colegas do Curso de Pós-Graduação em Entomologia, pela amizade.

Ao Instituto Nacional de Meteorologia do Ministério da Agricultura, pela cessão dos dados meteorológicos.

Às direções das Usinas Usati-Tijucas, Usati-Adelaide e Usina Santa Catarina, pelo apoio nos trabalhos de campo.

Aos funcionários do Departamento de Entomologia e da Biblioteca da ESALQ, USP, pela atenção.

À Srta. Elizabeth F. de Carvalho, pela orientação na citação da literatura.

A todos enfim, que colaboraram para a realização deste trabalho.

## Í N D I C E

	Página
LISTA DE TABELAS.....	vi
LISTA DE FIGURAS.....	xi
RESUMO.....	xiii
SUMMARY.....	xv
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	4
2.1. Distribuição e sinonímia.....	4
2.2. Aspectos biológicos e de comportamento.....	5
2.3. Efeitos do ataque.....	9
2.4. Fatores que afetam a população.....	10
2.5. Agentes entomógenos.....	12
2.6. Controle.....	15
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	17
4. RESULTADOS.....	22
5. DISCUSSÃO.....	45
6. CONCLUSÕES.....	75
7. LITERATURA CITADA.....	77

## LISTA DE TABELAS

TABELA		Página
1	Dados meteorológicos do Município de Camboriú, SC, ano de 1972.....	25
2	Dados meteorológicos do Município de Camboriú, SC, ano de 1973.....	26
3	Dados meteorológicos do Município de Camboriú, SC, ano de 1974.....	27
4	Dados médios mensais de <i>Mahanarva posticata</i> obtidos nas Fazendas Santa Helena, Terra Nova, Vitória e Volta Grande, e das variáveis climáticas medidas em Camboriú, SC, no período de 1972 a 1974.....	28
5	Coefficientes de correlação (r) calculados em função da Tabela nº 4, entre os números de adultos ( $y_1$ ), ninfas ( $y_2$ ), ninfas + adultos ( $y_3$ ) de <i>Mahanarva posticata</i> , e número de dias de chuva ( $x_1$ ), precipitação ( $x_2$ ), precipitação máxima em 24 h ( $x_3$ ), umidade relativa ( $x_4$ ), evaporação ( $x_5$ ), nebulosidade ( $x_6$ ), insolação ( $x_7$ ), temperatura máxima ( $x_8$ ), temperatura mínima ( $x_9$ ), temperatura máxima absoluta ( $x_{10}$ ), temperatura mínima absoluta ( $x_{11}$ ).....	29
6	Populações de <i>M. posticata</i> , Índices de infestação e porcentagens de indivíduos que completaram o ciclo. Fazenda Santa Helena, Município de Tijucas, SC, 1972.....	30

TABELA		Página
7	Populações de <i>M. posticata</i> , Índices de infestações e porcentagens de indivíduos que completaram o ciclo. Fazenda Santa Helena, Município de Tijucas, SC, 1973.....	31
8	Populações de <i>M. posticata</i> , Índices de infestações e porcentagens de indivíduos que completaram o ciclo. Fazenda Santa Helena, Município de Tijucas, SC, 1974.....	32
9	Populações de <i>M. posticata</i> , Índices de infestações e porcentagens de indivíduos que completaram o ciclo. Fazenda Terra Nova, Município de Tijucas, SC, 1972.....	33
10	Populações de <i>M. posticata</i> , Índices de infestações e porcentagens de indivíduos que completaram o ciclo. Fazenda Terra Nova, Município de Tijucas, SC, 1973.....	34
11	Populações de <i>M. posticata</i> , Índices de infestações e porcentagens de indivíduos que completaram o ciclo. Fazenda Terra Nova, Município de Tijucas, SC, 1974.....	35
12	Populações de <i>M. posticata</i> , Índices de infestações e porcentagens de indivíduos que completaram o ciclo. Fazenda Vitória, Município de Canelinha, SC, 1974.....	36

TABELA		Página
13	Populações de <i>M. posticata</i> , Índices de infestações e porcentagens de indivíduos que completaram o ciclo. Fazenda Vitória, Município de Canelinha, SC, 1973.....	37
14	Populações de <i>M. posticata</i> , Índices de infestações e porcentagens de indivíduos que completaram o ciclo. Fazenda Vitória, Município de Canelinha, SC, 1974.....	38
15	Populações de <i>M. posticata</i> , Índices de infestações e porcentagens de indivíduos que completaram o ciclo. Fazenda Volta Grande, Município de Navegantes, SC, 1972.....	39
16	Populações de <i>M. posticata</i> , Índices de infestações e porcentagens de indivíduos que completaram o ciclo. Fazenda Volta Grande, Município de Navegantes, SC, 1973.....	40
17	Populações de <i>M. posticata</i> , Índices de infestações e porcentagens de indivíduos que completaram o ciclo. Fazenda Volta Grande, Município de Navegantes, SC, 1974.....	41
18	Populações de <i>M. posticata</i> , das 4 fazendas, respectivos Índices de infestações e porcentagens de indivíduos que completaram o ciclo. Ano de 1972.....	42
19	Populações de <i>M. posticata</i> , das 4 fazendas, respectivos Índices de infestações e porcentagens de indivíduos que completaram o ciclo. Ano de 1973.....	43



TABELA		Página
20	Populações de <i>M. posticata</i> , das 4 fazendas, respectivos índices de infestações e porcentagens de indivíduos que completaram o ciclo. Ano de 1974.....	44
21	Análise da variância do número de ninfas.....	53
22	Número de ninfas por local nos 3 anos.....	54
23	Número de ninfas por mês nos 3 anos.....	54
24	Fazendo-se o desdobramento dos graus de liberdade das variações significativas para ninfas, obteve-se o quadro da análise de variância.....	55
25	Número médio de ninfas nos anos.....	56
26	Número médio de ninfas nos locais.....	56
27	Número médio mensal de ninfas para os 4 locais durante o período de estudo.....	57
28	Análise da variância do número de adultos.....	58
29	Número médio mensal de adultos para os 4 locais...	59
30	Análise da variância da população total.....	60
31	Pelo desdobramento dos graus de liberdade das variações significativas para ninfas + adultos obteve-se o quadro da análise de variância.....	61

TABELA		Página
32	Para locais dentro de anos considerando-se ninfas + adultos.....	62
33	Para meses dentro de anos para ninfas + adultos...	62
34	Número de ninfas + adultos nas 4 fazendas no período de 1972/74.....	63
35	Número médio de ninfas + adultos nos locais.....	63
36	Números médios mensais de ninfas + adultos para os 4 locais durante o período de estudo.....	64
37	Resultados significativos obtidos da correlação linear simples (r) entre as populações de ninfas e adultos e os fatores meteorológicos.....	65
38	Controle natural de <i>M. posticata</i> por <i>Metarhizium anisopliae</i> , SC, 1972/73.....	66

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA		Página
1	Formulário de campo cedido por GUAGLIUMI.....	20
2	Formulário de campo cedido por GUAGLIUMI.....	21
3	Relações significativas entre as médias das populações de ninfas de <i>M. posticata</i> , e as variáveis climáticas, 1972/74.....	67
4	Relações significativas entre as médias de adultos de <i>M. posticata</i> e as variáveis climáticas, 1972/74.....	68
5	Representação gráfica da equação de regressão das variáveis da precipitação sobre a população de adultos.....	69
6	Representação gráfica da equação de regressão das variáveis precipitação máxima em 24 h sobre a população de adultos.....	70
7	Precipitação total, temperatura média compensada e, flutuação populacional de ninfas e adultos de <i>M. posticata</i> na Fazenda Santa Helena, no período de 1972/74.....	71
8	Precipitação total, temperatura média compensada e, flutuação populacional de ninfas e adultos de <i>M. posticata</i> na Fazenda Terra Nova, no período 1972/74.....	72

## FIGURA

## Página

9	Precipitação total, temperatura média compensada e, flutuação populacional de ninfas e adultos de <i>M. posticata</i> na Faz. Vitória, no período 1972/74.	73
10	Precipitação total, temperatura média compensada e, flutuação populacional de ninfas e adultos de <i>M. posticata</i> na Faz. Volta Grande, no período 1972/74.....	74

FATORES CONDICIONANTES DA FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE  
*Mahanarva posticata* (Stal, 1855) - (Homoptera, Cercopidae)  
EM CANA-DE-AÇÚCAR, NO ESTADO DE SANTA CATARINA

Autor: SUSUMU IMAGUIRE

Orientador: Dr. EVONEO BERTI FILHO

RESUMO

Dada a relevância da agroindústria canavieira no Brasil e a necessidade do controle das pragas como meio de reduzir as perdas, este trabalho procurou determinar os fatores do meio que condicionam a flutuação populacional da cigarrinha da cana-de-açúcar, *Mahanarva posticata* (Stal, 1855) (Homoptera, Cercopidae).

As pesquisas em sua maior parte foram realizadas no campo, através de levantamentos mensais, em quatro fazendas de cana na região litorânea do Estado de Santa Catarina.

Os estudos permitiram estabelecer basicamente que:

- a) As gerações de *M. posticata* se sucedem o ano todo, com a presença permanente de ovos, ninfas em todos os estágios, e adultos, havendo uma nítida variação dos índices de infestações nas diferentes épocas do ano.

- b) O desenvolvimento das ninfas da cigarrinha, nos dois primeiros Insta-res, pode ser bastante proLONGADO em condições adversas.
- c) O número de ninfas é sempre maior que o de adultos e somente uma pequena porcentagem de ninfas atinge o estágio adulto.
- d) As temperaturas extremas, máximas e mínimas provocaram bruscas alterações nos números de indivíduos encontrados.
- e) O fator "palha agarrada" e a idade da cana entre 6 e 10 meses, favoreceram a população de cigarrinhas.
- f) Inimigos naturais, específicos ou não, concorrem para a manutenção do equilíbrio encontrado.

CONDITIONAL FACTORS OF THE EVALUATION  
POPULATION OF *Mahanarva posticata* (STAL, 1855)  
(HOMOPTERA, CERCOPIDAE) IN SUGAR CANE,  
IN THE STATE OF SANTA CATARINA, BRAZIL

Author: SUSUMU IMAGUIRE

Adviser: Dr. EVONEO BERTI FILHO

SUMMARY

This research deals with the study of the environmental factors which influence the population fluctuation of the sugarcane spittle bug, *Mahanarva posticata* (Stal, 1855) (Homoptera, Cercopidae). The data were obtained through monthly surveys in four sugar cane fields in the coastal region of the State of Santa Catarina, Brazil. The results were as follows:

The generations of *Mahanarva posticata* occur all through the year with eggs, nymphs of all stages and adults. There is a variation in the infestation index at the different times of the year; the development of the first two instar nymphs may be extended on adverse conditions; the number of nymphs only a low percentage of nymphs reach the adult stage; the extreme meteorological conditions provoke sharp alterations in the number of individuals found in the field; the factor "tightened straw" and the sugar

cane plant at the age of 6 and 10 months favor the population of *M. pos-*  
*ticata*; natural enemies, either specific or not, contribute for the  
maintenance of the biological equilibrium found in the field.



## 1. INTRODUÇÃO

Produtora de alimento energético essencial, a cana-de-açúcar é cultivada no Brasil desde a época colonial. Com uma área de 2.675.646 ha a agroindústria brasileira produziu na safra 1980/81, 8,8 milhões de toneladas métricas de açúcar, exportando 2.670 mil toneladas no valor de US\$ 1.050 milhões, sendo portanto a maior produtora mundial. A previsão para a safra de 1981/82 é de 8,2 milhões de toneladas métricas de açúcar e 4,3 bilhões de litros de álcool

Produzir álcool a partir da cana-de-açúcar, face a crise do petróleo e as perspectivas de esgotamento das reservas mundiais, é uma opção sobretudo interessante para o Brasil. Promove a melhoria do balanço de pagamentos, da renda interna, da expansão da agricultura e do produto nacional. O sucesso do empreendimento e a solução dos problemas do açúcar e do álcool, dependem fundamentalmente da produção econômica, através do desenvolvimento tecnológico, agrícola e industrial.

Do ponto de vista agrícola, e particularmente do fitos-

sanitário, há necessidade do controle de pragas, as quais reduzem sensivelmente o teor de sacarose. Nesse particular a cigarrinha-da-folha da cana-de-açúcar *Mahanarva posticata* (Stal), é considerada das mais prejudiciais e de difícil controle.

A cigarrinha se encontra disseminada em todas as áreas canavieiras do Brasil, situadas na faixa litorânea, devido à umidade e pluviosidade favoráveis. Seu ciclo biológico completo se dá na cana, continuamente, em gerações imbricadas permanecendo ativa o ano todo nos canaviais. As ninfas abrigadas nas olhaduras ou sob as bainhas das folhas sugam permanentemente a seiva, produzindo a espuma característica dos cercopídeos, enfraquecendo as plantas, podendo levá-las à morte, enquanto que os adultos, ao sugarem, provocam toxemias nas folhas, com inversão da sacarose, necrose dos tecidos afetados e conseqüente redução da área foliar.

Pesquisas em Campos, RJ, determinaram a perda de aproximadamente 39% em peso por tonelada/ha, equivalente a um prejuízo de 34% no teor de sacarose. Em Pernambuco, na Usina Pumatí, foram constatadas perdas entre 30 e 35% no campo e na usina, além do aumento do teor de glicose para 3% atribuído ao elevado grau de infestação de cigarrinhas (GUALIUMI, 1972/73).

O controle químico, eficiente contra adultos, dificilmente atinge as ninfas, pouco móveis, abrigadas nas olhaduras e sob as bainhas, permitindo a reinfestação e exigindo portanto repetidas aplicações.

De outro lado, afora os efeitos adversos conhecidos pela aplicação indiscriminada dos inseticidas, há o desequilíbrio biológico causado pela destruição de inimigos naturais e conseqüente agravamento das

infestações.

O fungo entomógeno *Metarhizium anisopliae* (Metschn.) So rokin é o principal agente do controle natural da cigarrinha-da-folha da cana-de-açúcar em Santa Catarina, e sua eficiência varia com as condições ambientes e o desenvolvimento da população do cercopídeo. O atual estágio de desenvolvimento da técnica de produção do fungo permite o estabelecimento de programas de controle biológico de *M. posticata*.

Do complexo de predadores do agrossistema canavieiro catarinense destaca-se *Eutichurus ravidus* Simon (Arachnida-Clubionidae), que se encontra adaptado aos canaviais, atuando na olhadura da cana-de-açúcar durante todo o ano, e controlando ninfas de 1ª e 2ª instares.

O presente trabalho objetivou a avaliação da influência dos fatores bióticos e abióticos do meio, sobre a população da praga, para o estabelecimento de técnicas de controle.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Distribuição e sinonímia

Espécie nativa, a cigarrinha da cana-de-açúcar *Mahanarva posticata* (Stal), foi constatada originalmente por Moreira em 1898, em Jaguar, no Estado de Minas Gerais, em pastagens naturais. E já no ano de 1921, aquele autor encontrou a espécie em canaviais de Campos, no Estado do Rio de Janeiro (MOREIRA, 1921). Em meados de 1960 foram comprovados os primeiros focos em Pernambuco e logo após em Alagoas. A temperatura, a umidade, a pluviosidade e a abundância de orvalho durante todo o ano no Nordeste, favoreceram o ciclo biológico da cigarrinha, permitindo-lhe a atividade durante todo o ano, seja na cana-de-açúcar ou em hospedeiros silvestres (GUAGLIUMI, 1968, 1972/73).

Atualmente a praga se encontra disseminada em todas as áreas canavieiras do País situadas na faixa litorânea, apresentando três

raças distintas: a raça campista encontrada em Pernambuco, Alagoas, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina; a raça feirense na Bahia e Minas Gerais e a raça capixaba no Espírito Santo (GUAGLIUMI, 1969b, 1970a, 1972/73).

FENNAH (1968), procedendo à revisão de cercopídeos pelo estudo das genitálias, post-clípeo, pronoto e tégminas, concluiu que as sinonímias: *Monecphora posticata* Stal, 1885; *Tomaspis posticata* Stal; cor respondem à espécie *Mahanarva posticata* (Stal), e não à espécie *Mahanarva indicata*, representada por um único exemplar fêmea, procedente de uma localidade desconhecida do Brasil, e com caracteres muito diferentes. Assim é provável que os trabalhos de MOREIRA (1921), PESTANA (1923), PICKLES (1933a), COSTA LIMA (1942), SOUZA (1948), FRANCO (1951), METCALF (1961), ALBERT (1964), KOGAN (1964), VEIGA (1964), RIBEMBOIM *et alii* (1965), BALTAR (1968), FREIRE *et alii* (1968), SILVA *et alii* (1968), GUAGLIUMI (1970b) e outros se refiram à *Mahanarva posticata* (Stal).

## 2.2. Aspectos biológicos e de comportamento

Os ovos de *M. posticata* são fusiformes, alongados, com 0,75 a 1,10 mm de comprimento e 0,25 a 0,60 mm de largura, apresentam inicialmente a coloração creme-clara escurecendo gradualmente até a eclosão, quando o opérculo, inicialmente indistinto, torna-se preto (MOREIRA, 1925); RIBEMBOIM e CISNEROS (1967), GUAGLIUMI (1969a), MARQUES (1976).

RIBEMBOIM e CISNEROS (1967a) constataram um período de incubação entre 11 e 70 dias, e uma maior ocorrência em 19 dias, enquanto

SOUZA (1967) determinou um período de 21 a 36 dias, com média de 27 dias em Campos, RJ. GUAGLIUMI (1969a) referiu-se a um período de 15 a 16 dias, com uma frequência maior entre 20 a 22 dias, e até um máximo de 80 dias em condições adversas. Ainda, segundo GUAGLIUMI (1969a), a eclosão se dá à noite ou nas primeiras horas do dia, e é gradual. Muitas ninfas de uma postura eclodem em 2 a 3 dias, enquanto que outras eclodem em dias espaçados, sendo que alguns ovos podem demorar até 3 meses em condições desfavoráveis; assim as segundas e terceiras gerações se sobrepõem facilmente, e suas progênies permanecem no canavial o ano todo. BARBOSA *et alii* (1979a) verificaram que o período de incubação variou de 5 a 160 dias, com intervalo mais freqüente de 16 a 20 dias.

RIBEMBOIM e CISNEROS (1967a), dado o desaparecimento quase total da praga no período da estiagem, supõem que os ovos, por falta de condições ambientais, entram em diapausa estival e as ninfas só eclodem com as primeiras chuvas do ano. Porém, GUAGLIUMI (1969a) afirmou que não foi constatado (*sensu strictu*), um período de diapausa dos ovos durante o verão, já que as ninfas continuam eclodindo durante todo o ano, de maneira que os adultos e ninfas nunca desaparecem totalmente dos canaviais ou das gramíneas. FEWKES (1969a) referiu-se à sobrevivência de populações de algumas espécies de cigarrinhas, e entre elas as espécies *Aeneolamia varia* e *Aeneolamia postica*, que apresentam diapausa do ovo durante a época seca. BARBOSA *et alii* (1979a), estudando a diapausa de *M. posticata* e seu efeito sobre o parasito *Acmopolynema herwali*, verificaram que o desenvolvimento embrionário da *A. herwali* variou de 17 a 110 dias, demonstrando com maior frequência, de 36 a 40 dias. O desenvolvimento dos ovos do parasito acompanhou a diapausa dos ovos da cigarrinha.

SOUZA (1967) encontrou para *M. posticata* 5 estágios ninfaís no período de 60 a 70 dias. RIBEMBOIM e CISNEROS (1967a) constataram para a mesma espécie 5 estágios, no período de 43 a 74 dias. GUAGLIUMI (1969a), em condições de laboratório à temperatura de 27 a 30°C e umidade relativa de 70 a 95%, observou 5 estágios num período de 36 a 90 dias, com maior frequência aos 58 a 75 dias. MARQUES (1976) citou um período de 34 a 65 dias, atribuindo as diferenças dos parâmetros obtidos pelos diversos autores a prováveis variações climáticas ambientais.

Conforme afirmou GUAGLIUMI (1969a, 1971a, 1972/73), as ninfas são sugadoras, com pouca mobilidade, de corpo mole, produzindo espuma que as protege do ressecamento; logo após o nascimento dirigem-se para a parte interna das olhaduras da cana-de-açúcar onde permanecem até o segundo estágio ninfal; após o que descem, abrigando-se sob as bainhas foliares onde completam o desenvolvimento.

SOUZA (1967) estabeleceu que o período de ovo até o final do estágio de ninfa se dá em 90 dias aproximadamente, enquanto que o ciclo completo, segundo RIBEMBOIM e CISNEROS (1967a), é de 65 a 181 dias, com frequência maior de 96 a 111 dias. GUAGLIUMI (1969a) constatou que o ciclo do ovo até o aparecimento dos adultos, é de 52 a 180 dias, com frequência maior de 75 a 85 dias, enquanto que o ciclo completo pode demorar até 6 meses, pois é sumamente influenciado por condições de umidade e temperatura.

GUAGLIUMI (1969a), em estudos efetuados com *M. posticata*, constatou que os machos vivem de 3 a 5 dias, e um máximo de 11 dias, e que as fêmeas fecundadas vivem de 16 a 21 dias, e as não fecundadas a-

presentam longevidade maior, de 30 a 35 dias. Segundo MARQUES (1976), a longevidade média das fêmeas foi de 11 dias, com uma amplitude de 8 a 15 dias, enquanto que, considerando machos e fêmeas o tempo médio de vida para a espécie foi de 9,14 dias, em condições de laboratório.

Os adultos têm hábitos noturnos e crepusculares, vôo curto e são saltadores; em repouso abrigam-se também sob as bainhas junto às ninfas; sugam a parte superior das folhas provocando manchas alongadas (GUAGLIUMI, 1972/73).

De acordo com RIBEMBOIM e CISNEROS (1967a), os adultos de *M. posticata* acasalam logo após a emergência, repetindo o acasalamento até três vezes. Enquanto que GUAGLIUMI (1969a) verificou que a cópula se dá poucas horas após a emergência dos adultos, sendo que os machos fecundam várias fêmeas, enquanto que as fêmeas se prestam a uma só cópula. Segundo MARQUES (1976) a maturação sexual se dá em 23 horas, ocorrendo quatro cópulas.

RIBEMBOIM e CISNEROS (1967a) observaram que a oviposição é iniciada 24 horas após a cópula, podendo prolongar-se por 10 dias, porém cessa normalmente em 4 dias, sendo o número de ovos de 1 a 160, com maior frequência de 1 a 50 ovos. SOUZA (1967) concluiu que de 3 a 5 dias as fêmeas de *M. posticata* colocam de 5 a 133 ovos. GUAGLIUMI (1969a) observou que a oviposição, realizada geralmente à noite, tem início 24 horas após a cópula e se prolonga por 10 a 20 dias, com postura de 50 a 55 ovos, em média, e um máximo de 167 ovos no período das chuvas. E MARQUES (1976) constatou uma postura média, por casal, de 101,7 ovos, com variação de 21 a 187 ovos.



### 2.3. Efeitos do ataque

A "queima" das folhas da cana-de-açúcar se manifesta pelo aparecimento de listras amarelas de vários centímetros de comprimento por um a dois centímetros de largura, acima e abaixo do ponto que foi picado pelos adultos da cigarrinha; as listras se tornam marrom-claras até roxas, sendo estas as características do estado plesioneocrótico que precede a morte do tecido (WILLIAMS, 1921; PICKLES, 1933a; BATISTA, 1950; GUAGLIUMI, 1962a; FEWKES, 1969a; MARQUES, 1976).

A "queima" das folhas de cana é atribuída ao hábito alimentar das cigarrinhas adultas, segundo WILLIAMS (1935), GUAGLIUMI (1962, 1971), HAGLEY (1966), FEWKES (1969a) e MARQUES (1976).

ALBERT (1964), com referência a *M. posticata*, afirmou que a mesma causa perturbações no metabolismo da cana-de-açúcar pela quantidade de seiva retirada e, principalmente, pela inoculação de toxinas. Os danos são elevados, podendo reduzir de 30 a 50% a produção, diminuindo sensivelmente o teor de sacarose do caldo.

CARTER (1966) considerou a queima provocada pela cigarrinha da cana-de-açúcar uma fitotoxemia sistêmica. Enquanto HAGLEY (1966) verificou que a inoculação artificial da saliva de adultos de *Aeneolamia saccharina* causou a queima da folha. Quando os adultos se alimentam, uma secreção salivar é formada em volta dos estiletes maxilares e mandibulares (FEWKES, 1969b). As dimensões e o desenvolvimento da "queima" dependem provavelmente da duração da alimentação e do estado fisiológico da planta, e a perda do tecido fotossintético causa o retardamento severo no desenvolvimento da planta (MARQUES, 1976).

MARQUES (1976) revelou que as ninfas de *M. posticata* do 19, 29 e 39 instares, causaram danos apreciáveis à variedade de cana-de-açúcar POJ2878, com 30 dias de idade, quando sujeitas a uma infestação de 25 ninfas por colmo durante 40 dias, enquanto que os adultos causaram a queima e morte das plantas jovens.

Uma perda de 11,2% na produção agrícola e de 14,9% no rendimento industrial, em parcelas com infestação média de 0,81 adultos, 3,75 ninfas grandes e 6,43 ninfas médias por colmo foi constatada por MARQUES e VILLAS BOAS (1979).

#### 2.4. Fatores que afetam a população

PICKLES (1934) considerou que a existência de cercopídeos no Brasil, sem causar prejuízos, deve-se ao equilíbrio biológico mantido pelos inimigos naturais.

GOMES (1948) descreveu o mirmarídeo *Acmopolynema hervali*, descoberto por Souza, em 1948, parasitando ovos de *Mahanarva fimbriolata* Stal, em Campos, no Estado do Rio de Janeiro.

GUAGLIUMI (1962) relacionou a fauna dos canaviais da Venezuela, descrevendo hábitos e inimigos naturais das espécies pragas. Conforme CLARK *et alii* (1967), dentre os fatores que afetam a taxa de mortalidade de insetos estão: idade dos indivíduos, baixa vitalidade, acidentes, condições físico-químicas do meio, predadores e parasitos, doenças causadas por diferentes patógenos, falta de alimento, canibalismo e auto-proteção defeituosa.

SOUZA (1967) atribuiu a *Eutichurus ravidus* Simon (Ara-chinida-Clubionidae), o restabelecimento do equilíbrio biológico nos canaviais do Estado do Rio de Janeiro nos anos 1966/67.

BALTAR (1968), estudando a curva populacional da cigarrinha em Pernambuco, concluiu que as chuvas de janeiro proporcionam umidade suficiente para o desenvolvimento dos ovos, provocando a eclosão, e dando origem à geração de adultos em abril. Os adultos desse mês produzirão os ovos da geração de adultos de julho, os quais constituirão a maior infestação adulta do ano em agosto. Outra infestação de adultos poderá surgir entre outubro e novembro, porém de menor intensidade, dependendo das condições ambientes. Supõe que esta última geração seja responsável pelos ovos que darão origem às ninfas em janeiro.

No Nordeste a população de cigarrinhas decresce no verão devido às condições adversas do meio (GUAGLIUMI, 1969a, 1969c, 1971c).

O mesmo autor apresentou o quadro sinótico dos inimigos naturais da cigarrinha da folha, dividindo-os em: I) Parasitos específicos dos ovos; II) Predadores específicos das ninfas e III) Inimigos naturais polífagos ou não-específicos (GUAGLIUMI, 1969b).

Introduzido em Pernambuco em 1960, através de toletes de cana-de-açúcar, *M. posticata* disseminou-se rapidamente dadas às melhores condições ecológicas do Nordeste e, possivelmente, devido à falta de inimigos naturais específicos ou polífagos (GUAGLIUMI, 1971b).

GUAGLIUMI (1969b, 1972/73), baseado também em observações de RIBEMBOIM (1967b) e ROCHA *et alii* (1968), ponderou que, para as condições do Nordeste, *E. ravidus* não apresentava interesse prático para o controle biológico das cigarrinhas.

FREIRE *et alii* (1976) realizaram estudos de flutuação populacional de *M. posticata*, no período de 1971 a 1976.

## 2.5. Agentes entomógenos

A eficiência do fungo entomógeno *Metarhizium anisopliae* sobre os cercopídeos é bastante conhecida desde há muitos anos. Assim GOUGH (1910, 1911) e RORER (1910, 1913), aplicaram o *M. anisopliae* cultivado em arroz, para o controle da cigarrinha *Aeneolamia varia saccharina* Distant, em Trinidad, com bons resultados.

WILLIAMS (1921) constatou que o tempo de infecção até a morte de *Tomaspis saccharina* é de 2 a 6 dias, enquanto que os esporos aparecem de 2 a 4 dias após a morte do inseto. No Brasil, a primeira referência sobre a aplicação do fungo para o controle de cigarrinhas é devida a MOREIRA (1925), que utilizou *M. anisopliae* procedente de Trinidad para o controle da *Tomaspis liturata*, sem obter sucesso.

A contaminação dos insetos pode ocorrer por via oral durante a alimentação ou, mais freqüentemente, através do tegumento, de acordo com SWEETMAN (1936), ROBINSON (1966), ROBERTS *et alii* (1974) e GUALIUMI *et alii* (1974).

Conforme observaram NOTINI *et alii* (1944) o fungo sobrevive no solo em forma saprofítica e segundo STEINHAUS (1949) a umidades relativas altas e temperaturas elevadas favorecem o crescimento e desenvolvimento de *Metarhizium*. Assim, a temperatura ótima está entre 24 e 26°C e os extremos de 10 a 30°C, enquanto que os esporos perecem entre 55 e 60°C

em 5 minutos.

Segundo TANADA (1964), além da elevada umidade do meio, outro fator essencial para a infecção dos insetos é o contato íntimo dos esporos com a cutícula do inseto. De acordo com VEEN (1968), as condições ótimas para a esporulação do fungo são: temperatura de 27°C e umidade relativa acima de 93%, enquanto que ROBERTS (1973) referiu-se à temperatura ótima de 27°C, e à temperatura extrema letal de 37°C no campo.

Kodaira (1961) e Roberts (1966), citados por GUAGLIUMI *et alii* (1974), observaram que o filtrado da cultura de *M. anisopliae* continha quatro substâncias: duas de toxicidade moderada e duas altamente tóxicas, tendo o primeiro autor testado o filtrado em larvas de *Bombyx mori* e o segundo em *Galleria mellonella*. Outros autores, porém, não concordam que as toxinas sejam responsáveis pela morte dos insetos e, conforme VEEN (1968) a literatura não indica precisamente a causa da morte dos insetos.

ROBINSON (1966), pesquisando o modo de infecção de *M. anisopliae* em *Tenebrio molitor*, ponderou, que a penetração da hifa na epicutícula se dá por pressão mecânica, enquanto que nas camadas mais internas ocorre a ação de enzimas. Gabriel (1968b), citado por ROBERTS e YENDOL (1974), com base em testes histoquímicos de cutículas, constatou que uma lipase foi produzida no local da penetração; verificou também que a hidrólise da proteína ficou restrita em torno da área invadida pelo fungo, sugerindo que algumas proteínas foram digeridas, permitindo a penetração mecânica.

Segundo ROBERTS (1973) na germinação dos conídios há formação de enzimas, como lipases, proteases e quitinases e de duas toxinas: A e B, provavelmente causadoras dos sintomas iniciais da infecção.

De acordo com GUAGLIUMI *et alii* (1974), após 90 dias da aplicação do fungo ocorrem porcentagens de mortalidade acima de 60%, atingindo até a 100%, no término da infestação da praga, provavelmente devido ao efeito cumulativo de 4 a 5 gerações do patógeno. O autor se referiu a da dos percentuais de eficiência mais freqüente de 30 a 40% para ninfas, e de 20 a 30% para adultos, em Pernambuco.

GUAGLIUMI (1971b) descreveu a metodologia para a cultura de *Metarhizium anisopliae*, afirmando que o fungo demonstrou ser o mais eficiente "fator limitante" sobre as populações de ninfas e adultos das cigarrinhas em canaviais do Nordeste.

FERRON *et alii* (1972) constataram que a "raça" do fungo entomógeno, isolado de cigarrinhas e multiplicado em cigarrinhas continuamente por mais de 3 anos, torna-se altamente específica.

COSTA e MAGALHÃES (1974) propuseram novo meio para cultivo do *M. anisopliae*, constituído de farinha de arroz (5%), ágar - ágar (1%) e água destilada com pH 6,0. COSTA *et alii* (1974) descreveram nova técnica para a produção do fungo em larga escala, utilizando sacos de polietileno transparentes previamente esterilizados.

MARQUES *et alii* (1981) apresentaram projeto de laboratório e descreveram técnica para produção de *Metarhizium anisopliae* em laboratórios setoriais do Nordeste, considerando-o o mais importante controlador biológico de *Mahanarva posticata* (Stal).

## 2.6. Controle

RIBEMBOIM (1967b) propôs métodos de controle biológico e químico contra a cigarrinha.

ARAÚJO e GUAGLIUMI (1969) indicaram o tratamento térmico à 50°C em água, ou o tratamento de imersão em mistura inseticida mais fungicida, das sementes provenientes de áreas infestadas e destinadas a novos plantios.

FERNANDES (1970) ponderou que a variedade de cana-de-açúcar CB45-3, mesmo madura, permanece com quase a totalidade de suas folhas agarradas aos colmos, isto é, tem uma despalha natural difícil. Os canaviais assim, mantêm-se com maior umidade interna. Nessas condições, conservam as bainhas velhas, onde as fêmeas fazem a postura, próxima da olhadura, que servem de abrigo para as ninfas logo após o nascimento. Com isto as ninfas terão reduzidos os percursos durante os quais ficam expostas à ação dos inimigos naturais. Segundo ROCHA *et alii* (1968) a postura no limbo ou próximo da nervura central da folha é rara.

GUAGLIUMI (1971b, 1972/73), recomendou com restrições, principalmente de ordem econômica, a despalha da cana como controle natural.

RIBEMBOIM (1970, 1971) descreveu as normas e a problemática dos polvilhamentos aéreos para o controle da *M. posticata* em Pernambuco. GUAGLIUMI (1971a), referindo-se ao controle químico, afirmou que os resultados eram bons contra adultos das cigarrinhas, porém que a "campanha de luta química" tropeça em sério obstáculo; a dificuldade de os inseticidas atingirem as ninfas dentro das olhaduras e sob as bainhas das folhas.

GUAGLIUMI (1972), estudando os problemas surgidos para a aplicação eficiente de inseticidas, estabeleceu as seguintes normas para o controle químico: I) Infestação com menos de 2 adultos e menos de 5 ninfas nas bainhas, não polvilhar; II) Menos de 2 adultos, porém mais de 5 ninfas, adiar o polvilhamento e repetir o levantamento aos 10 - 15 dias; III) 2 adultos, e menos de 5 ninfas, polvilhamento imediato, e novo levantamento aos 25-30 dias; IV) Mais de 2 adultos e mais de 5 ninfas, polvilhamento imediato e novo levantamento aos 10-15 dias; V) Em cana-de-açúcar jovem, uma infestação de 1 a 2 adultos por olhadura, tratamento imediato.

O baixo nível de eficiência obtido nos últimos anos com BHC a 3%, no controle de *M. posticata* em Pernambuco, é atribuído por RIBEMBOIM (1973) à aplicação intensiva de clorados desde 1965 e ao surgimento de linhagem resistente da cigarrinha. O autor referiu-se a Blackburn, citado por FEWKES e BUXO (1967), que assinalou a presença de ninfas de *Ae. neolamia varia saccharina* (Distant) resistente ao BHC desde 1954, em Trinidad.

GALLO *et alii* (1978) recomendaram para o controle químico de *Mahanarva posticata*, polvilhamento com carbaril, triclorfon, malathion, fenitrothion, naled, arprocarb e clorpirifos, na base de 12-15 kg/ha, ou em pulverização. Como somente os adultos são atingidos aconselharam a reaplicação 15 a 20 dias após o primeiro tratamento.



### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa foi desenvolvida num período de três anos, com início em janeiro de 1972 e conclusão em dezembro de 1974.

Os levantamentos foram efetuados na região canavieira do Estado de Santa Catarina, envolvendo quatro fazendas situadas em três municípios:

1. Fazendas Santa Helena e Terra Nova no Município de Tijucas.
2. Fazenda Vitória no Município de Canelinha.
3. Fazenda Volta Grande no Município de Navegantes.

A topografia da região é plana com extensas várzeas úmidas, entremeadas de morros, e solo predominantemente arenoso, com subsolo argiloso, compacto, exigindo drenagem. A vegetação é secundária, exuberante nos morros, e arbustiva e de gramíneas nas baixadas. A umidade ambiente é elevada, com temperaturas máximas e mínimas acentuadas e pluviosidade regular.

Os números de cigarrinhas foram obtidos em contagens efetuadas na terceira semana de cada mês, em cana-de-açúcar da variedade CB45-3, a mais plantada naquele Estado, e que geralmente sofre maior infestação. As idades de cana-de-açúcar observadas variaram entre 6 a 12 meses, quando ofereceram melhores condições para o desenvolvimento das cigarrinhas sob as bainhas.

As contagens mensais em cada fazenda, foram feitas em 50 canas ao acaso, separando-se uma cana em cada touceira, destacando-se a seguir as folhas, e contando-se as ninfas e adultos sob as bainhas e olhaduras, registrando-se os números em formulários de campo (Figura 1). Adultos encontrados fora da bainha ou olhadura não foram considerados.

Nos formulários numerados de 1 a 50, constam os números de ninfas e adultos contados em cada uma das 50 canas, os totais de cigarrinhas nos 2 estágios e o índice de infestação insetos/colmo. Esses índices foram calculados dividindo-se os números de ninfas e adultos, respectivamente pelo número de colmos examinados.

Para se avaliar o nível de controle exercido pelo fungo *Metarhizium anisopliae* (Metschn.) Sorokin, foram efetuados levantamentos contando-se as ninfas e adultos, vivos e mortos, anotando-se em formulários (Figura 2), onde constam ainda os índices de infestação insetos/colmo e o grau de incidência do fungo. Os índices de infestações foram calculados dividindo-se o número de insetos vivos encontrados pelo número de colmos. E os graus de incidência do fungo foram obtidos mediante cálculo de porcentagem.

Paralelamente foram realizadas observações com relação à presença e atividade de inimigos naturais, hábitos e comportamentos, a-

lêm da coleta de material da fauna que convive com a *Mahanarva posticata* nos canaviais, particularmente sob as bainhas e olhaduras da cana-de-açúcar.

Os dados climáticos foram cedidos pelo Ministério da Agricultura através do Instituto Nacional de Meteorologia do Rio de Janeiro. Optou-se pelos dados meteorológicos do Município de Camboriú, pela sua maior proximidade com relação às fazendas, por ocupar ponto central e apresentar similitude com as áreas consideradas.

Estudou-se a correlação ( $r$ ) entre números de ninfas e adultos e os dados climáticos dos três anos de observações, sendo considerado como modelo matemático, a regressão linear simples, conforme PIMENTEL GOMES (1976), através do computador do Departamento de Matemática e Estatística da ESALQ, com os valores de  $r$  testados pelo teste  $t$ , de "Student" com 10 graus de liberdade.

Com os valores médios mensais de 3 anos, representativos das populações de ninfas e adultos das Fazendas Santa Helena, Terra Nova, Vitória e Volta Grande, e das variáveis climáticas de Camboriú, SC, do período de 1972/74 (Tabela 1), calcularam-se os coeficientes de correlação.

Ainda com dados de ninfas e adultos obtidos em campo, efetuaram-se análises estatísticas segundo o esquema fatorial  $4 \times 12 \times 3$ , sem repetição dos graus de liberdade e considerados, de acordo com PIMENTEL GOMES (1976).

São apresentados gráficos relacionando os fatores meteorológicos e os números representativos da população de cigarrinhas.

LEVANTAMENTO POPULACIONAL DE *Mahanarva posticata*

Usina: \_\_\_\_\_ Área: \_\_\_\_\_  
 Fazenda: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_  
 Topografia: \_\_\_\_\_ Variedade: \_\_\_\_\_  
 Folha: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Colmos	Ninfas	Adultos	Colmos	Ninfas	Adultos
1			26		
2			27		
3			28		
4			29		
5			30		
6			31		
7			32		
8			33		
9			34		
10			35		
11			36		
12			37		
13			38		
14			39		
15			40		
16			41		
17			42		
18			43		
19			44		
20			45		
21			46		
22			47		
23			48		
24			49		
25			50		

	Insetos contados	Índice de infestação inseto/colmo.
Ninfas		
Adultos		

Observações:

- a) As contagens serão feitas escolhendo-se ao acaso uma (1) cana de cada touceira, num total de cinquenta (50) canas.
- b) O índice de infestação por colmo, será calculado de acordo com a fórmula:

$$X = \frac{\text{Nº de insetos}}{\text{Nº total de colmos}}$$

Controle de *Mahanarva posticata* por *Metarhizium anisopliae*

Usina: \_\_\_\_\_ Área: \_\_\_\_\_  
 Fazenda: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_  
 Topografia: \_\_\_\_\_ Variedade: \_\_\_\_\_  
 Folha: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Colmos	Ninfas		Adultos	
	v	m	v	m
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				

Colmos	Ninfas		Adultos	
	v	m	v	m
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				
49				
50				

	Insetos contados		Mortalidade	Índice infest. inseto/colmo.	Grau incid. do fungo.
	vivos	mortos			
Ninfas					
Adultos					
Totais					

Obs.: 1. As contagens serão feitas, escolhendo-se ao acaso uma cana de cada touceira, num total de 50 canas.

2. As ninfas recém-eclodidas e os adultos localizados no palmito da cana, não serão contados.

3. O índice de infestação por colmo é dado pela fórmula:

$$x = \frac{\text{nº de insetos vivos}}{\text{nº total de colmos}}$$

4. O grau de incidência do fungo será a porcentagem de colmos com fungo, de acordo com a fórmula:

$$x = \frac{100 \times \text{nº de colmos c/fungo}}{\text{nº total de colmos}}$$

Figura 2 - Formulário de campo cedido por GUAGLIUMI.

#### 4. RESULTADOS

As médias das variações climáticas durante os 3 anos de estudos foram: temperatura média compensada 19,8°C; média das máximas 24,6°C; máxima absoluta 35,9°C; média das mínimas 16,1°C; mínima absoluta 2,4°C; umidade relativa média 84,7%; precipitação total 1.658,5 mm; precipitação máxima em 24 horas 104,5 mm; 154 dias de chuva; evaporação total 999,7 mm; nebulosidade (1-10) 6,7 e insolação total de 1.536,1 horas.

Os valores representativos das variações climáticas ocorridas no período em que se efetuaram os levantamentos de ninfas e adultos de *M. posticata* estão nas Tabelas 1, 2 e 3.

Os dados médios mensais de cigarrinhas e das variáveis climáticas estão na Tabela 4.

Os valores obtidos dos coeficientes de correlação simples ( $r$ ) entre a população de ninfas e adultos e os fatores meteorológicos são apresentados na Tabela 5.

Nas Tabelas 6 a 20 são apresentados os números de nin-

fas e adultos contados nas 4 fazendas em 3 anos; os respectivos Índices de infestações e as porcentagens de indivíduos que completaram o ciclo, considerados para tal, os adultos contados mensalmente.

A postura da cigarrinha-da-folha é feita preferencialmente em talhões de canas adultas, bem enfolhadas, no terço médio das mesmas, e inseridas na parte basal das bainhas mortas umedecidas.

No caso da variedade CB45-3 observou-se que há preferência para oviposição, alimentação e abrigo, em função do fator "palha agarrada" que proporciona maior sombreamento e acúmulo de água nas bainhas. Esses abrigos em forma de meia cana, com elevada umidade mantêm um ótimo de temperatura, umidade e luz, para o abrigo de adultos e ninfas de 3ª, 4ª e 5ª instares que ali permanecem sugando.

Em adultos de *M. posticata*, a penetração do *M. anisopliae* se dá, geralmente, através dos intersegmentos ventrais, torácicos e abdominais, dando um aspecto característico. Posteriormente, os micélios recobrem toda a área ventral e tomam a cor verde-musgo, variável com as condições ambientais. Em ninfas, a infecção pode se dar em qualquer parte do corpo. Os adultos recém-infectados apresentam redução gradativa de coordenação dos movimentos, não sugam, não saltam, não voam, procurando abrigo sob as bainhas úmidas, junto às ninfas, onde morrem. Nas ninfas, há redução de coordenação dos movimentos, parada da alimentação e da produção de espuma, ficando secas, imóveis, e após a morte tornam-se inchadas e rijas.

Sob palhiços de cana, com elevada temperatura e umidade, os micélios desenvolvem-se rapidamente recobrendo totalmente as cigarrinhas mortas, esporulando e decompondo-se rapidamente. Na região cana

vieira de Santa Catarina, *M. anisopliae* atua com mais eficiência sobre adultos da cigarrinha-da-folha, devido à maior atividade destes e, portanto maior possibilidade de contato com os esporos. Esses adultos, após a infecção, procuram abrigo sob as bainhas úmidas das canas, onde morrem, contaminando novos indivíduos. Dessa maneira, aumentam gradativamente o número de colmos e cigarrinhas infectados durante o ciclo da cana-de-açúcar e, por consequência, a ação do fungo. O controle natural por *Metarhizium anisopliae* atingiu um máximo de 66,4% em adultos (Tabela 38).

Outro fungo entomógeno encontrado nos canaviais do Estado foi *Empusa* sp., cuja ação se restringe às cigarrinhas da raiz e da folha, porém com mais eficiência sobre *M. fimbriolata*, enquanto que *M. anisopliae* é mais eficaz sobre *M. posticata*.



Tabela 1 - Dados meteorológicos do Município de Camboriú, SC, 1972.

Meses	Temperatura (em °C)			Umid. rel. % (1-10)	Precipitação (mm)		Evap. total	Insol. total	Dias de chuva
	Média comp.	Máxima média	Mínima média		Total	Máxima (24 h)			
Jan.	24,2	28,0	20,3	83	147,4	40,7	104,5	180,3	10
Fev.	23,3	27,9	19,4	84	291,2	71,5	92,8	164,0	9
Mar.	23,5	28,6	19,3	84	76,6	23,8	83,4	125,7	13
Abr.	19,7	25,6	16,1	85	66,7	22,5	91,9	170,8	5
Mai.	19,6	25,1	16,3	88	33,0	12,7	65,6	151,8	7
Jun.	18,2	24,0	14,0	88	72,2	21,6	70,6	120,0	12
Jul.	15,5	20,7	11,4	86	106,9	34,1	66,1	125,8	12
Ago.	16,5	21,2	13,4	84	220,1	67,0	64,9	81,3	12
Set.	17,6	21,3	14,7	86	183,9	40,1	61,3	54,2	18
Out.	18,6	22,5	15,2	84	119,5	19,6	80,5	88,4	17
Nov.	21,5	24,8	18,2	82	144,9	38,0	69,1	99,6	18
Dez.	23,1	26,9	19,5	86	242,2	116,1	112,8	174,2	17

Tabela 2 - Dados meteorológicos do Município de Camboriú, SC, 1973.

Meses	Temperatura (em °C)				Umid. rel. % (1-10)	Precipitação (mm)		Evap. total	Insol. total	Dias de chuva
	Média comp.	Máxima média	Mínima média	Mínima absol.		Total	Máxima (24 h)			
Jan.	24,8	29,3	21,2	14,9	85	7,4	233,0	70,5	150,1	19
Fev.	25,8	30,2	21,9	17,5	84	7,0	108,3	71,1	157,4	12
Mar.	22,8	27,8	18,3	14,0	84	6,0	140,1	84,6	-	12
Abr.	23,2	27,6	19,8	16,0	88	7,2	128,6	65,3	158,9	17
Mai.	18,2	23,9	14,4	8,2	86	6,0	91,2	60,6	162,8	10
Jun.	16,4	22,6	12,4	4,4	88	5,5	110,5	41,6	135,5	8
Jul.	16,1	21,2	12,6	6,6	88	6,6	161,9	45,0	137,1	7
Ago.	14,4	19,7	10,6	5,3	88	6,2	218,4	50,8	135,1	10
Set.	-	20,7	-	-	88	7,8	121,7	66,8	83,9	16
Out.	19,0	22,3	16,0	8,1	84	7,7	119,3	94,4	99,6	12
Nov.	20,0	23,9	16,3	9,6	78	6,5	87,8	117,0	178,5	16
Dez.	23,2	26,9	20,0	16,6	83	7,7	262,9	119,6	142,4	20

Tabela 3 - Dados meteorológicos do Município de Camboriú, SC, 1974.

Meses	Temperatura (em °C)				Umid. rel. % (1-10)	Precipitação (mm)		Evap. total	Insol. total	Dias de chuva
	Média comp.	Máxima média	Mínima média	Mínima absol.		Total	Máxima (24 h)			
Jan.	24,7	28,5	21,6	17,9	82	234,6	98,8	120,5	168,7	19
Fev.	24,2	28,0	21,1	19,1	86	142,4	45,6	86,5	177,5	14
Mar.	23,8	27,8	20,6	15,7	86	362,1	65,2	86,1	124,3	19
Abr.	19,7	25,5	15,5	9,4	86	60,8	46,4	88,9	159,9	10
Mai.	17,9	24,4	13,7	7,9	85	32,1	20,9	85,8	196,7	5
Jun.	14,1	20,6	9,7	2,5	85	105,0	48,9	73,0	144,3	12
Jul.	15,7	22,3	11,8	7,1	90	156,0	51,9	63,8	137,5	8
Ago.	15,0	21,7	9,9	0,7	85	36,0	32,7	93,9	-	16
Set.	16,7	21,2	13,6	5,8	84	99,7	63,1	78,0	39,3	11
Out.	18,2	22,6	14,5	8,5	83	96,4	15,6	103,2	134,2	10
Nov.	20,8	24,8	17,5	11,2	79	104,5	29,4	131,4	168,7	13
Dez.	22,2	26,0	18,6	12,4	77	56,7	25,0	137,4	132,1	16

Tabela 4 - Dados médios mensais de *M. posticata* obtidos nas Fazendas Sta. Helena, Terra Nova, Vitória e Volta Grande, e das variáveis climáticas medidas em Camboriú, SC, no período de 1972 a 1974.

Variáveis	jan.	fev.	mar.	abr.	mai.	jun.	jul.	ago.	set.	out.	nov.	dez.
Número de adultos (y <sub>1</sub> )	46,7	39,7	79,3	110,3	163,0	56,7	65,3	56,7	45,0	94,0	54,7	73,0
Número de ninfas (y <sub>2</sub> )	533,0	402,0	675,0	1058,3	1245,7	814,0	967,3	938,3	1361,3	1431,7	1854,3	1341,7
Número adultos+ninfas (y <sub>3</sub> )	579,7	441,7	754,3	1168,7	1408,7	870,7	1032,7	995,0	1406,3	1525,7	1909,0	1417,7
Índice inf. adultos (y <sub>4</sub> )	0,2	0,2	0,4	0,6	0,8	0,3	0,3	0,3	0,2	0,5	0,3	0,4
Índice inf. ninfas (y <sub>5</sub> )	2,7	2,0	3,4	5,3	6,2	4,0	4,8	4,7	6,8	7,2	9,3	6,7
Índice inf. n+a (y <sub>6</sub> )	2,9	2,2	3,8	5,8	7,0	4,3	5,1	5,0	7,0	7,6	9,5	7,1
Nº dias chuva (x <sub>1</sub> )	16,0	11,7	14,7	10,7	7,3	10,7	9,0	12,7	15,0	13,0	15,7	17,7
Precip. total (mm) (x <sub>2</sub> )	205,2	180,6	192,9	85,4	55,2	95,9	141,6	158,2	135,0	111,7	112,4	128,9
PP máx. em 24 (mm) (x <sub>3</sub> )	64,7	53,0	46,7	33,0	22,8	37,7	61,6	49,9	42,0	31,7	31,0	65,4
Umidade rel. (%) (x <sub>4</sub> )	83,3	84,7	84,7	86,3	86,3	87,0	88,0	85,7	86,0	83,7	79,7	82,0
Evaporação (mm) (x <sub>5</sub> )	98,5	83,5	84,7	82,0	70,7	61,6	56,3	69,9	68,7	92,7	105,8	123,3
Nebulosidade (1-10) (x <sub>6</sub> )	7,4	7,1	6,4	5,8	5,5	5,8	6,0	6,3	8,0	7,4	7,2	7,6
Insol. total (h) (x <sub>7</sub> )	166,4	166,3	125,0	163,2	170,4	133,3	133,5	108,2	59,1	107,4	148,9	149,6
Temp. máxima (°C) (x <sub>8</sub> )	28,9	28,7	28,1	26,2	24,5	22,4	21,4	20,9	21,1	22,5	24,5	26,6
Temp. mínima (°C) (x <sub>9</sub> )	21,0	20,8	19,5	17,1	14,8	12,0	11,9	11,3	14,1	15,2	17,3	19,4
Temp. máx. absol. (°C)(x <sub>10</sub> )	34,2	34,3	31,5	29,9	29,4	26,7	27,3	27,3	27,1	26,3	30,8	33,2
Temp. mín. absol. (°C)(x <sub>11</sub> )	15,7	17,0	14,2	11,4	9,4	4,4	5,3	3,7	5,6	8,3	10,9	13,9

Tabela 5 - Coeficientes de correlação (r) calculados em função da Tabela nº 4, entre os números de adultos ( $y_1$ ), ninfas ( $y_2$ ), ninfas + adultos ( $y_3$ ) de *M. posticata*, e número de dias de chuva ( $x_1$ ), precipitação ( $x_2$ ), precipitação máxima em 24 h ( $x_3$ ), umidade relativa ( $x_4$ ), evaporação ( $x_5$ ), nebulosidade ( $x_6$ ), insolação ( $x_7$ ), temperatura máxima ( $x_8$ ), temperatura mínima ( $x_9$ ), temperatura máxima absoluta ( $x_{10}$ ), temperatura mínima absoluta ( $x_{11}$ ).

Nº de indivíduos	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	$x_8$	$x_9$	$x_{10}$	$x_{11}$
$y_1$	-0,55*	-0,69***	-0,59**	0,22	-0,08	-0,56*	0,32	0,00	-0,11	-0,16	-0,04
$y_2$	0,18	-0,61**	-0,49	-0,44	0,30	0,23	-0,27	-0,46	-0,27	-0,36	-0,33
$y_3$	0,13	-0,64**	-0,52*	-0,41	0,29	0,18	-0,24	-0,45	-0,27	-0,37	-0,32

Significância pelo teste t a 10% (\*), 5% (\*\*) e 2% (\*\*\*).

Equações de regressão:  $y_1 = 153,17 - 6,18 x_1$   
 $y_1 = 144,66 - 0,53 x_2$   
 $y_1 = 138,79 - 1,45 x_3$   
 $y_1 = 230,33 - 23,35 x_6$   
 $y_2 = 1791,91 - 5,55 x_2$   
 $y_3 = 1930,90 - 6,03 x_2$   
 $y_3 = 1830,52 - 15,67 x_3$

Tabela 6 - Populações de *M. posticata*, Índices de infestação e porcentagens de indivíduos que completaram o ciclo. Fazenda Santa Helena, Município de Tijucas, SC, 1972.

Meses	Populações			Índices de Infestações			Completaram ciclo %
	Ninfas	Adultos	Total	Ninfas	Adultos	Total	
Jan.	78	9	87	1,6	0,2	1,8	10,34
Fev.	119	4	123	2,4	0,1	2,5	3,25
Mar.	184	27	211	3,7	0,5	4,2	12,80
Abr.	115	28	143	2,3	0,6	2,9	19,58
Mai.	99	16	115	2,0	0,3	2,3	13,91
Jun.	63	2	65	1,3	0,0	1,3	3,08
Jul.	77	4	81	1,5	0,1	1,6	4,94
Ago.	166	7	173	3,3	0,1	3,5	4,05
Set.	465	2	467	9,3	0,0	9,3	0,43
Out.	643	22	665	12,9	0,4	13,3	3,31
Nov.	303	12	315	6,1	0,2	6,3	3,81
Dez.	241	4	245	4,8	0,1	4,9	1,63
Totais	2553	137	2690	51,1	2,7	53,8	81,13
Médias	212,8	11,4	224,2	4,3	0,2	4,5	6,76

Tabela 7 - Populações de *M. posticata*, Índices de infestações e porcentagens de indivíduos que completaram o ciclo. Fazenda Santa Helena, Município de Tijuca, SC, 1973.

Meses	Populações			Índices de Infestações			Completaram ciclo %
	Ninfas	Adultos	Total	Ninfas	Adultos	Total	
Jan.	159	15	174	3,2	0,3	3,5	8,62
Fev.	59	4	63	1,2	0,1	1,3	6,35
Mar.	250	1	251	9,0	0,0	5,0	0,40
Abr.	143	25	168	2,9	0,5	3,4	14,88
Mai.	177	35	212	3,5	0,7	4,2	16,51
Jun.	76	9	85	1,5	0,2	1,7	10,59
Jul.	218	15	233	4,4	0,3	4,7	6,44
Ago.	286	28	314	5,7	0,6	6,3	8,92
Set.	190	14	204	3,8	0,3	4,1	6,86
Out.	190	8	198	3,8	0,2	4,0	4,04
Nov.	1186	4	1190	23,7	0,1	23,8	0,34
Dez.	249	2	251	5,0	0,0	5,0	0,80
Totais	3183	160	3343	63,7	3,2	66,9	84,75
Médias	265,3	13,3	278,6	5,3	0,3	5,6	7,06

Tabela 8 - Populações de *M. posticata*, índices de infestações e porcentagens de indivíduos que completaram o ciclo. Fazenda Santa Helena, Município de Tijuca, SC, 1974.

Meses	Populações			Índices de Infestações			Completaram ciclo %
	Ninfas	Adultos	Total	Ninfas	Adultos	Total	
Jan.	112	14	126	2,2	0,2	2,5	11,11
Fev.	144	19	163	2,9	0,4	3,3	11,66
Mar.	95	13	108	1,9	0,3	2,2	12,04
Abr.	151	23	174	3,0	0,5	3,5	13,22
Mai.	214	23	237	4,3	0,5	4,8	9,70
Jun.	280	16	296	5,6	0,3	5,9	5,41
Jul.	310	38	348	6,2	0,8	7,0	10,92
Ago.	213	13	226	4,3	0,3	4,5	5,75
Set.	182	12	194	3,6	0,2	3,9	6,19
Out.	206	40	246	4,1	0,8	4,9	16,26
Nov.	247	16	263	4,9	0,3	5,3	6,08
Dez.	376	27	403	7,5	0,5	8,0	6,70
Totais	2530	254	2784	50,6	5,1	55,7	115,04
Médias	210,8	21,2	232,0	4,2	0,4	4,6	9,58



Tabela 9 - Populações de *M. posticata*, índices de infestações e porcentagens de indivíduos que completaram o ciclo. Fazenda Terra Nova, Município de Tijucas, SC, 1972.

Meses	Populações			Índices de Infestações			Completaram ciclo %
	Ninfas	Adultos	Total	Ninfas	Adultos	Total	
Jan.	90	2	92	1,8	0,0	1,8	2,17
Fev.	72	15	87	1,4	0,3	1,7	17,24
Mar.	82	15	97	1,6	0,3	1,9	15,46
Abr.	471	43	514	9,4	0,9	10,3	8,37
Mai.	208	53	261	4,2	1,0	5,2	20,31
Jun.	174	27	201	3,5	0,5	4,0	13,43
Jul.	284	14	298	5,7	0,3	6,0	4,70
Ago.	266	14	280	5,3	0,3	5,6	5,00
Set.	575	25	600	11,5	0,5	12,0	4,17
Out.	771	34	805	15,4	0,7	16,1	4,22
Nov.	224	11	235	4,5	0,2	4,7	4,68
Dez.	320	16	336	6,4	0,3	6,7	4,76
Totais	3537	269	3806	70,7	5,4	76,1	104,51
Médias	294,8	22,4	317,2	5,9	0,4	6,3	8,71

Tabela 10 - Populações de *M. posticata*, Índices de infestações e porcentagens de indivíduos que completaram o ciclo. Fazenda Terra Nova, Município de Tijucas, SC, 1973.

Meses	Populações			Índices de Infestações			Completaram ciclo %
	Ninfas	Adultos	Total	Ninfas	Adultos	Total	
Jan.	124	24	148	2,5	0,5	3,0	16,22
Fev.	45	2	47	0,9	0,0	0,9	4,26
Mar.	112	2	114	2,2	0,0	2,2	1,75
Abr.	116	16	132	2,3	0,3	2,6	12,12
Mai.	119	10	129	2,4	0,2	2,6	7,75
Jun.	124	12	136	2,5	0,2	2,7	8,82
Jul.	152	12	164	3,0	0,2	3,3	7,32
Ago.	208	10	218	4,2	0,2	4,4	4,59
Set.	176	6	182	3,5	0,1	3,6	3,30
Out.	167	7	174	3,3	0,1	3,5	4,02
Nov.	322	8	330	6,4	0,2	6,6	2,42
Dez.	189	8	197	3,8	0,2	3,9	4,06
Totais	1854	117	1971	37,1	2,3	39,4	76,63
Médias	154,5	9,8	164,3	3,1	0,2	3,3	6,39

Tabela 11 - Populações de *M. posticata*, Índices de infestações e porcentagens de indivíduos que completaram o ciclo. Fazenda Terra Nova, Município de Tijucas, SC, 1974.

Meses	Populações			Índices de Infestações			Completaram ciclo %
	Ninfas	Adultos	Total	Ninfas	Adultos	Total	
Jan.	112	11	123	2,2	0,2	2,4	8,94
Fev.	84	7	91	1,7	0,1	1,8	7,69
Mar.	119	21	140	2,4	0,4	2,8	15,00
Abr.	508	34	542	10,2	0,7	10,8	6,27
Mai.	245	26	271	4,9	0,5	5,4	9,59
Jun.	133	15	148	2,7	0,3	3,0	10,14
Jul.	152	17	169	3,0	0,3	3,4	10,06
Ago.	133	5	138	2,7	0,1	2,8	3,62
Set.	108	6	114	2,2	0,1	2,3	5,26
Out.	109	8	117	2,2	0,2	2,3	6,84
Nov.	203	28	231	4,1	0,6	4,6	12,12
Dez.	22	10	32	0,4	0,2	0,6	31,25
Totais	1928	188	2116	38,6	3,7	42,3	126,78
Médias	160,7	15,7	176,3	3,2	0,3	3,5	10,57

Tabela 12 - Populações de *M. posticata*, Índices de infestações e porcentagens de indivíduos que completaram o ciclo. Fazenda Vitória, Município de Canelinha, SC, 1972.

Meses	Populações			Índices de Infestações			Completaram ciclo %
	Ninfas	Adultos	Total	Ninfas	Adultos	Total	
Jan.	215	3	218	4,3	0,0	4,3	1,38
Fev.	141	11	152	2,8	0,2	3,0	7,24
Mar.	80	8	88	1,6	0,2	1,8	9,09
Abr.	337	8	345	6,7	0,2	6,9	2,32
Mai.	421	70	491	8,4	1,4	9,8	14,26
Jun.	224	25	249	4,5	0,5	5,0	10,04
Jul.	303	29	332	6,1	0,5	6,6	8,73
Ago.	260	6	266	5,2	0,1	5,3	2,26
Set.	414	10	424	8,3	0,2	8,5	2,36
Out.	786	19	805	15,7	0,4	16,1	2,36
Nov.	821	29	850	16,4	0,6	17,0	3,42
Dez.	1019	26	1045	20,4	0,5	20,9	2,49
Totais	5021	244	5265	100,4	4,9	105,3	65,94
Médias	418,4	20,3	438,7	8,4	0,4	8,8	5,50

Tabela 13 - Populações de *M. posticata*, índices de infestações e porcentagens de indivíduos que completaram o ciclo. Fazenda Vitória, Município de Canelinha, SC, 1973.

Meses	Populações			Índices de Infestações			Completaram ciclo %
	Ninfas	Adultos	Total	Ninfas	Adultos	Total	
Jan.	162	3	165	3,2	0,1	3,3	1,82
Fev.	82	5	87	1,6	0,1	1,7	5,75
Mar.	110	3	113	2,2	0,1	2,3	2,65
Abr.	408	37	445	8,2	0,7	8,9	8,31
Mai.	408	93	501	8,2	1,9	10,0	18,56
Jun.	417	23	440	8,3	0,5	8,8	5,23
Jul.	521	16	537	10,4	0,3	10,7	2,98
Ago.	375	16	391	7,5	0,3	7,8	4,09
Set.	306	12	318	6,1	0,2	6,4	3,77
Out.	230	31	261	4,6	0,6	5,2	11,88
Nov.	1001	15	1016	20,0	0,3	20,3	1,48
Dez.	705	33	738	14,1	0,7	14,8	4,47
Totais	4725	287	5012	94,5	5,7	100,2	70,99
Médias	393,8	23,9	417,7	7,9	0,5	8,4	5,92

Tabela 14 - Populações de *M. posticata*, Índices de infestações e porcentagens de indivíduos que completaram o ciclo. Fazenda Vitória, Município de Canelinha, SC, 1974.

Meses	Populações		Índices de Infestações			Completaram ciclo %	
	Ninfas	Adultos	Total	Ninfas	Adultos		Total
Jan.	206	13	219	4,1	0,3	4,4	5,94
Fev.	183	9	192	3,7	0,2	3,8	4,69
Mar.	170	44	214	3,4	0,9	4,3	20,56
Abr.	191	12	203	3,8	0,2	4,1	5,91
Mai.	521	46	567	10,4	0,9	11,3	8,11
Jun.	553	19	572	11,1	0,4	11,4	3,32
Jul.	250	27	277	5,0	0,5	5,5	9,75
Ago.	219	18	237	4,4	0,4	4,7	7,59
Set.	159	2	161	3,2	0,0	3,2	1,24
Out.	94	4	98	1,9	0,1	2,0	4,08
Nov.	205	20	225	4,1	0,4	4,5	8,89
Dez.	234	41	275	4,7	0,8	5,5	14,90
Totais	2.985	255	3.240	59,8	5,1	64,7	94,98
Médias	248,7	21,2	270	4,9	0,4	5,4	7,92

Tabela 15 - Populações de *M. posticata*, Índices de infestações e porcentagens de indivíduos que completaram o ciclo. Fazenda Volta Grande, Município de Navegantes, SC, 1972.

Meses	Populações			Índices de Infestações			Completaram ciclo %
	Ninfas	Adultos	Total	Ninfas	Adultos	Total	
Jan.	154	24	178	3,1	0,5	3,6	13,48
Fev.	133	23	156	2,7	0,5	3,1	14,74
Mar.	609	67	676	12,2	1,3	13,5	9,91
Abr.	143	42	185	2,9	0,8	3,7	22,70
Mai.	125	9	134	2,5	0,2	2,7	6,72
Jun.	108	5	113	2,2	0,1	2,3	4,42
Jul.	82	18	100	1,6	0,4	2,0	18,00
Ago.	290	30	320	5,8	0,6	6,4	9,38
Set.	771	23	794	15,4	0,5	15,9	2,90
Out.	596	44	640	11,9	0,9	12,8	6,88
Nov.	384	12	396	7,7	0,2	7,9	3,03
Dez.	130	12	142	2,6	0,2	2,8	8,45
Totais	3525	309	3834	70,5	6,2	76,7	120,61
Médias	293,8	25,8	319,5	5,9	0,5	6,4	10,05

Tabela 16 - Populações de *M. posticata*, Índices de infestações e porcentagens de indivíduos que completaram o ciclo. Fazenda Volta Grande, Município de Navegantes, SC, 1973.

Meses	Populações			Índices de Infestações			Completaram ciclo %
	Ninfas	Adultos	Total	Ninfas	Adultos	Total	
Jan.	49	11	60	1,0	0,2	0,2	18,33
Fev.	28	3	31	0,6	0,1	0,6	9,68
Mar.	85	2	87	1,7	0,0	1,7	2,30
Abr.	178	30	208	3,6	0,6	4,2	14,42
Mai.	98	18	116	2,0	0,4	2,3	15,52
Jun.	170	9	179	3,4	0,2	3,6	5,03
Jul.	269	4	273	5,4	0,0	5,4	1,47
Ago.	214	21	235	4,3	0,4	4,7	8,94
Set.	166	12	178	3,3	0,2	3,5	6,74
Out.	375	7	382	7,5	0,1	7,6	1,83
Nov.	520	2	522	10,4	0,0	10,4	0,38
Dez.	214	24	238	4,3	0,5	4,8	10,08
Totais	2366	143	2509	47,3	2,9	50,2	94,72
Médias	197,2	11,9	209,1	4,0	0,2	4,2	7,89



Tabela 17 - Populações de *M. posticata*, Índices de infestações e porcentagens de indivíduos que completaram o ciclo. Fazenda Volta Grande, Município de Navegantes, SC, 1974.

Meses	Populações			Índices de Infestações			Completaram ciclo %
	Ninfas	Adultos	Total	Ninfas	Adultos	Total	
Jan.	138	11	149	2,8	0,2	3,0	7,38
Fev.	116	17	133	2,3	0,3	2,6	12,78
Mar.	129	35	164	2,6	0,7	3,3	21,34
Abr.	414	33	447	8,3	0,7	9,0	7,38
Mai.	1102	90	1192	22,0	1,8	23,8	7,55
Jun.	120	8	128	2,4	0,2	2,6	6,25
Jul.	284	2	286	5,7	0,0	5,7	0,70
Ago.	185	2	187	3,7	0,0	3,7	1,07
Set.	572	11	583	11,4	0,2	11,6	1,89
Out.	128	58	186	2,6	1,2	3,7	31,18
Nov.	147	7	154	2,9	0,1	3,0	4,55
Dez.	326	16	342	6,5	0,3	6,8	4,68
Totais	3661	290	3951	73,2	5,8	79,0	106,75
Médias	305,1	24,2	329,3	6,1	0,5	6,6	8,90

Tabela 18 - Populações de *M. posticata*, das 4 fazendas, respectivos índices de infestações e porcentagens de indivíduos que completaram o ciclo. Ano de 1972.

Meses	Populações			Índices de Infestações			Completaram ciclo %
	Ninfas	Adultos	Total	Ninfas	Adultos	Total	
Jan.	537	38	575	2,7	0,2	2,9	6,61
Fev.	465	53	518	2,3	0,3	2,6	10,23
Mar.	955	117	1072	4,8	0,6	5,4	10,91
Abr.	1066	121	1187	5,3	0,6	5,9	10,19
Mai.	853	148	1001	4,3	0,7	5,0	14,79
Jun.	569	59	628	2,8	0,3	3,1	9,39
Jul.	746	65	811	3,7	0,3	4,0	8,01
Ago.	982	57	1039	4,9	0,3	5,2	5,49
Set.	2225	60	2285	11,1	0,3	11,4	2,63
Out.	2796	119	2915	14,0	0,6	14,6	4,08
Nov.	1732	64	1796	8,7	0,3	9,0	3,56
Dez.	1710	58	1768	8,5	0,3	8,8	3,28
Totais	14636	959	15595	73,1	4,8	77,9	89,17
Médias	1219,7	79,9	1299,6	6,1	0,4	6,5	7,43

Tabela 19 - Populações de *M. posticata* das 4 fazendas, respectivos índices de infestações e porcentagens de indivíduos que completaram o ciclo. Ano de 1973.

Meses	Populações			Índices de Infestações			Completaram ciclo %
	Ninfas	Adultos	Total	Ninfas	Adultos	Total	
Jan.	494	53	547	2,5	0,2	2,7	0,69
Fev.	214	14	228	1,0	0,1	1,1	6,14
Mar.	557	8	565	2,8	0,0	2,8	1,42
Abr.	845	108	953	4,2	0,5	4,8	11,33
Mai.	802	156	958	4,0	0,8	4,8	16,28
Jun.	787	53	840	3,9	0,3	4,2	6,31
Jul.	1160	47	1207	5,8	0,2	6,0	3,89
Ago.	1083	75	1158	5,4	0,4	5,8	6,48
Set.	838	44	882	4,2	0,2	4,4	4,99
Out.	962	53	1015	4,8	0,3	5,1	5,22
Nov.	3029	29	3058	15,1	0,1	15,3	0,95
Dez.	1357	67	1424	6,8	0,3	7,1	4,71
Totais	12128	707	12835	60,5	3,4	64,1	77,41
Médias	1010,7	58,8	1069,6	5,0	0,3	5,3	6,45

Tabela 20 - Populações de *M. posticata* das 4 fazendas, respectivos índices de infestações e porcentagens de indivíduos que completaram o ciclo. Ano de 1974.

Meses	Populações			Índices de Infestações			Completaram ciclo %
	Ninfas	Adultos	Total	Ninfas	Adultos	Total	
Jan.	568	49	617	2,8	0,2	3,0	7,94
Fev.	527	52	579	2,6	0,3	2,9	8,98
Mar.	513	113	626	2,6	0,5	3,1	18,05
Abr.	1264	102	1366	6,3	0,5	6,8	7,47
Mai.	2083	185	2267	10,4	0,9	11,3	8,16
Jun.	1086	58	1144	5,4	0,3	5,7	5,07
Jul.	996	84	1080	5,0	0,4	5,4	7,78
Ago.	750	38	788	3,7	0,2	3,9	4,82
Set.	1021	31	1052	5,1	0,1	5,2	2,95
Out.	537	110	647	2,7	0,5	3,2	17,00
Nov.	802	71	873	4,0	0,4	4,4	8,13
Dez.	958	94	1052	4,8	0,5	5,3	8,94
Totais	11104	987	12091	55,4	4,8	60,2	105,29
Médias	925,3	82,3	1007,6	4,6	0,4	5,0	8,77

## 5. DISCUSSÃO

Os levantamentos envolveram a contagem de ninfas e adultos em 7.200 canas e o exame de aproximadamente 70.000 canas para observações de predadores e parasitos. Constatou-se um índice de infestação máximo de 23,7 em novembro de 1973 para ninfas e de 1,9 em maio de 1973 para adultos, e uma média de infestação de 5,3 para ninfas e de 0,4 para adultos nos 3 anos.

### . Análises de variância para ninfas:

Na análise de variância constataram-se diferenças significativas, ao nível de 1% e de 5% de probabilidade para as causas de variação locais e meses e ao nível de 5% de probabilidade para a causa de variação anos e locais.

A diferença significativa é devida, de maneira geral, às características locais (Tabela 21).

As interações (locais x anos) e (meses x anos) foram significativas aos níveis de 5% e 1% de probabilidade, o que indica que 2 populações de ninfas nos locais e meses se comportaram de modo distinto nos anos estudados (Tabela 21).

Para locais dentro de anos houve diferença devido aos locais e, as variações climáticas anuais (Tabela 22).

Para meses dentro de anos verificaram-se as influências das variações climáticas nas populações de ninfas (Tabela 23).

Pelo desdobramento das interações observou-se que a interação local x meses foi negativa, indicando um comportamento igual para os 4 locais, possivelmente devido à pequena diferença entre os parâmetros (Tabela 24).

A interação anos x nº de indivíduos apresenta diferença para os 3 anos, com redução gradativa do número, devido possivelmente, às condições da cultura, e às variações climáticas nos anos (Tabela 25).

A interação local x nº de indivíduos, da mesma forma, apresenta diferenças entre as fazendas consideradas, provavelmente devido às condições locais. É o caso da Fazenda Vitória, onde as infestações são maiores (Tabela 26).

A interação meses x nº de indivíduos mostrou redução mais acentuada na população de ninfas entre janeiro, fevereiro e março e também entre junho, julho e agosto (Tabela 27), o que deve ser atribuído aos extremos de temperaturas registrados nos anos.

. Análise de variância para adultos

Para adultos considerados isoladamente, a análise de variância acusou diferença significativa ao nível de 1% de probabilidade para os meses, isto devido às variações das condições estacionais (Tabela 28).

Pelo desdobramento dos graus de liberdade das interações meses x nº de adultos, verificou-se o decréscimo da população em janeiro e fevereiro e também em junho, julho e agosto (Tabela 29), devido às altas temperaturas no início de ano e às baixas temperaturas no inverno.

. Análises de variância para ninfas e adultos

Na análise de variância para ninfas e adultos verificou-se que, as interações (locais x anos) e (meses x anos) foram significativas aos níveis de 5% e 1% de probabilidade, respectivamente, demonstrando a variabilidade de comportamento dos locais e meses durante o ano (Tabela 30).

O desdobramento das interações demonstrou que a interação local x meses foi negativa significando um comportamento semelhante para as 4 fazendas, sendo as variações determinadas por condições locais (Tabela 31).

Para locais dentro de anos observou-se diferença devido aos locais e, às variações climáticas anuais e ao estado de desenvolvimento da cana-de-açúcar nos meses de temperaturas medianas (Tabela 32).

Para meses dentro de anos ficaram evidenciadas as influências das variações das estações do ano (Tabela 33).

A interação anos x nº de indivíduos acusou diferença

nos 3 anos em decorrência das variações climáticas anuais (Tabela 34).

A interação locais x nº de indivíduos também apresentou diferenças entre os locais considerados. A Fazenda Vitória apresentou as maiores infestações (Tabela 35), devido provavelmente à proximidade de morros com matas e a existência de vastas áreas úmidas.

A interação meses x nº de indivíduos demonstrou uma sensível flutuação estacional das populações, demonstrando a grande sensibilidade das cigarrinhas, principalmente das ninfas, às variações climáticas (Tabela 36).

Verificou-se através dos cálculos de correlações simples entre as populações mensais de ninfas e adultos e os fatores meteorológicos correspondentes, que as correlações são inconsistentes, possivelmente pela ausência de linearidade entre as relações estabelecidas. Porém, a interpretação dos valores de  $r$  permitem deduzir que, de maneira geral, os fatores meteorológicos afetam a população de cigarrinhas. Isso ocorre de maneira distinta para ninfas e adultos, devido possivelmente à diferença fisiológica e de hábitos (Tabela 5).

Assim, os fatores dependentes da temperatura maior ou menor, tais como média das máximas, máxima absoluta, média das mínimas, mínima absoluta e média compensada em suas variações extremas, atuam negativamente sobre a população de ninfas, enquanto que, para adultos constatou-se influência variável entre positivo e negativo, possivelmente devido às correlações com outros fatores.

As relações significativas entre as médias das populações de ninfas e as variáveis climáticas, demonstram que, as temperaturas medianas de maio e junho favoreceram a população e, que a precipitação to-



tal e a precipitação máxima em 24 h de janeiro, fevereiro e março, permitiram o pico populacional em maio. As chuvas de julho e agosto, e a elevação da temperatura após o inverno, propiciou o incremento da população em novembro (Figura 3).

As relações significativas entre as médias das populações de adultos, e as variáveis climáticas, demonstram que, a nebulosidade e o número de dias de chuva, mostraram-se positivas, sendo a influência da precipitação total mais evidente, favorecendo os picos populacionais em maio e outubro (Figura 4).

Por outro lado, a precipitação (mm) e a precipitação máxima em 24 horas mostraram-se muito variáveis em suas influências, isto porque, para as ninfas em seus abrigos, a água das chuvas que se acumula nas bainhas proporcionou a umidade necessária, por muito tempo. Para os adultos, o efeito é variável pois as chuvas seguidas de ventos fortes são desfavoráveis para a população de adultos, enquanto que a umidade favorece e os torna bastante ativos (Figuras 5 e 6).

A influência positiva da insolação para ninfas e adultos deverá estar correlacionada com outros fatores, porque conforme GUALIUMI (1869a), os adultos possuem hábito noturno e crepuscular, enquanto que as ninfas permanecem abrigadas nas olhaduras e bainhas da cana-de-açúcar.

As correlações entre o número de ninfas e adultos foram reduzidas, provavelmente devido à existência de fatores não correlacionados, entre os fatores bióticos e abióticos do meio. Há a considerar ainda a influência simultânea de diversos fatores.

. Análise gráfica das populações.

Parte da discussão deste trabalho será realizada com base em gráficos, assim apresenta-se nesta parte as figuras representativas das populações relacionadas com fatores climáticos.

Apesar de parte das correlações não serem significativas, a interpretação gráfica deixa claro que esses fatores influem sobre a população de *M. posticata*.

Basicamente, ocorrem 2 picos populacionais entre março, abril, maio e junho e outro entre setembro, outubro e novembro e são bastante variáveis pois conforme GUAGLIUMI (1972/73), o desenvolvimento das cigarrinhas é sumamente influenciado pela temperatura e umidade (Figuras 7, 8, 9 e 10).

A redução do número de indivíduos que ocorre anualmente entre janeiro, fevereiro e março e também em junho, julho e agosto é devido ao excessivo calor do verão e o frio do inverno. Nessas épocas a população de adultos quase que desaparece, reaparecendo com a temperatura favorável. A população de ninfas nesses meses é bastante reduzida e representada por ninfas do 1º ínstar, raramente do 2º ínstar, abrigadas na olhadura da cana-de-açúcar.

O frio e o calor portanto, são os dois fatores meteorológicos mais importantes no controle da população das cigarrinhas, seguido do fator precipitação. As precipitações favorecem os ovos inseridos nas bainhas e as ninfas pela água que acumula, proporcionando um ambiente de elevada umidade, protegendo assim os ovos e o tegumento delicado das formas jovens.

De outra maneira as temperaturas medianas favorecem as populações de ninfas e adultos permitindo os picos populacionais.

Além das condições meteorológicas favoráveis, a existência de grande quantidade de canas de 6 a 10 meses, vigorosas e com palha agarrada completa o quadro necessário para o incremento da população de cigarrinhas.

As populações de adultos aumentam com a população de ninfas, guardando uma proporção devido à mortalidade causada pelos diversos fatores do meio. Desse modo, o número de indivíduos que atingiu o estado adulto variou entre 0,95 a 18,05% com uma média de 7,55% (Tabelas 18, 19, 20).

MARQUES *et alii* (1981) constataram que uma infestação de 0,7 adultos/colmo causou uma perda de 17,5% no rendimento industrial. Em algumas fazendas estudadas aquele nível é atingido, como na Fazenda Vitória, onde esse índice de infestação foi atingido em 1972, 1973 e 1974 (Tabelas 12, 13 e 14).

Os controles, quando necessários, deverão visar somente a redução da população, tendo em vista a existência de grande número de inimigos naturais específicos ou não, que mantêm o equilíbrio da população de *M. posticata*.

Na Tabela 38 constam alguns dados do controle exercido pelo fungo *M. anisopliae* sobre adultos e ninfas da cigarrinha, o percentual de mortalidade e o grau de incidência do fungo em colmos. De maneira geral, a eficiência do fungo aumenta com a população de cigarrinhas dada a sua especificidade e as condições favoráveis do meio.

O fator "palha agarrada" tem relevância porque, confor-

me dados do PLANALSUCAR (1980), a variedade de cana-de-açúcar CB45-3 é a mais cultivada no Brasil (25,27%), com predominância nas regiões litorâneas, sendo que, em Campos, 84,00% são da variedade citada, devendo ocorrer o mesmo em Santa Catarina.

A reprodução natural do *Metarhizium anisopliae*, continuamente em cigarrinhas, torna-o altamente específico, assim em Santa Catarina o fungo controla somente *Mahanarva posticata* e *Mahanarva fimbriolata*.

No decorrer dos trabalhos observou-se que:

- . As ninfas de último ínstar transformam-se em adultos com extrema facilidade, mesmo durante o transporte do campo para o laboratório.
- . As ninfas do 1º ínstar podem permanecer até 2 meses naquele estágio, em condições de laboratório, no inverno.
- . Nos ínstars subseqüentes, a capacidade de permanecer num estágio decresce.
- . A dispersão do fungo entomógeno *M. anisopliae*, através das cigarrinhas fica restrita em grande parte, às bainhas onde morrem, daí não alcançar a eficiência da aplicação artificial.
- . A eficiência do *M. anisopliae* natural é geralmente maior sobre adultos em Santa Catarina.

São dados a seguir os resultados das análises estatísticas com dados das 4 fazendas estudadas.

1. Para ninfas

Tabela 21 - Análise da variância do número de ninfas.

Causas da da variação	GL	SQ	QM	F
Locais (L)	3	464367,39	154789,13	7,23**
Meses (M)	11	1436811,56	130619,23	6,10**
Anos (A)	2	137594,89	68797,45	3,21*
Inter. LxM	33	1013130,94	30700,94	1,43 (ns)
Inter. LxA	6	322126,61	53687,78	2,51*
Inter. MxA	22	1961893,44	89176,97	4,17**
Res. (Int. LxMxA)	66	1412817,06	21406,32	
TOTAL	143	6748741,89		

Significativo a 5% (\*) e 1% (\*\*).

CV = 55,64%.

Tabela 22 - Número de ninfas por local nos 3 anos.

Locais	Anos		
	1972	1973	1974
A	2553	3183	2530
B	3537	1854	1928
C	5021	4725	2985
D	3525	2366	3661

Tukey (5%; 11) = 547,19

Tabela 23 - Número de ninfas por mês nos 3 anos.

Meses	Anos		
	1972	1973	1974
Jan.	537	494	568
Fev.	465	214	527
Mar.	955	557	513
Abr.	1066	845	1264
Mai.	853	802	2082
Jun.	569	787	1086
Jul.	746	1160	996
Ago.	982	1083	750
Set.	2225	838	1021
Out.	2796	962	527
Nov.	1732	3029	802
Dez.	1710	1357	958

Tukey (5%; 35) = 296,16

Tabela 24 - Fazendo-se o desdobramento dos graus de liberdade das variações significativas para ninfas, obteve-se o seguinte quadro de análise de variância:

Influências	GL	SQ	QM	F
Interação LxM	33	1013130,94	30700,94	1,43 (-)
Anos	2	137594,89	68797,45	3,21*
Locais dentro de 1972	3	259260,00	86420,00	4,04*
Locais dentro de 1973	3	393357,50	131119,17	6,13**
Locais dentro de 1974	3	133877,17	44625,72	2,08 (-)
Meses dentro de 1972	11	1491577,17	135597,92	6,33**
Meses dentro de 1973	11	1370445,17	124585,92	5,82**
Meses dentro de 1974	11	536682,67	48789,33	2,28*
Resíduo	66	1412817,06	21406,32	
TOTAL	143	6748741,89		

Significativo a 5% (\*), a 1% (\*\*), e negativo (-).

Tabela 25 - Número médio de ninfas nos anos.

Ano	Número de indivíduos
1972	14.636 a
1973	12.128 b
1974	11.104 c

Tukey (5%; 11) = 414,5

Tabela 26 - Número médio de ninfas nos locais.

Locais		Nº de indivíduos
Fazenda Vitória	C	12.731 a
Fazenda Volta Grande	D	9.552 b
Fazenda Sta. Helena	A	8.266 c
Fazenda Terra Nova	B	7.319 d

Tukey (5%; 47) = 368,70



Tabela 27 - Número médio mensal de ninfas para os 4 locais durante o período de estudo.

Meses	Número de indivíduos
Novembro	1854,33 a
Outubro	1431,67 b
Setembro	1361,33 bc
Dezembro	1341,67 bc
Maio	1245,67 c
Abril	1058,33 d
Julho	967,33 de
Agosto	938,33 de
Junho	814,00 ef
Março	675,00 fg
Janeiro	533,00 gh
Fevereiro	402,00 h

Tukey (5%; 35) = 168,10

As médias seguidas da mesma letra não diferiram pelo teste de Tukey a 5%.

2. Para adultos

Tabela 28 - Análise da variância do número de adultos.

Causas da variação	GL	SQ	QM	F
Locais (L)	3	1162,08	387,36	2,16 (ns)
Meses (M)	11	10114,58	919,51	5,13**
Anos (A)	2	990,09	495,05	2,76 (ns)
Int. LxM	33	7243,17	219,49	1,22 (ns)
Int. LxA	6	2072,44	345,41	1,93 (ns)
Int. MxA	22	2955,44	134,34	0,75 (ns)
Res. (Int.LxMxA)	66	11825,36	179,17	
TOTAL	143	36363,16		

Significativo a 5% (\*), 1% (\*\*) e não significativo (ns).

Tabela 29 - Número médio mensal de adultos para os 4 locais.

---

Meses	Número de indivíduos
Maio	163,00 a
Abril	110,33 b
Outubro	94,00 bc
Março	79,33 bc
Dezembro	73,00 cde
Julho	65,33 cde
Junho	56,67 de
Agosto	56,67 de
Novembro	54,67 de
Janeiro	46,67 de
Setembro	45,00 de
Fevereiro	39,67 e

---

Tukey (5%) = 37,41

As médias seguidas da mesma letra não diferiram pelo teste de Tukey a 5%.

3. Para ninfas + adultos

Tabela 30 - Análise de variância da população total.

Influências	GL	SQ	QM	F
Locais (L)	3	506300,07	168766,69	7,22**
Meses (M)	11	1509339,02	137212,64	5,87**
Anos (A)	2	142008,00	71004,00	3,04 (ns)
Int. LxM	33	1108278,01	33584,18	1,44 (ns)
Int. LxA	6	362030,12	60338,35	2,58*
Int. MxA	22	1983959,67	90179,98	3,86**
Res. (Int.LxMxA)	66	1541905,55	23362,20	
TOTAL	143	7153820,44		

Significativo a 5% (\*) e 1% (\*\*).

Tabela 31 - Pelo desdobramento dos graus de liberdade das variações significativas para nin-  
fas + adultos obteve-se o seguinte quadro da análise de variância.

Influências	GL	SQ	QM	F
Interação LxM	33	1108278,01	33584,18	1,44 (-)
Anos	2	142008,00	71004,00	3,04 (-)
Locais dentro de 1972	3	278375,90	92791,97	3,97*
Locais dentro de 1973	3	440950,00	146983,33	6,29**
Locais dentro de 1974	3	149003,73	49667,91	2,13 (-)
Meses dentro de 1972	11	1523404,23	138491,29	5,93**
Meses dentro de 1973	11	1364747,73	124067,97	5,31**
Meses dentro de 1974	11	605146,73	55013,34	2,35*
Resíduo	66	1541905,55	23362,20	
<b>TOTAL</b>	<b>143</b>	<b>7153820,44</b>		

Significativo a 5% (\*), a 1% (\*\*) e negativo (-).

Tabela 32 - Para locais dentro de anos considerando-se ninfas + adultos.

Locais	Anos		
	1972	1973	1974
A	2690	3343	2784
B	3806	1971	2116
C	5265	5012	3240
D	3834	2509	3951

Tukey (5%) = 571,66

Tabela 33 - Para meses dentro de anos para ninfas + adultos.

Meses	Anos		
	1972	1973	1974
Jan.	575	547	617
Fev.	518	228	579
Mar.	1072	565	626
Abr.	1187	953	1366
Mai.	1001	958	2267
Jun.	628	840	1144
Jul.	811	1207	1080
Ago.	1039	1158	788
Set.	2285	1882	1052
Out.	2915	1015	647
Nov.	1796	3058	873
Dez.	1768	1424	1052

Tukey (5%) = 304,17

Tabela 34 - Número de ninfas + adultos nas 4 fazendas no período de 1972/74.

Ano	Nº de ninfas + adultos
1972	15.595 a
1973	12.835 b
1974	12.091 c

Tukey (5%) = 432,56

Tabela 35 - Número médio de ninfas + adultos nos locais.

Locais		Nº de ninfas + adultos
Faz. Vitória	C	13.517 a
Faz. Volta Grande	D	10.294 b
Faz. Sta. Helena	A	8.817 c
Faz. Terra Nova	B	7.893 d

Tukey (5%) = 385,18

Tabela 36 - Números médios mensais de ninfas + adultos para os 4 locais durante o período de estudo.

Meses	Nº de ninfas + adultos
Novembro	1909,00 a
Outubro	1525,67 b
Dezembro	1414,67 b
Maio	1408,67 b
Setembro	1406,33 b
Abril	1168,67 c
Julho	1032,67 cd
Agosto	995,00 cd
Junho	870,67 de
Março	754,33 de
Janeiro	579,67 f
Fevereiro	441,67 f

Tukey (5%) = 175,62

As médias seguidas da mesma letra não diferiram pelo teste de Tukey a 5%.



Tabela 37 - Resultados significativos obtidos da correlação linear simples (r) entre as populações de ninfas e adultos e os fatores meteorológicos.

Local	Ano	Correlação	Valor (r)
Faz. Santa Helena	1972	Ninfas x nebulosidade (1-10)	0,60*
Faz. Santa Helena	1972	Ninfas x insolação total	-0,62*
Faz. Santa Helena	1972	Ninfas x número de dias chuva	0,58*
Faz. Santa Helena	1973	Ninfas x umidade relativa %	-0,75**
Faz. Santa Helena	1973	Ninfas x evaporação total	0,57*
Faz. Terra Nova	1972	Ninfas x média das máximas	-0,58*
Faz. Terra Nova	1972	Adultos x umidade relativa %	0,65*
Faz. Terra Nova	1974	Ninfas x adultos	0,80**
Faz. Vitória	-	-	-
Faz. Volta Grande	1972	Ninfas x insolação total	-0,73**
Faz. Volta Grande	1974	Ninfas x adultos	0,65*

Significativo a 5% (\*) e 1% (\*\*).

Tabela 38 - Controle natural de *M. posticata* por *Metarhizium anisopliae*, SC, 1972/73.

Fazenda	Data	Ninfas		Adultos		Mortalidade (%)		Grau de incid. de fungo em colmos	
		Vivas	Mortas	Vivos	Mortos	Ninfas	Adultos		Total
V. Grande	18.04.72	145	-	59	63	-	51,64	-	56,00
V. Grande	16.05.72	485	9	44	87	1,82	66,41	15,36	70,00
Vitoria	30.05.72	618	38	92	51	5,79	34,97	11,14	70,00
Vitoria	20.06.72	328	42	108	37	11,35	25,52	15,34	74,00
S. Helena	01.11.73	441	88	35	5	16,64	12,50	15,79	68,00

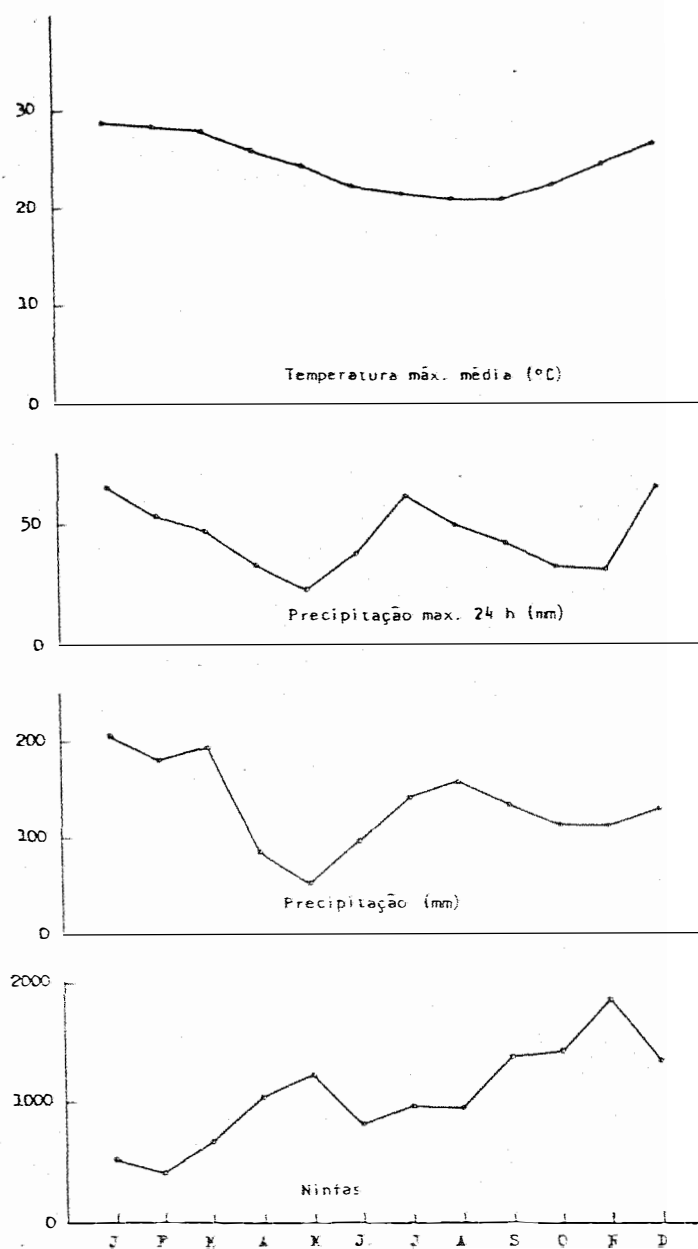


Figura 3 - Relações significativas entre as médias das populações de ninfas de *M. posticata*, e as variáveis climáticas, 1972/74.

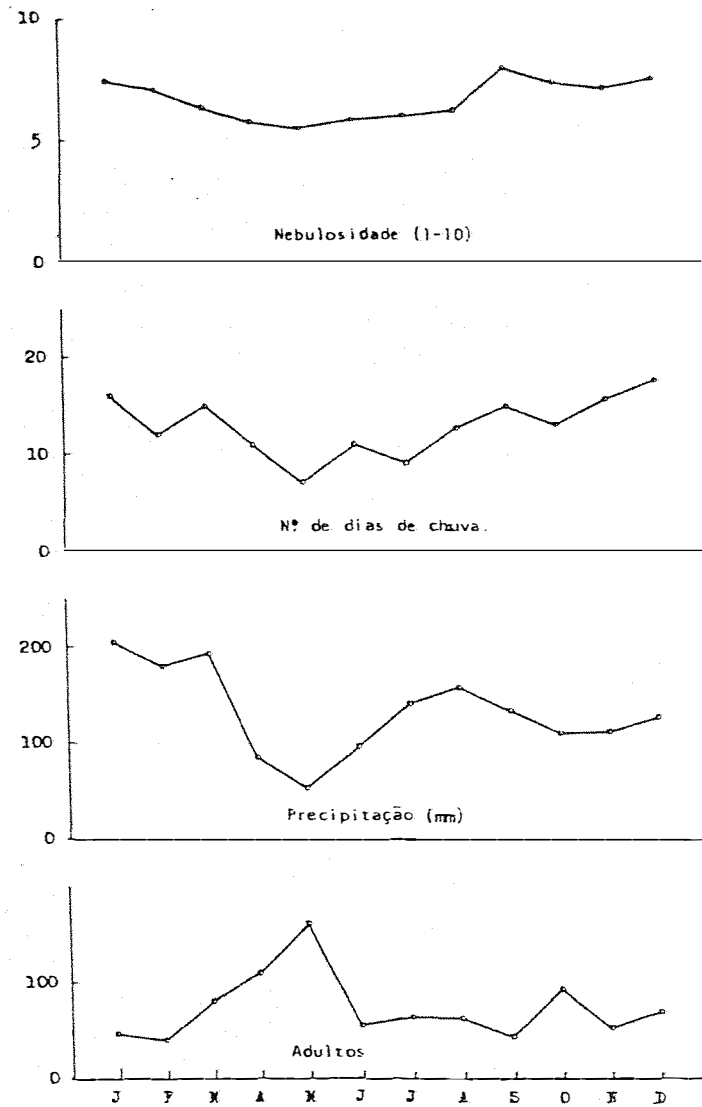


Figura 4 - Relações significativas entre as médias de adultos de *M. posticata* e as variáveis climáticas, 1972/74.

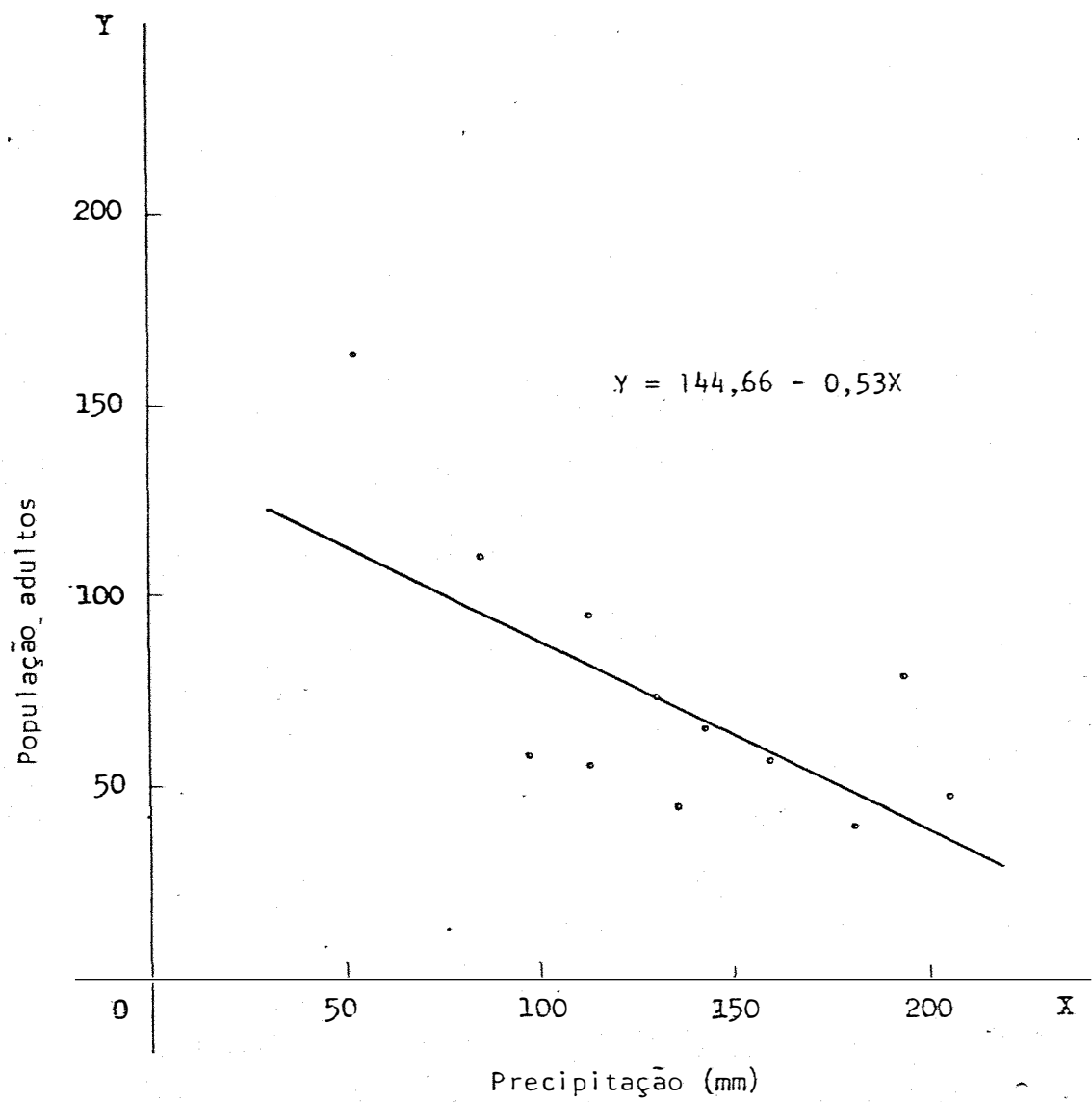


Figura 5 - Representação gráfica da equação de regressão das variáveis da precipitação sobre a população de adultos.

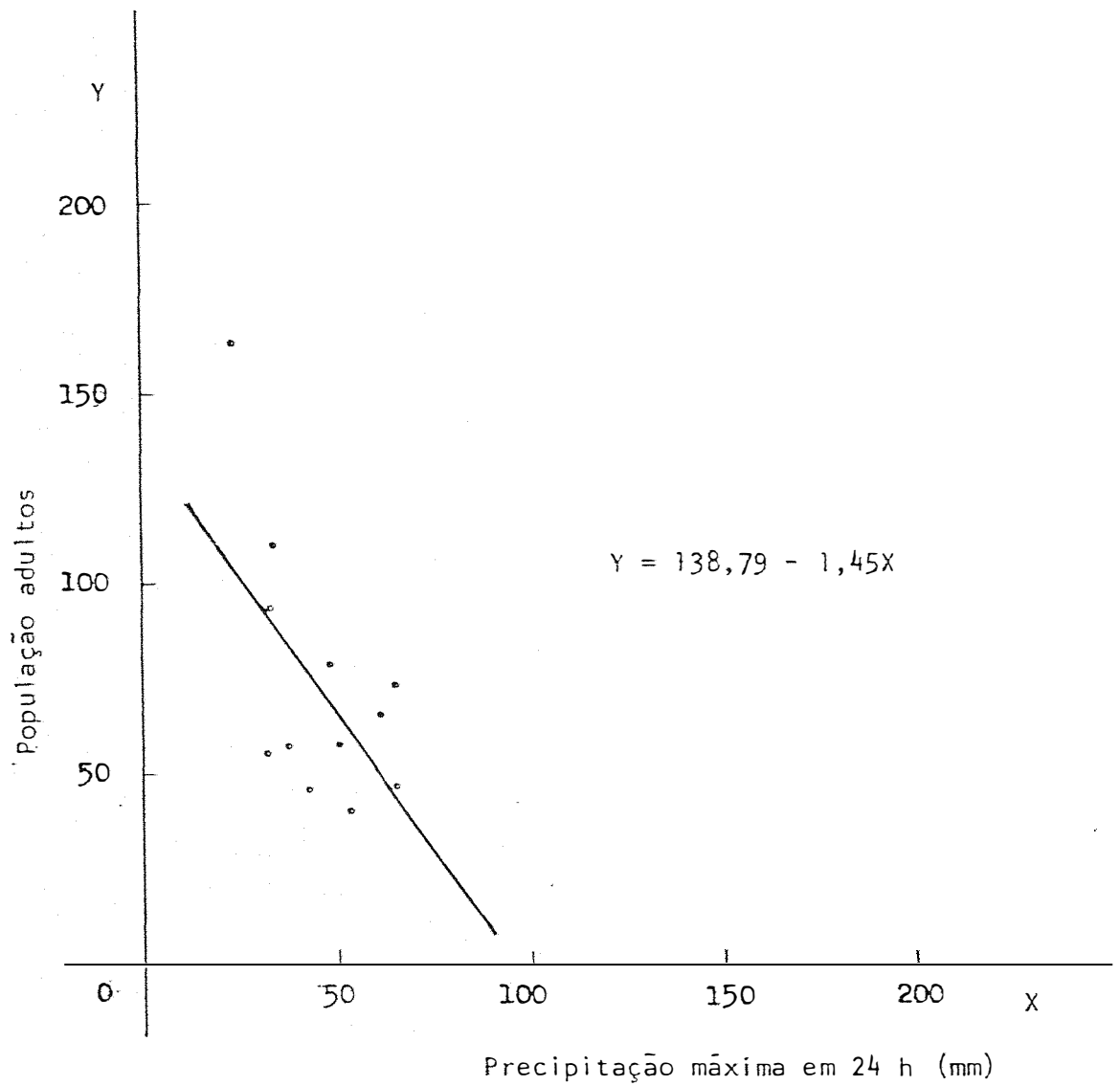


Figura 6— Representação gráfica da equação de regressão das variáveis precipitação máxima em 24 h sobre a população de adultos.

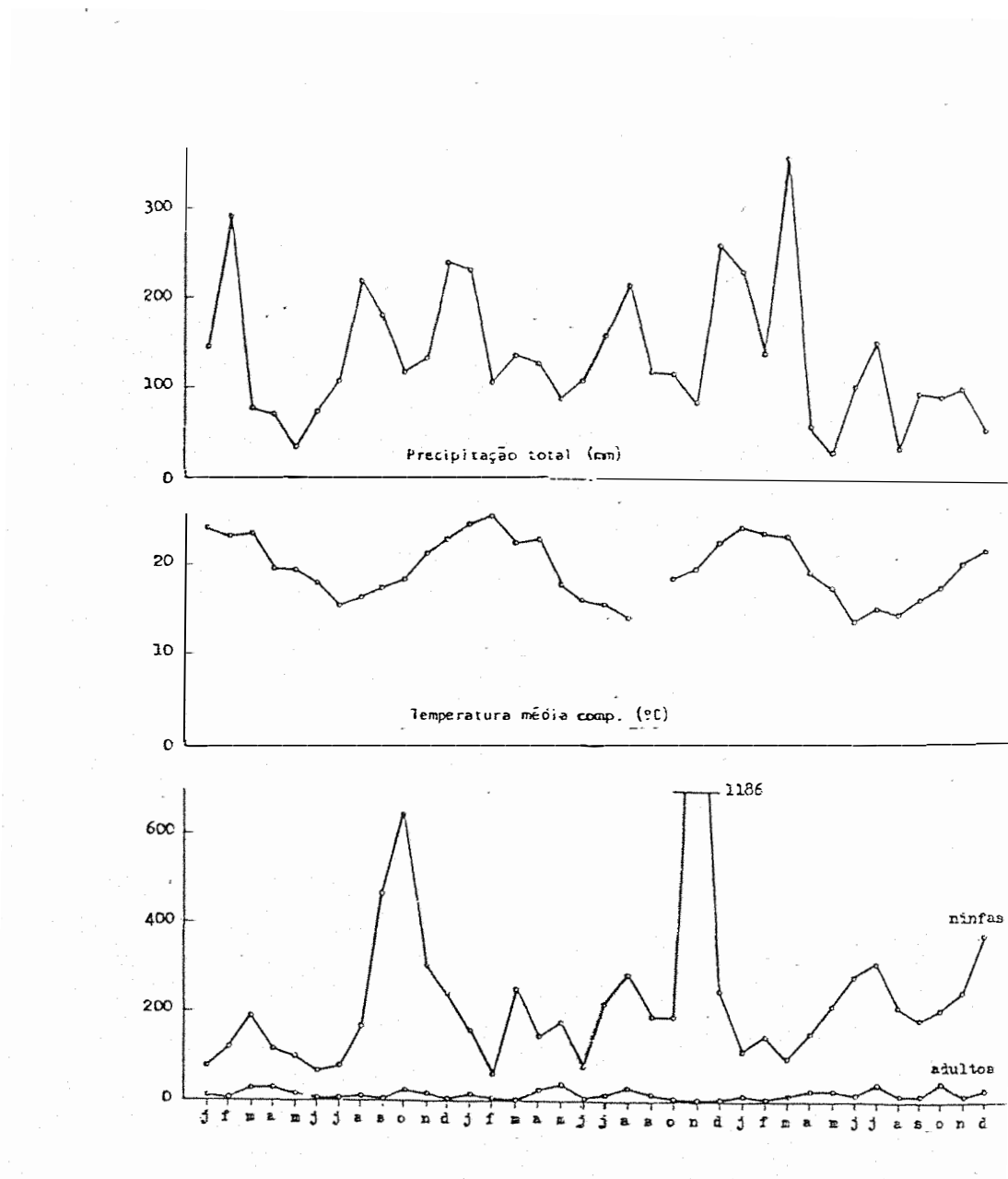


Figura 7 - Precipitação total, temperatura média compensada e, flutuação populacional de ninfas e adultos de *M. posticata* na Fazenda Santa Helena, no período 1972/74.

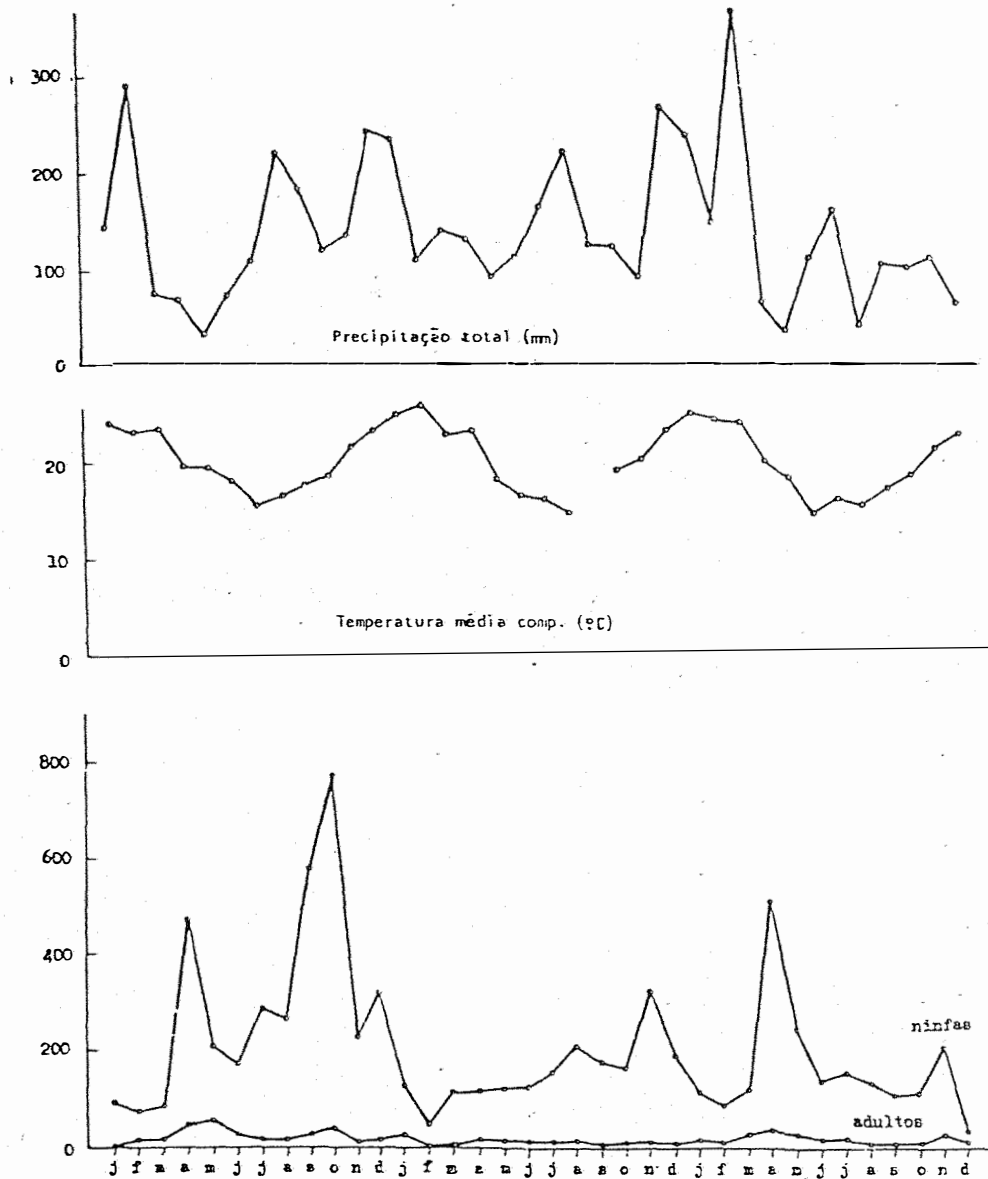


Figura 8 - Precipitação total, temperatura média compensada e, flutuação populacional de ninfas e adultos de *M. posticata* na Fazenda Terra Nova, no período 1972/74.



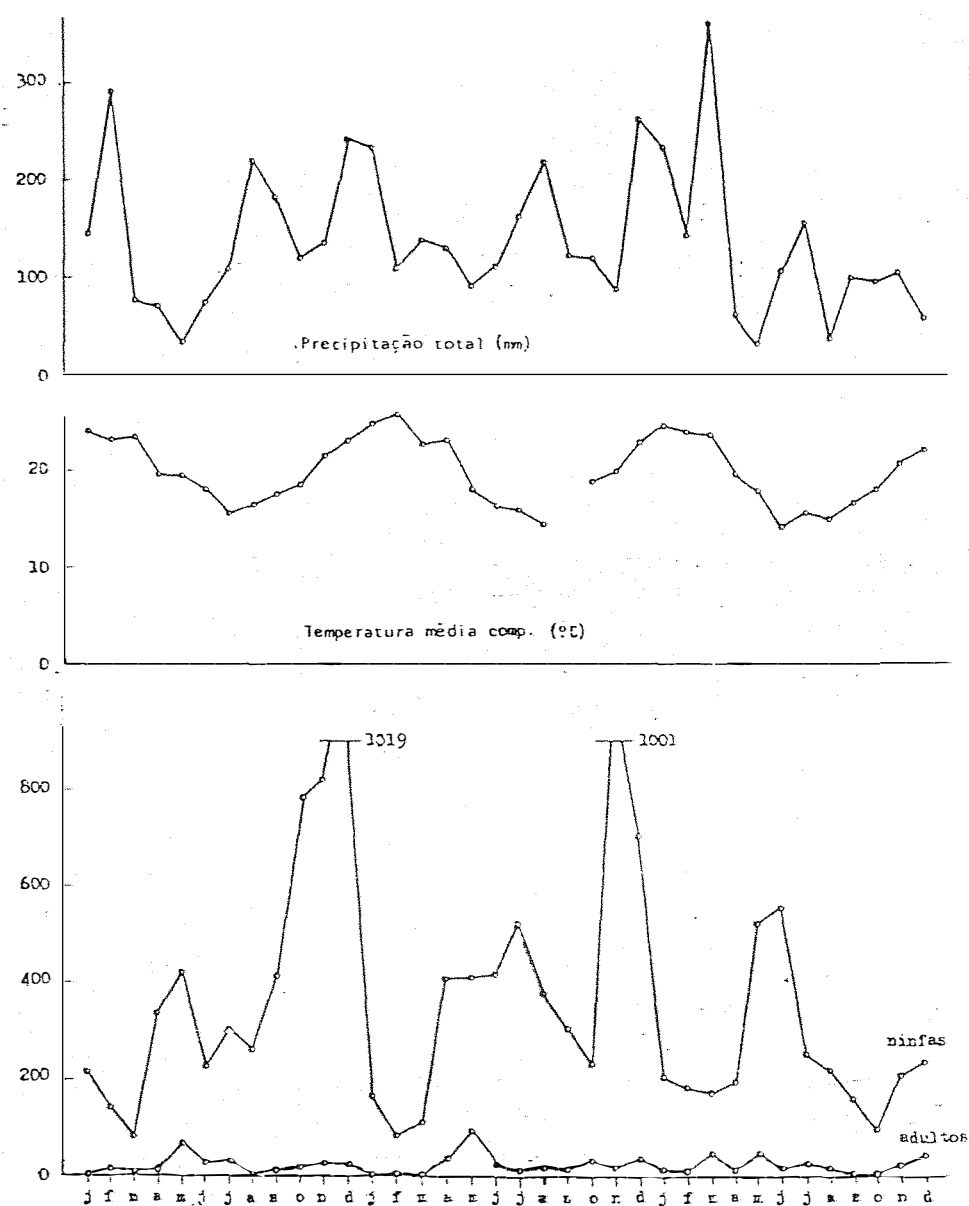


Figura 9 - Precipitação total, temperatura média compensada e, flutuação populacional de ninfas e adultos de *M. posticata* na Fazenda Vitória, no período 1972/74.

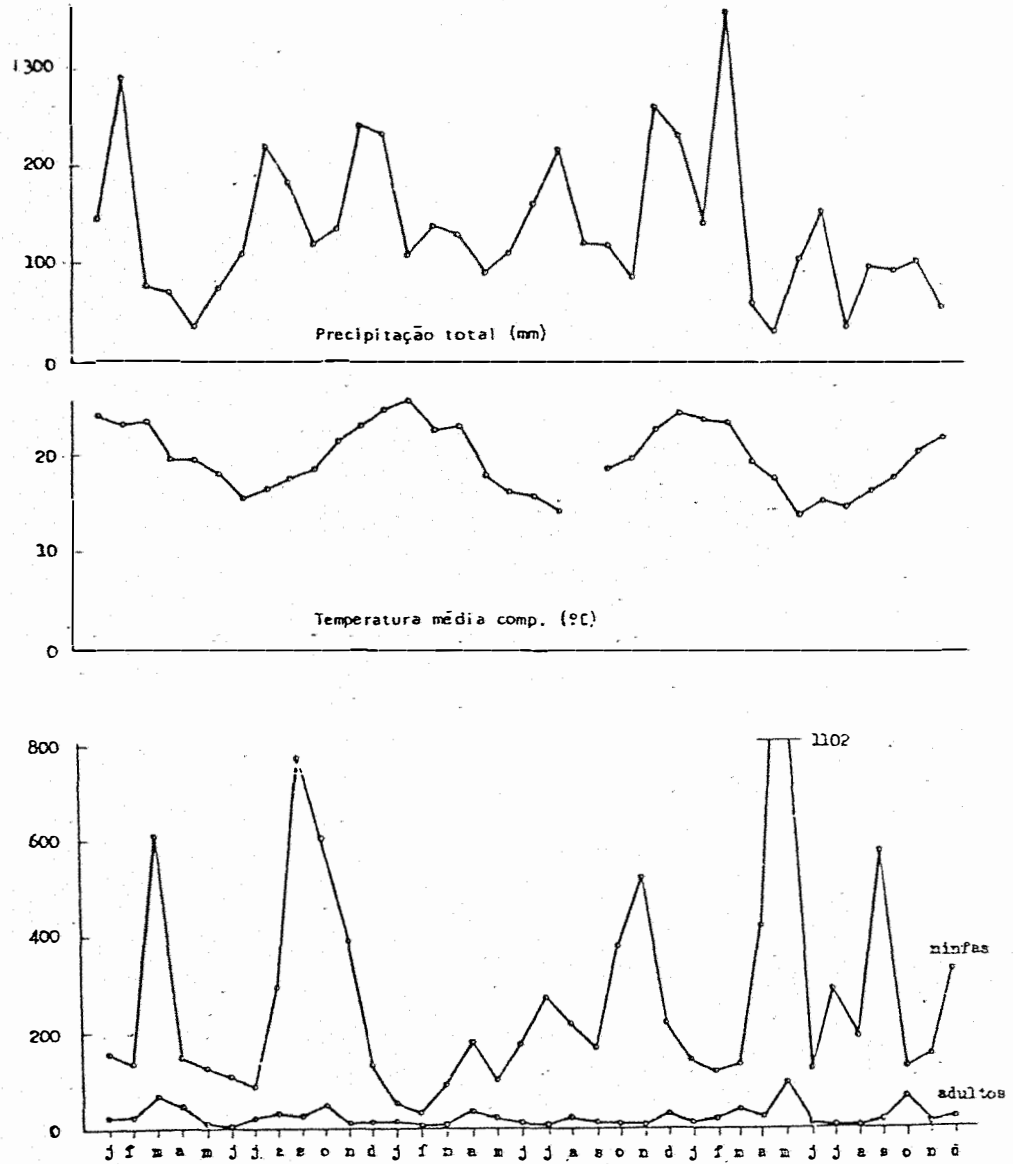


Figura 10 - Precipitação total, temperatura média compensada e, flutuação populacional de ninfas e adultos de *M. posticata* na Fazenda Volta Grande, no período 1972/74.

## 6. CONCLUSÕES

Os resultados permitem concluir, para região estudada que:

- . A flutuação populacional de *M. posticata*, decorre basicamente dos fatores meteorológicos, fatores bióticos e fatores inerentes à espécie, como proteção defeituosa, etc.
- . Somente uma média de 7,55% da população total, atinge o estágio adulto.
- . Nos meses de temperaturas medianas, a infestação por *M. posticata* atinge o índice de 0,7 adultos por colmo, em algumas áreas.
- . Ocorrem 2 picos populacionais: o primeiro entre março, abril, maio e junho, e o segundo entre setembro, outubro e novembro.

- . A precipitação total favorece os ovos e as ninfas, enquanto os adultos, são favorecidos pelas chuvas fracas e, desfavorecidos pelas chuvas fortes.
- . As ninfas são mais favorecidas pela nebulosidade que mantém a umidade interna das bainhas das folhas.
- . As ninfas são mais influenciadas pelas variações das condições locais.
- . O controle natural de cigarrinhas-da-folha por *M. anisopliae*, é de modo geral, mais eficiente nos adultos, atingindo um máximo de 66,4%.
- . O controle químico deve ser precedido de levantamento, aplicando-se o defensivo somente nos lotes onde for atingido o nível de controle.

## 7. LITERATURA CITADA

- ALBERT, C.A., 1964. A cigarrinha da cana-de-açúcar (*Mahanarva posticata*) no Estado de Pernambuco. Boletim do Campo, Rio de Janeiro, 20: 9-14.
- ARAUJO, F.C. de e P. GUAGLIUMI, 1969. Efeito do tratamento térmico e de imersão dos rebolos da cana-de-açúcar sobre os ovos e as ninfas da "Cigarrinhas das folhas". Boletim Açucareiro, Recife, 3: 5-7.
- BALTAR, A.F., 1968. Curva populacional durante um ano da cigarrinha da cana-de-açúcar (*Mahanarva indicata* Distant, 1909) em Pernambuco. Recife, Comissão Executiva de Defesa Sanitária da Lavoura Canavieira de Pernambuco. 63p. [Publicação, 27]
- BARBOSA, J.T.; M. LIMA-FILHO; G.M. RISCADO, 1979a. Diapause on the eggs of *Mahanarva posticata* Stal, 1855 and its effect on *Acmopolynema hervali* Gomes, 1948, on Egg Parasite. Entomology Newsletter, 6: 6.

- BARBOSA, J.T.; G.M. RISCADO; M. LIMA FILHO, 1979b. Flutuação populacional da cigarrinha da cana-de-açúcar *Mahanarva posticata* Stal, 1855 (Hom., Cercopidae) e seus inimigos naturais em Campos, RJ, em 1977. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, 8(1): 39-46.
- BATISTA, A.C., 1950. Queima da cigarrinha da cana-de-açúcar. Brasil Açucareiro, Rio de Janeiro, 36: 82-84.
- BRASIL. Planalsucar, 1980. Relatório Anual. Rio de Janeiro, 116p.
- CARTER, W., 1966. Insects in relation to plant disease. 2ª ed. N. York, Interscience. 705p.
- CLARK, L.R.; P.W. GEIER; R.D. HUGHES; R.F. MORRIS, 1967. The ecology of the insect populations in theory and practice. London, Methuen & Co. Ltd. 232p.
- COSTA LIMA, A.M., 1942. Homópteros. In: COSTA LIMA, A.M. Insetos do Brasil. Rio de Janeiro, ENA. t.3. [Série didática, 4]
- COSTA, M.D. de M. e C.D. MAGALHÃES, 1974. Um novo meio de cultura para o fungo entomógeno *Metarhizium anisopliae* (Metschn.) Sorokin, parasito da "Cigarrinha das pastagens". Boletim do Instituto Biológico da Bahia, Salvador, 13: 57-60.

- COSTA, M.D. de M.; E.A.F. da MATTA; C.D. MAGALHÃES; D.P. de MATOS, 1974. Nova técnica para produção do fungo *Metarhizium anisopliae* (Metschn.) Sorokin em laboratório. Boletim do Instituto Biológico da Bahia, Salvador, 13: 85-89.
- FERRON, P.; B. HURPIN; P.H. ROBERT, 1972. Sur le spécificité de *Metarhizium anisopliae* (Metschn.) Sorokin. Entomophaga, Paris, 17: 165-178.
- FENNAH, R.G., 1968. Revisionary notes on the new world genera of cercopid froghoppers (Hom., Cercopidae). Bulletin of Entomological Research, London, 58: 165-190.
- FERNANDES, J., 1970. A cigarrinha da cana-de-açúcar em Santa Catarina. Brasil Açucareiro, Rio de Janeiro, 4: 228-231.
- FRANCO, E., 1951. Estudos sobre a cigarrinha dos canaviais. Aracaju, Serviço de Defesa Sanitária Vegetal. 75p. [Publicação, 1]
- FREIRE, A.M.; C.E.R. SOUTO; E.J. MARQUES, 1968. Combate biológico das Cigarrinhas da cana-de-açúcar. Brasil Açucareiro, Rio de Janeiro, 71: 41-44.
- FREIERE, A.M.; A.J.B. LOPES; J.F. da SILVA, 1976. Flutuação populacional da *Mahanarva posticata* (Stal) no período de 1971 a 1976. Barreiros, PE. Usina Central Barreiros S/A. [Trabalho não publicado]

- FEWKES, D.W. e D.A. BUXO, 1967. Recent work on chemical control of the sugarcane froghopper (Homoptera, Cercopidae) in Trinidad. Proceedings of the British West Indies Sugar Technologists. Port-of-Spain: 192-222.
- FEWKES, D.W., 1969a. The biology of sugar-cane froghopper. In: WILLIAMS, J.R.; J.R. METCALF; R.W. MONGOMERY; R. MATHES, eds. Pest of Sugarcane. New York, Elsevier, p.309-324.
- FEWKES, D.W., 1969b. The control of froghopper in sugar-cane plantations. In: Pests of sugar-cane. Amsterdam, Elsevier Publ. Co., p.309-324.
- GALLO, D.; O. NAKANO; S. SILVEIRA NETO; R.P.L. CARVALHO; G.C. BATISTA; E. BERTI FILHO; J.R.P. PARRA; R.A. ZUCCHI; S.B. ALVES, 1978. Manual de Entomologia Agrícola. São Paulo, Ed. Agr. Ceres. 531p.
- GOMES, J.G., 1948. *Acmopolynema herwali* n.sp., parasito de ovos de *Tomaspis liturata* (Chalcidoidea). Revista Brasileira de Biologia, Rio de Janeiro, 8: 417-420.
- GOUCH, L.H., 1910. Results of experiment with the froghopper fungus. In: WILLIAMS, C., 1921. Trinidad, Proceedings of the Agricultural Society of Trinidad and Tobago, Port-of-Spain, 10(441): 463-465.



- GOUGH, L.H., 1911a. The froghopper fungus and its practical application. Circular of the Department of Agriculture of Trinidad and Tobago, Port-of-Spain, 6: 1-6.
- GUAGLIUMI, P., 1962. Las Plagas de la Caña de Azúcar en Venezuela. Maracay, Min. Agric. y Cria, C.I.A. 2 v.
- GUAGLIUMI, P., 1965. Perspectivas para el combate biológico de la Candelilla. Agro, Caracas, 10: 23-39.
- GUAGLIUMI, P., 1968. As cigarrinhas dos canaviais (Hom., Cercopidae) no Brasil. 1ª Contribuição: Perspectivas de uma luta biológica contra *M. indicata* nos Estados de Pernambuco e Alagoas. Brasil Açucareiro, Rio de Janeiro, 72: 34-43.
- GUAGLIUMI, P., 1969a. Las "cigarrinhas dos canaviais" (Hom., Cercopidae) en Brasil. III Contribución: Aspectos generales del problema, con especial referència a *Mahanarva posticata* (Stal) en los Estados de Pernambuco y Alagoas. Turrialba, Costa Rica, 19: 321-331.
- GUAGLIUMI, P., 1969b. As "cigarrinhas dos canaviais" (Hom., Cercopidae) no Brasil. IV Contribuição: Inimigos naturais da "cigarrinha da folha" *Mahanarva posticata* (Stal) e sua utilização nos Estados de Pernambuco e Alagoas. Recife, Comissão de Combate à Cigarrinha no Estado de Pernambuco. 37p. [Publicação, 1]

- GUAGLIUMI, P., 1969c. Relat6rios sobre pesquisa referentes 6 "Cigarrinha da cana". Recife, Instituto do A7u7car e 7lcool. 26p.
- GUAGLIUMI, P.; E.J. MARQUES; A.F. MENDON7A; C. MENEZES, 1969. Primeiros resultados na luta biol6gica contra a cigarrinha da folha *Mahanarva posticata* (Stal) (Hom., Cercopidae) no Nordeste do Brasil. In: Anais da II Reuni6o Anual da Sociedade Brasileira de Entomologia, Recife, p.85.
- GUAGLIUMI, P., 1970a. Cigarrinhas: Luta biol6gica. Brasil A7ucareiro, Rio de Janeiro, 76: 29-33.
- GUAGLIUMI, P., 1970b. As cigarrinhas dos canaviais (Hom., Cercopidae) no Brasil. VI Contribui76o: A nova nomenclatura e a distribui76o das esp6cies mais importantes. Brasil A7ucareiro, Rio de Janeiro, 76: 75-90.
- GUAGLIUMI, P., 1971a. Pragas da cana-de-a7u7car. Brasil A7ucareiro, Rio de Janeiro, 78: 28-29.
- GUAGLIUMI, P., 1971b. As cigarrinhas dos canaviais (Hom., Cercopidae) no Brasil. VIII Contribui76o: Luta integrada contra as "cigarrinhas da cana e das pastagens" no Nordeste do Brasil. Recife, Comiss6o de Combate 6 Cigarrinha do Estado de Pernambuco. 43p. [Publica76o, 3]

GUAGLIUMI, P., 1971c. Entomofauna della canna da zucchero nel Nord-Est El Brasile. Rivista di Agricoltura Subtropicale e Tropicale, Firenze, 4/6: 3-53.

GUAGLIUMI, P., 1972. Sugestões para o combate químico das cigarrinhas da cana no Nordeste do Brasil. Brasil Açucareiro, Rio de Janeiro, 1: 48-55.

GUAGLIUMI, P. e E.J. MARQUES, 1972. Combate às cigarrinhas. Brasil Açucareiro, Rio de Janeiro, 79: 77-84.

GUAGLIUMI, P., 1972/73. Pragas da cana-de-açúcar no Nordeste do Brasil. Rio de Janeiro, Instituto do Açúcar e do Alcool. 622p. [Coleção canavieira, 10]

GUAGLIUMI, P.; E.J. MARQUES; A.M. VILLAS BOAS, 1974. Contribuição ao estudo da cultura e aplicação de *Metarhizium anisopliae* (Metschn.) Sorokin no controle da "cigarrinha-da-folha" *Mahanarva posticata* (Stal) no Nordeste do Brasil. Recife, Comissão Executiva de Defesa Fitossanitária da Lavoura Canavieira de Pernambuco. 56p. [Publicação, 3]

HAGLEY, E.A.C., 1966. Studies on the aetiology of froghopper blight of sugarcane. In: Sympton expression and development on sugarcane and other plants. Proceedings of the British West Indies Sugar Technologists Port-of-Spain: 183-187.

- KOGAN, M., 1964. O nome científico das cigarrinhas que atacam a cana-de-açúcar e outras gramíneas. Boletim do Campo, Rio de Janeiro, 20: 7-8.
- MARQUES, E.J., 1976. Biologia e avaliação de danos da cigarrinha da folha *Mahanarva posticata* (Stal, 1855) (Hom., Cercopidae) em cana-de-açúcar. Piracicaba, ESALQ/USP. 91p. [Tese de Mestrado]
- MARQUES, E.J. e A.M. VILLAS BOAS, 1979. Avaliação de danos da *Mahanarva posticata* (Stal, 1855) (Hom., Cercopidae) em cana-de-açúcar. Congresso Nacional Stab. 1., Maceió.
- MARQUES, E.J.; A.M. VILLAS BOAS; C.E.F. PEREIRA, 1981. Orientações técnicas para a produção do fungo entomógeno *Metarhizium anisopliae* (Metschn.) em laboratórios setoriais. Boletim Técnico Planalsucar. Piracicaba, 2(2): 1-23.
- METCALF, Z.P., 1961. General Catalog of the Homoptera. Raleigh North Carolina State College. 607p.
- MOREIRA, C., 1921. A Cigarrinha da cana-de-açúcar. Almanak Agrícola Brasileiro, São Paulo, 10: 141-142.
- MOREIRA, C., 1925. A cigarrinha vermelha da cana-de-açúcar em Sergipe (*Tomaspis liturata* Lep. e Serv.). Boletim do Instituto Biológico e da Defesa Agrícola, Rio de Janeiro, 4: 3-23.

- NOTINI, G.; R. MATHLEIN; D. LIHNELL, 1944. Green mycosis caused by *Metarhizium anisopliae* (Metschn.) Sorokin. Meddn. St. VaxtskAnst., Stockholm, 43: 90p. Apud: Review of Applied Mycology, Kew, 25: 161-162, 1946.
- PAINTER, R.H., 1968. Insect resistance in crop plants. New York. MacMillan. 520p.
- PESTANA, A.C., 1923. Dois cercopídeos parasitas da cana-de-açúcar. Campos, Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio. 17p.
- PICKLES, A., 1933a. Entomological contributions to the study of the sugarcane frog hopper. Tropical Agriculture, London, 10: 222-233.
- PICKLES, A., 1933b. Entomological contributions to the study of sugarcane frog hopper. II. The influence of host relations and of cultural operations in limiting blight incidence amongst plant canes. Tropical Agriculture, London, 14: 5-9.
- PICKLES, A., 1934. Report on the search for frog hopper parasites in Brazil. Proceedings of Sugar Cane Investigators Commission, London, 4: 275-280.
- PIMENTEL GOMES, F., 1976. Curso de Estatística Experimental. 6ª ed. Piracicaba, SP, ESALQ. 430p.

- RIBEMBOIM, J.A.; A.F. BALTAR; D.M. SANTA ROSA, 1965. A cigarrinha da cana-de-açúcar (*Mahanarva indicata* Distant, 1909) em Pernambuco: Primeiros passos para seu controle. Recife, Comissão Executiva de Defesa Fitossanitária da Lavoura Canavieira de Pernambuco. 40p. [Boletim técnico da CODECAPE, 1]
- RIBEMBOIM, J.A. e G.M.A. CISNEIROS, 1967a. Contribuição ao estudo da biologia da cigarrinha da cana-de-açúcar (*Mahanarva posticata* Distant, 1909) em Pernambuco. Recife, Comissão Executiva de Defesa Fitossanitária da Lavoura Canavieira de Pernambuco. 16p. [Publicação, 23]
- RIBEMBOIM, J.A., 1967b. Medidas de Controle à Cigarrinha da Cana-de-Açúcar (*Mahanarva indicata* Distant, 1909). Recife, Comissão Executiva da Defesa Fitossanitária da Lavoura Canavieira de Pernambuco. 20p. [Publicação, 25]
- RIBEMBOIM, J.A., 1970. Normas de polvilhamento aéreo. Recife, Comissão Executiva de Defesa Fitossanitária da Lavoura Canavieira de Pernambuco. 25p. [Publicação, 27]
- RIBEMBOIM, J.A., 1971. Polvilhamentos aéreos de 1970. Recife, Comissão de Combate à Cigarrinha no Estado de Pernambuco. 32p. [Publicação, 2]

- RIBEMBOIM, J.A., 1973. Uma provável linhagem da cigarrinha da folha da cana, *Mahanarva posticata* (Stal), resistente ao BHC. Recife, Comissão Executiva de Defesa Fitossanitária da Lavoura Canavieira de Pernambuco. 13p. [Boletim Técnico da CODECAPE, 2]
- ROBERTS, D.W., 1973. Means for insects regulation fungi. New York, New York Academy of Sciences. 217p.
- ROBERTS, D.W. e W.G. YENDOL, 1974. Use of fungi for microbial control of insects. In: BURGESS, H.D. e N.W. HUSSEY. Microbial Control of Insects and Mites. London, Academic Press. 861p.
- ROBINSON, R.K., 1966. Studies on penetration of insect integument by fungi PANS, Oxford, 2/3: 131-142.
- ROCHA, A.M.; L. MELO; M. GARCES, 1968. Cigarrinha (*Mahanarva indicata*); Estudos e experimentações em Barreiros. Maceió, Estação Experimental de Cana-de-Açúcar de Alagoas. p.1-23.
- RORER, J.B., 1910. The green muscardine of froghopper. In: WILLIAMS, C., 1921. Coord. Report on the froghopper-blight of sugar-cane in Trinidad. Memoirs of Department of Agriculture of Trinidad & Tobago, Port-of-Spain, 1: 82-85.

- RORER, J.B., 1913. The use of green muscardine in the control of some sugar-cane pests. Phytopathology, Lancaster, 3: 88-92.
- SILVA, A.G.A.; C.R. GONÇALVES; D.M. GALVÃO; J.L. GONÇALVES; J. GOMES; M.N. SILVA; L. SIMONI, 1968. Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, v.1., pt.2.
- SOUZA, H.D. de, 1948. A Cigarrinha nos canaviais de Sergipe, Alagoas, Pernambuco e Bahia. Brasil Açucareiro, Rio de Janeiro, 32: 58-66.
- SOUZA, H.D. de, 1967. As cigarrinhas da cana-de-açúcar e seu controle por inimigos naturais no Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. Instituto do Açúcar e do Alcool. 19p.
- STEINHAUS, E.A., 1949. Principles of Insect Pathology. New York, McGraw Hill. 757p.
- STEINHAUS, E.A., 1964. Microbial disease of insects. In: DeBACH, P. Biological Control of Insect Pests and Weeds. New York, Reinhold. p.525-575.
- STEVEN, R.M. e J.A. POTTER, 1928. Cane varieties and froghopper blight. Proceedings of the froghopper investigators Comission, London, 2: 162-164.



- SWEETMAN, H.L., 1936. The biological Control of Insects. Ithaca, N.Y., Comstock. p.60-65, 75-76.
- TANADA, Y., 1964. Epizzotiology of insect diseases. In: DeBACH, P. Biological Control of Insect Pests and Weeds. New York, Reinhold. p.551-572.
- VEEN, K.H., 1968. Recherches sur la maladie, due a *Metarhizium anisopliae*, chez la criquet de pelerin. Laboratory of Phytopathology, Wageningen, p.1-77. [Communications, 150]
- VEIGA, F.M., 1964. A cigarrinha dos canaviais. Brasil Açucareiro, Rio de Janeiro, 54: 9-16.
- WILLIAMS, C.B., 1921. Report on the froghopper-blight of sugar-cane in Trinidad. Memoirs of the Department of Agriculture in Trinidad and Tobago, Port-of-Spain, 1: 82-85.
- WILLIAMS, C.B., 1935. Sugarcane varieties and froghopper blight in Trinidad. Bulletin of the Department of Agriculture in Trinidad and Tobago, Port-of-Spain, 18: 70-83.