

BIOLOGIA E AVALIAÇÃO DE DANOS DA CIGARRINHA DA
FOLHA *Mahanarva posticata* (Stål, 1855) (HOM., CERCOPIDAE)
EM CANA DE AÇÚCAR

EDMILSON JACINTO MARQUES

Orientador : Prof. OCTAVIO NAKANO

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

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Novembro, 1976

Em memória de

José Marques, meu pai

P. Guagliumi, meu mestre

À minha mãe Nair

e meus irmãos Ezilda, Edvaldo e Argélia

D E D I C O

AGRADECIMENTOS

O autor agradece às pessoas e instituições que, direta ou indiretamente, colaboraram para a execução deste trabalho, sobretudo as relacionadas abaixo.

- Ao Programa Nacional de Melhoramento da Cana-de-Açúcar (PLANALSUCAR), pela oportunidade concedida para realização do Curso de Pós-Graduação em Entomologia e custeio dos trabalhos.
- À Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", pela concessão para realização do Curso.
- À Coordenadoria Regional Norte do PLANALSUCAR, pelos estímulos recebidos.
- Ao Prof. Dr. Octavio Nakano, coordenador do Curso de Pós-Graduação de Entomologia da E.S.A. "Luiz de Queiroz", pela colaboração e orientação nos trabalhos.
- Aos Professores do Departamento de Entomologia da E.S.A. "Luiz de Queiroz" pelos ensinamentos e distinção com que sempre nos trataram.
- Ao Prof. José Henrique Guimarães do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, pelas sugestões taxonômicas.
- À Naturalista Artemisia M. Vilas Boas, da Seção de Entomologia da Coordenadoria Regional Norte do PLANALSUCAR, pela constante colaboração na obtenção dos dados de laboratório.
- Aos que fazem a Seção de Entomologia da Coordenadoria Regional Norte do PLANALSUCAR, pela colaboração e incentivo.
- Aos colegas do Curso de Pós-Graduação de Entomologia pela amizade e espírito de colaboração.

Aos funcionários do Departamento de Entomologia e da biblioteca, pelo atendimento atencioso.

Aos que fazem Superintendência Geral do PLANALSUCAR pelas gentilezas e amizade durante nossa permanência em Piracicaba.

Aos senhores Wanderley Brajão e Tarcísio Ramos Guimarães, pelo cuidadoso trabalho de datilografia.

Aos senhores José Antonio de Lima e Edemur Negri, pela composição gráfica.

ÍNDICE

	Página
1. RESUMO	1
2. INTRODUÇÃO	3
3. REVISÃO DE LITERATURA	7
3.1. Aspectos taxonomicos	8
3.2. Biologia	9
3.2.1. Estágio de ovo	9
3.2.2. Estágio ninfal	12
3.2.3. Estágio adulto	15
3.3. Danos	20
4. MATERIAL E MÉTODOS	26
4.1. Biologia	26
4.1.1. Fase adulta	26
4.1.2. Fase de ovo	31
4.1.3. Fase ninfal	32
4.1.4. Biometria	35
4.2. Danos	36
4.2.1. Danos ocasionados pela fase adulta	36
4.2.2. Danos ocasionados pela fase ninfal	38
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	40
5.1. Biologia	40
5.1.1. Fase adulta	40
5.1.1.1. Descrição	40
5.1.1.2. Acasalamento	42
5.1.1.3. Número de cópulas	42

5.1.1.4.	Duração da cópula	42
5.1.1.5.	Local de postura e capacidade de oviposição	43
5.1.1.6.	Períodos de pré a pós oviposição	44
5.1.1.7.	Longevidade dos adultos	44
5.1.1.8.	Razão sexual	45
5.1.2.	Fase de ovo	46
5.1.2.1.	Descrição e desenvolvimento	46
5.1.2.2.	Período de incubação e viabilidade ...	47
5.1.3.	Fase ninfal	51
5.1.3.1.	Descrição e desenvolvimento	51
5.1.3.2.	Número e duração dos instares	52
5.1.4.	Ciclo evolutivo total	54
5.2.	Danos	54
5.2.1.	Danos ocasionados pelos adultos de <i>M. posticata</i> , em plantas jovens de cana-de-açúcar	54
5.2.2.	Danos ocasionados pelas ninfas de <i>M. posticata</i> , em plantas jovens de cana-de-açúcar	57
6.	CONCLUSÕES	63
7.	SUMMARY	64
8.	LITERATURA CITADA	66
	APÊNDICE	72

LISTA DE FIGURAS

<u>Figura</u>	<u>Página</u>
01 - Flutuação populacional de <i>Mahanarva posticata</i> (Stål) em Barreiros-PE, no período de 1971 a 1976. Usina Central Barreiros S/A. Departamento de Produção Agrícola. (Adaptado de FREIRE <u>et alii</u> , 1976).	5
02 - Gaiola para observação de casais e obtenção de posturas de <i>M. posticata</i>	27
03 - Gaiola para observação de cópulas de <i>M. posticata</i>	28
04 - Copos utilizados para incubação de ovos de <i>M. posticata</i>	32
05 - Material utilizado para criação de ninfas de 1º, 2º e 3º instares de <i>M. posticata</i> (tipo 1).	33
06 - Material utilizado para criação de ninfas do 4º e 5º instares de <i>M. posticata</i> (tipo 2).	34
07 - Instalação dos experimentos para verificação dos danos provocados por <i>M. posticata</i> em plantas jovens de cana-de-açúcar. <u>a</u> e <u>b</u> - experimento com a fase adulta, 1º, 2º, 3º e 4º tratamentos, respectivamente. <u>c</u> e <u>d</u> - experimento com fase ninfal, 1º e 2º tratamentos respectivamente.	37
08 - <i>Mahanarva posticata</i> (Stål), macho e fêmea. (extraído de GUAGLIUMI, 1970).	41
09 - Ovos e ninfas de <i>Mahanarva posticata</i> (Stål), em sucessivas/fases de desenvolvimento. (extraído de GUAGLIUMI, 1972-73).	47
10 - Porcentagem diária da eclosão de ninfas de <i>M. posticata</i> , em laboratório à temperatura média de 27,0°C e umidade relativa próxima a saturação. Agosto a setembro de 1975. Carpina-PE.	48
11 - Frequência acumulada da porcentagem de eclosão de ninfas / por dia de incubação de ovos de <i>M. posticata</i> , em laboratório à temperatura média de 27,0°C e umidade relativa próxima a saturação. Agosto a setembro de 1975. Carpina-PE.	49

<u>Figura</u>		<u>Página</u>
12 - Danos ocasionados pelos adultos de <i>M. posticata</i> em plantas/ jovens de cana-de-açúcar, após 30 dias de infestação. <u>a.</u> Testemunha; <u>b.</u> Um adulto por planta; <u>c.</u> Tres adultos por planta e <u>d.</u> Cinco adultos por planta.		60
13 - Danos ocasionados pelos adultos de <i>M. posticata</i> em plantas/ jovens de cana-de-açúcar, após 30 dias de infestação, vistas depois de arrancadas. <u>a.</u> Testemunha; <u>b.</u> Um adulto por planta; <u>c.</u> Tres adultos por planta e <u>d.</u> Cinco adultos por planta.		61
14 - Danos ocasionados pelas ninfas de <i>M. posticata</i> em plantas / jovens de cana-de-açúcar, após 40 dias de infestação. <u>a</u> e <u>c</u> Testemunha; <u>b</u> e <u>d</u> . Vinte cinco ninfas.		62

LISTA DE TABELAS

<u>Tabela</u>	<u>Página</u>
01 - Valores em milímetros para o comprimento e largura de adultos de <i>M. posticata</i> . Dados tomados sobre 25 machos e 25 fêmeas coletados em canavial, em julho de 1975. Carpina-PE.	73
02 - Frequência do número de cópulas de 25 casais de <i>M. posticata</i> , com idade entre 0 a 10 horas, confinados em gaiola no laboratório, tendo como substrato olhos de cana com folhas. Observações efetuadas no período de 2 a 9 de setembro de 1975. Carpina-PE.	74
03 - Frequência da duração de 38 cópulas de <i>M. posticata</i> , observadas em gaiolas individuais em laboratório, com intervalos de 15 em 15 minutos e durante o período de 72 horas. Setembro de 1975. Carpina-PE.	75
04 - Oviposição diária de 15 casais de <i>M. posticata</i> , mantidos em gaiolas individuais, tendo como substrato, plantinhas de cana, em laboratório à temperatura média de 26,7°C, com variação de 25,8 a 27,5°C e umidade relativa média de 76,0% com amplitude de 70,1 a 82,0%. Dados obtidos em agosto de 1975. Carpina-PE.	76
05 - Total de ovos, porcentagem por dia de postura e posturas diárias médias por casal, de 15 casais de <i>M. posticata</i> . Agosto de 1975. Carpina-PE.	77
06 - Períodos de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição de 15 casais de <i>M. posticata</i> , mantidos em gaiolas individuais tendo como alimento plantinhas de cana, em laboratório à temperatura média de 26,7°C, com variação de 25,8 a 27,5°C e umidade relativa média de 76,0% com amplitude de 70,1 a 82,0%. Dados obtidos em agosto de 1975. Carpina-PE.	78
07 - Longevidade de 15 casais de <i>M. posticata</i> , criados em gaiolas individuais, tendo como alimento plantinhas de cana, em laboratório à temperatura média de 26,7°C, com variação de 25,8 a 27,5°C e umidade relativa média de 76,0% com amplitude de 70,1 a 82,0%. Dados obtidos em agosto de 1975. Carpina-PE.	79

<u>Tabela</u>	<u>Página</u>
08 - Valores em milímetros para o comprimento e largura de ovos de <i>M. posticata</i> . Dados tomados sobre 25 ovos obtidos em laboratório, em julho de 1975. Carpina-PE.	80
09 - Período de incubação de amostras de ovos, eclosões diárias e total de ninfas eclodidas de <i>M. posticata</i> . Determinações realizadas em copos plásticos, em laboratório à temperatura média de 27,0°C, variando de 25,9 a 28,1°C e umidade relativa próxima a saturação. Agosto a setembro de 1975. Carpina-PE.	81
10 - Dias de incubação, total de ninfas, porcentagem de eclosões diária e acumulada de ninfas de <i>M. posticata</i> . Determinações efetuadas em copos plásticos, em laboratório à temperatura média de 27,0°C, variando de 25,9 a 28,1°C e umidade relativa próxima a saturação. Agosto a setembro de 1975. Carpina-PE.	82
11 - Viabilidade, ovos inférteis, contaminados e que não eclosão de amostra de ovos de <i>M. posticata</i> . Determinações efetuadas em copos plásticos, em laboratório à temperatura média de 27,0°C, variando de 25,9 a 28,1°C e umidade relativa próxima a saturação. Agosto a setembro de 1975. Carpina-PE. . . .	83
12 - Duração em dias dos 5 instares ninfais de <i>M. posticata</i> , criadas em plantinhas e pedaços de colmos de cana, em laboratório à temperatura média de 27,4°C, variando de 26,1 a 28,5°C e umidade relativa média de 72,6% com uma amplitude de 65,7 a 79,5%, com seus respectivos valores médios, desvio padrão, erro padrão e coeficiente de variação. Dados obtidos de Agosto a outubro de 1975. Carpina-PE.	84
13 - Distância em milímetros, entre os olhos de ninfas do primeiro instar de <i>M. posticata</i> . Dados tomados sobre 20 ninfas coletadas em canal em julho de 1975. Carpina-PE.	85
14 - Valores em milímetros, para a distância entre os olhos e o comprimento das tecas alares de ninfas do segundo instar de <i>M. posticata</i> . Dados tomados sobre 20 ninfas coletadas em canal, em julho de 1975. Carpina-PE.	86

<u>Tabela</u>	<u>Página</u>
15 - Valores em milímetros para a distância entre os olhos e o comprimento das tecas alares de ninfas do terceiro instar / de <i>M. posticata</i> . Dados tomados sobre 20 ninfas coletadas em canavial, em julho de 1975. Carpina-PE.	87
16 - Valores em milímetros para a distância entre os olhos e o comprimento das tecas alares de ninfas do quarto instar de <i>M. posticata</i> . Dados tomados sobre 20 ninfas coletadas em canavial, em julho de 1975. Carpina-PE.	88
17 - Valores em milímetros para a distância entre os olhos e o comprimento das tecas alares de ninfas do quinto instar de <i>M. posticata</i> . Dados tomados sobre 20 ninfas coletadas em canavial, em julho de 1975. Carpina-PE.	89
18 - Pesos em gramas de plantinhas de cana-de-açúcar após 30 dias de infestação com adultos de <i>M. posticata</i> . Delineamento / inteiramente casualizado. Abril a maio de 1976. Carpina-PE.	90
19 - Pesos em gramas das plantinhas de cana-de-açúcar após 40 dias de infestação com ninfas de <i>M. posticata</i> . Delineamento / inteiramente casualizado. Julho a agosto de 1976. Carpina-PE	91

1. RESUMO

Em vista da importância da cigarrinha *Mahanarva posticata* / (Stål, 1855) (HOM., Cercopidae) como praga da cana-de-açúcar no Estado de Pernambuco, estabeleceu-se o presente trabalho com o objetivo de evidenciar sua biologia, comportamento e conhecer os danos provocados por sua forma ju vem e adulta.

Os experimentos foram efetuados no laboratório, em condições ambientais à temperatura média de 27,4°C, variando de 26,1 a 28,5°C e umidade relativa média de 72,7% com amplitude de 65,7 a 79,5%. As cigarrinhas fora m criadas em plantinhas e pedaços de colmo com bainha de cana-de-açúcar.

Os principais resultados obtidos foram:

1.1. Biologia

1.1.1. O acasalamento entre indivíduos da mesma idade, iniciou quando os adultos tinham 23 horas de vida e constatou-se até 4 cópulas tanto para machos como para fêmeas, observando-se uma duração média de 2 h e 56 m para cada acasalamento.

1.1.2. As durações dos períodos médios de pré-oviposição.

oviposição e pós-oviposição, foram respectivamente 3,07; 6,67 e 1,20 dias.

1.1.3. A postura por casal foi em média de 101,7 ovos.

1.1.4. A longevidade do macho foi em média de 7,27 dias e da fêmea 11 dias, verificando-se uma proporção sexual de 1 macho para 1 fêmea.

1.1.5. O período de incubação foi de 14 a 39 dias, com maior frequência aos 17 dias, à temperatura média de 27^oC, com variação de 25,9 a 28,1^oC e umidade relativa próxima a saturação, obtendo-se uma viabilidade / de 95,8%.

1.1.6. Constatou-se cinco estágios ninfais, com duração média de 47,9 dias, sendo 7,22; 6,87; 7,43; 10,38 e 16,00 dias, a duração média dos 1^o, 2^o, 3^o, 4^o e 5^o instares respectivamente.

1.1.7. O ciclo evolutivo completo, teve uma duração média de 79,14 dias.

1.2. Danos

1.2.1. Um adulto por planta provocou estrias vermelhas e redução de 21,0% de peso em plantas jovens.

1.2.2. Tres e cinco adultos por planta, provocaram a "queima" das folhas e posterior morte das plantas jovens.

1.2.3. Com relação as ninfas a análise estatística não revelou diferença significativa entre os pesos das plantas que atuaram como tes temunha e aquelas com ninfas. Porem, textualmente pode-se dizer que as plan tas com ninfas apresentaram-se mais debilitadas e com 16,5% de redução de / peso em relação a testemunha.

2. INTRODUÇÃO

Atualmente o Brasil é o primeiro produtor mundial em açúcar de cana, com produção prevista pelo Instituto do Açúcar e do Alcool para a safra 1976-77 de 7.800.000 toneladas métricas (I.A.A., 1976a). Durante o ano de 1975, as exportações atingiram a 1.729.910,805 toneladas métricas o que corresponderam a US\$1.052.412.065,07 dólares (I.A.A., 1976b).

O Estado de Pernambuco possui uma área de 352 mil hectares cultivada com cana-de-açúcar, representando 22,83% do total explorada no país com essa gramínea (AZZI, 1974), e contribuiu para as exportações de 1975 com 534.237,527 toneladas métricas de açúcar, arrecadando US\$... 378.712.246,24 dólares (I.A.A., 1975b), podendo-se assim inferir o que representam esses valores para a economia daquele Estado.

Entretanto, a produção de açúcar no estado de Pernambuco, tem sido afetada por algumas pragas, destacando-se as brocas comuns, *Diatraea saccharalis* F., *Diatraea flavipennela* Box, a broca gigante *Castnia licus* Drury e a cigarrinha da folha *Mahanarva posticata* (Stal). Nos últi

mos anos, o ataque da cigarrinha tem sido mais significativo, conforme mostram levantamentos realizados naquele parque açucareiro.

Os danos causados por essa praga assumiram tal gravidade que durante os meses de maior infestação torna-se necessário a aplicação de centenas de toneladas de defensivos, ocasionando gastos vultosos; essas aplicações, além de comprometer a fauna e a saúde do homem, pode provocar um desequilíbrio biológico, agravando os problemas com outras pragas.

A presença constante e em grandes proporções da cigarrinha da folha *M. posticata* em Pernambuco pode ser demonstrada pelos trabalhos de FREIRE et alii (1976), que efetuaram a flutuação da praga durante o período de 1971 a 1976, amostrando mensalmente 45.000 colmos de cana em 900 lotes de mais ou menos oito hectares, cada lote (Fig. 1).

A praga é de tal prioridade que justificou um programa específico para seu estudo e controle, envolvendo o Instituto do Açúcar e do Alcool, Ministério da Agricultura e classes produtoras de açúcar de Pernambuco, que anualmente dispendem milhões de cruzeiros, a fim de minimizar os danos ocasionados pela cigarrinha.

Em vista da importancia dessa praga, estabeleceu-se o presente trabalho, com o objetivo de evidenciar sua biologia, seu comportamento e conhecer os danos que suas diferentes fases (ninfas e adultos) causam na cana-de-açúcar.

Deve-se ressaltar que os danos produzidos por insetos sugadores são difíceis de serem avaliados, principalmente quando além da perda pela evasão da seiva devem ser considerados os relacionados com a ação

toxicogênica, como acontece com a cigarrinha *M. posticata*.

O conhecimento dos aspectos estabelecidos nesse trabalho se
rão de fundamental importância para a execução de um controle racional e
mais eficiente.

3. REVISÃO DE LITERATURA

A cigarrinha da folha da cana-de-açúcar foi inicialmente descrita por C. Stål, em 1855, sob a denominação de *Monecphora posticata*. Posteriormente, FENNAH (1968), transferiu a espécie para o gênero *Mahanarva*. Assim sendo, a partir desta data, foi considerado o nome *Mahanarva posticata* (Stål, 1855).

A referida espécie foi anteriormente citada na literatura como *Monecphora posticata* Stal, *Tomaspis posticata* Stal, *Mahanarva indicata* Distant e *Tomaspis indicata* Distant, é indígena do Brasil e foi constatada por Moreira, desde 1898, em Minas Gerais, em regiões onde não havia cana-de-açúcar. Posteriormente foi observada pelo mesmo autor, em 1921, atacando canaviais no município de Campos, Rio de Janeiro (GUAGLIUMI, 1972-73).

Em Pernambuco, *M. posticata* foi constatada somente depois de 1960, introduzida provavelmente por meio de mudas de cana, provenientes da região Centro Sul do país, tratadas indevidamente (GUAGLIUMI, 1969), e encontrando condições favoráveis para seu desenvolvimento, foi gradualmente

espalhando-se, ocupando atualmente uma área de aproximadamente 150.000 hectares.

Informações sobre a distribuição geográfica, nomes vulgares, plantas hospedeiras e parasitos da espécie são referidas em GUALIUMI (1972-73).

Tendo em vista que *M.posticata* existe apenas no Brasil e devido a escassez de trabalhos sobre a espécie, considerou-se necessário uma revisão das cigarrinhas afins, que são pragas da cana-de-açúcar no país e no exterior, por apresentarem algumas características similares.

3.1. Aspectos Taxonomicos

A nomenclatura das espécies de Cercopidae mencionadas no presente trabalho foi elucidada por METCALF (1961), FENNAH (1968) e GUALIUMI (1970 e 1972-73).

Na literatura brasileira e do exterior, encontram-se várias designações para algumas das espécies que foram objeto da presente revisão. A fim de esclarecer esse aspecto, é apresentada uma lista dos nomes válidos, baseados nos trabalhos anteriormente mencionados e que serão aqui adotados, incluindo-se para tais espécies, as designações nas quais foram referidas.

Mahanarva posticata (Stål)

Monecphora posticata, 1855

Tomaspis posticata Stål

Tomaspis indicata Distant

Mahanarva indicata Distant

Mahanarva fimbriolata (Stål)

Monecphora fimbriolata Stål, 1854

Tomaspis fimbriolata Stål

Tomaspis parana Distant

Tomaspis liturata Le Peletier & Serville

Sphenorhina liturata var. *ruforivulata* Stål

Cercopis rubescens Lallemant

Aeneolamia varia saccharina (Distant)

Tomaspis saccharina Distant, 1909

Monecphora saccharina Distant

3.2. Biologia

3.2.1. Estágio de ovo

Os ovos das cigarrinhas são fusiformes, medindo aproximadamente de 0,75 a 1,10 mm de comprimento por 0,25 a 0,60 mm de largura. São amarelos quando postos, tomando progressivamente uma tonalidade mais escura, até que o opérculo fica de cor preta, o que indica a próxima idade da eclosão da ninfa WILLIAMS (1921); MOREIRA (1925); HERNANDEZ e FLORES (1956); BYERS (1965) e RIBEMBOIM e CISNEIROS (1967). FEWKES (1966), estudando os ovos de *Aeneolamia varia saccharina* Distant, descreve detalhadamente suas variações pela morfologia externa e no embrião, desde o aparecimento da linha de emergência, manchas oclares e abdominais do embrião, até a eclosão da

ninfa.

WILLIAMS (1921), verificou que o período de incubação dos ovos de *A. varia saccharina* em Trinidad, foi um mínimo de duas semanas, em condições favoráveis de umidade e um máximo de seis meses, quando intervem a estação seca.

HERNANDEZ e FLORES (1956), mencionam que no México, o período de incubação dos ovos de *Aeneolamia postica* (Walker) é influenciado pela umidade do ambiente, a qual sendo satisfatória o ovo segue seu desenvolvimento normal até a eclosão, caso contrário, perde sua turgescência e morre. O período constatado pelos autores foi de 13 a 15 dias.

GUAGLIUMI (1962), estudando a biologia de *Aeneolamia flavilatera* (Urich), *Aeneolamia lepidior* (Fowler), *Aeneolamia reducta* (Lallemand) e *Aeneolamia varia* (F.), verificou que o período de incubação foi de 13 a 15 dias em condições ótimas de temperatura e umidade, embora, geralmente sejam necessários de 20 a 30 dias e em condições menos favoráveis, até 2 a 3 meses. O autor menciona que os ovos de *A. reducta* e *A. varia*, apresentam um período de diapausa.

BECK (1963) e BYERS (1965), trabalhando na Georgia, com a espécie *Prosapia bicincta* (Say), constataram que a 26,7°C e umidade próxima a saturação, o período de incubação foi de 17 dias. FAGAN e KUITERT (1969), em estudos efetuados com a mesma espécie na Flórida, a 22,2 - 24,4°C, encontraram um período de 19 dias.

FEWKES (1969), menciona que as populações de algumas espê-

cies de cigarrinha, notadamente das sub-espécies de *A. varia* em Trinidad e Venezuela, sub-espécies de *A. postica* no México, sobrevivem durante o período seco em forma de diapausa do ovo. Segundo o autor, os fatores que induzem a diapausa, são desconhecidos. Em *A. varia saccharina*, a ocorrência de ovos com diapausa e sem diapausa, não está claramente definida e o período de incubação dos ovos dessa espécie, segue um padrão bastante definido em Trinidad, ou seja, em torno de tres semanas no mes de julho, crescendo para sete a dez semanas em novembro e diminuindo para cinco semanas em março.

GUAGLIUMI et alii (1969), observaram que a incubação dos ovos de *Aeneolamia selecta* Walker, efetuou-se em um período de 17 a 21 dias, com maior frequência de 21 dias.

Em estudos efetuados em Campos, Rio de Janeiro, com a espécie *Mahanarva fimbriolata* Stal, FREIRE et alii (1968), mencionam que o início de eclosão das ninfas ocorre em torno de vinte dias após a postura.

RIBEMBOIM e CISNEIROS (1967), estudando a biologia de *Mahanarva posticata* Stal, verificaram um período de incubação de 11 a 70 dias, com maior frequência de 19 dias. SOUZA (1967), constatou para a mesma espécie, um período de 21 a 36 dias, com média de 27 dias. GUAGLIUMI (1969 e 1972-73), também referindo-se a *M. posticata*, menciona que o período de incubação dos ovos é no mínimo de 15 a 16 dias até o máximo de 80 dias, com maior frequência de 20 a 22 dias.

3.2.2. Estágio Ninfal

As ninfas de *M. fimbriolata* ao eclodirem não apresentam vestígios de asas, têm um milímetro de comprimento e são amareladas com olhos vermelhos. Após quatro mudas, atingem aproximadamente 10 milímetros de comprimento e então localizam-se convenientemente para a última muda, permanecem ao nível do solo ou sobem pelo colmo da cana, onde produzem grande quantidade de espuma, em cujo interior forma-se uma câmara onde ocorre a metamorfose final (MOREIRA, 1925).

As ninfas das cigarrinhas são caracterizadas pela produção de espuma, que provavelmente servem como proteção contra dissecação. A espuma é formada a partir de um fluido viscoso que é expelido pelo anus. Sua viscosidade é adquirida pela adição de uma substância mucilaginosa secretada por glândulas epidérmicas situadas ao nível da região pleural dos sétimo e oitavo segmentos abdominais (glândulas de Batelli). As bolhas são formadas pelo incremento de ar provenientes de uma câmara de ar abdominal ventral e são distribuídas sobre as superfícies dorsal e lateral da ninfa pela movimentação da extremidade de seu abdome, segundo Guibeau(1908), citado por COSTA LIMA (1942) e segundo FEWKES (1969). De acordo com Ziegler e Ziegler (1958), citados por FEWKES (1969), aproximadamente 90% da matéria orgânica da espuma é constituída de proteína.

Dependendo do local de alimentação na planta hospedeira, as ninfas são ditas radicícolas (exemplo *M. fimbriolata*, *A. selecta*) ou aeríco

las (exemplo *M. posticata*, *Mahanarva rubicunda indentata* Walker), GUAGLIUMI (1972-73).

FEWKES e DEMIDECKI-DEMIDOWICZ (1971), criaram em laboratório ninfas de *A. varia saccharina* em raízes de milho doce. As mudas do milho foram colocadas em caixa de alumínio e vidro. As raízes do milho atravessavam uma fibra especial a fim de buscar uma solução nutritiva abaixo e as ninfas se alimentavam das raízes superiores.

WILLIAMS (1921), verificou em Trinidad, para a espécie *A. varia saccharina*, quatro ecdises, em um período de cinco a sete semanas.

GUAGLIUMI (1957 e 1962), constatou quatro ecdises para *A. flavilatera*, num período médio de trinta e três dias e cinco ecdises para *A. varia*, em mais ou menos trinta e cinco dias.

HERNANDEZ e FLORES (1956), em estudos efetuados com a espécie *A. postica*, mencionaram quatro ecdises, em um período de dezenove a vinte e sete dias.

FEWKES (1960), encontrou para *A. varia saccharina*, cinco estágios ninfais, tomando como caracteres diferenciais os seguintes parâmetros: comprimento do corpo, largura da cápsula cefálica, comprimento das antenas, número de antenômeros e desenvolvimento das tecas alares.

FAGAN e KUITERT (1969), trabalhando com a espécie *P. bicincta* na Flórida, verificaram cinco estágios ninfais num período médio de 50 dias, sendo oito dias o período médio do primeiro estágio, oito dias para o segundo, dez dias para o terceiro, doze dias para o quarto e doze dias para o

quinto estágio. Para a constatação do número de ecdises, os autores basearam-se nas mudas observadas no laboratório e nas dimensões de cápsula cefálica e teca alar.

MOREIRA (1925) e CAMINHA FILHO (1944), mencionaram que a espécie *M. fimbriolata* apresenta cinco ecdises, num período de quarenta e quatro a cinquenta dias.

RIBEMBOIM e CISNEIROS (1967), verificaram em Pernambuco, que *M. posticata* apresenta cinco estágios ninfais, num período de quarenta e tres e setenta e quatro dias, com maior frequência de cinquenta e oito a sessenta e quatro dias, em condições normais de campo. SOUZA (1967), referindo-se a mesma espécie, menciona cinco estágios em um período de sessenta a setenta e dois dias, com média de sessenta e tres dias. GUAGLIUMI (1969), estudando a biologia de *M. posticata*, em condições de laboratório com temperatura variando de 27 a 30°C e umidade relativa de 70 a 95%, encontrou também cinco ecdises, durante um período de 36 a 90 dias, com maior frequência de 58 a 75 dias, sendo o primeiro estágio realizado no período de cinco a sete dias, o segundo de cinco a nove dias, o terceiro de sete a catorze dias, o quarto de nove a vinte dias e o quinto estágio de dez a vinte e cinco dias.

GUAGLIUMI (1972-73), informa que *M. fimbriolata* tem cinco ecdises, num período de trinta a quarenta dias, podendo atingir sessenta a setenta dias, dependendo das condições climáticas ambientais.

3.2.3. Estágio adulto

Os adultos machos de *M. posticata*, medem 12 mm de comprimento por 5 mm de largura, enquanto que as fêmeas medem 14 mm x 6 mm, apresentam coloração marrom avermelhada nos machos, mais escura nas fêmeas, ambos os sexos apresentam escutelo, pronoto e cabeça marrom esverdeada, entretanto os machos apresentam quatro manchas vermelhas no terço inferior dos élitros (GUAGLIUMI, 1972-73).

Conforme WILLIAMS (1921), o acasalamento de *A. varia saccharina*, ocorre tanto durante o dia como a noite. O autor menciona que segundo Urich (1913), a fêmea acasala-se logo após a emergência, e segundo Urich e Kershaw, os machos provavelmente acasalam-se apenas uma vez.

Segundo os trabalhos de James (1946), citado por FEWKES (1969), o acasalamento de *A. flavilatera flavilatera*, pode ocorrer imediatamente após a emergência dos adultos. GUAGLIUMI (1962), confirma a informação para a espécie *A. flavilatera*, enquanto que verificou para *A. varia*, o acasalamento ocorrendo no segundo ou terceiro dia após a emergência.

HERNANDEZ e FLORES (1956) e PADILLA e ESQUILIANO (1966), concluem que o acasalamento de *A. postica*, é efetuado quarenta e oito horas após a emergência do adulto.

FEWKES e BUXD (1965), citados por FEWKES (1969), mencionam que há alguma evidencia de que fêmeas virgens de *A. varia saccharina*, segregam um atrativo sexual geralmente durante as horas de escuridão.

BYERS (1965) e FAGAN e KUITERT (1969), observaram que as fêmeas de *P. bicincta*, acasalaram-se antes e depois do início da oviposição. Os segundos autores, mencionam ainda que fêmeas virgens com dois a seis dias de idade, liberam um odor perfumado, sendo facilmente detectado e especialmente forte pela manhã. A natureza ou função do odor não foi verificada.

RIBEMBOIM e CISNEIROS (1967), concluíram que os adultos de *M. posticata*, logo após a sua formação, iniciam a função sexual, cruzando-se constantemente em uma, duas e três cópulas. GUAGLIUMI (1969), estudando a biologia da mesma espécie, constatou que a cópula ocorre após algumas horas da emergência do adulto e os machos podem fecundar várias fêmeas, entretanto, parece que as fêmeas copulam apenas uma vez.

As diferentes espécies de cigarrinhas efetuam as posturas no solo e tecidos da planta. Podem apresentar posturas endofíticas, colocando seus ovos na base das touceiras das gramíneas hospedeiras, nos resíduos vegetais ou superficialmente no solo (aquelas que têm ninfas radicícolas) ou nas bainhas foliares medianas e inferiores (aquelas que têm ninfas aéricolas), observações estas, mencionadas por WILLIAMS (1921), MOREIRA (1925), CAMINHA FILHO (1944), GUAGLIUMI (1957, 1962, 1969 e 1972-73), HERNANDEZ e FLORES (1956), BECK (1963), BYERS (1965), FEWKES (1969), FAGAN e KUITERT (1969) e GALLO *et alii* (1970).

Segundo Pickles (1939), citado por GUAGLIUMI (1962), a espécie *Delassor tristis* (F.), hospede de cana e pastagens na Venezuela, efetua sua postura no parênquima foliar nas imediações do raquis, ocorrendo o mes-

mo com a espécie *M. rubicunda indentata* (GUAGLIUMI, 1972-73).

Com relação ao número de ovos, Kershaw (1913), citado por FEWKES (1969), descrevendo o ovário de fêmeas de *A. varia saccharina* recém emergidas, encontrou 20 ovaríolos, contendo cada, um ovo maduro e dois imaturos e presumiu que o máximo de fecundidade seria de 120 ovos, colocados em tres grupos sucessivos.

GUAGLIUMI (1962), menciona que a postura das sub-espécies de *A. varia*, inicia no segundo a terceiro dia após a cópula e colocam de 30 a 40 ovos, chegando ao máximo de 150, levando um período de até quinze dias para colocar todos os ovos.

FEWKES (1964), mostrou que uma fêmea de *A. varia saccharina* pode colocar até 294 ovos num período de tres a quatro semanas e que pode requerer mais de uma cópula para atingir o máximo de fertilidade.

GUAGLIUMI et alii (1969), em estudos preliminares sobre a biologia de *A. selecta*, mencionaram que num período de seis a dez dias, registraram-se até 282 ovos, com maior frequência de 90 a 100 ovos por fêmea.

RIBEMBOIM e CISNEIROS (1967), concluíram que para *M. posticata* a oviposição começa vinte e quatro horas após o acasalamento, podendo prolongar-se até dez dias, porém, frequentemente cessa após quatro dias e coloca de 1 a 163 ovos, verificando-se maior porcentagem de 1 a 50 ovos. SOUZA (1967), informa que num período de tres a cinco dias as fêmeas de *M. posticata* põem de 50 a 133 ovos.

FREIRE et alii (1968), constataram que a espécie *M. fimbriolata*, até 147 ovos, com média de 50 a 70 ovos.

GUAGLIUMI (1969), estudando a espécie *M. posticata*, verificou que a oviposição inicia vinte e quatro horas após a cópula, sendo efetuada geralmente a noite, durante um período de dez dias, podendo atingir aos 15 a 20 dias e põe um número médio de ovos variável entre 50 a 55, superando aos 100 ovos durante o período das chuvas e chegando ao máximo de 167 ovos.

A longevidade do adulto de *A. varia saccharina*, segundo WILLIAMS (1921), atingiu ao período de um mes. O autor não especificou o sexo.

BYERS (1965), em condições de laboratório a 26,7°C e 70% de umidade relativa, encontrou uma média de 22,7 dias para os machos e 23,7 dias para as fêmeas de *P. bicincta*. PASS e REED (1965), trabalhando à temperatura de 22 a 35°C, constataram para a mesma espécie uma longevidade de seis semanas, mencionando ainda que quando a temperatura foi reduzida para 5°C e mantida durante o período de duas semanas, os adultos não sobreviveram.

HAGLEY (1967a), verificou que a longevidade de *A. varia saccharina* para machos e fêmeas respectivamente foi de 7 e 9 dias no máximo, quando criados em pedaços de folhas de cana, enquanto que quando criados em dieta foi de 14 e 16 dias, respectivamente para machos e fêmeas.

RIBENBOIM e CISNEIROS (1967), em estudos efetuados com *M. posticata*, constataram que os adultos em condições de campo vivem de 11 a 28

dias, com maior frequência de 19 a 28 dias e apresentam uma longevidade de 9 a 21 dias, com maior frequência de 9 dias, em condições de laboratório. GUAGLIUMI (1969), constatou para a mesma espécie, que os machos vivem 3 a 5 dias, podendo chegar aos 11 dias e que as fêmeas fecundadas vivem 16 a 21 dias e as não fecundadas apresentam uma longevidade de 30 a 35 dias.

O ciclo evolutivo de *A. varia saccharina*, em condições ótimas de umidade processa-se em dois meses, podendo prolongar-se para quatro a cinco meses na estação seca, apresentando duas a tres gerações por ano e raramente quatro (WILLIAMS, 1921).

GUAGLIUMI (1962), verificou para *A. varia* e *A. flavilatera*, um ciclo evolutivo de dois meses em condições favoráveis de calor e umidade e ressalta que as gerações de *A. flavilatera*, desenvolvem-se durante todo o ano, enquanto que *A. varia* apresenta apenas tres a quatro gerações.

FEWKES (1969), menciona que a maioria das espécies de cigarrinhas da cana, completa seu ciclo em dois meses, quando as condições são favoráveis e apresentam duas ou mais gerações por ano.

FAGAN e KUITERT (1969), constataram que o ciclo evolutivo de *P. bicincta* é influenciado por fatores ambientais, especialmente temperatura, em casa de vegetação o período de ovo a ovo foi de 76 dias.

SOUZA (1967), constatou para a espécie *M. posticata*, um total de 90 dias para o período de ovo até o final do estágio ninfal. RIBEIROBOIM e CISNEIROS (1967), estudando a mesma espécie, concluíram que o ciclo evolutivo total foi de 65 a 181 dias, com maior frequência de 96 a 111 dias. GUAGLIUMI (1969 a 1972-73), verificou que o ciclo de *M. posticata*,

desde ovo até o aparecimento dos adultos, foi de 52 a 180 dias, com maior frequência de 75 a 85 dias, havendo para as condições do inverno nordestino no dois a tres grandes surtos da praga, espaçados de 60 dias aproximadamente, sendo que as gerações de verão apresentam-se com menor intensidade, devido as condições adversas do meio.

3.3. Danos

A "queima" da cana-de-açúcar em Trinidad, foi inicialmente asociada a cigarrinha *A. varia saccharina*, por J. H. Hart em 1889 (WILLIAMS, 1921).

A causa principal da "queima" é atribuída à alimentação dos adultos das cigarrinhas (WILLIAMS, 1921; WITHYCOMBE, 1926; GUAGLIUMI, 1962 e 1971; HAGLEY, 1966a e FEWKES, 1969).

Apenas um furo na folha para alimentação do adulto de *A. varia saccharina*, resultou na destruição de meia polegada quadrada de área foliar (WILLIAMS, 1921). Essa expansão do dano, indica a possibilidade de uma infecção virótica, uma toxina ou um enzima introduzido durante a alimentação do inseto (FEWKES e CUTLER, 1963). WITHYCOMBE (1926), menciona que os enzimas amilíticos e oxidantes segregados nos tecidos da planta durante a alimentação dos adultos foram fatores importantes no desenvolvimento da "queima".

As ninfas de *A. varia saccharina*, se alimentam mais frequentemente dos elementos do proto ou meta xilema das raízes da cana-de-açúcar, entao

quanto que a maioria dos furos para alimentação dos adultos é efetuada na margem interna do parênquima, ou seja, na camada interna de células do parênquima, que envolvem os feixes libero lenhoso da folha (HAGLEY e BLACKMAN, 1966; HAGLEY, 1967b e FEWKES, 1969). A exemplo da ninfa, durante a alimentação do adulto, uma secreção salivar é injetada nos tecidos da planta e uma bainha salivar é formada em torno dos estiletes maxilares e mandibulares. Os elementos do xilema perfurados pelas ninfas do quarto e quinto instar, tornam-se obstruídos, enquanto que a alimentação dos adultos efetuada na região de concentração dos cloroplastos, pode apresentar um efeito direto sobre a fotossíntese (HAGLEY e BLACKMAN, 1966 e FEWKES, 1969).

Em torno do furo de alimentação do adulto, o tecido foliar fica amarelecido e começa a se desenvolver uma necrose. Durante o período de uma a tres semanas a necrose expande-se longitudinalmente formando uma listra marrom de tecido queimado. O tamanho e velocidade do desenvolvimento da "queima" depende provavelmente da duração de alimentação e do estado fisiológico da planta. A perda do tecido fotossintético causa uma retardação severa no desenvolvimento da cana, caracterizando-se por entrenós finos e pequenos, quando danificada pela "queima". Além disso, a qualidade do caldo pode ser adversamente afetada (FEWKES, 1969). As ninfas de *A. varia saccharina*, alimentando-se de canas jovens, causam amarelamento das folhas. Em ataques severos, as folhas ficam amarelas e posteriormente marrom, secando eventualmente e a planta pode ficar atrofiada (Kershaw, 1913), citado por FEWKES (1969).

Sintomas de "queima" desenvolveram-se em folhas de canas sa-

dias após a sucção dos adultos de cigarrinha, durante um período mínimo de tres horas de alimentação. A inoculação artificial do extrado das glândulas salivares do adulto promoveu a "queima" da folha (HAGLEY,1966a).

Estão presentes na secreção das glândulas salivares dos adultos de *A. varia saccharina*, dezessete aminoácidos e cinco enzimas, como também onze aminoácidos e cinco enzimas, na secreção das glândulas salivares das ninfas do quinto instar, coletadas no campo. Entretanto, a quantidade de lipase presente nas glândulas das ninfas, parece ser em pequena quantidade. A inoculação de soluções de todos os enzimas e aminoácidos encontrados nas cigarrinhas, produziram em maior ou menor quantidade, listras vermelhas, típicas do desenvolvimento da "queima". Inoculações de lipase e mistura de aminoácidos, promoveram um maior desenvolvimento do sintoma de "queima", sendo que a mistura de aminoácidos apresentou uma sintomatologia mais pronunciada do que a preparação com lipase. A provável importância no desenvolvimento da "queima" foi mostrado pelas observações sobre o local de alimentação das ninfas do quinto instar sobre as folhas da cana-de-açúcar. Embora as ninfas tenham explorado o principal local de alimentação dos adultos, a maioria das perfurações foram feitas sobre a superfície da folha, terminando nos tecidos do parênquima e não promovendo os sintomas de "queima". Devido a pequena quantidade de lipase presente nas glândulas salivares da ninfa é provável que uma quantidade suficiente de enzimas não se acumule no local da ação tóxica, para que seus efeitos sejam observados. Com base nos presente dados, parece que os aminoácidos e a lipase injetados nas folhas durante a alimentação do inseto, sejam de maior importância no início do desenvolvimento da "queima"

(HAGLEY, 1966b e 1967b).

CARTER (1966), incluye a "queima" provocada pela cigarrinha da cana-de-açúcar, entre as fito-toxemias sistêmicas. O complexo de prejuízos ocasionados pela alimentação dos insetos são sumarizados pelo mencionado autor: Danos diretos e dreno no conteúdo dos tecidos vasculares e efeitos prejudiciais os quais se estendem longitudinalmente no parên-quima da borda com remoção de carboidratos. O prejuízo causado pela saliva é produzido por vários fermentos na presença de enzimas diastáti-cos e oxidantes. A taxa de respiração aumenta no local com oxidação. A oxidação supernormal é influenciada pela ação de oxidase da planta em combinação com oxidases encontradas na saliva do inseto. A translocação lo-cal é impedida e o efeito é mais tarde intensificado quando o floema vem a ser bloqueado. A deficiência de água impede a restauração dos proto-plastos em todas as células afetadas e culmina com seca total dos teci-dos. Assumindo o efeito continuado dos enzimas introduzidos pela cigar-rinha, o equilíbrio metabólico da planta continuará caindo, a menos que uma forte correção seja imposta.

As raízes das plantas doentes são invariavelmente debilitadas, o que não é surpresa diante do transtorno metabólico sofrido pela planta. O efeito sistêmico da alimentação do inseto neste caso, pode ser atribuído não apenas a translocação de uma simples entidade tóxica para as raízes, mas pelo severo distúrbio fisiológico sofrido pela planta.

MERRY et alii (1963), mencionam que em áreas severamente atacadadas por adultos de *A. varia saccharina*, as folhas da cana perdem fre-

quentemente 90% de sua área fotossintética. O organo-fosforado Thimet aplicado diretamente no solo para controlar as ninfas, promoveu 60% de aumento de rendimento por acre. As áreas tratadas com o defensivo ficaram livres da "queima", enquanto que as áreas não tratadas, ficaram severamente "queimadas".

FEWKES e BUXO (1966), efetuaram vários testes com defensivos, a fim de conhecer os danos ocasionados pela cigarrinha *A. varia saccharina*. Os autores constataram que na parte do teste onde o palhiço foi removido das parcelas antes da aplicação dos defensivos, os rendimentos das parcelas tratadas estavam todos mais altos do que aqueles da testemunha. Entretanto, essas diferenças não apareceram na área onde o palhiço não foi removido. Segundo os autores, este resultado pode ser em parte explicado pelo fato de que a área onde o palhiço não foi removido, teve dois lados povilhados com Malathion em várias ocasiões para controlar os adultos. Isso poderia sugerir que o dano da cigarrinha é muito mais severo pelas infestações dos adultos do que pelas ninfas, como têm sido determinado por vários autores (Williams, 1921; Guagliumi, 1962; Caceres e Ruano, 1961). Tratamentos com inseticidas promoveram aumento de 4,04 a 13,11 toneladas por acre, em relação a testemunha.

MOREIRA (1925), observou que a cigarrinha *M. fimbriolata* sugava ininterruptamente durante nove horas. Estas sugam folhas, rebentos e qualquer lugar da planta que possa perfurar. As ninfas causam o definhamento e morte das canas.

ALBERT (1964), referindo-se a *M. posticata*, menciona que a cigarrinha provoca perturbações no metabolismo da cana, não apenas pela

quantidade de seiva retirada, mas principalmente pela inoculação de toxinas. Os prejuízos são sensíveis, podendo reduzir 30 a 50% da produção agrícola e diminuir o teor de sacarose no caldo. VEIGA (1964), concorda com o autor anteriormente citado e menciona que o peso médio para canas sadias foi de 1,557 kg, enquanto que para canas infestadas com cigarrinha foi de 0,960 kg. Constatou ainda, uma média de 123,4 kg de açúcar por tonelada de cana sadia e 79,4 kg/açúcar/tonelada para as canas atacadas.

RIBEMBOIM e CISNEIROS (1967), trabalhando com *M. posticata* em Pernambuco, constataram que a fase crítica da infestação é percebida quando as folhas da cana se apresentam cloróticas, exibindo estrias longitudinais de coloração amarelada em seu limbo, com pontas enroladas, dando a impressão de crestamento por falta d'água. Os colmos definham, diminuindo sensivelmente o espaço internodal. Haverá uma considerável queda do teor de açúcar e segundo os autores, Guagliumi menciona que a queda do teor de açúcar é proveniente da toxicidade causada pelos adultos.

GUAGLIUMI (1972-73), referindo-se a *Mahanarva posticata*, afirma que os prejuízos ocasionados pela praga, ocorrem no campo e na indústria. O autor menciona os resultados encontrados por Veiga, 1964 e acrescenta que a Comissão de Combate as Pragas da Cana-de-Açúcar no Estado de Pernambuco, em 1967, avaliando as perdas ocasionadas pela praga, calculou uma perda em sacarose de 16,5% para a variedade de cana Co 331, e 17,0% para a variedade CB 45.3. Com relação a produção agrícola, não houve expressão para a variedade Co 331, enquanto que ocorreu uma perda de 18,5% para a variedade CB 45.3.

4. MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos no laboratório de Entomologia da Estação Experimental de Cana de Açúcar do Instituto de Açúcar e do Alcool - PLANALSUCAR, Em Carpina, Estado de Pernambuco, no período de julho de 1975 a agosto de 1976.

4.1. Biologia

As diferentes fases da biologia de *Mahanarva posticata* (Stal, 1855), foram estudadas em condições de temperatura e umidade relativa ambiente. Durante o desenvolvimento dos experimentos, efetuou-se o registro diário das condições ambientais, através de um termohigrógrafo.

4.1.1. Fase adulta

Para as observações nesta fase foram utilizadas dois modelos de gaiolas: a_1 e a_2 .

a₁. Gaiola para observação de casais e obtenção de posturas. Estas foram confeccionadas com plástico flexível, transparente, medindo 20 centímetros de altura por 14 centímetros de diâmetro, coberta com tela de algodão "filó", com placa de petri na base, esta última forrada com uma camada de tres folhas de papel de filtro. Dentro de cada gaiola colocou-se uma plantinha de cana com aproximadamente dois meses de idade, sem raízes, com a parte inferior dos talos imersa em frasco com água; envolvendo-se as bordas do frasco com papel de filtro, para obtenção das posturas (Figura 2).



Figura 2. Gaiola para observação de casais e obtenção de posturas de *M. posticata*.

a₂. Gaiola para observação de cópulas. Gaiola retangular de madeira, com a parte posterior de tela de nylon, fechada frontalmente com vidro corrediço, medindo 60 cm de altura por 50 cm de largura e 40 centímetros de profundidade. No interior da gaiola e em frascos com água, colocou-se "olhos" de cana com folhas para alimentação dos adultos (Figura 3).



Figura 3. Gaiola para observação de cópulas de *M. posticata*.

Para a obtenção dos adultos utilizados nos estudos, foram trazidos do campo da referida Estação Experimental, pedaços de colmo de cana, contendo em suas bainhas ninfas de *M. posticata* em avançado estágio de desenvolvimento. Os pedaços de colmo contendo as ninfas, foram colocados em gaiolas para emergência dos adultos, sendo estas forradas com papel de jornal umedecido. Diariamente, pela manhã e a tarde, esse material era pulverizado com água, a fim de condicionar umidade suficiente para as ninfas.

Desta maneira, foram tomados quinze casais com 2 a 14 horas de idade e colocados em gaiolas individuais (a_1) por casal. O papel de filtro contendo as posturas era substituído diariamente, sendo os ovos transferidos para o local de incubação. Tais gaiolas eram pulverizadas com água pela manhã e a tarde, sendo suas plantinhas substituídas de três em três dias, a fim de proporcionar alimento aos adultos.

Para estes casais foram observadas a capacidade de oviposição, duração dos períodos de pré-oviposição, oviposição, pós-oviposição e longevidade. Calculou-se em média aritmética, as posturas por casal para os vários dias de postura e para o total de posturas, com também as porcentagens de ovos por casal para os vários dias de postura em função da postura total, bem como os coeficientes de variação para os vários dias de postura e para a postura total. Para os demais períodos referidos nesta etapa, foram calculadas as respectivas médias, desvios padrão, erro padrão da média e coeficientes de variação.

A fim de observar o início da cópula, foram tomados vinte adultos, 12 fêmeas e 8 machos, obtidos durante um período de seis horas, sendo transportados logo após a emergência para uma gaiola igual a mencionada no item a₂.

Para observação do número de cópulas foram tomados vinte e cinco casais, com idade de 1 a 10 horas, obtidos da gaiola de emergência de adultos, sendo em seguida colocados na gaiola (a₁) para observação de cópulas. A medida que os adultos iniciavam a cópula, eram transferidos por casal para gaiolas menores, a fim de se observar a duração da cópula. Uma hora após o final de cada acasalamento, os casais eram marcados com esmalte de diferentes cores e reconduzidos a gaiola inicial, para constatação ou não de nova cópula, procedendo-se deste modo durante todo o período dessa fase do trabalho.

As marcações foram efetuadas nas asas anteriores e eventualmente no pronotum do inseto. As observações foram feitas de 15 em 15 minutos, durante um período de 72 horas a partir da formação dos casais, prolongando-se por mais quatro dias, sendo que neste segundo período, as observações foram efetuadas apenas durante o dia. Foram calculadas as médias, desvios padrão, erros padrão das médias e coeficientes de variação para o número e duração das cópulas.

Após a emergência de 425 adultos em laboratório, provenientes de ninfas trazidas do campo, em diferentes estágios de desenvolvimento, efetuou-se a sexagem pelo tamanho, coloração e forma externa das genitálias.

A razão sexual foi calculada empregando-se a fórmula apresentada por GAL-
LO et alii (1970).

4.1.2. Fase de ovo

Para obtenção dos ovos, colocou-se papel de filtro dobrado envolvendo as bordas dos frascos que continham as plantinhas de cana, conforme mencionado em (a₁).

O estudo do período de incubação e viabilidade dos ovos, foi feito mediante a observação de sete amostras contendo respectivamente 60, 42, 100, 100, 100, 100 e 70 ovos, sendo estes, procedentes das posturas iniciais medianas e finais de 15 casais.

As porções de papel de filtro com os ovos, foram levadas para copos plásticos, forrados com papel de filtro umedecido e cobertos com vidro (Figura 4). Diariamente retiravam-se as ninfas eclodidas com as respectivas cascas de ovos e pulverizava-se o interior do copo com água, a fim de condicionar umidade suficiente aos ovos.

Nesta fase, observou-se a amplitude de incubação, número de ninfas eclodidas e época de maior frequência de eclosão, calculando-se o período médio de incubação, porcentagem de viabilidade dos ovos, porcentagem de ovos inférteis, contaminados e que não deram eclosão e representou-se graficamente as eclosões totais diárias e acumuladas por dia de incubação.



Figura 4. Copos utilizados para incubação de ovos de *M. posticata*.

4.1.3. Fase ninfal

As ninfas foram obtidas em laboratório, provenientes de uma parcela dos ovos colocados nos copos para incubação. Para a criação das mesmas, foram utilizados dois tipos de material:

Tipo 1 - Rebolos de cana com uma gema, sendo plantados em vasos plásticos de 15 cm de altura por 14 cm de diâmetro. Transcorridos aproximadamente 30 dias, as plantinhas de cana estavam bastante desenvolvidas para receberem as ninfas.

Tipo 2 - Pedacos de colmos de cana com bainha, medindo a - proximadamente 45 cm, sendo colocados em vasos plásticos (referidos para o tipo 1), neste caso os vasos continham água.

A medida que as ninfas eclodiam, eram transferidas diariamente em grupos de cinco, com o auxílio de um pincel para as plantinhas / de cana (tipo 1). Aqui, acoplou-se ao vaso, um tubo de plástico flexível / e transparente, com 25 cm de altura, sendo substituído por outro tubo de 50 cm, à medida que as plantinhas cresciam, sendo fechado com tela de algodão (Figura 5).

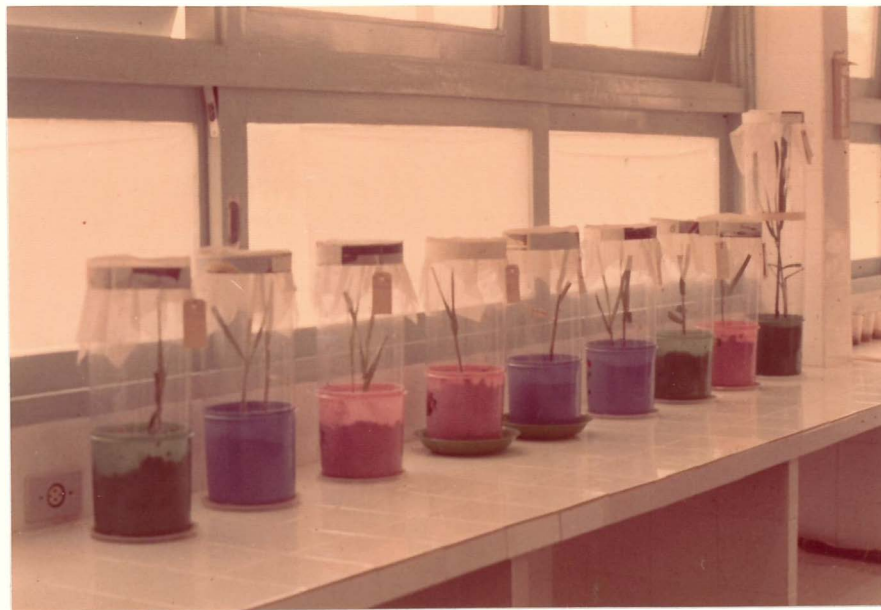


Figura 5. Material utilizado para criação de ninfas de 1º, 2º e 3º instares de *M. posticata* (tipo 1).

Diariamente as ninfas eram observadas e as plantinhas pulverizadas com água pela manhã e a tarde. Quando as ninfas trocavam de pele eram separadas das demais, sendo colocadas em outros vasos.

Ao atingir o quarto instar as ninfas foram transferidas para pedaços de colmo de cana com bainha (material tipo 2) (Figura 6). A exemplo da fase anterior, diariamente o material era pulverizado com água e as ninfas observadas para constatação das ecdises. Nesse material as ninfas permaneceram até a emergência do adulto.



Figura 6. Material utilizado para criação de ninfas do 4º e 5º instar de *M. posticata* (tipo 2).

Deste modo, efetuou-se a formação de 30 repetições, utilizando-se 150 ninfas recém-eclodidas.

Nesta fase, observou-se o número de instares, a duração de cada instar e do estágio ninfal, calculando-se as respectivas médias, desvios padrão, erros padrão da média e coeficientes de variação.

4.1.4. Biometria

A fim de complementar os estudos da biologia de *M. posticata*, foram tomadas as medidas das diferentes fases do inseto. Com o auxílio de uma ocular graduada, acoplada ao estereoscópio, foram efetuadas as medidas de comprimento e largura do maior diâmetro de vinte e cinco ovos obtidos em laboratório.

Para a medição das ninfas, coletou-se uma amostra em campo, posteriormente em laboratório foram agrupadas em número de vinte para cada estágio ninfal, pelo entomologista do PLANALSUCAR, Pietro Gualiumi, cujo critério adotado para esta seleção foi o de desenvolvimento das tecas alares e demais aspectos morfológicos da ninfa. Assim, ainda com o auxílio da ocular, para cada grupo de ninfas, foram efetuadas as medidas de comprimento das tecas alares e do tamanho da cápsula cefálica, tomando-se no caso, a distância entre os olhos.

Com um paquímetro, efetuou-se as medidas de comprimento e largura do corpo de 20 machos e 20 fêmeas, coletados no campo.

Para os valores obtidos nesta etapa, calculou-se as médias, desvios padrão, erros padrão da média e coeficientes de variação.

4.2. Danos

Foram efetuados em laboratório, experimentos para verificação dos danos ocasionados pela cigarrinha *M. posticata* em cana jovem.

Em vasos plásticos de 15 centímetros de altura por 15 centímetros de diâmetro foram plantados rebolos das variedades de cana CB 64-31 e POJ-2878, contendo uma gema cada rebolo. Quando as plantinhas estavam com um mês de idade, montou-se os experimentos seguindo o delineamento inteiramente casualizado (Figura 7).

4.2.1. Danos ocasionados pela fase adulta

Para este experimento, foi utilizada a variedade de cana CB 64-31, que constou de quatro tratamentos e quatro repetições, a saber:

1. Testemunha
2. Um (1) adulto por planta
3. Tres (3) adultos por planta
4. Cinco (5) adultos por planta.

As plantas foram envolvidas com tubos plásticos, cobertos com tela de algodão, conforme mencionado no item 4.1.3. para a criação de ninfas. Adultos provenientes do campo foram colocados nos vasos plásticos,

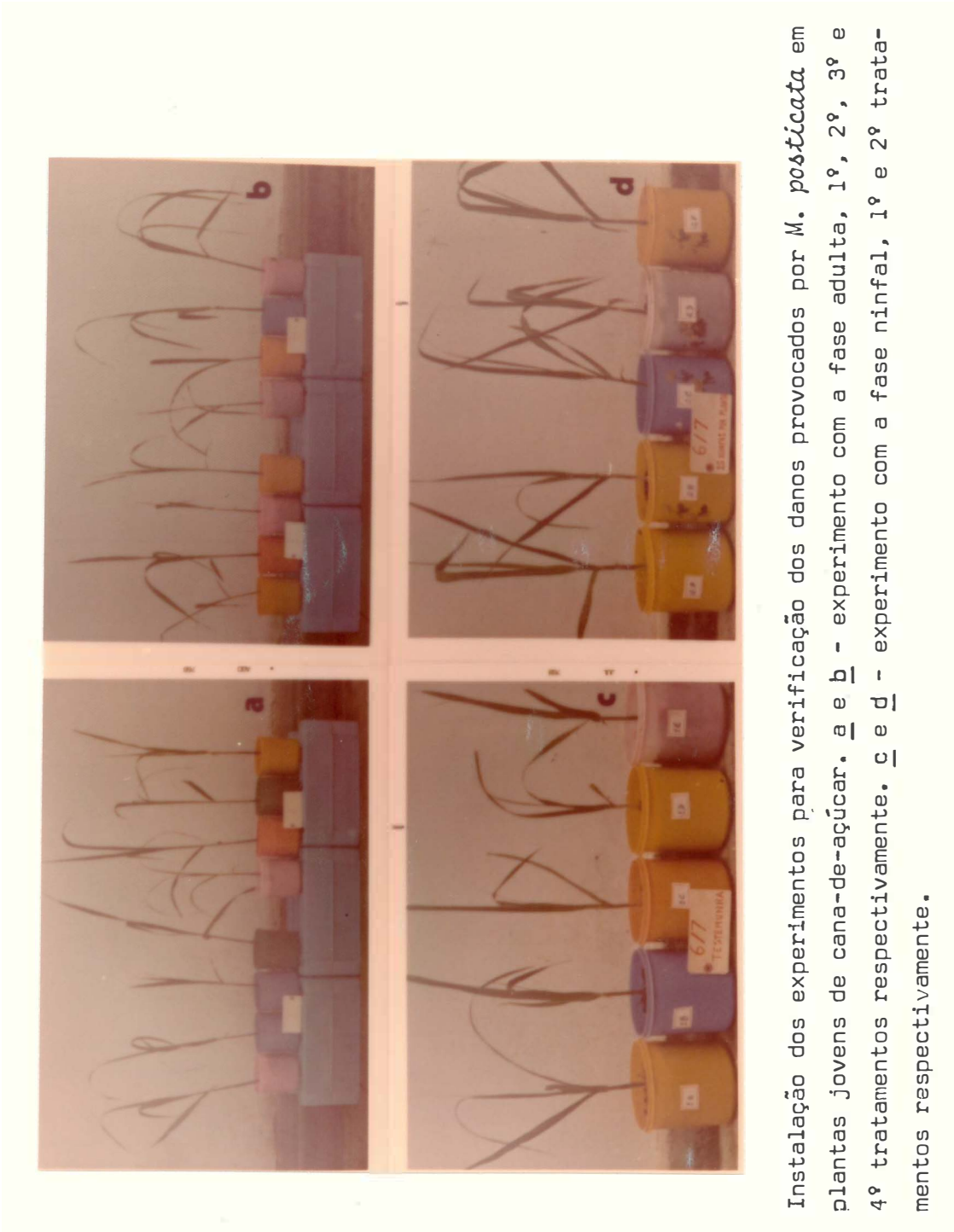


Figura 7. Instalação dos experimentos para verificação dos danos provocados por *M. posticata* em plantas jovens de cana-de-açúcar. a e b - experimento com a fase adulta, 1º, 2º, 3º e 4º tratamentos respectivamente. c e d - experimento com a fase ninfal, 1º e 2º tratamentos respectivamente.

nos níveis populacionais anteriormente mencionados. Quando ocorria a morte de um dos adultos, este era substituído, a fim de manter os níveis de infestação para os diferentes tratamentos. Essa infestação foi conservada durante o período de um mês.

4.2.2. Danos ocasionados pela fase ninfal

A exemplo do ensaio anterior, quando as canas estavam com um mês de idade, instalou-se o experimento com dois tratamentos e cinco repetições, sendo que para esta fase, foi utilizada a variedade de cana POJ 2878. Os tratamentos constaram de:

1. Testemunha
2. Vinte e cinco (25) ninfas, sendo 15 do primeiro instar e 10 do segundo instar.

Com relação a utilização de ninfas do 1º e 2º instar, justificase pelo fato de que normalmente as ninfas encontradas em cana dessa idade são desses dois estágios.

Quando as ninfas morriam ou conseguiam atingir o quarto estágio, eram substituídas por ninfas do segundo instar, a fim de manter a infestação inicial. Para este ensaio, a infestação foi mantida durante quarenta dias.

Transcorridos 30 dias para a fase de adultos e 40 dias para a fase de ninfas, as plantas foram fotografadas, arrancadas, eliminando-se os rebolos e pesadas com o auxílio de uma balança de precisão.

Os pesos das plantas encontrados no ensaio com adultos, foram analisados estatisticamente segundo os experimentos inteiramente casualizados.

Com relação a fase ninfal, devido ao pequeno número de observações em cada amostra, foi aplicado o teste não-paramétrico de Wilcoxon, segundo CAMPOS (1976), apropriado para duas amostras independentes. Considerou-se X a população das testemunhas e Y a população das plantas infestadas com ninfas.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo, são apresentados os resultados e em seguida a discussão dos assuntos estudados, separados por tópicos.

5.1. Biologia

5.1.1. Fase adulta

Durante o período das observações nesta fase o laboratório a apresentou uma temperatura média de $26,7^{\circ}\text{C}$, com variação de $25,8$ a $27,5^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa média de $76,0\%$ com amplitude de $70,1$ a $82,0\%$.

5.1.1.1. Descrição

Os adultos de *M. posticata*, são de coloração rosea ao emergirem. Os machos, medem $12,29$ mm de comprimento por $5,43$ mm de largura (valores apresentados na tabela 1), apresentam duas manchas vermelhas no terço

inferior de cada élitro e duas a tres horas após a emergência, adquirem coloração marrom avermelhada. As fêmeas medem 13,39 mm de comprimento por 6,14 mm de largura e após o tempo de emergência mencionado para os machos, apresentam-se de coloração marrom escura. Ambos os sexos possuem escutelo, pronoto e cabeça marrom esverdeada (Figura 8).



Figura 8. *Mahanarva posticata* (Stål), macho e fêmea (extraído de GUAGLIUMI, 1970).

5.1.1.2. Acasalamento

O acasalamento entre indivíduos da mesma idade, iniciou quando os adultos tinham 23 horas de vida. RIBEMBOIM e CISNEIROS (1967), concluem que os adultos de *M. posticata* iniciam o acasalamento logo após a emergência do adulto.

5.1.1.3. Número de cópulas

Conforme pode-se observar na tabela 2, ocorreram até quatro cópulas para machos e fêmeas, efetuadas tanto durante o dia como durante/ a noite, com variação quanto aos pares. O número de cópulas observado neste trabalho é o máximo verificado para a espécie, pois RIBEMBOIM e CISNEIROS (1967), verificaram que os adultos de *M. posticata*, acasalam-se uma, duas e tres vezes e GUAGLIUMI (1969) menciona que os machos copulam várias fêmeas, e sugere que as fêmeas aceitam o macho apenas uma vez.

5.1.1.4. Duração da cópula

Pela tabela 3, pode-se verificar que a duração da cópula foi em média de 2 h 56 m, com uma variação de 30 minutos a 9 horas. Isso justifica as diversas cópulas observadas para as cigarrinhas, pois um curto espaço de tempo talvez não seja suficiente para a normal fecundação. Com relação a esta etapa, apenas MOREIRA (1925) e CAMINHA FILHO (1944), referindo-se a *M. fimbriolata*, mencionaram que a duração da cópula foi de 6 a 9 horas, podendo em alguns casos separarem-se e unirem-se novamente.

5.1.1.5. Local de postura e capacidade de oviposição

As posturas foram efetuadas principalmente no papel de filtro que envolvia as bordas do frasco que continha as plantinhas; em segundo lugar, encontrou-se ovos no papel de filtro que forrava a placa de petri que serviu de base a gaiola onde se encontrava o casal e eventualmente foram encontrados ovos inseridos nas folhas das plantinhas, margeando a nervura central.

Na tabela 4, são apresentadas as posturas diárias e os totais de ovos por casal. A amplitude observada para o número de ovos foi de 21 a 187 por fêmea.

Na tabela 5, encontram-se os totais e porcentagens de ovos por dia de postura, as posturas diárias média por casal e os coeficientes de variação para essas posturas.

Constatou-se uma postura média por casal de 101,7 ovos, com uma variação de 21 a 187 ovos.

Os valores aqui encontrados, diferem consideravelmente dos mencionados por RIBEMBOIM e CISNEIROS (1967) e SOUZA (1967), que verificaram para a mesma espécie, uma variação de 1 a 163 ovos. Por outro lado, estão coerentes com GUAGLIUMI (1969), quando o autor mencionou que durante o período das chuvas, a capacidade de oviposição de *M. posticata* superou aos 100 ovos.

Com relação a postura total, conforme se observa na tabela 5, 90,42% dos ovos foram postos até o quinto dia de oviposição. Este fato, sugere que para futuras criações do inseto, o período ideal para obtenção

de posturas seria do primeiro ao quinto dia de oviposição.

5.1.1.6. Períodos de pré a pós oviposição

De acordo com a tabela 6, o período de pré-oviposição, considerado a partir do acasalamento até o início da postura, foi de 2 a 4 dias, com uma média de 3,07 dias. RIBEMBOIM e CISNEIROS (1967) e GUAGLIUMI (1969), constataram um período de pré-oviposição de 24 horas após o acasalamento.

O período de oviposição foi de 5 a 9 dias, com média de 6,67 dias, conforme se observa ainda na tabela 6. Essa amplitude está coerente com as mencionadas por RIBEMBOIM e CISNEIROS (1967) e SOUZA (1967), que mencionam para a mesma espécie, um período de 4 a 10 dias e 3 a 5 dias, respectivamente, enquanto que GUAGLIUMI (1969) constatou cerca de 10 dias, podendo atingir 15 a 20 dias. Com relação ao período maior mencionado pelo último autor, acredita-se que esteja diretamente relacionado com a longevidade da fêmea, que também foi maior que a encontrada neste trabalho.

A duração do período de pós-oviposição foi de algumas horas a 4 dias, com média de 1,20 dias, conforme pode se observar na tabela 6.

5.1.1.7. Longevidade dos adultos

Na tabela 7, é apresentada a longevidade dos 15 casais estudados. A duração média de vida dos machos foi de 7,27 dias, com uma am-

plitude de 4 a 10 dias; essa amplitude está de acordo com a mencionada por GUAGLIUMI (1969), que constatou uma duração de vida de 3 a 11 dias para os machos de *M. posticata*.

A longevidade média das fêmeas foi de 11 dias, com uma amplitude de 8 a 15 dias. RIBEMBOIM e CISNEIROS, relatam que a longevidade de *M. posticata* foi de 9 dias; entretanto os autores não especificam o sexo. GUAGLIUMI (1969), constatou uma longevidade de 16 a 21 dias para as fêmeas e menciona que esse período pode se estender para 30 a 35 dias, se as mesmas não forem fecundadas.

Quando se estudou o número de cópulas, utilizando vinte e cinco casais de *M. posticata* (item 4.1.1.), observou-se que um macho viveu até 15 dias e uma fêmea até 23 dias. Este fato pode ser em parte explicado pela diferença de alimentação fornecida aos adultos, pois os quinze casais estudados para obtenção da longevidade foram alimentados com plantinhas de cana, e os vinte e cinco casais, foram alimentados com "olhos" de cana contendo folhas largas e de até 60 centímetros de comprimento, podendo assim fornecer uma dieta alimentar mais nutritiva.

Com base nas médias de vida dos machos e fêmeas, a longevidade do adulto de *M. posticata*, foi de 9,14 dias. O emprego de outros métodos de criação e nutrientes poderá alterar a longevidade desses insetos.

5.1.1.8. Razão sexual

A razão sexual encontrada foi de 0,5 ou seja, um macho para cada fêmea.

5.1.2. Fase de ovo

Durante este período o laboratório apresentou uma temperatura média de 27,0°C, variando de 25,9 a 28,1°C e umidade relativa média de 75,3% com amplitude de 68,2 a 82,5%. Entretanto, a umidade relativa dentro dos copos de incubação foi mantida próxima a saturação.

5.1.2.1. Descrição e desenvolvimento

Os ovos de *M. posticata* são fusiformes, medem 1,36 mm de comprimento por 0,37 mm de largura, conforme valores encontrados na tabela 8. São de coloração amarela intensa quando recém colocados, tornando-se mais claros com o desenvolvimento do embrião, apresentando o escurecimento do opérculo ao atingir o sétimo dia de incubação. Posteriormente, em torno do nono dia, observa-se a formação de duas manchas vermelhas, situadas lateralmente ao opérculo (manchas ocelares). Dois dias após, os ovos, apresentam-se entumescidos, iniciando-se o afastamento da membrana que envolve o opérculo, ocorrendo neste mesmo período o aparecimento de duas manchas vermelhas lateralmente à parte posterior do ovo, correspondendo às manchas abdominais. Aos 15 dias de incubação, os ovos são de coloração alaranjada com o volume visivelmente aumentado, notando-se através do córion e segmentação da ninfa e as manchas ocelares e abdominais bem acentuadas. O processo de desenvolvimento do ovo está representado na figura 9.

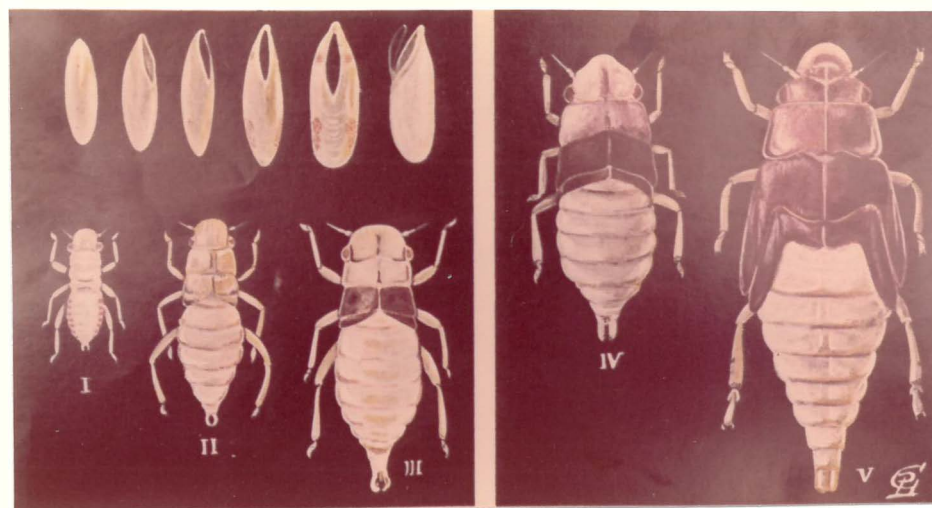


Figura 9. Ovos e ninfas de *Mahanarva posticata* (Stål), sucessivas fases de desenvolvimento. (extraído de GUAGLIUMI, 1972/73).

5.1.2.2. Período de incubação e viabilidade

Na tabela 9, são apresentados o período de incubação de sete amostras de ovos, as eclosões diárias e o total de ninfas eclodidas para cada amostra.

De acordo com os valores contidos na tabela 9, o período de incubação foi de 14 a 39 dias, com média de 22,1 e maior frequência aos 17 dias, quando ocorreram 54,74% de nascimentos, o que pode ser visto na tabela 10 e figura 10. Com 21 dias de incubação, 98,17% dos ovos viáveis tinham dado eclosão, como se constata na tabela 10 e figura 11.

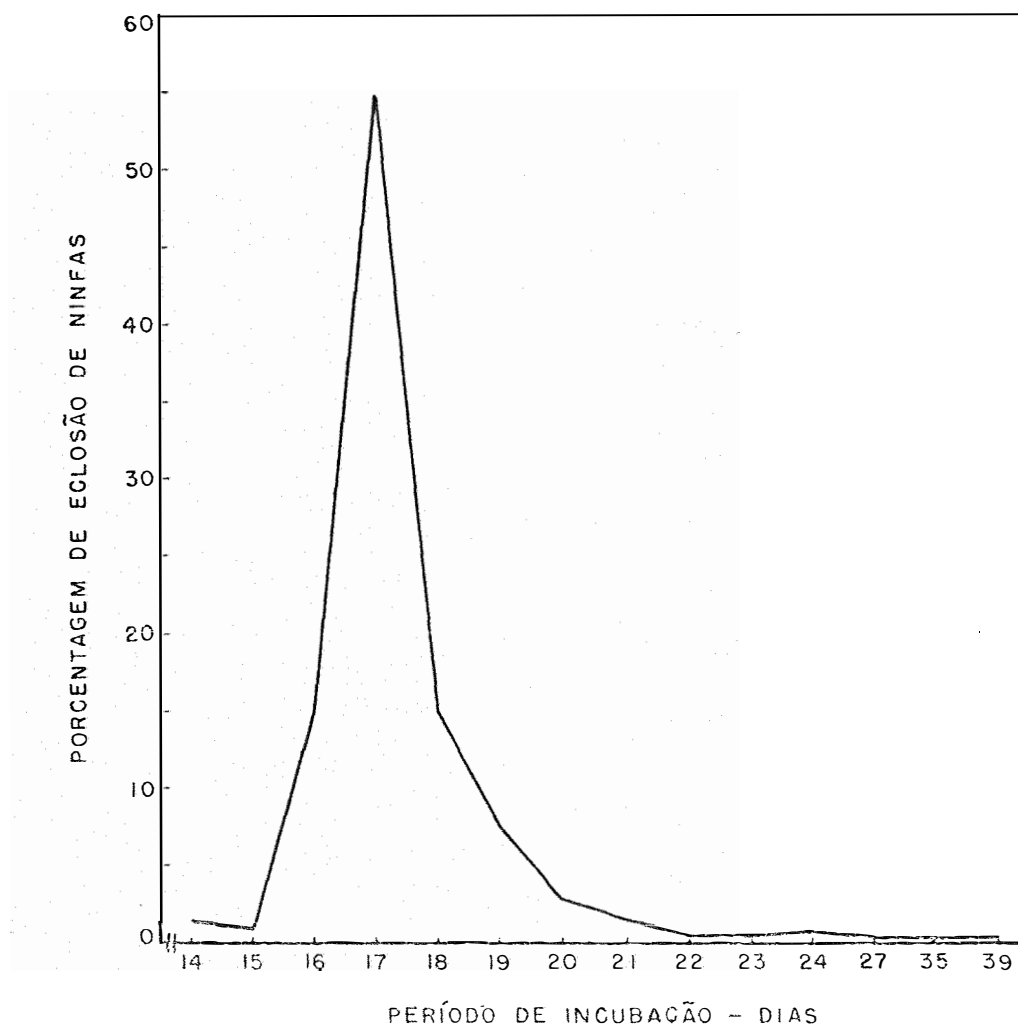


Figura 10. Porcentagem diária da eclosão de ninfas de *M. posticata*, em laboratório à temperatura média de $27,0^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa próxima a saturação. Agosto a setembro de 1975. Carpina-PE.

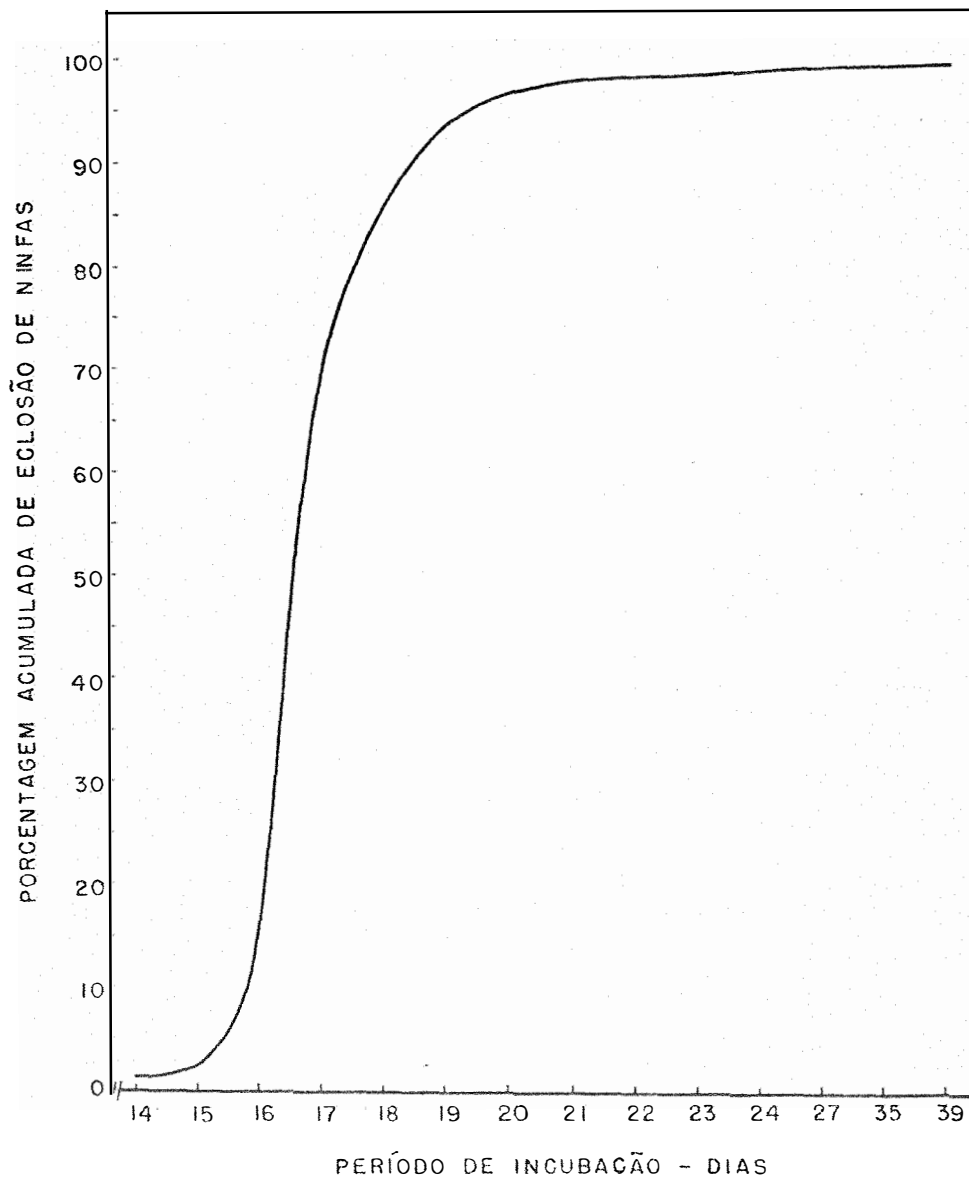


Figura 11. Frequência acumulada da porcentagem de eclosão de ninfas por dia de incubação de ovos de *M. posticata*, em laboratório à temperatura de $27,0^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa próxima a saturação. Agosto a setembro de 1975. Carpina-PE.

RIBEMBOIM e CISNEIROS (1967), encontraram para a mesma espécie, em Recife-PE, sem mencionar as condições ambientais do laboratório, um período de incubação de 11 a 79 dias, enquanto que GUAGLIUMI (1969), em condições de laboratório variando de 27 a 30°C e umidade relativa de 70 a 95%, encontrou para esse período um mínimo de 15 a 16 dias com maior frequência entre 20 a 22 dias. Os dados aqui obtidos comparados com os do último autor, mostram certa igualdade, se forem consideradas as diferenças de temperatura e umidade observadas.

Os dados encontrados para esse período, estão também de acordo com os mencionados por BECK (1963) e BYERS (1965), que trabalhando com a espécie *P. bicincta*, a 26,7°C e umidade próxima a saturação, constataram um período de incubação de 17 dias.

Para o total de 572 ovos observados, (tabela 11) foram encontradas 95,80% de viabilidade, 1,57% de ovos inférteis, 1,75% de ovos contaminados sendo que mais 0,87% não deram eclosão, embora tenham iniciado seu desenvolvimento e aparentemente não estivessem contaminados. Na literatura consultada, apenas BECK (1963), referindo-se a espécie *P. bicincta*, encontrou uma viabilidade de 81,3%.

RIBEMBOIM e CISNEIROS (1967), pressupõem que devido a falta de ambiente satisfatório no período de estiagem, os ovos de *M. posticata* entram em diapausa estival para darem eclosão nas primeiras chuvas do ano. GUAGLIUMI (1969), em estudos com a mesma espécie, menciona que não foi observado um período de diapausa "sensu stricto" durante o verão pelo fato das ninfas eclodirem durante todo o ano. Entretanto, afirma que em laboratório

alguns ovos podem resistir até tres meses em condições adversas, podendo posteriormente dar eclosão.

Com relação aos 0,87% dos ovos não viáveis, é possível que os mesmos estivessem em diapausa e que apesar de ter sido condicionado am biente para o seu completo processo de desenvolvimento tal fato não ocorreu. Esta porcentagem de ovos, pode em parte justificar a suposição de RIBEMBOIM e CISNEIROS (1967), admitindo-se que uma pequena porcentagem dos ovos existentes no campo, sofram diapausa.

5.1.3. Fase ninfal

Durante esta etapa do trabalho, o laboratório apresentou uma temperatura média de $27,4^{\circ}\text{C}$, variando de $26,1$ a $28,5^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa média de 72,6% com uma amplitude de 65,7 a 79,5%.

5.1.3.1. Descrição e desenvolvimento

As ninfas de *M. posticata* recém eclodidas são de coloração ama relo alaranjadas, desprovidas de teca alar e com grande capacidade de locomo ção. A partir do segundo instar apresentam teca alar, esta de coloração cin za clara. Com o decorrer das mudas subsequentes, a ninfa torna-se de colo ração amarelo pálida, passando as tecas alares por um processo de escurecimen to, sendo que nos últimos dois instares as tecas alares apresentam-se de coloração marrom escuras. Este processo de evolução está representado na fi gura 9.

5.1.3.2. Número e duração dos instares

Na tabela 17 são apresentados, o número de ninfas observadas para cada estágio ninfal, a duração de cada estágio e dos cinco estágios ninfais.

Das cinco ninfas que completaram seu desenvolvimento, constatou-se cinco instares, com duração média de 47,9 dias e amplitude de 34 a 65 dias.

A duração observada para cada instar foi a seguinte: 1º instar, 4 a 8 dias, com média de 7,22; 2º instar, 5 a 11 dias, média de 6,87; 3º instar, 5 a 12 dias, média 7,43%; 4º instar, 7 a 15 dias, média de 10,38 e 5º instar, 13 a 19 dias, com média de 16 dias. Para cada instar, foram observados, respectivamente 74, 53, 28, 13 e 5 indivíduos.

O número de instares encontrados neste trabalho, estão de acordo com os mencionados para a mesma espécie por RIBEMBOIM e CISNEIROS (1967), SOUZA (1967) e GUAGLIUMI (1969), que constataram também cinco instares para *M. posticata*.

Com relação a duração dos instares, encontrou-se um período de 34 a 65 dias, mas os autores anteriormente mencionados, constataram períodos que se enquadram na amplitude de 36 a 90 dias, com maior frequência de 58 a 75 dias, sendo que SOUZA (1967), encontrou um período médio de 63 dias. Estas diferenças podem ser devido a variações climáticas ambientais, bem como ao substrato alimentar utilizado para as ninfas, que são omissos nos trabalhos dos citados autores.

Para a duração de cada instar, as amplitudes constatadas, também diferem de GUAGLIUMI (1969), que trabalhando com a mesma espécie, em condições de laboratório variando de 27 a 30°C de temperatura e 70 a 95% de umidade relativa, encontrou 5 a 7 dias, 5 a 9, 7 a 14, 9 a 20 e 10 a 25 dias, para a duração do 1º, 2º, 3º, 4º e 5º instar respectivamente. As diferenças encontradas podem ser devido a metodologia empregada ou ao substrato alimentar das ninfas, também omissos no trabalho do autor. Considerando que as condições ambientais onde se desenvolveu o presente estudo, aproximou-se das utilizadas pelo autor, acredita-se que a diferença encontrada não seja devido a esse fator.

Com relação aos cinco adultos obtidos da criação das ninfas em laboratório, constatou-se uma emergência de quatro machos e uma fêmea; porém, devido a defazagem quanto a emergência dos mesmos, não foi possível qualquer observação sobre o comportamento do grupo.

Acredita-se que o baixo índice de viabilidade ninfal, foi em parte devido ao manuseio diário com as ninfas, para verificação das ecdises.

Nas tabelas 12, 13, 14, 15 e 16, encontram-se os valores da distância entre os olhos e comprimento das tecas alares das ninfas. De acordo com estas tabelas, as distâncias entre os olhos das ninfas do 1º, 2º, 3º, 4º e 5º instar são respectivamente: 0,34; 0,55; 0,85; 1,17 e 1,68 mm. O comprimento das tecas alares foram 0,38; 0,67; 1,41 e 4,02 mm, respectivamente para as ninfas do 2º, 3º, 4º e 5º instares.

5.1.4. Ciclo evolutivo total

De acordo com a duração das diferentes fases de desenvolvimento desta espécie, encontradas no decorrer das observações, constatou-se que o ciclo evolutivo de *M. posticata* foi de 52 a 106,5 dias, com uma duração média de 79,14 dias. Os valores encontrados diferem de RIBEMBOIM e CISNEIROS (1967) que mencionam uma amplitude de 65 a 181 dias, o que se acredita justificável devido as diferenças de períodos encontradas pelos autores nas diferentes fases do ciclo evolutivo da espécie estudada.

5.2. Danos

5.2.1. Danos ocasionados pelos adultos de *M. posticata*, em plantas jovens de cana-de-açúcar

Tratamento 1. (Testemunha). As plantas mostraram-se totalmente verde e vigorosas durante todo o tempo, fig. 12a e 13a.

Tratamento 2. (Um adulto por planta). Com 7 dias após o início do ensaio, uma planta apresentava folhas mostrando manchas longitudinais amarelo pálidas, sendo uma das manchas de coloração vermelha com 1 cm de comprimento; com 15 dias, essas manchas atingiram 3 a 5 cm e as plantas amarelecidas em relação a testemunha. Com 21 dias, o aspecto geral das folhas era de coloração verde pálida e a maioria delas apresentava manchas amarelo-pálida, com estrias vermelhas de até 10 cm de comprimento e extre-

midade em fase de secamento. Com 30 dias, final do experimento, as plantas apresentavam a maioria das folhas manchadas, algumas com estrias vermelhas que variavam do amarelo-pálida até folhas totalmente secas, figuras 12b e 13b.

Tratamento 3. (Tres adultos por planta). Com 7 dias após o início do ensaio, já apresentava as folhas com manchas longitudinais amarelo-pálidas, e também manchas de coloração vermelha de até 2 a 3 cm de comprimento; com 15 dias as manchas vermelhas de tonalidade bem acentuada, medem 10 a 15 cm de comprimento e a extremidade das folhas tornam-se levemente "queimadas". Com 21 dias, as folhas ficam totalmente manchadas, algumas com estrias vermelhas contínuas, quase que tomando totalmente o limbo. Uma planta apresentava-se morta. No final do experimento, todas as plantas estavam "queimadas" e mortas, figuras 12c e 13c.

Tratamento 4. (Cinco adultos por planta). Com 7 dias após o início do ensaio, as plantas apresentavam-se como o mencionado para o tratamento anterior. Com 15 dias as folhas estavam também com manchas longitudinais vermelhas de 10 a 15 cm de comprimento, mostrando aspecto geral de coloração verde-pálida, mais debilitadas que as plantas do tratamento 3 e com a extremidade das folhas amareladas e secas. Com 21 dias, as plantas ficaram mais depauperadas que as do tratamento 3, com folhas amareladas e "queimadas", algumas com um terço inutilizado, da extremidade (ponta) para a bainha. Duas plantas apresentavam-se mortas. No final do experimento, todas as plantas estavam "queimadas" e mortas, figuras 12d e 13d.

As manchas longitudinais vermelhas e "queima" das folhas da cana-de-açúcar, provocadas pela alimentação dos adultos de *M. posticata*, conforme observado neste experimento, estão de acordo com o mencionado por GUAGLIUMI (1971 e 1972/73) para a mesma espécie, como também com as constatações de WILLIAMS (1921), WITHYCOMBE (1926), HAGLEY (1966a) e FEWKES (1969), para a espécie *A. varia saccharina* em Trinidad.

Nos tratamentos 3 e 4, as folhas apresentavam sintomas coerentes com os encontrados por HAGLEY (1966a), pois o autor menciona que 6 a 8 dias após a alimentação dos adultos de *A. varia saccharina*, as folhas da cana-de-açúcar apresentam estrias vermelhas de 2 a 11 cm de comprimento, sendo que tres semanas após a alimentação, estas estrias tinham 30 a 35 cm de comprimento e 0,3 a 0,4 cm na maior largura. Em infestações severas, ocorre a morte de grande área foliar ou de toda a folha.

A análise estatística dos dados deste experimento (tabela 18), mostrou efeito significativo ao nível de 1% de probabilidade. Pelo teste de Tukey, constatou-se que houve diferença de peso entre as plantas testemunha e as que continham 3 e 5 adultos, não havendo diferença entre a testemunha e o tratamento 2 e nem entre o tratamento 3 e 4.

Apesar de não haver diferença significativa entre os tratamentos sem e com uma cigarrinha, observou-se que as plantas com um adulto, estavam amareladas, com estrias vermelhas, extremidade das folhas secas, bem como apresentaram uma redução de peso da ordem de 21,0% em relação a testemunha.

De acordo com os resultados encontrados neste experimento, tres e cinco adultos de *M. posticata*, mantidos durante 30 dias em plantas com um mes de idade da variedade de cana CB 64-31, são suficientes para provocar a morte das plantas. Textualmente, para as mesmas condições, mantendo-se apenas um adulto por planta, houve sensível amarelecimento das plantas, com redução de 21,0% em peso.

5.2.2. Danos ocasionados pelas ninfas de *M. posticata*, em plantas jovens de cana-de-açúcar

Tratamento 1. (Testemunha). Durante o decorrer do experimento, as plantas mostraram-se de tamanho uniforme, folhas verdes, com algumas folhas inferiores amareladas, acreditando-se que seja efeito varietal, figura 14a e c.

Tratamento 2. (Vinte e cinco ninfas, sendo 15 do 1º instar e 10 do 2º instar). Com 15 dias após a infestação, as folhas mostraram ligeiro amarelecimento em relação as plantas testemunhas. Transcorridos os 40 dias do ensaio, as extremidades das folhas estavam mais amareladas, apresentando duas plantas atrofiadas, em relação as demais do tratamento, figura 14b e d.

As ninfas de *M. posticata*, não promoveram os sintomas de "queima" sobre as folhas das plantas, como ficou constatado em relação aos adultos. Esse fato foi comprovado por HAGLEY (1967b), trabalhando com ninfas

do 4º e 5º instar da espécie *A. varia saccharina*, em Trinidad, sendo isso atribuído a pequena quantidade de lipase presente nas glândulas salivares das ninfas.

Acredita-se que as ninfas do 4º e 5º instar, devido a maior quantidade de seiva que sugam, causem maiores danos, podendo inclusive provocar a morte das plantas com um mes de idade. Entretanto, vale salientar que em condições normais de campo, este fato não ocorre, quer pela falta de acomodação para a ninfa, quer pela dieta inadequada oferecida pela planta nessa idade.

O teste não paramétrico de Wilcoxon, aplicado aos dois tratamentos, tabela 19, revelou que há uma fraca evidencia de que as plantas infestadas tenham menor peso, podendo-se pois concluir que os dois tratamentos não diferem quanto a esse fator.

Apesar de não haver significação estatística, observando-se as médias de pesos dos tratamentos, constata-se que as plantas com ninfas apresentaram uma redução de 16,5 no peso em relação a testemunha.

A análise textual revela que as ninfas do 1º, 2º e 3º instar de *M. posticata*, causaram danos apreciáveis a variedade de cana POJ 2878, com 30 dias de idade, quando sujeitas a infestação de 25 ninfas, durante o período de 40 dias, reduzindo o peso e a vitalidade das plantas.

Observando-se as figuras 12, 13 e 14, como também as perdas de peso ocasionadas por um adulto e por vinte e cinco ninfas, para os diferentes experimentos, excluindo-se a condição varietal, pode-se estabelecer

que os adultos de *M. posticata*, são mais prejudiciais do que as ninfas, às plantas jovens de cana-de-açúcar.

A fim de melhor esclarecer este aspecto, se faz necessário nova pesquisa, utilizando-se mesma variedade de cana, com diferentes níveis populacionais de ninfas e adultos.

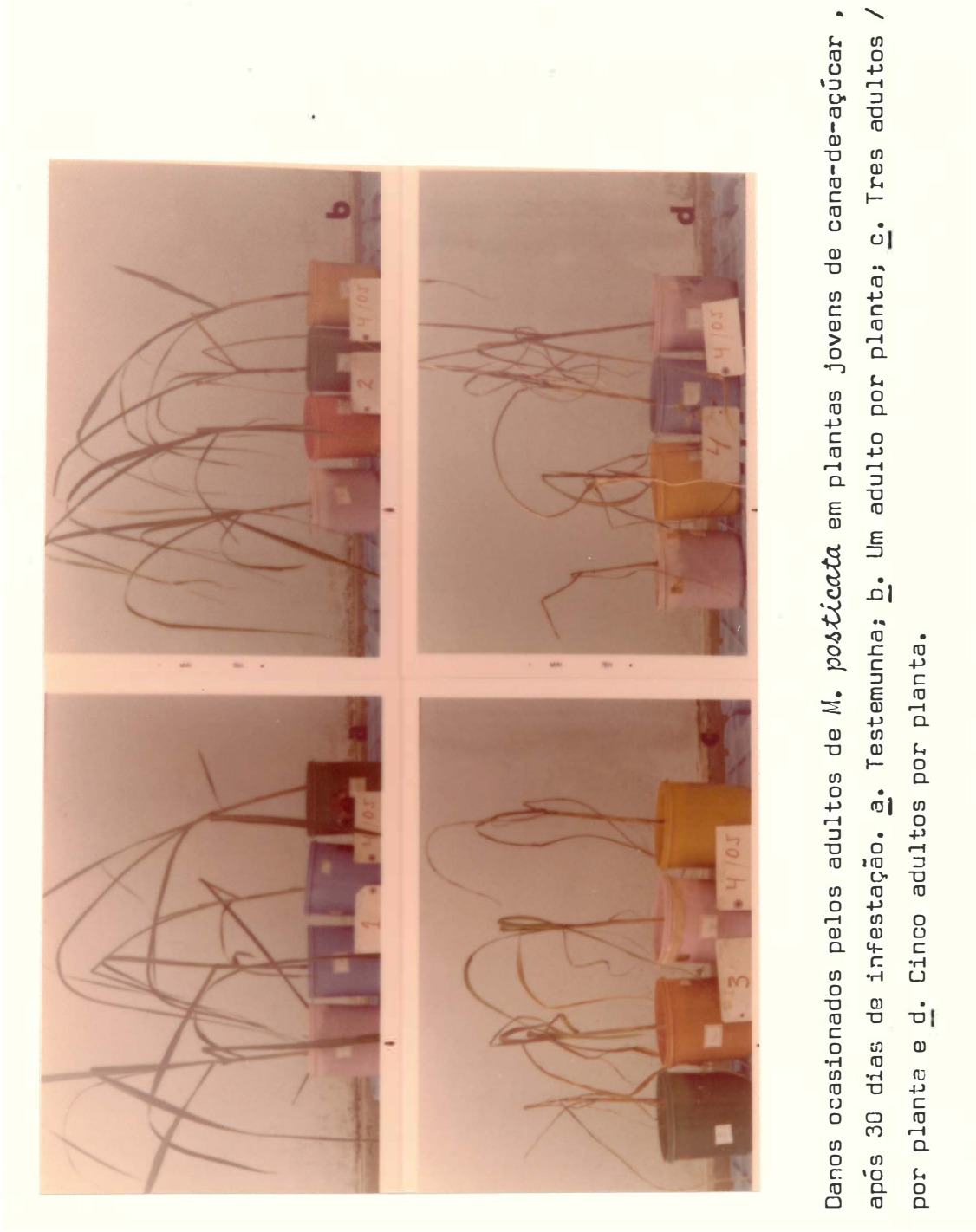


Figura 12. Danos ocasionados pelos adultos de *M. posticata* em plantas jovens de cana-de-açúcar , após 30 dias de infestação. a. Testemunha; b. Um adulto por planta; c. Três adultos / por planta e d. Cinco adultos por planta.



Figura 13. Danos ocasionados pelos adultos de *M. posticata* em plantas jovens de cana-de-açúcar, após 30 dias de infestação, vistas depois de arrancadas. a. Testemunha; b. Um adulto/por planta; c. Tres adultos por planta e d. Cinco adultos por planta.

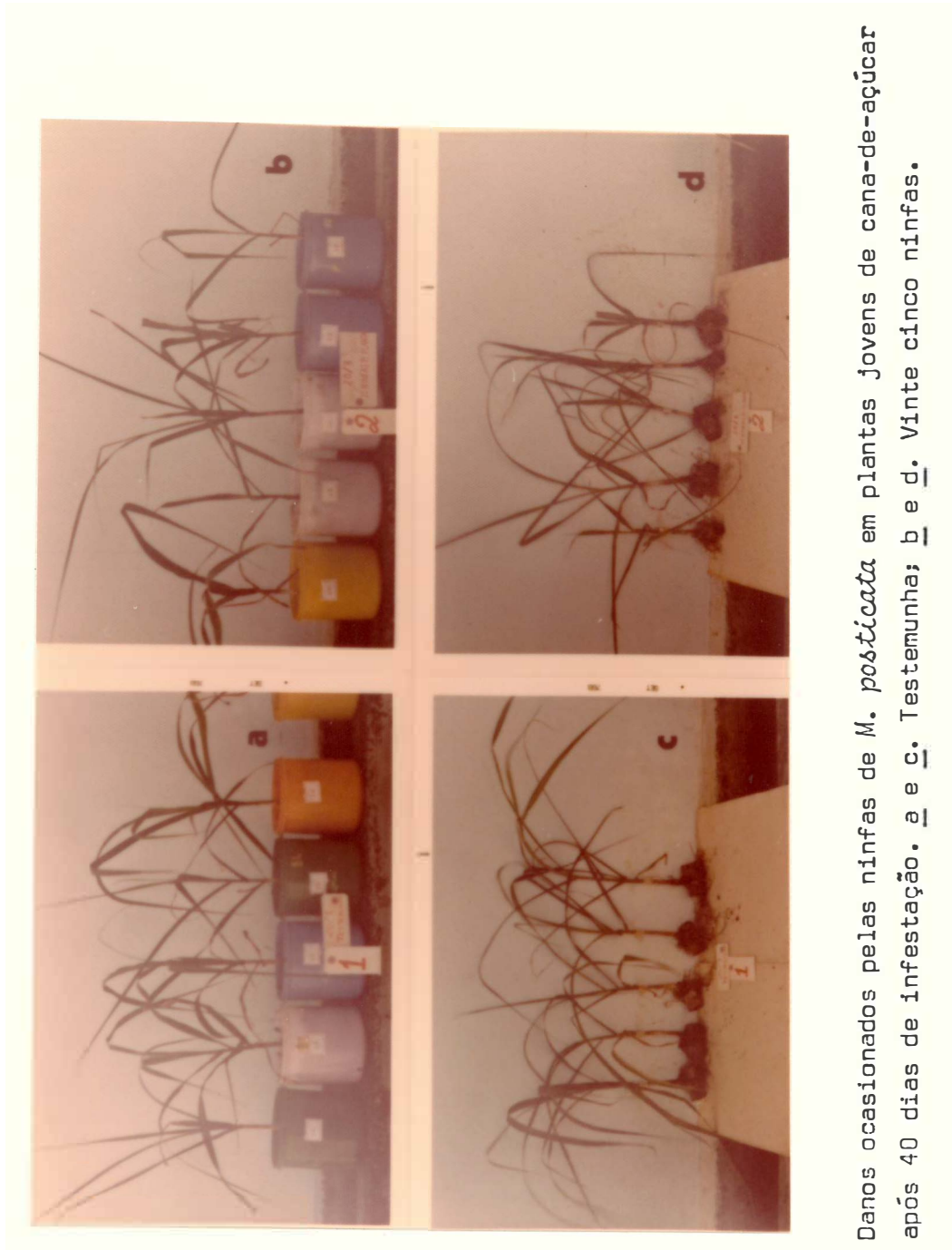


Figura 14. Danos ocasionados pelas ninfas de *M. posticata* em plantas jovens de cana-de-açúcar após 40 dias de infestação. a e c. Testemunha; b e d. Vinte cinco ninfas.

6. CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos nestes experimentos, efetuou-se as seguintes conclusões:

1. Utilizando-se como substrato alimentar plantinhas com um a dois meses de idade e pedaços de colmo com bainha de cana de açúcar, foi viável a criação de *M. posticata* em laboratório, tendo a espécie completado seu ciclo no período médio de 79,14 dias.
2. A maturação sexual foi de 23 horas; os machos e fêmeas copulam até 4 vezes, variando os pares e com uma duração média de 2 h 56 m por acasalamento.
3. Em condições de confinamento foram obtidas posturas ao longo da nervura central das folhas, fato não observado no campo para esta espécie.
4. Os adultos causaram a "queima" e morte das plantas jovens.
5. As ninfas tornaram as plantas amareladas e debilitadas, sem causar a sua morte.
6. Guardando-se a individualidade varietal, os adultos de *M. posticata* foram mais prejudicadas do que as ninfas, às plantas jovens de cana de açúcar.

7. SUMMARY

In view of the importance of the frog hopper, *Mahanarva pos-ticata* (Stål, 1855) (HOM., Cercopidae) as a pest of sugar cane in the State of Pernambuco, the present work was established with the objective to study its biology, behavior and determine the damage caused by nymphs and adults.

The experiments were conducted under ambient laboratory conditions with temperatures from 26.1 to 28.5 C. and an average of 27.4 C and relative humidities varied from 65.7 to 79.5% with an average of 72.7%. Frog hoppers were reared on young sugarcane plants and on stalk sections with adhering leaf sheaths.

The principal results obtained were:

1. Biology

1.1. The mating between individuals of the same age was initiated when the adults were 23 hours old and it was verified that both males and females copulated as many as four times during an average period of 2 hours and 56 minutes for each mating pair.

1.2. The average length of time for pre-oviposition, oviposition and post-oviposition was 3.07, 6.67, and 1.20 days, respectively.

1.3. Each mated female produced an average of 101.7 eggs.

1.4. The average longevity of males was 7.27 days and 11 days for females, verifying a sex ratio of 1:1.

1.5. The incubation period was 14 to 39 days, with the greatest occurrence of hatch at 17 day. The average temperature was 27 C varied from 25.9 to 28.1 C and relative humidities near of saturation , verified 95.8% of viability.

1.6. Five nymphal stages were verified, with a average duration of 47.9 days. The average length of time for each of the nymphal stages was 7.22, 6.87, 7.43, 10.38 and 16.00 days, respectively.

1.7. The complete life cycle had an average period of 79,14 days.

2. Damage

2.1. One adult per plant caused red streaks and reduced the weight of young plants by 21.0%.

2.2. Three and five adults per plant caused "blight" and killed the young plants.

2.3. The nymphs did not cause a significant difference in plant weight when compared to insect-free plants. However, personal observations indicated that plants with nymphs appeared much weaker and showed a 16.5% reduction of weight in relation to check plants.

8. LITERATURA CITADA

- ALBERT, C.A., 1964. A cigarrinha da cana-de-açúcar (*Mahanarva indicata*) no Estado de Pernambuco. *Boim Campo*. Rio de Janeiro, 20(182):9-14.
- AZZI, G.M., 1974. O PLANALSUCAR e as prioridades de pesquisa canavieira. *Brasil açuc.* Rio de Janeiro, 83(6):11-20.
- BECK, E.W., 1963. Observations on the biology and cultural insecticidal control of *Prosapia bicincta*, a spittlebug, on coastal bermudagrass. *J.econ. Ent.Menasha*, 56(6):747-752.
- BYERS, R.A., 1965. Biology and control of a spittlebug, *Prosapia bicincta* (Say) on coastal bermudagrass. *Tech. Bull. Ga agric. Exp. Stns.* Atlanta, 42, 26p.
- CAMINHA FILHO, A., 1944. A cigarrinha dos canaviais, *Tomaspis liturata* (Lepeletier et Serville, 1825), var. *ruforivulata* Stal 1854. Rio de Janeiro. Instituto do Açúcar e do Alcool. 21p.
- CAMPOS, H. 1976. *Estatística Experimental Não-Paramétrica*. 2a. ed. ESALQ/USP. 332p. (Apostila do Curso de Pós-Graduação de Estatística).

- CARTER, W., 1966. *Insects in Relation to Plant Disease*. 2a. ed. New York, Interscience Publishers. 705p.
- COSTA LIMA, A.M., 1942. *Insetos do Brasil. Homopteros*. Rio de Janeiro. Esc. Nac..Agron. Tomo 3. 327p. (Série Didática, nº 4).
- FAGAN, E.B. e L.C. KUITERT, 1969. Biology of the two-lined spittlebug, *Prosapia bicincta*, on Florida pastures (HOMOPTERA:CERCOPIDAE). *Fla Ent.Gainesville*, 52(3):199-206.
- FENNAH, R.G., 1968. Revisionary notes on the New World genera of Cercopid froghoppers (HOMOPTERA:CERCOPIDAE). *Bll. ent. Res. London*, 58(1):165 - 190.
- FEWKES, D.W., 1960. Number of nymphal instars of the sugarcane froghopper. *Nature. London*, 188(4745):167-168.
- FEWKES, D.W. e H.G. CUTLER, 1963. The physiology of froghopper blight. *Ann. Rep. Tate & Lyle cent. agric. Res. Stn. Trinidad*, 1961-1962:190-196.
- FEWKES, D.W., 1964. The fecundity and fertility of the Trinidad sugar cane froghopper, *Aeneolamia varia saccharina* (Homoptera, Cercopidae). *Trop. Agric., Trin.* 41(2):165-168.
- FEWKES, D.W., 1966. The structure and development of the egg of *Aeneolamia varia saccharina* (Homoptera, Cercopidae). *Proc. Br. W. Indies Sug. / Technol. Guyana* 1966, 1:176-182.
- FEWKES, D.W. e D.A. BUXO, 1966. Yield losses in sugar cane due to froghopper infestations. *Ann. Rep. Tate & Lyle cent. agric. Res. Stn. Trinidad*, 1965:364-372.

- FEWKES, D.W., 1969. The biology of sugar cane froghopper. In: WILLIAMS, J. R., J.R. METCALFE, R.W. MONGOMERY e R. MATHES, ed. *Pest of sugar cane*. New York, Elsevier Publishing Company, p. 283-307.
- FEWKES, D.W. e M.R. OEMIDECKI-DEMIDOWICZ, 1971. Rearing technique for sugar cane froghopper nymphs (Homoptera, Cercopidae). *Ann. Ent. Soc. Am. Columbus*, 64(6):1471-1472.
- FREIRE, A.M., C.E.R. SOUTO e E.J. MARQUES, 1968. Combate biológico das cigarrinhas da cana-de-açúcar. *Brasil açuc.* Rio de Janeiro, 71(4):41 - 44.
- FREIRE, A.M., A.J.B. LOPES e J.F. DA SILVA, 1976. Flutuação populacional de *Mahanarva posticata* (Stal) no período de 1971 a 1976. Barreiros-PE, Usina Central Barreiros S/A. / Trabalho não publicado /.
- GALLO, D., O. NAKANO, F.M. WIENDL, S. SILVEIRA NETO e R.P.L. CARVALHO, 1970. *Manual de Entomologia*, São Paulo, Editora Agronômica Ceres, 857p.
- GUAGLIUMI, P., 1957. Los insectos de la caña de azúcar en el Valle del Río Turbio (II La Candelilla). *Bohn Estac. exp. caña azúc. Occ. Yaritagua*, 67:1-37.
- GUAGLIUMI, P., 1962. *Las plagas de la caña de azúcar en Venezuela*. Maracay, Min. Agric. Cria, Tomo 1. 482p.
- GUAGLIUMI, P., 1969. Las Cigarrinhas dos canaviais en Brasil. IIIa. Contribución. Aspectos generales del problema, con especial referencia a *Mahanarva posticata* en los Estados de Pernambuco y Alagoas. *Turrialba*, Costa Rica, 19(3):321-331.

- GUAGLIUMI, P., E.J. MARQUES e A.F. MENDONÇA FILHO, 1969. A cigarrinha / *Aeneolamia selecta* (Walk.) (HOMOPTERA:CERCOPIDAE), nova praga da cana - de-açúcar e das pastagens do Nordeste do Brasil. In: Anais da II Reunião da Sociedade Brasileira de Entomologia, Recife, p.87-88.
- GUAGLIUMI, P., 1970. As Cigarrinhas dos canaviais (HOM., Cercopidae) no Brasil. VI Contribuição. A nova nomenclatura e a distribuição das espécies mais importantes. *Brasil açúc.* Rio de Janeiro, 76(1):75-90.
- GUAGLIUMI, P., 1971. Lucha integrada contra las "cigarrinhas" (HOMOPTERA: CERCOPIDAE) en el Noroeste del Brasil. *Revta peru. Ent.* Lima, 14(2):361-368.
- GUAGLIUMI, P., 1972-1973. *Pragas da cana-de-açúcar no Nordeste do Brasil.* Rio de Janeiro, Instituto do Açúcar e do Alcool. 622p. (Coleção Canavieira, 10).
- HAGLEY, E.A.C., 1966a. Studies on the aetiology of froghopper blight of sugarcane. I. Symptom expression and development on sugarcane and other plants. *Proc. Br. W. Indies Sug. Technol.* Guyana, 1966:183-187.
- HAGLEY, E.A.C., 1966b. Studies on the aetiology of froghopper blight of sugarcane. II. The probable role of enzymes and amino acids in the salivary secretion of the adult froghopper. *Proc. Br. W. Indies Sug. Technol.* Guyana, 1966:187-191.
- HAGLEY, E.A.C. e J.A. BLACKMAN, 1966. Site of feeding of the sugarcane / froghopper, *Aeneolamia varia saccharina* (Homoptera:Cercopidae). *Ann. Ent. Soc. Am.* Columbus, 59(6):1289-1291.
- HAGLEY, E.A.C., 1967a. Artificial diet for the adult froghopper. *Nature.* London, 213:414-415.

- HAGLEY, E.A.C., 1967b. Studies of the feeding and nutrition of the sugarcane froghopper. *Ann. Rep. Tate & Lyle cent. agric. Res. Stn. Trinidad*, 1966:205-223.
- HERNANDEZ, O.J.V. e C.S. FLORES, 1956. The biology and control of *Aeneo - lamia postica* (Walk.). *Proc. int. Sug. Cane Technol.* 9., New Delhi, 1: 821:835.
- INSTITUTO DO AÇÚCAR E DO ALCOOL, 1976a. Plano de safra açúcar e álcool , 1976/77. *Brasil açuc.* Rio de Janeiro, 87(6) / Encarte especial /.
- INSTITUTO DO AÇÚCAR E DO ALCOOL, 1976b. *Relatório 1975.* Rio de Janeiro , 36p.
- MERRY, C.A.F., D.W. FEWKES e A.J. VLITOS, 1963. Chemical control of the sugarcane froghopper *Aeneolamia varia saccharina* (Distant). *Proc. int. Soc. Sug. Cane Technol.* 11:642-650.
- METCALF, Z.P., 1961. *General catalogue of the Homoptera. Fascicle VII. / Part 2. Cercopidae.* Raleigh, N.C., N. Carolina State College, 607p.
- MOREIRA, C., 1925. A cigarrinha vermelha da cana-de-açúcar (*Tomaspis litu rata* Lep. et Serv.). *Bolm Inst. biol. Def. agric.* Rio de Janeiro, 4: 1-23.
- PADILLA, R.C. e E.C. ESQUILIANO, 1966. Campaña contra la mosca pinta y la escama algodmosa de los pastos. *Fitófilo.* San Jacinto, 19(50):5-49.
- PASS, B.C. e J.K. REED, 1965. Biology and control of the spittlebug *Prosapia bicincta* in coastal bermuda grass. *J. econ. Ent.* Menasha, 58(2):275-278.

- RIBEMBOIM, J.A. e G.M.A. CISNEIROS, 1967. Contribuição ao estudo da biologia da cigarrinha da cana-de-açúcar (*Mahanarva indicata* Distant, 1909) em Pernambuco. *Publ. Com. Exec. Def. san. lav. canav. PE. Recife*, n.23, 16p.
- SOUZA, H.D., 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.
- VEIGA, F.M., 1964. A cigarrinha dos canaviais. *Brasil açuc.* Rio de Janeiro, 54(6):9-16.
- WILLIAMS, C.B., 1921. Report on the froghopper-blight of sugar cane in / Trinidad. *Mem. Dep. Agric. Trin. Port-of-Spain*, 1, 179p.
- WITHYCOMBE, C.L., 1926. Studies on the aetiology of sugar-cane froghopper blight in Trinidad. I. Introduction and general survey. *Ann. app. Biol.* Cambridge, 13(1):64-108.

A P È N D I C E

Tabela 1. Valores em milímetros para o comprimento e largura de adultos de *M. posticata*. Dados tomados sobre 25 machos e 25 fêmeas coletados em canavial, em julho de 1975. Carpina-PE.

Número dos exemplares	M a c h o s		F ê m e a s	
	comprimento (mm)	largura (mm)	comprimento (mm)	largura (mm)
1	12,56	5,50	13,14	6,10
2	11,40	5,30	13,20	6,00
3	12,30	5,34	13,60	6,32
4	12,80	5,80	14,20	6,52
5	12,16	5,00	12,90	5,92
6	12,36	5,50	14,32	6,38
7	12,80	5,50	14,00	6,00
8	11,88	5,50	13,24	6,00
9	12,16	5,48	13,84	6,22
10	12,60	5,80	14,30	6,30
11	12,30	5,60	12,85	5,82
12	11,88	5,40	12,70	5,85
13	12,60	5,50	12,90	5,90
14	12,40	5,70	13,74	6,48
15	12,34	5,44	13,00	6,32
16	12,84	5,50	13,14	6,00
17	11,70	5,34	14,00	6,40
18	12,00	5,20	13,90	6,44
19	12,70	5,30	13,20	6,32
20	12,68	5,40	13,00	6,00
21	11,80	5,30	13,40	6,08
22	12,42	5,50	12,90	5,80
23	12,66	5,60	13,00	6,10
24	11,90	5,20	12,85	5,90
25	12,00	5,00	13,45	6,34
Média (\hat{m})	12,29	5,43	13,39	6,14
Desvio padrão(s)	0,39	0,20	0,51	0,22
Erro da média s(\hat{m})	0,08	0,04	0,10	0,04
Coef.de variação (C.V.)%	3,17	3,68	3,79	3,66

Tabela 2. Frequência do número de cópulas de 25 casais de *M. posticata*, com idade entre 0 a 10 horas, confinados em gaiola no laboratório, tendo como substrato olhos de cana com folhas. Observações efetuadas no período de 2 a 9 de setembro de 1975. Carpina-PE.

Número de Cópulas	Sexos	
	Machos	Fêmeas
0	2	1
1	4	5
2	6	10
3	8	6
4	3	1
Mortos	2	2
\hat{m}	2,26	2,04
s	5,49	5,51
s(\hat{m})	1,14	1,15
C.V.%	243,02	270,30

Tabela 3. Frequência da duração de 38 cópulas de *M. posticata*, observadas em gaiolas individuais em laboratório, com intervalos de 15 em 15 minutos e durante o período de 72 horas. Setembro de 1975. Carpina-PE.

Duração (horas)	Número de cópulas observadas
0 h 30 m	1
1 h 00 m	1
1 h 15 m	1
1 h 30 m	4
2 h 00 m	13
2 h 30 m	3
2 h 45 m	2
3 h 00 m	1
3 h 30 m	3
4 h 00 m	3
4 h 45 m	1
5 h 00 m	1
5 h 30 m	1
6 h 00 m	1
8 h 00 m	1
9 h 00 m	1
Total	38

m 2 h 56 m
s 5 h 10 m
s(m) 50,5 m
C.V.% 176,9

Tabela 4. Oviposição diária de 15 casais de *M. posticata*, mantidos em gaiolas individuais, tendo como substrato, plantinhas de cana, em laboratório à temperatura média de 26,7°C, com variação de 25,8 a 27,5°C e umidade relativa média de 76,0% com amplitude de 70,1 a 82,0%. Dados obtidos em agosto de 1975. Carpina-PE.

Dias de postura	Número dos Casais														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1ª	12	3	12	23	23	7	3	51	2	4	2	24	34	54	44
2ª	20	23	2	14	18	59	16	5	12	26	59	32	7	22	5
3ª	6	2	4	7	6	8	9	33	37	82	24	31	5	47	62
4ª	-	10	-	1	6	45	-	23	35	15	22	42	3	20	30
5ª	4	10	-	1	2	29	17	3	5	18	18	17	7	12	3
6ª	3	-	3	-	-	9	-	5	7	4	6	-	4	5	10
7ª	-	-	-	-	-	18	-	-	3	6	8	-	2	3	1
8ª	-	-	-	-	-	12	-	-	-	6	-	-	6	13	-
9ª	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	9	-	-
Totais	45	48	21	46	55	187	45	120	101	163	140	146	77	176	155

Tabela 5. Total de ovos, porcentagem por dia de postura e posturas diárias médias por casal, de 15 casais de *M. posticata*. Agosto de 1975. Carpina-PE.

Dias de postura	Total de ovos	Porcentagem de ovos	Médias por casal	C. V. %
1º	298	19,54	19,9	92,09
2º	320	20,99	21,3	82,01
3º	363	23,80	24,2	96,73
4º	252	16,52	16,8	93,64
5º	146	9,57	9,7	87,26
6º	56	3,67	3,7	90,50
7º	41	2,69	2,7	181,16
8º	37	2,43	2,5	183,23
9º	12	0,79	0,8	292,02
Totais	1.525	100,00	101,7	55,69

Tabela 6. Períodos de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição de 15 casais de *M. posticata*, mantidos em gaiolas individuais, tendo como alimento plantinhas de cana, em laboratório à temperatura média de 26,7°C, com variação de 25,8 a 27,5°C e umidade relativa média de 76,0% com amplitude de 70,1 a 82,0%. Dados obtidos em agosto de 1975. Carpina-PE.

Casais	Pré-oviposição (dias)	Oviposição (dias)	Pós-oviposição (dias)
1	4	6	4
2	3	5	0
3	3	6	0
4	4	5	0
5	2	5	4
6	3	8	2
7	3	5	0
8	4	6	2
9	3	7	0
10	3	9	1
11	3	9	0
12	3	5	2
13	4	9	2
14	2	8	0
15	2	7	1
\hat{m}	3,07	6,67	1,20
s	0,70	1,59	1,42
s(\hat{m})	0,18	0,41	0,37
C.V.%	22,80	23,90	118,40

Tabela 7. Longevidade de 15 casais de *M. posticata*, criados em gaiolas individuais, tendo como alimento plantinhas de cana, em laboratório à temperatura média de 26,7^oC, com variação de 25,8 a 27,5^oC e umidade relativa média de 76,0% com amplitude de 70,1 a 82,0%. Dados obtidos em agosto de 1975. Carpina-PE.

Casais	Duração da vida (dias)	
	Machos	Fêmeas
1	7	13
2	4	8
3	8	11
4	7	9
5	10	11
6	9	13
7	9	8
8	8	12
9	9	10
10	7	13
11	7	12
12	6	10
13	8	15
14	5	10
15	5	10
Total	109	165
\hat{m}	7,27	11,00
s	1,71	2,00
s(\hat{m})	0,44	0,52
C.V.%	23,53	18,18

Tabela 8. Valores em milímetros para o comprimento e largura de ovos de / *M. posticata*. Dados tomados sobre 25 ovos obtidos em laboratório, em julho de 1975. Carpina-PE.

Número de ovos	Comprimento (mm)	Largura (mm)
1	1,46	0,37
2	1,45	0,33
3	1,37	0,36
4	1,37	0,42
5	1,34	0,37
6	1,42	0,38
7	1,36	0,39
8	1,45	0,44
9	1,40	0,42
10	1,42	0,34
11	1,32	0,38
12	1,31	0,33
13	1,25	0,36
14	1,41	0,35
15	1,36	0,35
16	1,25	0,39
17	1,41	0,34
18	1,36	0,34
19	1,28	0,33
20	1,32	0,33
21	1,30	0,35
22	1,39	0,35
23	1,25	0,35
24	1,46	0,36
25	1,31	0,44
\bar{m}	1,36	0,37
s	0,07	0,03
s(\bar{m})	0,01	0,01
C.V.%	4,88	9,13

Tabela 9. Período de incubação de amostras de ovos, eclosões diárias e total de ninfas eclodidas de *M. posticata*. Determinações realizadas em copos plásticos, em laboratório à temperatura média de 27,0°C, variando de 25,9 a 28,1°C e umidade relativa próxima a saturação. Agosto a setembro de 1975. Carpina-PE.

Amostras de ovos	Número de ovos	Período de incubação(dias) e número de ninfas eclodidas														Total de ninfas	
		14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	27	35	39		
1a.	60	-	-	3	25	12	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	58
2a.	42	-	-	-	37	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42
3a.	100	-	-	14	64	16	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	97
4a.	100	-	-	27	70	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100
5a.	100	-	-	28	53	10	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	92
6a.	100	-	-	5	26	26	15	10	6	2	2	-	1	1	1	-	95
7a.	70	7	5	4	25	12	4	4	-	-	-	3	-	-	-	-	64
Totais	572	7	5	81	300	82	41	15	7	2	2	3	1	1	1	-	548

Tabela 10. Dias de incubação, total de ninfas, porcentagens de eclosões / diária e acumulada de ninfas de *M. posticata*. Determinações efetuadas em copos plásticos, em laboratório à temperatura média de 27,0°C, variando de 25,9 e 28,1°C e umidade relativa / próxima a saturação. Agosto a setembro de 1975. Carpina-PE.

Dias de incubação	Total de ninfas	Porcentagem de eclosão das ninfas	
		diária	acumulada
14	7	1,28	1,28
15	5	0,91	2,19
16	81	14,78	16,97
17	300	54,74	71,71
18	82	14,96	86,67
19	41	7,48	94,15
20	15	2,74	96,89
21	7	1,28	98,17
22	2	0,37	98,54
23	2	0,37	98,91
24	3	0,55	99,46
27	1	0,18	99,64
35	1	0,18	99,82
39	1	0,18	100,00
Totais	548	100,00	-

Tabela 11. Viabilidade, ovos inférteis, contaminados e que não deram eclosão de amostra de ovos de *M. posticata*. Determinações efetuadas em copos plásticos, em laboratório à temperatura média de 27°C, variando de 25,9 a 28,1°C e umidade relativa próxima a saturação. Agosto a setembro de 1975. Carpina-PE.

Amostras de ovos	Número de ovos	Total de ninfas	Viabilidade (%)	Ovos infért. (%)	Ovos cont. (%)	Ovos que não deram eclosão (%)
1a.	60	58	96,70	1,67	1,67	-
2a.	42	42	100,00	-	-	-
3a.	100	97	97,00	3,00	-	-
4a.	100	100	100,00	-	-	-
5a.	100	92	92,00	3,00	3,00	2,00
6a.	100	95	95,00	-	2,00	3,00
7a.	70	64	91,40	2,86	5,71	-
Totais	572	548	95,80	1,57	1,75	0,87

Tabela 12. Duração em dias dos 5 instares ninfais de *M. posticata*, criadas em plantinhas e pedaços de colmo de cana, em laboratório, à temperatura média de 27,4°C, variando de 26,1 a 28,5°C e umidade relativa média de 72,6% com uma amplitude de 65,7 a 79,5%, com seus respectivos valores médios, desvio padrão, erro padrão e coeficientes de variação. Dados obtidos de agosto a outubro de 1975. Carpina-PE.

Instares	Número de observações	Duração (dias)	\bar{m}	s	s(\bar{m})	C.V.%
1º instar	74	4 a 8	7,22	0,91	0,11	12,62
2º instar	53	5 a 11	6,87	1,82	0,25	25,49
3º instar	28	5 a 12	7,43	1,67	0,32	22,41
4º instar	13	7 a 15	10,38	2,47	0,69	23,75
5º instar	5	13 a 19	16,00	2,45	1,09	15,31
Totais	173	34 a 65	47,90	-	-	-

Tabela 13. Distância em milímetros, entre os olhos de ninfas do primeiro / instar de *M. posticata*. Dados tomados sobre 20 ninfas coletadas em canavial, em julho de 1975. Carpina-PE.

Nº das ninfas	Distância entre os olhos (mm)
1	0,35
2	0,35
3	0,32
4	0,36
5	0,34
6	0,32
7	0,34
8	0,40
9	0,38
10	0,36
11	0,35
12	0,29
13	0,31
14	0,31
15	0,33
16	0,35
17	0,36
18	0,37
19	0,35
20	0,34
\hat{m}	0,34
s	0,03
s(\hat{m})	0,01
C.V.%	7,50

Tabela 14. Valores em milímetros, para a distância entre os olhos e o comprimento das tecas alares de ninfas do segundo instar de *M. posticata*. Dados tomados sobre 20 ninfas coletadas em canavial, em julho de 1975. Carpina-PE.

Número das ninfas	Distância entre os olhos (mm)	Comprimento das tecas alares (mm)
1	0,54	0,35
2	0,57	0,40
3	0,54	0,39
4	0,52	0,40
5	0,58	0,46
6	0,58	0,31
7	0,57	0,48
8	0,51	0,39
9	0,50	0,31
10	0,58	0,35
11	0,58	0,33
12	0,57	0,42
13	0,56	0,40
14	0,54	0,38
15	0,54	0,41
16	0,51	0,30
17	0,54	0,38
18	0,53	0,36
19	0,53	0,42
20	0,52	0,34
\hat{m}	0,55	0,38
s	0,03	0,05
s(\hat{m})	0,01	0,01
C.V. %	4,80	12,70

Tabela 15. Valores em milímetros para a distância entre os olhos e o comprimento das tecas alares de ninfas do terceiro instar de *M. posticata*. Dados tomados sobre 20 ninfas coletadas em canaviais em julho de 1975. Carpina-PE.

Número das ninfas	Distância entre os olhos (mm)	Comprimento das tecas alares (mm)
1	0,92	0,73
2	0,87	0,79
3	0,83	0,71
4	0,81	0,74
5	0,90	0,71
6	0,83	0,65
7	0,91	0,68
8	0,94	0,64
9	0,86	0,68
10	0,79	0,56
11	0,79	0,72
12	0,86	0,67
13	0,87	0,66
14	0,82	0,64
15	0,86	0,68
16	0,84	0,64
17	0,84	0,54
18	0,81	0,79
19	0,89	0,68
20	0,79	0,54
\hat{m}	0,85	0,67
s	0,04	0,07
s(\hat{m})	0,01	0,02
C.V. %	5,20	10,40

Tabela 16. Valores em milímetros para a distância entre os olhos e o comprimento das tecas alares de ninfas do quarto instar de *M. posticata*. Dados tomados sobre 20 ninfas coletadas em canavial, em julho de 1975. Carpina-PE.

Número das ninfas	Distância entre os olhos (mm)	Comprimento das tecas alares (mm)
1	1,15	1,28
2	1,37	1,18
3	1,22	1,47
4	1,21	1,39
5	1,09	1,36
6	1,15	1,53
7	1,15	1,41
8	1,13	1,68
9	1,11	1,59
10	1,11	1,51
11	1,20	1,24
12	1,30	1,18
13	1,10	1,27
14	1,14	1,48
15	1,06	1,38
16	1,14	1,56
17	1,09	1,40
18	1,22	1,58
19	1,30	1,59
20	1,20	1,28
\hat{m}	1,17	1,42
s	0,08	0,15
s(\hat{m})	0,02	0,03
C.V.%	6,90	10,40

Tabela 17. Valores em milímetros para a distância entre os olhos e o comprimento das tecas alares de ninfas do quinto instar de *M. posticata*. Dados tomados sobre 20 ninfas coletadas em canavial, em julho de 1975. Carpina-PE.

Número das ninfas	Distância entre os olhos (mm)	Comprimento das tecas alares (mm)
1	1,73	4,32
2	1,75	4,31
3	1,68	3,67
4	1,68	4,33
5	1,74	4,35
6	1,76	4,25
7	1,61	3,38
8	1,74	4,38
9	1,75	4,06
10	1,64	3,80
11	1,65	4,40
12	1,61	3,89
13	1,65	3,87
14	1,64	3,80
15	1,71	3,84
16	1,70	4,46
17	1,67	3,87
18	1,60	3,96
19	1,63	3,80
20	1,74	3,83
\hat{m}	1,68	4,03
s	0,05	0,30
s(\hat{m})	0,01	0,07
C.V.%	3,20	7,40

Tabela 18. Pesos em gramas de plantinhas de cana-de-açúcar após 30 dias de infestação com adultos de *M. posticata*. Delineamento inteiramente casualizado. Abril a maio de 1976. Carpina-PE.

Adultos por planta	REPETIÇÕES				Totais	Médias
	I	II	III	IV		
0	25,55	15,89	16,65	22,63	80,72	20,18
1	12,74	20,14	12,12	18,78	63,78	15,94
3	3,66	7,87	5,26	4,68	21,47	5,36
5	2,10	3,83	5,87	6,99	18,78	4,69

Análise da Variância

Causas de variação	G.L.	SQ	QM	s.	F
Tratamentos	3	715,89	238,63	15,40	20,45**
Resíduo	12	140,04	11,67	3,42	
Total	15	855,93			

C.V.% = 29,61

$\hat{m} = 11,55$

		Teste de Tukey		
		m_1	m_2	m_3
m_2		NS	-	
m_3		S	S	-
m_4		S	S	NS

$\Delta = 7,18$

Tabela 19. Pesos em gramas das plantinhas de cana-de-açúcar após 40 dias / de infestação com ninfas de *M. posticata*. Delineamento inteiramente casualizado. Julho a agosto de 1976. Carpina-PE.

Testemunha (X)	Plantas com 25 ninfas (Y)
23,44	20,23
16,06	10,85
16,29	15,07
14,05	11,85
13,42	11,51

Aplicando-se o teste de Wilcoxon, tem-se as hipóteses:

$$H_0 : = 0$$

$$H_a : < 0, \text{ o teste fica:}$$

$$H_0 : = 0 \text{ vs } H_a : < 0$$

Procedendo a classificação conjunta em ordem crescente das 10 observações obtem-se o seguinte arranjo:

Y	Y	Y	X	X	Y	X	X	Y	X
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Para o arranjo acima, a estatística (W) do teste é igual a 21.

Pela tabela apropriada ao teste, o nível mínimo de significância (α), no qual rejeitaria-se H_0 em favor de H_a é igual a 0,111, ou seja, 11,1%.