

EURÍPEDES BARSANULFO MENEZES

Engenheiro Agrônomo

Bolsista do Conselho Nacional de Pesquisas

BIOECOLOGIA E CONTROLE DA COCHONILHA FARINHOSA DO ABACAXI

***Dysmicoccus brevipes* (Cockerell, 1893) Ferris, 1950**

(Homoptera : Pseudococcidae)

Orientador: Prof. OCTÁVIO NAKANO

Dissertação apresentada à Escola Superior de
Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universi-
dade de São Paulo, para obtenção do grau
de "Mestre".

Piracicaba
Estado de São Paulo

1973

DEDICO,

*À minha esposa, Elza Machado Menezes,
À minha mãe, Marcelina Gonçalves Menezes,
Ao meu irmão, Benevenuto Furtado Menezes,
E ao professor, Cincinnato Rory Gonçalves.*

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Domingos Gallo, chefe do Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - USP, pelo constante incentivo.

Ao Dr. Octávio Nakano, professor Livre Docente do Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - USP, pela orientação.

Ao Conselho Nacional de Pesquisas - CNPq, pelo auxílio financeiro que possibilitou a execução deste trabalho.

Aos Engenheiros Agrônomos Evoneo Berti Filho e Milton de Souza Guerra, pelas sugestões e revisão dos originais.

Ao Dr. Luis De Santis da Facultad de Ciencias Naturales Y Museo, La Plata, Argentina; ao Dr. John W. Bearsdley da Universidade do Havai (E.U.A.) e ao Frei Dr. Walter Kempf de São Paulo, pelas identificações dos materiais que lhes foram remetidos.

Ao Eng^o Agr^o MESTRE Mario Bezerra Fernandes, Prof. Assistente da Escola Superior de Agricultura de Mossoró -RN, pelas sugestões nas análises estatísticas.

Ao Eng^o Agr^o Ricardo B. Sgrillo, pelo auxílio na execução das fotografias.

Aos funcionários da Biblioteca Central da ESALQ - USP, pelos serviços prestados.

Aos Acadêmicos de Agronomia da ESALQ-USP, Gilberto José de Moraes e Hélio José Castilho, pelo auxílio nos trabalhos de campo.

Ao Sr. João Inforçatto e filhos, por permitirem a instalação de experimentos na sua propriedade, bem como a coleta de materiais para a execução deste trabalho.

A Sra. Margaret Pyles Wagner pela revisão da versão inglesa do resumo.

Ao Sr. Victorio Idiarte Massariol, pela parte datilográfica.

A Editora Luiz de Queiroz, pela impressão e confecção do mesmo.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização do presente trabalho.

SUMÁRIO

	Página	
1	INTRODUÇÃO	1
2	REVISÃO DA LITERATURA	5
2.1	Classificação sistemática	5
2.2	Biologia do inseto	8
2.3	Hábitos do inseto	9
2.4	Plantas hospedeiras	12
2.5	Associação com formigas	14
2.6	Controle	16
2.6.1	Controle biológico	16
2.6.2	Controle químico	22
3	MATERIAIS E MÉTODOS	26
3.1	Classificação sistemática	26
3.2	Biologia	26
3.3	Plantas hospedeiras	30
3.4	Associação com formigas	30
3.5	Levantamento de inimigos naturais	31
3.6	Controle químico	32
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
4.1	Classificação sistemática	36
4.2	Biologia	36
4.2.1	Técnicas de criação	36
4.2.2	Ovo e ninfa	36
4.2.3	Fêmea	40
4.2.4	Macho	45
4.2.5	Acasalamento	49
4.3	Hábitos do inseto	51

	Página
4.4 • Associação com formigas	51
4.5 Plantas hospedeiras	52
4.6 Levantamento de inimigos naturais	52
4.7 Potencial de reprodução	56
4.8 Controle químico	57
5 RESUMO E CONCLUSÕES	66
6 SUMMARY	68
7 LITERATURA CITADA	70

QUADROS

Quadro 1 - Dados estatísticos da produção de abacaxi por Estados	2
Quadro 2 - Dados estatísticos dos principais países produtores de abacaxi, em 1.000 toneladas de frutos.	3
Quadro 3 - Dados estatísticos das regiões produtoras de abacaxi no Estado de São Paulo	3
Quadro 4 - Oviposição diária de 25 fêmeas fecundadas de <i>Dysmicoccus brevipes</i> (Ckll., 1893) - 1973	42
Quadro 5 - Resumo da biologia da fêmea fecundada de <i>Dysmicoccus brevipes</i> (Ckll., 1893)	44
Quadro 6 - Biologia da fêmea não fecundada de <i>Dysmicoccus brevipes</i> (Ckll., 1893)	45
Quadro 7 - Biologia do macho de <i>Dysmicoccus brevipes</i> (Ckll., 1893)	50
Quadro 8 - Número de cochonilhas vivas, contadas nos diversos períodos, submetidas ao aldicarb (Temik 10) à razão de 0,25 g por planta	57

Quadro 9	- Número de cochonilhas vivas, contadas nos diversos períodos, submetidas ao <u>dis</u> ulfoton (Disyston 2,5) à razão de 3 g por planta	58
Quadro 10	- Número de cochonilhas vivas, contadas nos diversos períodos, submetidas ao <u>e</u> til parathion (Rhodiatox 5) à razão de 1,25 g por planta	58
Quadro 11	- Número de cochonilhas vivas, contadas nos diversos períodos, submetidas ao <u>va</u> midothion (Kilval 40) à razão de 1 ml por litro, gastando-se 46,5 ml da <u>solu</u> ção por planta	59
Quadro 12	- Número de cochonilhas vivas, contadas nos diversos períodos, submetidas ao <u>me</u> til parathion (Folidol 60) à razão de 1,35 ml por litro, gastando-se 46,5 ml da solução por planta	59
Quadro 13	- Número de cochonilhas vivas, contadas nos diversos períodos, nas parcelas <u>Te</u> stemunhas	60
Quadro 14	- Interação de Inseticidas x Observações	60
Quadro 15	- Análise da Variância do ensaio com diversos inseticidas	61
Quadro 16	- Análise da Variância dos componentes de Regressão	62

GRÁFICO

Gráfico 1	- Número de cochonilhas vivas, em dias, - sob o efeito residual dos vários <u>inseti</u> cidas testados contra a praga em questão	63
-----------	---	----

- Figura 1 - *Dysmicoccus brevipes* (Ckll., 1893) segundo FERRIS (1950). 6
- Figura 2 - "Murcha do Abacaxi" doença causada pela cochonilha, *Dysmicoccus brevipes* (Ckll., 10
- Figura 3 - "Murcha Verde" efeito toxicogênico, causado pelo hábito alimentar da cochonilha do abacaxi, *Dysmicoccus brevipes* (Ckll., 1893). 10
- Figura 4 - *Dysmicoccus brevipes* (Ckll., 1893) segundo MCKENZIE (1967). 15
- Figura 5 - *Hambletonia pseudococcina*, segundo COMPERE (1936). 18
- Figura 6 - Larva, pupários e adulto de *Pseudiasta brasiliensis* Costa Lima, 1937 segundo FIGUEIREDO JUNIOR (1938) 18
- Figura 7 - 1-3 vista lateral da genitália do macho: (1) *P. nebulosa*; (2) *P. vorax*; (3) *P. pseudococcidivora*. 4-6 vista anterior da genitálida do macho: (4) *P. nebulosa*; (5) *P. vorax*; (6) *P. Pseudococcidivora*; (7) *P. pseudodoccidivora* (asa); (8) *P. brasiliensis* (asa), segundo SABROSKY (1951) 21
- Figura 8 - Aparelho Circulador de Ar e Termohigrôgrafo usados para a criação de *Dysmicoccus brevipes* (Ckll., 1893). 27
- Figura 9 - Binocular usada nas observações da criação da cochonilha. 27
- Figura 10 - Vidro contendo solução nutritiva para manter as folhas da planta sadias 29
- Figura 11 - Gaiolinhas usadas para a criação da cochonilha do abacaxi, *Dysmicoccus brevipes* (Ckll., 1893) 29

	Página
Figura 12 - Dispositivo utilizado para a de captura de inimigos naturais da cochonilha	38
Figura 13 - Ovos, retirados do interior da fêmea , em diversos estágios de desenvolvimento (aumentado aproximadamente 40 vezes)	38
Figura 14 - Da esquerda para a direita: ninfa recém nascida, ninfa de 1ª ínstar, ninfa de - 2ª ínstar, ninfa de 3ª ínstar, fêmea virgem e fêmea em oviposição (aumentado a proximadamente 10 vezes)	39
Figura 15 - Ninfa de 2ª ínstar (fêmea) sofrendo ec dise (aumentado aproximadamente 20 vezes)	39
Figura 16 - Macho e fêmea de <i>Dysmicoccus brevipes</i> (Ckll., 1893) (aumentado aproximadamente 12 vezes)	46
Figura 17 - Ninfa de 4ª ínstar e casulo de onde a mesma foi retirada (aumentado aproximadamente 35 vezes)	46
Figura 18 - Da esquerda para a direita: ninfa de 1ª ínstar, ninfa de 2ª ínstar, ninfa de 3ª ínstar, ninfa de 4ª ínstar e adulto alado (aumentado aproximadamente 35 vezes)	48
Figura 19 - Macho adulto alado, visto de perfil (aumentado aproximadamente 45 vezes)	48
Figura 20 - Região do coleto da planta, área de preferência da cochonilha do abacaxi, <i>Dysmicoccus brevipes</i> (Ckll., 1893)	54
Figura 21 - <i>Baeoplastycerus viriosus</i> De Santis (Hymenoptera: Encyrtidae) fêmea, inimigo natural da cochonilha do abacaxi, <i>Dysmicoccus brevipes</i> (Ckll., 1893) (aumentado a proximadamente 10 vezes)	54

Figura 22 - À esquerda a cochonilha parasitada e mu-
mificada, tendo no seu interior pupa do
seu inimigo natural, *Baeoplatycerus vi-*
riosus De Santis e o adulto do mesmo à
direita (aumentado aproximadamente 18 ve-
zes)

55

Figura 23 - Cochonilha (parasitada) aberta mostran-
do a pupa do seu inimigo natural, *Baeo-*
platycerus viriosus De Santis que esta-
va no interior da mesma (aumentado apro-
ximadamente 45 vezes)

55

1 INTRODUÇÃO

O abacaxi, *Ananas comosus* (L.) Merrill, é uma planta perene, monocotiledônea, pertencente à família Bromeliaceae, originária do Continente Americano, sendo encontrada desde o sul da Flórida (E.U.A.) até o Norte da Argentina.

A sua origem parece ter sido o Brasil Central, de onde espalhou-se para as demais regiões do globo.

Segundo SIMÃO (1971), o abacaxizeiro, devido à constituição especial que determinadas células de suas folhas possuem para armazenar água, tem grande poder de adaptação à áreas, até certo ponto áridas, sendo que a temperatura mais favorável ao desenvolvimento dessa cultura está entre 21 e 27 ° C.

A aceitação internacional dessa fruta é ótima, tanto industrializada como ao natural e, de acordo com PY & TISSEAU (1965), a indústria de conservas dessa bromeliácea ocupa internacionalmente o segundo lugar, superada apenas pela do pêsego.

GIACOMELLI (1973) acha que, embora o Brasil seja um dos grandes produtores mundiais de abacaxi, as técnicas brasileiras de produção ainda são bastante rudimentares, sendo baixo o peso da produção por unidade de área e há grande escassez de dados experimentais nacionais sobre a cultura. Segundo o autor, o emprego de técnicas de produção adequadas, irá permitir ao abacaxi converter-se numa poderosa fonte de divisas para o país.

Mundialmente, existem muitas variedades dessa fruta, porém, no Brasil, apenas três têm valor comercial, graças ao peso, tamanho e sabor dos seus frutos. São elas: Pérola ou Branco de Pernambuco, Amarelo de Boituva e Smooth Cayenne, sendo essa última a mais cultivada mundialmente e a qui começou a ser, comercialmente, aproveitada a partir de

1930, no município de Registro, no Litoral Sul Paulista. Atualmente, é o principal cultivar naquele município e em Bauru (SP), entretanto, a variedade Pérola é a mais cultivada no país, principalmente nos municípios paraibanos de Sapé e Marí e ainda em Riacho das Almas, (Pernambuco).

Com respeito à produção, o Brasil se destaca entre os principais produtores de abacaxi, tanto é que em 1961/62 já ocupava o 3º lugar na produção mundial, vindo logo depois do Havai (E.U.A.) e da Tailândia.

O Quadro 1, IBGE (1971), mostra a situação da cultura nos diversos Estados do país durante o período de 1970.

Quadro 1 - Dados estatísticos da produção de abacaxi por Estados.

ESTADOS	Áreas (ha)	Quantidade (t)
Paraíba.....	5.087	68.642
São Paulo.....	4.187	33.243
Minas Gerais.....	4.153	24.557
Rio de Janeiro.....	2.096	23.178
Bahia.....	2.882	23.021
Rio Grande do Sul..	2.034	22.972
Pernambuco.....	2.164	19.953
Goiás.....	2.222	16.386
Outros.....	6.814	50.650
TOTAL.....	32.189	282.602

O Quadro 2, FAO (1971) indica os principais países produtores de abacaxi nos últimos anos, em 1.000 toneladas de frutos.

Quadro 2 - Dados estatísticos dos principais países produtores de abacaxi, em 1.000 toneladas de frutos.

PAÍS	PERÍODO			
	1967	1968	1969	1970
E.U.A. (Havaí)	884	834	783	831
BRASIL	337	338	389	424
MALASIA	344	348	376	353
TAIWAN	296	311	325	338
MÉXICO	251	242	302	308
FILIPINAS	208	226	238	233
TOTAL MUNDIAL	3.633	3.633	3.813	3.884

De acordo com o Instituto de Economia Agrícola e Centro de Assistência Técnica Integrada da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, o 5º levantamento (Quadro 3), realizado em junho/1973 pelas suas Divisões Regionais Agrícolas, mostra como foi o ano agrícola 1972/1973.

Quadro 3 - Dados estatísticos das regiões produtoras de abacaxi no Estado de São Paulo.

D.I.R.A.	ABACAXI - 1972/73	
	mil pés	mil frutos
BAURU	51.400	30.800
S.J.R.PRETO	17.100	7.200
RIB.PRETO	14.600	6.100
SOROCABA	10.600	5.500
PRES.PRUDENTE	5.800	4.100
SÃO PAULO	3.100	1.700
ARAÇATUBA	2.500	1.200
CAMPINAS	2.100	1.400
VALE DO PARAÍBA	800	300
TOTAL	108.000*	58.300

* - Inclui 26.000.000 pés novos.

Sem dúvida, o Estado de São Paulo tem contribuído bastante para o aumento de produção dessa fruta, pois, destaca-se entre as principais, donde justifica-se todo e qualquer estudo, de maneira a permitir maiores rendimentos da cultura, porém, técnicas de cultivo rudimentares e o constante ataque de pragas, faz com que essa cultura tenha caráter de importância secundária.

Dentre as pragas destaca-se a cochonilha farinhosa do abacaxi, *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell, 1893) Ferris, 1950 que, mesmo não sendo o único inseto que ataca esta planta, é incontestavelmente, sua principal praga, não só devido à sucção da seiva, enfraquecendo a planta, como também pela transmissão de uma séria doença conhecida como "Murcha do Abacaxi", CARTER (1963).

Como agravante para a situação internacional da cultura, a praga encontra-se distribuída por todos os países onde se cultiva o abacaxi.

O Brasil, atualmente é o 2º produtor mundial, entretanto, os estudos sobre as pragas que ocorrem nessa cultura são escassos. Os inúmeros trabalhos existentes a respeito da cochonilha em diversos países desde há muito tempo, são suficientes para mostrar a preocupação e importância dessa praga na cultura.

Assim, considerando que esse inseto ainda não foi devidamente estudado para as nossas condições, no que diz respeito à biologia, seus inimigos naturais, controle químico e identificação da espécie, procurou-se estabelecer o presente trabalho, visando esclarecer esses aspectos da praga.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Classificação sistemática

Essa cochonilha foi originalmente descrita e classificada por COCKERELL (1893) como *Dactylopius brevipes* n. sp., segundo BEARDSLEY (1959).

HAMBLETON (1935) constatou que a espécie existente no Brasil, conhecida como *Pseudococcus brevipes* (Ckll., 1893), era a mesma no Havai, conforme o material que recebera daquele país. Segundo o autor, o material coletado por ele em Pitangueiras (SP) foi identificado por Hempel como *Pseudococcus brevipes* (Ckll., 1893).

MAMET (1941) descreveu uma nova espécie através de material coletado na Ilha Maurício. Segundo o autor, duas espécies distintas estavam atacando a cultura do abacaxi naquela ilha. A espécie *P. brevipes* (Ckll., 1893) e a nova espécie descrita por ele como *Pseudococcus pseudobrevipes* n. sp.

FERRIS (1950) criou um novo gênero para a família Pseudococcidae e considerou como genótipo a cochonilha do abacaxi, *Dactylopius brevipes* Cockerell, 1893. Segundo o autor, a criação de um novo gênero era necessária para reduzir o gênero *Pseudococcus* a um grupo mais natural e simples (Fig. 1).

BALACHOWSKY (1957) estudou em detalhes a morfologia e sistemática da cochonilha do abacaxi que ocorre na Martinica. No seu conceito, a espécie por ele estudada difere daquela descrita por FERRIS (1950).

BEARDSLEY (1959) descreveu a espécie *Dysmicoccus neobrevipes* n. sp. a partir de 27 exemplares, holótipo e paratipos, coletados em folhas de abacaxi e em *Agave sisalana* (Engelm.) Perrine.

CARTER (1962) verificou que, entre as diferenças existentes para separar as espécies, *Dysmicoccus*

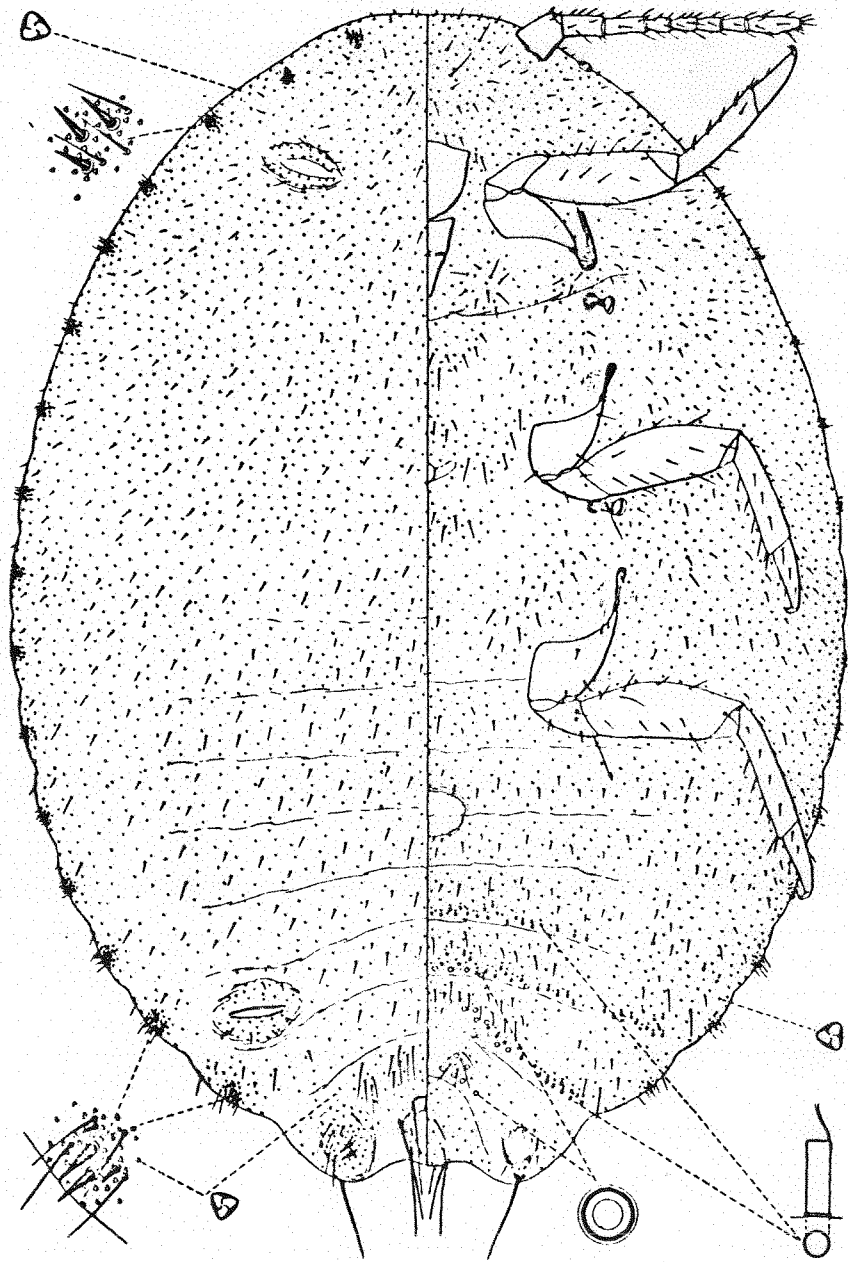


Figura 1 - *Dysmicoccus brevipes* (Ckll., 1893) segundo FER
RIS (1950).

brevipes (Ckll., 1893) e *Dysmicoccus neobrevipes* Beardsley, 1959, há a presença de um simbiote em forma de bastonete nessa última espécie, além de outro de forma arredondada que é comum às duas espécies.

BEARDSLEY (1965) descreveu o macho da espécie *Dysmicoccus brevipes* (Ckll., 1893), através de material que lhe foi enviado da Costa do Marfim (África), por A. Vilardebo. Segundo o autor, a espécie *Dysmicoccus pseudobrevipes* descrita por MAMET (1941), foi colocada em sinonímia, em virtude dos estudos por ele realizados em Davis (Califórnia), em 1964.

De acordo com MCKENZIE (1967), a classificação sistemática da cochonilha do abacaxi, sofreu as seguintes mudanças taxonômicas:

- a) *Pseudococcus brevipes* (Cockerell), Fernald, 1903.
- b) *Pseudococcus bromeliae* (Bouché), Brain, 1915.
- c) *Pseudococcus crotonis* Green, 1916.
- d) *Pseudococcus cannae* Green, 1934.
- e) *Pseudococcus longirostralis* James, 1936.
- f) *Pseudococcus brevipes* (Cockerell), Mamet, 1941.
- g) *Pseudococcus pseudobrevipes* Mamet, 1941.
- h) *Pseudococcus cannae* Green, Mamet, 1949.
- i) *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell), Ferris, 1950.
- j) *Dysmicoccus pseudobrevipes* (Mamet), 1957.
- k) *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell), Balachowsky, 1957.
- l) *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell), Williams, 1958.
- m) *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell), Beardsley, 1959.
- n) *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell), Beardsley, 1965.

Segundo ARAÚJO e SILVA et alii (1968), *Dysmicoccus brevipes* (Ckll., 1893) ocupa na Classe INSECTA a seguinte posição sistemática:

Ordem: HOMOPTERA
 Família: PSEUDOCOCCIDAE
 Gênero: *Dysmicoccus*
 Espécie: *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell, 1893)
 Ferris, 1950.

2.2 Biologia do inseto

ITO (1938) estudou, no Havai, a biologia desse inseto com duas raças, a que ele chamou de forma "cor de rosa" e forma "cor cinza". Segundo o autor, a forma "cor de rosa" se reproduz partenogeneticamente e a "cor cinza", se xuaadamente.

GONÇALVES (1940) fez a bioecologia da espécie *Pseudococcus comstocki* (Kuwana, 1902), que pertence à mesma família da cochonilha do abacaxi. O autor fez observações em plantas cítricas, sobre folhagens e em condições de campo, na baixada fluminense.

TELLA (1952), em condições de laboratório, procedeu a biologia do *Pseudococcus maritimus* (Ehrhorn, 1900), utilizando-se de tubérculos brotados de batatinha (*Solanum tuberosum*), colocados em vasos com areia.

REAL (1959), trabalhou com a cochonilha do abacaxi *Dysmicoccus brevipes* (Ckll., 1893) na Costa do Marfim (África) e verificou que, a fecundidade e o índice populacional do inseto, varia bastante com as condições ecológicas.

NAKANO & PEREIRA LIMA (1968) em trabalho preliminar sobre a biologia de *Dysmicoccus cryptus* (Hempel, 1918) comb. n. (Homoptera: Pseudococcidae) desenvolveram a técnica de criação em batatinha brotada, sem o inconveniente de areia em vaso.

NAKANO (1972), estudou a biologia da cochonilha da raiz do cafeeiro, *Dysmicoccus cryptus* (Hempel, 1918) criando-a em tubérculos brotados de batatinha.

2.3 Hábitos do inseto

CARTER (1931), afirmou que a cochonilha, *Pseudococcus brevipes* (Ckll., 1893), tem sido a espécie mais frequentemente observada em plantas no Havaí. É encontrada, geralmente, alimentando-se na base das folhas novas que formam o coração da planta e, depois de formado o fruto, congregam-se intensamente na base do mesmo, principalmente em lavouras velhas.

CARTER (1932a), verificou que os abacaxizeiros são, geralmente, infestados pelo *Pseudococcus brevipes* (Ckll., 1893), em virtude do deslocamento desse inseto das raízes de gramíneas e outras plantas hospedeiras que crescem ao longo das margens da cultura. O aumento da população da cochonilha nos abacaxizeiros que limitam a lavoura, crescem com as gramíneas e o gradual movimento dessa população para o centro da mesma tem mostrado que ela é a responsável pela "Murça do Abacaxi" (Fig. 2).

CARTER (1933) verificou que, por ocasião da colheita, as cochonilhas são encontradas em grande número nos pedúnculos, nos frutos e nas mudas que crescem em torno dos mesmos.

SEGUNDO HAMBLETON (1935), ela vive nas raízes e nas axilas das folhas e pode também ser encontrada nos frutos, especialmente em depressões ou cavidades abertas por outros insetos e ainda nas cavidades florais.

PLANK & SMITH (1940), verificaram que altas infestações podem ocorrer, além da base das folhas, nas inflorescências, pedúnculos e frutos sendo que, quando estes amadurecem, tornam-se pequenos e fibrosos. Os autores verificaram que as plantas que tinham todas as suas partes atacadas, apresentavam um estado raquítico com murchamento e as folhas reduzidas no seu comprimento.

Segundo CARTER (1949), as observações realizadas em diversas regiões do Brasil, serviu para enfatizar im



Figura 2 - "Murça do Abacaxi" doença causada pela cochonilha, *Dysmicoccus brevipes* (Ckll., 1893)



Figura 3 - "Murça Verde" efeito toxicogênico, causado pelo hábito alimentar da cochonilha do abacaxi, *Dysmicoccus brevipes* (Ckll., 1893).

portantes fatores ecológicos, os quais parecem justificar as diferenças observadas a seguir. As cochonilhas encontram-se, normalmente, localizadas nas bases das folhas da planta e abaixo do nível do solo, sendo que grandes colônias eram raras, porém, em alguns casos, foram encontradas sob terra removida pelas formigas do gênero *Solenopsis*, sendo as colônias pouco numerosas. De acordo com o outro, é evidente que o hábito da cochonilha encontrada no abacaxi cultivado no Brasil, difere das duas raças conhecidas no Havaí. A raça causadora da "Mancha Verde das Folhas" é, no Havaí, uma forma primariamente sexuada que alimenta-se nas partes aéreas das plantas, ao passo que a raça que não produz a "Mancha Verde das Folhas", é uma forma partenogenética que se alimenta na base das folhas abaixo do nível do solo. Entretanto, o próprio autor constatou a presença de machos nessas colônias no Brasil e a raça causadora da "Mancha Verde" raramente era encontrada nas folhas (Fig. 3).

OSBURN (1949) constatou que, na Flórida (E.U.A.), a cochonilha se alimenta na base das folhas próximo ao nível do solo e nas raízes, abaixo da superfície do mesmo.

BERRY & ABREGO (1953), estudando os danos causados pelo inseto nas plantações de El Salvador, concluíram que a cochonilha ataca raízes das plantas, ao ponto de enfraquecê-las, impedindo o seu crescimento, porém, raramente, causando a morte das mesmas.

FERNANDO (1956) verificou que no Ceilão as cochonilhas são encontradas no abacaxizeiro, localizadas na porção basal das folhas. Com o aumento da colônia, essas podem ser encontradas nas partes expostas das folhas, nos frutos, nas raízes, nas soqueiras e nas mudas da coroa.

CHIU & CHENG (1957), estudando as pragas do abacaxi na Tailândia, verificaram que a cochonilha, *Dysmicoccus brevipes* (Ckll., 1893), é uma das mais comuns e importantes daquela região. Os autores fizeram um estudo detalhado da densidade de produção no campo, em 11 localidades

diferentes daquele país, em abril-maio/1952. Examinando 517 plantas selecionadas ao acaso, verificaram que 298 estavam atacadas pela cochonilha, com média de 35,17 indivíduos por planta, sendo que 1/3 ocorre na base das folhas, 1/3 nas raízes e o restante distribuído nas partes aéreas da mesma.

Segundo MONTENEGRO et alii (1959), a cochonilha vive nas raízes e axilas das folhas do abacaxi, podendo também ser encontrada nos frutos e rebentos. Vivendo em colônias numerosas, sugando a seiva da planta com suas picadas, introduzem substâncias tóxicas que provocam uma série de distúrbios fisiológicos, levando a planta à morte.

ABRAHÃO et alii (1961) verificaram que a cochonilha é de locomoção lenta, sendo portanto difícil a sua disseminação. Entretanto, segundo os autores, com o auxílio da formiga lava-pés, seu principal agente de propagação, a infestação pode se processar com relativa facilidade.

2.4 Plantas hospedeiras

CARTER (1933) verificou que o abacaxi é o principal hospedeiro da cochonilha no Havai, porém, ainda pode ser encontrada em raiz de bananeira, sisal e diversas gramíneas, sendo as mais importantes, o *Tricholaena rosea* Nees e o *Panicum barbinode*.

TAKAHASHI (1937) verificou que, quando o abacaxizeiro, hospedeiro principal do *Pseudococcus brevipes* (Ckll., 1893), é arrancado, esta migra para a tiririca (*Cyperus* sp.), além de atacar também raízes de bananeira e de uma espécie de Palmae.

HAMBLETON & SAUER (1938) coletaram exemplares da espécie, em algodoeiro herbáceo no Nordeste, porém, sem grandes danos.

COSTA LIMA (1939) constatou que no Brasil essa praga não só vive em raízes de várias plantas, como também nas partes epígeas das mesmas. Os exemplares referidos

no seu trabalho foram coletados em raízes e folhas de abacaxi, em raízes de bananeira, em raízes de cana-de-açúcar, em frestas do caule de abacateiro, jabuticabeira e em frutos de amendoim (*Arachis hipogea*).

PICKEL (1939) encontrou o inseto em cana-de-açúcar (*Saccharum* sp.), principalmente nos brotos novos das soqueiras, em simbiose com a formiga ruiva *Solenopsis saevissima* F. Smith.

TAKAHASHI (1939) verificou que *Pseudococcus brevipes* (Ckll., 1893), encontra-se distribuída em Formosa, desde o nível do mar até 2.500 pés acima desse e, geralmente, em abacaxizeiro.

PLANK & SMITH (1940) forneceram uma lista das plantas de Porto Rico hospedeiras da cochonilha. Entre elas, destacam-se o milho (*Zea mays*), a batata-doce (*Ipomoea batatas*), a tiririca (*Cyperus rotundus*), o abacateiro (*Persea gratissima*), o capim pê-de-galinha (*Eleusine indica*), a grama bermuda (*Cynodum dactylon*) e o capim Pará (*Panicum purpuracens*).

LIMA (1947) constatou-a em raízes de Cyperaceae no Estado de Santa Catarina.

PUTTARUDRIAH & CHANNABASAVANNA (1953) observaram que, entre as várias pragas que atacam *Areca* sp. na Índia, destaca-se a cochonilha, *Dysmicoccus brevipes* (Ckll., 1893). Segundo os autores, essa palmácea é atacada pelo inseto em diversos estágios de crescimento da planta e quando a infestação é grande, ocorre a mortalidade da mesma.

MONTENEGRO et alii (1959) verificaram que além do abacaxizeiro pode-se encontrar a cochonilha atacando raízes de arroz, batatinha, algodoeiro, milho e diversas ervas daninhas, tais como: tiririca, sapê, etc.

SCHMUTTERER (1964) constatou o ataque da cochonilha em raízes e vagens de amendoim (*Arachis hipogea*) na Somália (África).

Segundo MCKENZIE (1967), a espécie *Dysmicoccus*

brevipes Ckll., 1893) (Fig. 4) ataca uma série de plantas, embora prefira o abacaxizeiro. Tem sido registrada como praga de cana-de-açúcar. Segundo o autor, a espécie tem sido encontrada em *Annona muricata* (Anonaceae), *Apium* sp. (Umbelliferae), *Chloris inflata* (Gramineae), *Gossypium* sp. (Malvaceae), *Cyperus rotundus* (Cyperaceae), etc.

2.5 Associação com formigas

CARTER (1931) verificou, em experimento de laboratório, que a formiga *Pheidole megacephala* (Fab.) remove rapidamente as cochonilhas mortas das plantas de abacaxi, anteriormente tratadas com inseticida.

CARTER (1932b) referiu-se à formiga *Pheidole megacephala* (Fab.), como o principal fator da translocação da cochonilha das plantas hospedeiras selvagens, bem como das plantações velhas de abacaxi para os novos plantios de abacaxi, ainda não infestados pela praga.

CARTER (1933) verificou que as formigas, principalmente *Pheidole megacephala* (Fab.) e *Solenopsis geminata* var. rufa J., são importantes fatores para o estabelecimento da colônia da cochonilha e que a incidência da "Murcha" é baixa quando inexistem formigas.

PLANK & SMITH (1940) encontraram pelo menos 16 espécies de formigas em associação com a cochonilha, em Porto Rico. Verificaram que a mais importante é a *Solenopsis geminata* (Fab.), porém, com frequência, três espécies (incluindo *S. geminata*) foram observadas em associação com a praga, sempre transportando pela lavoura, ninfas da mesma.

CARTER (1949), quando esteve aqui, constatou pelo menos 5 espécies de formigas em associação com a cochonilha e que não havia espécie dominante como *Pheidole* e *Solenopsis*.

CARTER (1956), em visita às culturas de abacaxi no Ceilão, encontrou-as bem atacadas pela cochonilha e

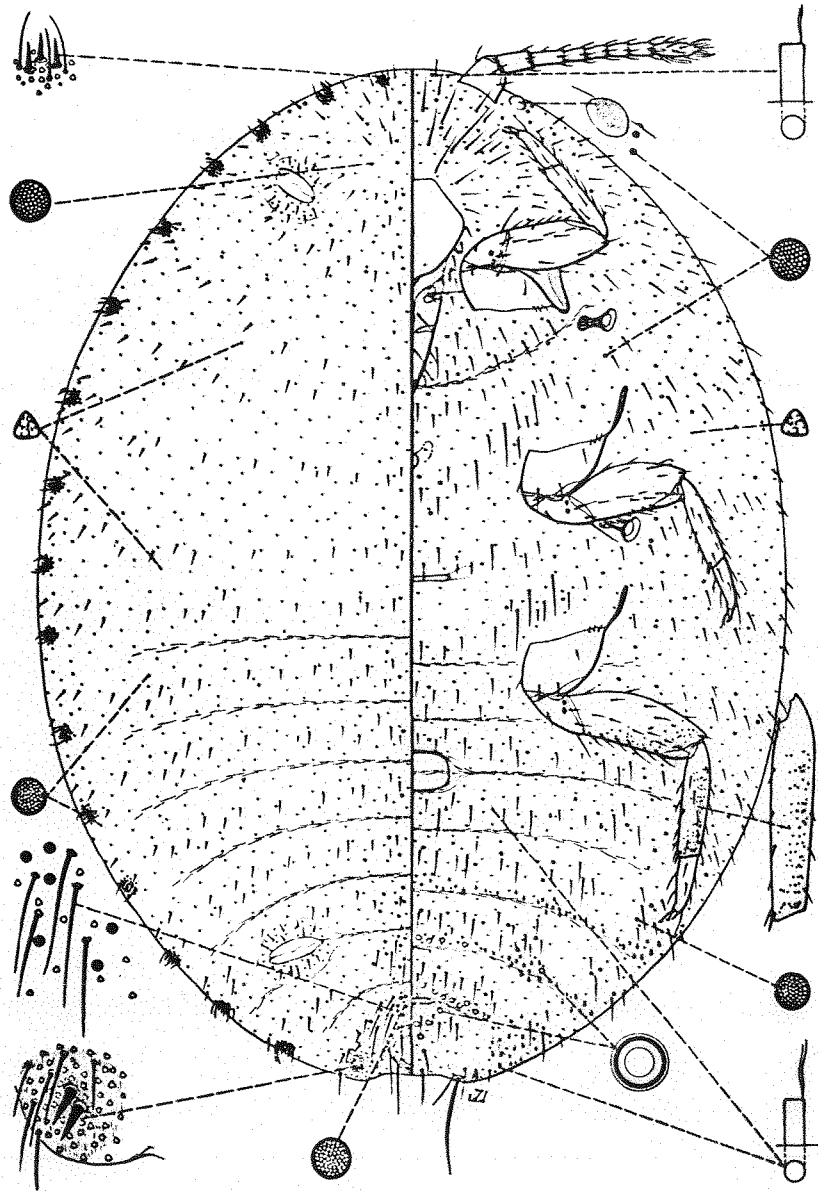


Figura 4 - *Dysmicoccus brevipes* (Ckll., 1893) segundo MCKEN
ZIE (1967).

sempre em associação com as formigas do gênero *Solenopsis*.

FERNANDO (1956) verificou que, no Ceilão, as cochonilhas são sempre encontradas em associação com várias espécies de formigas, principalmente com *Solenopsis* sp., *Paratrechina longicornis* Lat. e *Bothriomyrmex wroughtoni* Forel.

MORTREUIL & BRADER (1960) usaram o método de marcação radioativa das formigas que vivem em associação com a cochonilha nas plantações de abacaxi, na Costa do Marfim. Segundo os autores, as observações mostraram que certas formigas como *Pheidole* sp. e *Camponotus* sp. constroem nos pés do abacaxizeiro, abrigos superficiais ou subterrâneos no interior dos quais, empreendem um desenvolvimento rápido da colônia, sendo que o aumento da população da cochonilha está estreitamente ligado ao desenvolvimento e extensão das colônias das formigas associadas.

2.6 Controle

2.6.1 Controle biológico

FELT (1933) descreveu a espécie *Lobodiplosis pseudococci* n. sp. (Diptera : Cecydomiidae), cujas larvas são predadoras da cochonilha do abacaxi, *Pseudococcus brevipes* (Ckll., 1893). Segundo o autor, essa espécie foi introduzida no Havaí, vinda do México, em 1930.

SCHMIDT (1934), sabendo que normalmente o microhimenoptero *Coccophagus gurneyi* Compere é encontrado atacando a cochonilha *Pseudococcus gahani* Green, na Califórnia, procurou verificar se o mesmo atacaria também a cochonilha do abacaxi, *Pseudococcus brevipes* (Ckll., 1893) e constatou que o microhimenoptero ovipositava na cochonilha e, através de dissecação da mesma, encontrou ovos do parasito, nessa. Entretanto, não houve desenvolvimento do embrião, e o autor concluiu que a cochonilha do abacaxi é imune ao pa

rasitismo do microhimenoptero *Coccophagus gurneyi* Compere.

CARTER (1935), estudando o controle biológico do *Pseudococcus brevipes* (Ckll., 1893) na Jamaica e América Central, verificou que, ocasionalmente, o gafanhoto *Conocephalus saltator* (Sauss.) é encontrado alimentando-se da cochonilha. O autor constatou também dois coccinelídeos como predadores da cochonilha; lamentou que *Nephus pictus* Gorh. e *Brachicantha* sp. apenas foram constatados nos frutos e seus predatismos ineficazes. Porém, *Pseudiastata nebulosa* Coq. (Diptera : Drosophilidae), introduzida no Havai em 1924, por Fullaway, mostrou-se através de suas larvas como predador razoável, principalmente na Guatemala. Infelizmente, segundo o autor, suas pupas são frequentemente hiperparasitadas por calcidídeos.

BARNES (1935), através de material que lhe fora enviado da ilha havaiana conhecida como Oahu, identificou o díptero *Lobodiplosis pseudococci*.

COMPERE (1936), descreveu a espécie de microhimenoptero da família Encyrtidae, através de material que lhe foi enviado do Brasil por Hambleton, em 1934. Esse material foi coletado em Araras (SP). Trata-se de um novo gênero, *Hambletonia pseudococcina*, n. sp. (Fig. 5) e, segundo o autor, é indubitavelmente um endoparasito primário e poderia ser de grande valia, se introduzida no Havai e estabelecida como tal.

COSTA LIMA (1937) descreveu a espécie *Pseudiastata brasiliensis* n. sp. através de alguns exemplares cedidos por Gonçalves. Tratava-se de um díptero da família Drosophilidae, cujas larvas eram predadoras da cochonilha do abacaxi.

ILLINGWORTH (1937) verificou que o *Cyrtopeltis varians* (Hemiptera: Anthocoridae), embora seja uma praga, tem hábitos predadores. Segundo o autor, esse hemíptero se alimenta de *Pseudococcus brevipes* (Ckll., 1893), em qualquer instar desta.

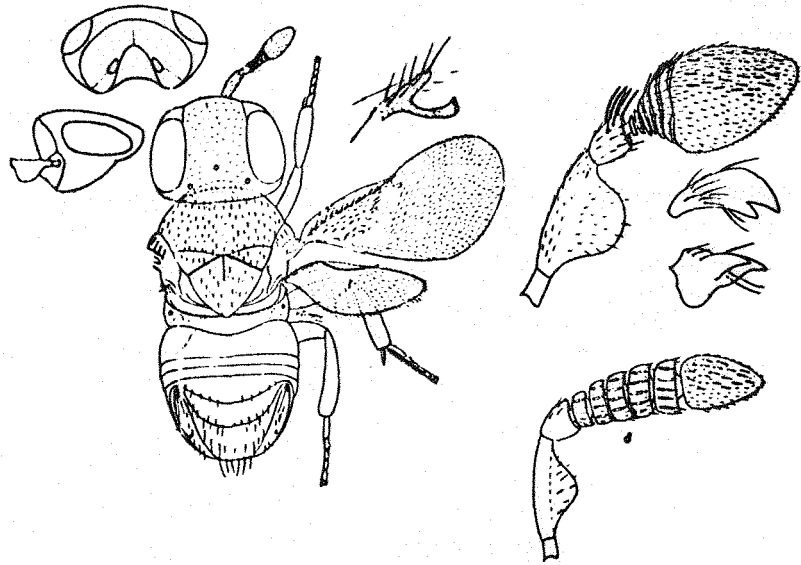


Figura 5 - *Hambletonia pseudococcina*, segundo COMPERE (1936)

FIGUEIREDO JUNIOR (1938) constatou o díptero *Pseudiasata brasiliensis* Costa Lima, 1937, em tamareiras infestadas por *Pseudococcus brevipes* (Ckll., 1893), no município de Itanhaém (SP). Além disso, o autor verificou que esse díptero se encontrava em 2 espécies de *Cyperus*, igualmente infestados pela cochonilha (Fig. 6).

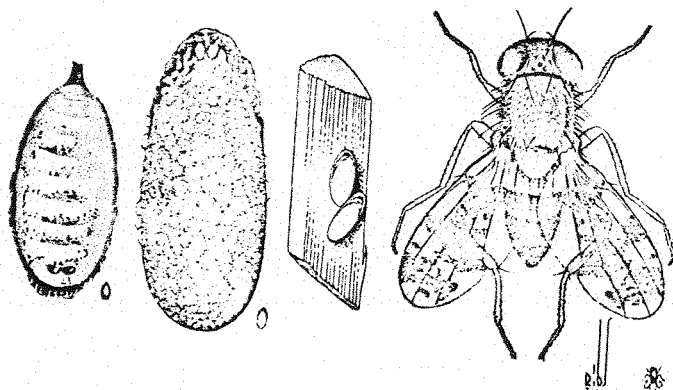


Figura 6 - Larva, pupários e adulto de *Pseudiasata brasiliensis* Costa Lima, 1937 segundo FIGUEIREDO JUNIOR (1938).

BARTLETT (1939) referiu-se a dois inimigos naturais da cochonilha do abacaxi, introduzidos em Porto Rico em 1936/37, para o controle biológico da mesma. São dois microhimenopteros da família Encyrtidae, *Hambletonia pseudo_coccina* Compere, importado da Venezuela, e *Anagyrus coccidivorus* Dozier, importado do Brasil.

A importação do coccinelídeo *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant, da África do Sul para a Ilha Maurício, com a finalidade de controlar *Pseudococcus brevipes* (Ckll., 1893) naquela ilha, não obteve sucesso, segundo JEPSON (1939).

TAKAHASHI (1939), trabalhando com a cochonilha do abacaxi *Pseudococcus brevipes* (Ckll., 1893) em Taihoku (Formosa), referiu como inimigo natural da mesma, um díptero da família Cecydomiidae, *Schizobremia formosama* Felt.

JEPSON (1940) verificou que a cochonilha do abacaxi era destruída pelo coccinelídeo *Scymnus mauritiusi* Korsch.

Segundo observações feitas em 1946, a introdução dos encirtídeos, *Anagyrus coccidivorus* Dozier e *Hambletonia pseudo_coccina* Compere, aparentemente controlou *Pseudococcus brevipes* (Ckll., 1893) em abacaxizais na localidade de Mauí, onde a formiga *Paratrechina longicornis* Lat., predominava. O parasitismo mostrou-se elevado e a "Murcha" escassa.

BATISTA (1947), constatou, embora com raridade, o predatismo das larvas de *Pseudiasata brasiliensis* Costa Lima, 1937, sobre a cochonilha do abacaxi, *Pseudococcus brevipes* (Ckll., 1893).

CLANCY & POLLARD (1947), testaram o parasitismo de 75 fêmeas de *Hambletonia pseudo_coccina* Compere, 1936 e de 60 fêmeas de *Anagyrus coccidivorus* Dozier em laboratório com as seguintes espécies de cochonilha: *Pseudococcus constock* (Kuwana, 1902), *Pseudococcus maritimus* (Ehrhorn, 1900), *Pseudococcus adonidum* (L., 1762), *Planococcus citri* (Risso, 1813), *Ferrisiana virgata* (Ckll., 1893), *Pseudococcus sor*

ghiellus, *Pseudococcus dentatus*, *Phenacoccus gossypii* (Townsend & Ckll., 1898) e em 2 espécies de cochonilhas, não identificadas, obtidas em capim. Não obtiveram progênes de *Hambletonia pseudococcina* Compere, 1936, em nenhum dos testes, salvo uma oviposição numa das espécies que crescia no capim e apenas um adulto de *Anagyrus coccidivorus* Dozier, que emergiu de uma das espécies de cochonilha não identificada, cujo hospedeiro era também o capim.

COSTA LIMA (1948) citou as observações realizadas por Jalmirez Gomes que, constatou a cochonilha sendo atacada por *Pseudiasata brasiliensis* Costa Lima, 1937 e por *Anagyrus pseudococci* (Girault, 1915).

CARTER (1949) referiu-se à pequena eficiência do controle biológico da cochonilha. Porém, após sua viagem ao Brasil, em 1946, muitos exemplares de *Anagyrus* sp. foram coletados aqui, nas diversas regiões produtoras de abacaxi. Além desse inseto, foi encontrado em abundância no Estado de São Paulo, *Hambletonia pseudococcina* Compere, 1936 e *Pseudaphycus* sp., sendo que esta última espécie foi encontrada em número razoável no município de Tatuí (SP), mostrando-se bastante eficiente no controle de *Pseudococcus brevipes* (Ckll., 1893), que ataca as partes aéreas da planta.

GAHAN (1949) descreveu o microhimenoptero *Anagyrus ananatis* n. sp. (Chalcidoidea: Encyrtidae), com 81 fêmeas e 5 machos de material recebido, através de várias fontes, do Brasil e do Havai. Esse microhimenoptero é inimigo natural da cochonilha do abacaxi, *Pseudococcus brevipes* (Ckll., 1893).

VOELCKER (1950) referiu-se à *Anagyrus kivuensis* Compere que foi levado para Tafo, procedente da África Oriental, em agosto de 1948, para criação e liberação como inimigo natural de *Pseudococcus brevipes* (Ckll., 1893). Em testes de laboratório, ele parasita *Pseudococcus brevipes* (Ckll., 1893), *Pseudococcus njalensis* e *Planococcus citri* (Risso, 1813).

SABROSKY (1951) descreveu duas espécies novas de dípteros, da família Drosophilidae no gênero *Pseudiastata*, cujas larvas eram predadoras da cochonilha do abacaxi. A descrição das espécies *Pseudiastata pseudococcidivora* n. sp. e *Pseudiastata vorax* n. sp. foi feita através de material que lhe foi enviado do Texas (E.U.A.) e Panamá (Fig.7).

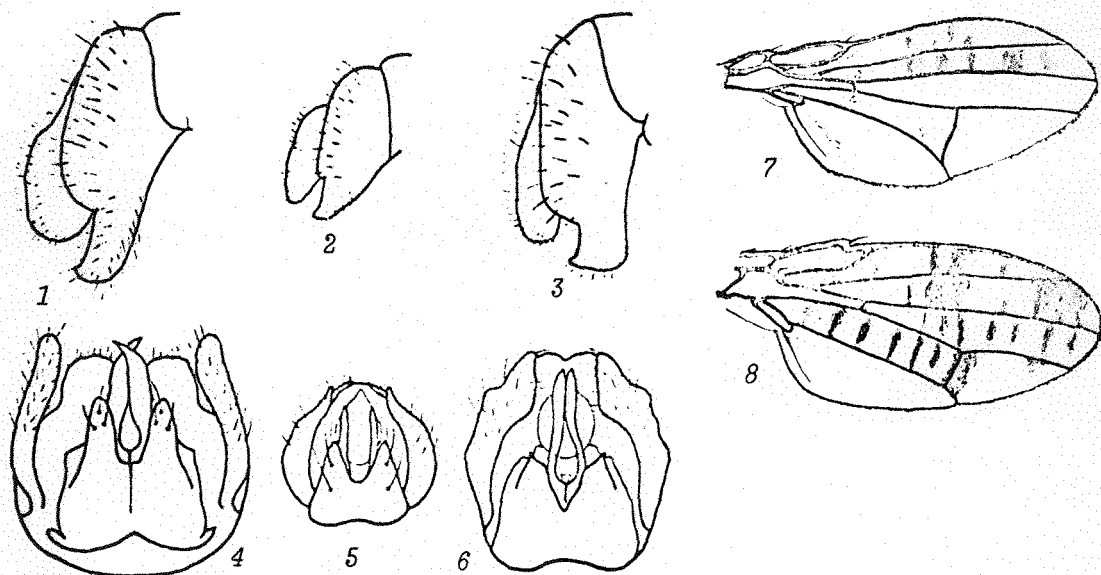


Figura 7 - 1-3 vista lateral da genitália do macho:

(1) *P. nebulosa*; (2) *P. vorax*; (3) *P. pseudococcidivora*

4-6 vista anterior da genitália do macho:

(4) *P. nebulosa*; (5) *P. vorax*; (6) *P. pseudococcidivora*

(7) *P. pseudococcidivora* (asa); (8) *P. brasiliensis* (asa), segundo SABROSKY (1951).

KIRKPATRICK (1953) verificou que em Trinidad a cochonilha é depredada pelas larvas dos dípteros, *Hyperaspis jucunda* (Mulsant), *Bacha stenogaster* Wil. e *Pseudiastata vorax* Sabrosky, 1951, sendo esta última, hiperparasitada por *Thysanus* sp.

BENNETT (1955), descreveu o encirtídeo *Pseudaphycus dysmicocci* n. sp. através de 12 fêmeas, holotipo e paratipo, criadas em *Dysmicoccus brevipes* (Ckll., 1893) em abacaxi. O macho é desconhecido e a localidade do tipo é Mausica Road, Trinidad. Esse encirtídeo desenvolveu-se co

mo endoparasito solitário de ninfas de 2ª instar.

CARTER (1958) verificou que as cochonilhas que atacam o cacau, e entre elas está o *Dysmicoccus brevipes* (Ckll., 1893), são controladas com algum êxito por larvas de predadores como: *Spalzis epius* (West.) (Coleoptera: Licani dae) e *Exochomus melanocephalus* (Zoubokff.) (Coleoptera: Coccinelidae).

BEARDSLEY (1959), referiu-se ao encirtídeo *Euryhophalus pretiosa* (Timberlake), obtido de exemplares de *Dysmicoccus brevipes* (Ckll., 1893), coletados em cana-de-açúcar, em Honolulu (Havaí).

KERRICH (1967) referiu-se a 2 microhimenopteros como inimigos naturais da cochonilha do abacaxi. Trata-se de *Aenasius acuminatus*, parasito de *Dysmicoccus brevipes* (Ckll., 1893) em cacau, em Trinidad e de *Euryhophalus propinquus*, parasito de *Dysmicoccus brevipes* (Ckll., 1893), em abacaxi no Brasil e nas Guianas.

2.6.2 Controle químico

CARTER (1931) verificou que, normalmente, material infestado pela cochonilha tem sido usado para plantio, principalmente as mudas que nascem em volta do fruto, pois, estas se infestam pela locomoção das cochonilhas do fruto para as mesmas. Quanto à aplicação de inseticidas para o combate dessa praga, 2 métodos foram recomendados: imersão e pulverização. No primeiro caso, o material infestado deve ser mergulhado no inseticida de 3 a 5 minutos, posteriormente, empilhado no solo e, no segundo caso, as mudas devem ser colocadas em pé dentro de um recipiente amplo e pulverizadas.

Em experimentos de campo, algumas vezes usou-se pulverizadores manuais e verificou-se que era necessária uma pressão alta dirigida para o centro da planta, para obter mortalidade satisfatória e, ao mesmo tempo, evitar

queima dos tecidos das folhas.

OSBURN (1945) verificou o efeito do Brometo de Metila aplicado como fumigante no controle da cochonilha do abacaxi, *Pseudococcus brevipes* (Ckll., 1893), em material de plantio.

BATISTA (1947) aconselhou a fumigação das plantas com Brometo de Metila para a destruição da cochonilha; desinfestação das mudas com o mesmo, antes do plantio, prosseguindo com as fumigações quando houvesse necessidade.

OSBURN (1949) conduziu experimentos na Flórida (E.U.A.), para determinar a eficiência do parathion 1% em pó, no controle da cochonilha do abacaxi, *Pseudococcus brevipes* (Ckll., 1893). Segundo o autor, todas as cochonilhas vivas nas plantas tratadas localizavam-se nas raízes das mesmas e nas plantas não tratadas, na base das folhas acima do nível do solo. Provavelmente o parathion não alcança as cochonilhas que infestam as raízes que estão abaixo do nível do solo.

De acordo com CARTER (1952), o uso da parathion no controle do *Dysmicoccus brevipes* (Ckll., 1893) cochonilha do abacaxi, tem sido estandarizado no Havaí. Essa inseticida, mesmo em dosagens baixas, tem-se mostrado efetivo quando aplicado nas folhas, porém, quando se trata da destruição das colônias que se acham nas raízes das plantas ou na base das folhas, abaixo da superfície do solo, torna-se inviável e ineficaz. Para o controle de tais colônias, um inseticida sistêmico efetivo seria de grande valor.

FERNANDO (1956) verificou que, para o controle completo das colônias da base da planta, principalmente nas axilas das folhas, o uso de malathion 0,05%, parathion 0,01% e diazinon 0,025% em pulverizações na forma emulsionável, têm eficácia como inseticidas de contato. Em testes de laboratório, usando inseticidas fosforados orgânicos como malathion, diazinon, parathion, chlorthion, trichlorphon,

thiometon e metil demeton contra as colônias da cochonilha nas folhas, constatou a eficiência dos mesmos como inseticidas de contato, porém, os dois sistêmicos, thiometon e metil demeton, não tiveram qualquer atividade contra a praga, quando testados para a ação sistêmica.

CARTER & GORTNER (1958) realizaram um experimento com o inseticida Bayer 19639 radioativo dissulfoton aplicado no solo em volta da base das folhas das plantas de abacaxi, para determinar o grau de absorção e translocação nos tecidos da planta e a persistência do material translocado. Entre outros resultados obtidos, encontraram o Bayer 19639 em quantidades tóxicas para cochonilhas nas raízes, mas não em outras partes da planta, como ficou demonstrado pela bioanálise, estando de acordo com a distribuição da radioatividade nos tecidos.

MONTENEGRO et alii (1959), em experimento de campo, usaram os seguintes inseticidas, visando o controle da cochonilha do abacaxi: metil-parathion (Folidol M 40), a zínphos metil, "4900", "4970", "4895" (produtos da Bayer), triona com BHC e malathion. Segundo os autores, todos os produtos foram relativamente eficientes no controle da cochonilha do abacaxi, com mais de 50% de eficiência. Verificaram ainda que os inseticidas comprovaram a alta eficiência dos produtos metil-parathion (Folidol M 40) e o de nº "4895 Bayer" e que em cultura uniforme (plantação nova) aconselha-se o uso de um volume de solução igual a 100 cc. por planta e em soqueiras 200 cc. por planta.

ABRAHÃO et alii (1961), trabalhando com alguns inseticidas, concluíram que o controle do *Pseudococcus brevipes* (Ckll., 1893) é eficiente pelo BHC, endrin, parathion, diazinon e dieldrin, seja na forma de simples imersão das mudas antes do plantio, ou pulverizando a muda plantada com intervalos de 60 dias, ou quando necessário. Além de exterminar a praga, a desinfecção da muda protege-a contra o seu ataque na fase inicial de pegamento e desenvolvimen

to, propiciando condições favoráveis para a emissão das raízes.

Segundo VILARDEBO & GUEROUT (1965), a cochonilha do abacaxi, *Dysmicoccus brevipes* (Ckll., 1893) é eficazmente combatida na África e Antilhas, porém, a toxidade do parathion, constitui-se num verdadeiro perigo para o homem, o que torna difícil a sua aplicação.

VILARDEBO et alii (1965), ao testarem os inseticidas, parathion, metil parathion, fenitrothion, fenthion, phosalone, phentoato, nogos, diazinon e 6264 (b), concluíram que, pelo seu efeito imediato, como também pela sua ação a longo prazo, o parathion permanece ainda como o melhor inseticida no controle usual da cochonilha do abacaxi, *Dysmicoccus brevipes* (Ckll., 1893).

Segundo NAKANO & PARRA (1967), a cultura do abacaxi não oferece facilidades de aplicação de inseticidas granulados ao redor das raízes. Assim, aqueles autores procuraram verificar a viabilidade do controle da cochonilha do abacaxi, através da aplicação de dissulfoton (Disyston granulado 2,5), aplicado nas axilas das folhas.

Os resultados obtidos por eles, não só foram promissores quanto ao modo de aplicação do inseticida, como também quanto à sua eficiência.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Classificação sistemática

Para certificar-se com que material estava realmente trabalhando, remeteu-se ao especialista em cochonilhas de corpo mole, Dr. John W. Beardsley, no Havaí, vários exemplares do inseto em questão.

O material, que constava de inúmeros exemplares de machos alados, ninfas nos vários instares e fêmeas adultas, foi acondicionado em tubos de vidro contendo álcool 50%, para permitir montagens em lâminas microscópicas.

3.2 Biologia

Todos os experimentos referentes a esse item foram conduzidos em laboratório, com Umidade Relativa e Temperatura, relativamente controladas com aparelho circulador, exaustor e aquecedor de ar marca "Bomclima" e com bandeja d'água (Fig. 8).

Registros diários de temperatura possibilitaram o cálculo de uma média de 25,59 C, com mínima de 24,99 C e máxima de 26,09 C, durante todo o decorrer da criação em laboratório. A Umidade Relativa média, durante esse período, foi de 73,5%, com mínima de 66,7% e máxima de 76,5%.

Para o registro diário da Temperatura e Umidade Relativa diárias, usou-se o Termohigrógrafo marca "Além-Mar S/A - SP", automático com carga semanal (Fig. 8).

Os exemplares da cochonilha foram obtidos em cultura de abacaxi, altamente infestada, no Departamento de Entomologia e no Sítio Dois Córregos, de propriedade dos Irmãos Inforçatto, município de Piracicaba (SP).

Como substrato para o inseto, utilizou-se mudas da coroa (rebentos que crescem envolvendo o fruto), evitando-se o murchamento de suas folhas, mantendo-as em so

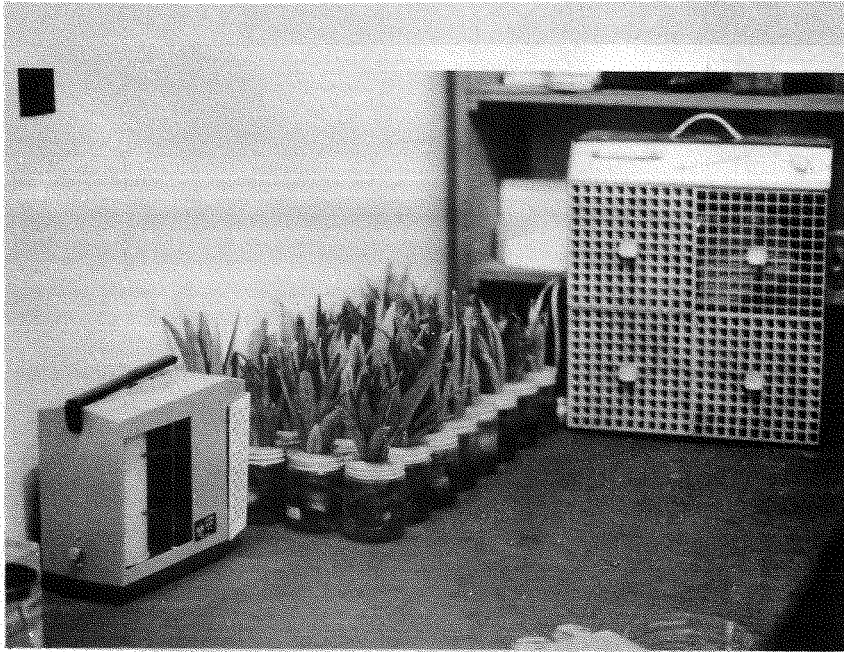


Figura 8 - Aparelho Circulador de Ar e Termohigrôgrafo usado para a criação de *Dysmicoccus brevipes* (Ckll. 1893) .



Figura 9 - Binocular usada nas observações da criação da cochonilha.

lução nutritiva que era renovada de 6 em 6 dias. Essa solução, cuja fórmula segue abaixo, foi gentilmente fornecida pelo Departamento de Bioquímica e Nutrição de Plantas da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - USP - Piracicaba (SP) (Fig. 10).

Solução Nutritiva de Hoagland, completa:

KH_2PO_4	M.....	1 ml/litro da solução
KNO_3	M.....	5 ml/litro da solução
$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	M.....	5 ml/litro da solução
MgSO_4	M.....	2 ml/litro da solução
Micronutrientes...		1 ml/litro da solução
Fe - EDTA	1 ml/litro da solução

As cochonilhas eram encerradas em gaiolinhas de vidro com tela de tecido branco fixadas à folha da muda, através de um elástico e de uma lâmina de vidro (usada em microscopia) (Fig. 11).

Baseando-se no trabalho de NAKANO (1972), tentou-se utilizar tubérculos de batatinha (*Solanum tuberosum*) como substrato para a criação do inseto, porém, lamentavelmente, após várias tentativas, verificou-se que o mesmo não foi aceito por essa espécie.

Para as observações diárias referentes ao comportamento e biologia da cochonilha, utilizou-se uma binocular alemã de até 40 aumentos, marca "Carl Zeiss" (Fig.9).

Quanto aos estudos da biologia, separava-se da fêmea que estava ovipositando, as formas jovens recém-nascidas, transferindo-as para as gaiolinhas individuais com pincel fino (pelo de camelo nº zero).

Os exames diários permitiram verificar o momento exato da ecdise de cada ninfa em crescimento e uma vez tendo a mesma ocorrido, a pele descartada era removida para

Figura 10 - Vidro contendo solução nutritiva para manter as folhas da planta saudáveis.

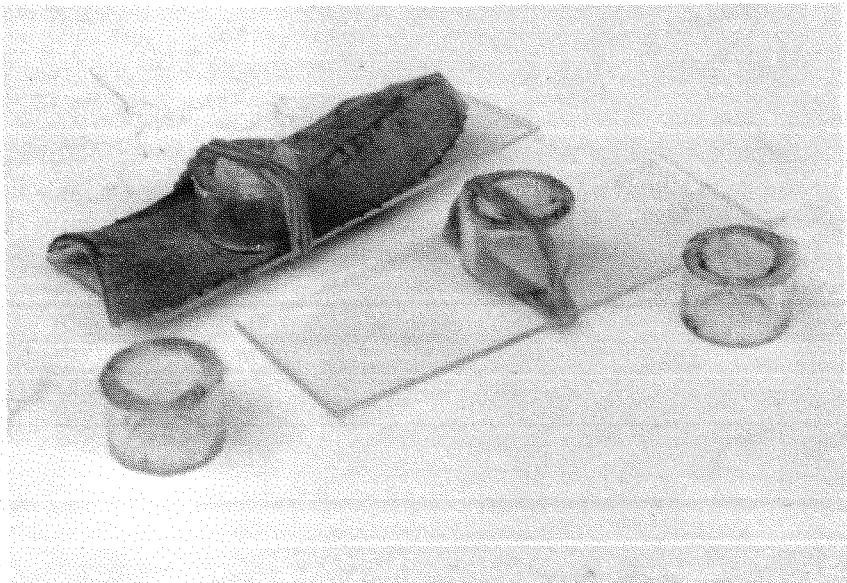
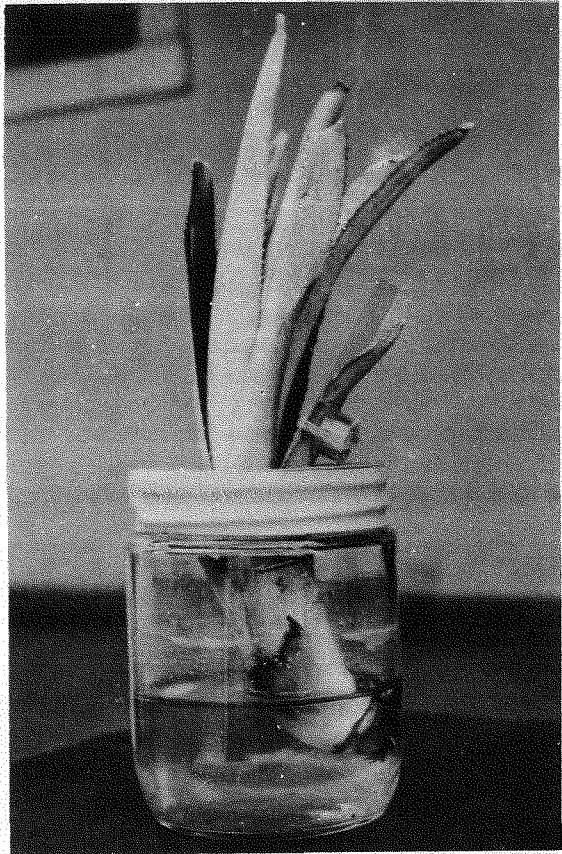


Figura 11 - Gaiolinhas usadas para a criação da cochonilha do abacaxi, *Dysmicoccus brevipes* (Ck11, 1893).

maior facilidade de controle.

Para a contagem do número de descendentes, a medida que a mesma era executada, esmagava-se as ninfas contadas, em concordância com técnica utilizada por NAKANO (1972).

Os trabalhos foram iniciados em março de 1972 e prolongou-se até outubro de 1973. Durante esse período, montou-se 6 ensaios onde foram observados a biologia da espécie, o número de descendentes e a razão sexual.

Com anotações diárias, evitou-se perdas de de talhes considerados importantes.

Em cada um dos ensaios o número de indivíduos envolvidos inicialmente era 25, porém, nem sempre este número foi constante até o fim, havendo algumas perdas, logicamente. Para a obtenção da razão sexual, no entanto, o número de ninfas utilizadas, ultrapassou mais de 3 centenas de indivíduos, porque havia facilidade para criá-las até o 2º instar, fase em que é possível a diferenciação de sexo.

3.3 Plantas hospedeiras

Os exemplares das cochonilhas que foram coletados em plantas consideradas hospedeiras dessa praga, foram transferidos para as folhas de abacaxi, para observar sua alimentação nesse substrato. Paralelamente, remeteu-se ao especialista Dr. John W. Beardsley, os exemplares coletados em tubinhos de vidro contendo álcool 50% para identificação da espécie.

3.4 Associação com formigas

Observações de campo permitiram verificar a associação existente entre formigas e cochonilhas nas plantas atacadas e para se saber quais as espécies que estavam em associações com essas, nos abacaxizais do Departamento de

Entomologia, bem como nos do Sítio Dois Córregos, coletou-se vários exemplares que foram colocados em vidrinhos contendo álcool 50% e remetidos ao Dr. Frei Walter W. Kempf, para a correta identificação.

3.5 Levantamento de inimigos naturais

Para a obtenção de inimigos naturais, inicialmente procurou-se nas plantas arrancadas e com grandes colônias da cochonilha, aquelas que se achavam mumificadas ou com um pontinho negro no dorso. Esse pontinho, nem sempre de fácil observação, é causado pela introdução do ovipositor da fêmea do microhimenoptero parasito. Procurou-se ainda entre as colônias, larvas, pupas e adultos de dípteros e coleópteros predadores da cochonilha. Entretanto, como essa técnica requeria tempo em demasia, optou-se por um tipo de armadilha, utilizada por ARRUDA (1971) para obtenção de inimigos naturais da cochonilha dos capins, *Antonina graminis* (Maskell, 1897). Executou-se algumas modificações na referida armadilha.

Trata-se de uma lata com capacidade líquida para 900 ml com 15 cm de comprimento por 10 cm de diâmetro; forrada com papel de filtro, tendo na tampa um tubo com a boca invertida.

Para seu funcionamento, pedaços de folha de a bacaxi contendo grandes populações da cochonilha ou partes da região do coleto da planta que se mostravam também altamente atacados; eram cortados e colocados na lata, sendo a seguir tampada para aguardar a eventual saída de inimigos naturais no tubo de ensaio.

Entretanto, constatou-se que no interior da lata, em virtude da transpiração excessiva da folha, a Umidade Relativa elevava-se surgindo fungos prejudiciais ao trabalho, havendo então necessidade de se tirar o fundo da lata e o fundo do tubo de ensaio, telando-os com tecido fino

que permitisse maior ventilação. Para o fundo da lata, a tela empregada foi um tecido fino e preto; para o fundo do tubo de ensaio, um tecido também fino, porém branco. Este contraste era necessário para permitir a saída do parasito do interior do recipiente que, à procura da luz, era retido no tubo, sendo coletado com facilidade (Fig. 12).

Os inimigos naturais da cochonilha coletados foram transferidos para tubinhos de vidro contendo álcool 50% e remetidos ao especialista no assunto, Dr. Luis de Santis, na Argentina, para as devidas identificações.

3.6 Controle Químico

Baseando-se nos trabalhos realizados por MONTE NEGRO et alii (1959), ABRAHÃO et alii (1961), NAKANO & PARRA (1967) e ainda em literatura estrangeira, estabeleceu-se o presente experimento.

Esse ensaio foi conduzido em solo de natureza argilo-silicoso (solo latossolo roxo misturado), no campus do Departamento de Entomologia da ESALQ-Piracicaba (SP).

A variedade utilizada foi a Pérola ou Branco de Pernambuco, com 6 meses de idade e altamente infestada pela praga.

O delineamento estatístico utilizado foi o de Blocos Inteiramente Casualizados com 6 tratamentos e 4 repetições, sendo que cada parcela constituiu-se de 5 plantas, intercaladas com bordadura da mesma variedade.

Antes da instalação do experimento, realizada no dia 6/fevereiro/1973, fez-se amostragens para avaliar a densidade de população do inseto em cada planta. As contagens foram executadas em 21/fevereiro/73, 8/março/73, 23/março/73, 7/abril/73 e 22/abril/73, obedecendo-se sempre um intervalo de 15 dias entre uma e outra contagem. Por ocasião do levantamento, arrancava-se planta de cada parcela e procedia-se a contagem das cochonilhas vivas que se encontra

vam na região basal das folhas e nas raízes.

Para a observação e contagem das cochonilhas na região basal das folhas, como essas desenvolvem-se imbricadas, foi necessário destacá-las individualmente. Esta é com efeito, a melhor técnica para determinar se uma planta está ou não infestada pela cochonilha, bem como mostrar a ação letal do inseticida testado para esse inseto.

A contagem foi realizada pelo método de esmagamento do inseto, levando-se em conta apenas ninfas de 3º ínstar e fêmeas adultas, desprezando-se, portanto, ninfas de 1º e 2º ínstars, em virtude do tamanho das mesmas que, dificulta as suas contagens sem o auxílio de uma lente de aumento.

O critério de notas, atribuído na contagem das cochonilhas vivas, para permitir maior uniformidade na análise estatística do experimento, foi o seguinte:

Nº de cochonilhas vivas encontradas em cada planta	Nota
0 a 3	0
4 a 7	1
8 a 12	2
13 a 18	3
19 a 25	4
26 a 33	5
34 a 42	6
43 a 52	7
53 a 65	8
66 a 79	9
+ de 80	10

Os inseticidas que constituíram os tratamentos do presente ensaio, foram os seguintes:

1 - aldicarb (Temik 10)

2-metil-2-(metil-tio) propionaldeido 0-(metil-carbamoil)oxima

$C_7H_{14}N_2O_2S$ - $LD_{50} = 1 \text{ mg/kg}$ (altamente tóxico)

Inseticida carbamato sistêmico, enérgico inibidor da colinesterase, empregado na forma granular à razão de 0,25 g por planta, sendo aplicado nas axilas das folhas.

2 - dissulfoton (Disyston 2,5)

ditiofosfato de 0,0-dietil S-2(tio-etil)etila

$C_8H_{19}O_2PS_3$ $LD_{50} = 2,6 \text{ a } 12,5 \text{ mg/kg}$

Inseticida fosforado sistêmico, aplicado nas axilas das folhas na forma granular; a razão de 3 g por planta.

3 - etil parathion (Rhodiatox 5)

fosfato de 0,0-dietil-0-paranitro-fenila

$C_{10}H_{14}NO_6P$ $LD_{50} = 13 \text{ mg/kg}$

Inseticida fosforado que age por contato, ingestão, fumigação e profundidade. Sua aplicação foi feita na forma granular, nas axilas das folhas, à razão de 1,25 g por planta.

4 - vamidothion (Kilval 40)

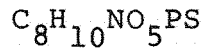
0,0 dimetil S (2- (metilcarbamoil-etiltioato)-etil) fosforotioato.

$C_8H_{18}NO_4PS_2$ $LD_{50} = 64 \text{ mg/kg}$

Inseticida fosforado sistêmico, apresentado na forma de concentrado emulsionável e aplicado em pulverização, à razão de 46,5 ml da solução por planta (1 ml/litro).

5 - metil parathion (Folidol 60)

0,0 dimetil-0-nitrofeniltiofosfato



LD₅₀ = 14-42 mg/kg

Inseticida fosforado que age por contato, ingestão, fumigação e profundidade. Apresentado na forma de concentrado emulsionável e aplicado em pulverização, à razão de 46,5 ml da solução por planta (1,35 ml/litro).

Por ocasião da aplicação dos inseticidas acima mencionados, todas as medidas de proteção como: máscaras, luvas de borracha, macacão, gorro e botas, foram adotadas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Classificação sistemática

De acordo com BEARDSLEY (1973), o material que lhe foi enviado, foi identificado por ele como sendo *Dysmicoccus brevipes* (Ckll., 1893) (Homoptera: Pseudococcidae) concordando com ARAÚJO e SILVA et alii (1968).

4.2 Biologia

4.2.1 Técnicas de criação

A mortalidade elevada dos indivíduos, como resultado do manuseio diário dos tubos de ensaios encontrada por ITO (1938), foi evitada graças à segurança e facilidade de uso que as gaiolinhas ofereceram.

A técnica de criação adotada por REAL (1959) não foi usada porque oferece uma série de inconvenientes, tal como a perda das ninfas de 1ª instar nas reentrâncias da casca dos pedaços de fruto de abacaxi, quando o mesmo é utilizado como substrato. Além disso, encontrou-se dificuldades para manter esses pedaços em condições assépticas.

Por outro lado, as dificuldades que aquele pesquisador encontrou, quando se utilizou de folhas de abacaxi como alimento para as cochonilhas em criação, mudando essas folhas de 5 a 10 dias e, em consequência, traumatizando o inseto, foram aqui sanadas, mantendo a coroa com folhas saudias em solução nutritiva e só tirando-a por ocasião das observações na binocular.

4.2.2 Ovo e ninfa

O ovo tem a forma oval elíptica, corion liso e coloração amarelo-alaranjada pálida, sendo que as fêmeas fe

cundadas os colocam no ovissaco, secreção filamentosa que sai através dos poros existentes na região postero-ventral do abdômen, em concordância com o que foi observado por TELLA (1952) e NAKANO (1972).

A dissecação de várias fêmeas adultas, fecundadas e não fecundadas, mostrou grande quantidade de ovos em ambas, porém, no interior das fecundadas, além dos ovos, encontrou-se também formas jovens envolvidas pela membrana que constitui o ovo, ao lado de inúmeros ovos em diversos estágios de desenvolvimento (Fig. 13).

Verificou-se que, após a oviposição, a forma jovem que já se encontra totalmente formada no interior do ovo, inicia o rompimento da membrana que a envolve. Este fenômeno é variável no tempo, podendo delongar-se de 10 a 50 minutos. As ninfas recém-nascidas, como é sabido, permanecem algum tempo sob o abrigo materno, para depois procurarem outro local mais adequado à sua instalação.

Essas observações concordam em parte com o que observou ITO (1938), sendo que a diferença reside no fato daquele pesquisador ter observado a viviparidade ou seja, a oviposição de formas jovens em vez de ovos.

As formas jovens de 1ª instar têm maior atividade, locomovem-se mais rapidamente, podendo percorrer grandes distâncias. Entretanto, as ninfas de 2ª e 3ª instares também se locomovem, porém, mais lentamente.

Quanto ao aspecto morfológico, as ninfas que, mais tarde transformar-se-ão em fêmeas adultas, assemelham-se bastante, sendo que ocorre 3 ecdises até atingir o estado adulto (Fig. 14).

A ecdise observada é a mesma descrita por MACGILLIWRAY (1921) para outras espécies da família Pseudococcidae, onde as ninfas saíram com uma pele nova, abandonando a velha (Fig. 15).

O tamanho dos indivíduos para os diferentes instares é mais ou menos uniforme, permitindo diferenciação



Figura 12 - Dispositivo utilizado para a captura de inimigos naturais da cochonilha.

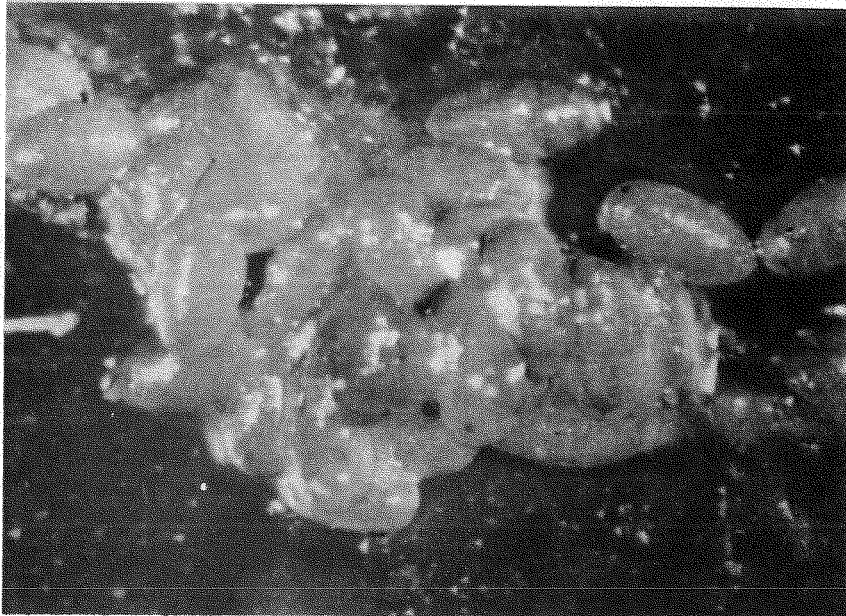


Figura 13 - Ovos, retirados do interior da fêmea, em diversos estágio de desenvolvimento (aumentado aproximadamente 40 vezes).

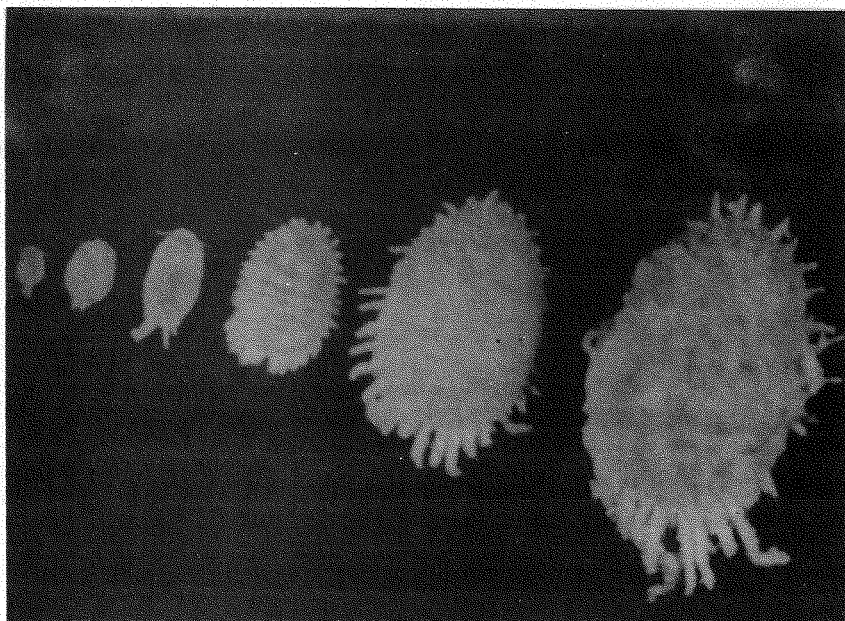


Figura 14 - Da esquerda para a direita: ninfa recém nascida, ninfa de 1ª instar, ninfa de 2ª instar, ninfa de 3ª instar, fêmea virgem e fêmea em oviposição - (aumentado aproximadamente 10 vezes).

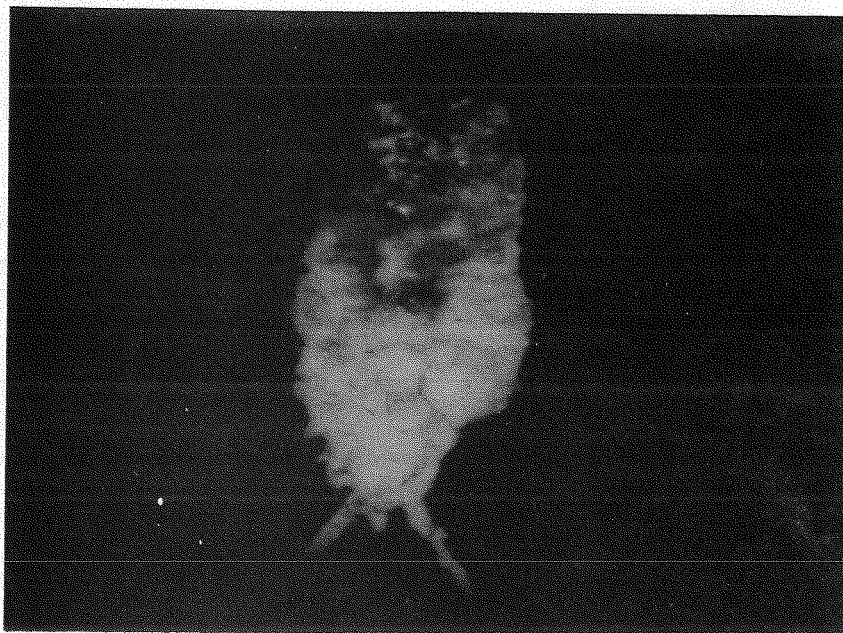


Figura 15 - Ninfa de 2ª instar (fêmea) sofrendo ecdise (aumentado aproximadamente 20 vezes).

entre os Ínstares na binocular, contrário ao que ITO (1938) constatou e dos 3 Ínstares, o 3º é o mais longo e não o 1º, como foi encontrado por ele ao trabalhar com duas formas da mesma espécie.

4.2.3 Fêmea

REAL (1959) estudou na Costa do Marfim (África) a biologia e ecologia da espécie *Dysmicoccus brevipes* (Ckll., 1893) que se reproduzia sexualmente e ITO (1938) estudou no Havaí somente a biologia de duas formas da espécie *Pseudococcus brevipes* (Ckll., 1893), denominadas por ele forma "cor de rosa" e forma "cor cinza".

Em virtude das dificuldades encontradas na identificação das formas citadas por aquele pesquisador, trabalhou-se apenas com o material classificado por BEARDSLEY (1973) como *Dysmicoccus brevipes* (Ckll., 1893).

De acordo com REAL (1959), a espécie que ocorre na Costa do Marfim se reproduz sexualmente, havendo então necessidade da interferência do macho, porém ele observou que a fecundidade e o índice populacional do inseto varia bastante com as condições ecológicas e que o mesmo apresenta duas fases: demophasis e demostasis.

Segundo o autor, na demophasis a população cresce com facilidade, principalmente no período de outubro a dezembro, quando coincide com o fenômeno sexual, havendo a bundância de machos e, na demostasis, esses inexistem, isso o levou a crer que, nessa fase, provavelmente, ocorra a partonogênese que não chegou a ser constatada.

No presente trabalho, verificou-se que apenas fêmeas normalmente fecundadas são capazes de produzir progênies, sendo que as fêmeas não fecundadas ou virgens não ovipositam e quando o fazem, produzem alguns raros ovos inférteis.

As fêmeas adultas, fecundadas ou não, permane

cem quase que sedentárias no local onde se alimentam, só saindo daí quando importunadas.

A longevidade das fêmeas fecundadas é menor do que as não fecundadas, o que é lógico, pois, gastando-se energia na oviposição, as fêmeas fecundadas têm seu tempo médio de vida reduzido e à medida que se processa a postura, deixam de se alimentar, diminuindo de tamanho, tornando-se enrugadas, perdendo a capacidade de locomoção.

A capacidade reprodutiva de 25 fêmeas fecundas está resumida no QUADRO 4.

ITO (1938) encontrou uma média de 234 descendentes para 64 fêmeas da forma "cor de rosa" e uma média de 347 descendentes para 20 fêmeas da forma "cor cinza".

Comparando-se os resultados obtidos por aquele pesquisador com os do presente trabalho, verifica-se que, a média de 295,3 descendentes produzidos por 25 fêmeas fecundadas, fica entre 234 e 347, próxima à média dos dois valores ($\bar{x} = 290,5$), mostrando que existe alguma concordância entre os 2 trabalhos.

A biologia das fêmeas fecundadas está resumida no QUADRO 5, obtido pela média dos 6 ensaios conduzidos no período.

O tempo médio de vida de 57,96 dias obtidos em laboratório, está mais ou menos em concordância com o obtido por REAL (1959) para a espécie estudada na Costa do Mar fim (53 a 58 dias), porém foge muito aos obtidos por ITO (1938) para as 2 formas, com as quais trabalhou no Havai (90 dias para a forma "cor de rosa", de reprodução partenogenética e 95 dias para a forma "cor cinza", de reprodução sexuada) provavelmente, isto é, devido à metodologia empregada, fatores ecológicos e à espécie em questão.

As fêmeas virgens ao aproximar-se da senescência não se alimentam, permanecendo indiferentes no seu habitat. A biologia das mesmas está resumida no QUADRO 6, fornecido pela média dos 6 ensaios realizados.

QUADRO 4 - Oviposição diária de 25 fêmeas fecundadas de *Dysmicoccus brevipes* (Ckll., 1893) - 1973.

DATA	FÊMEAS Nº											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Fev. 12	28	27	28	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	13	17	23	22	-	-	-	-	-	-	-	-
14	13	12	25	21	-	-	-	-	-	-	-	-
15	14	7	26	17	-	-	-	-	-	-	-	-
16	14	17	18	16	-	-	-	-	-	-	-	-
17	16	10	11	17	-	-	-	28	30	36	33	25
18	19	12	10	16	-	-	-	27	30	29	27	29
19	11	10	12	15	-	-	-	26	27	27	25	27
20	17	10	10	10	-	25	32	26	28	25	24	28
21	12	12	10	10	-	23	31	25	24	20	22	15
22	10	13	9	9	23	26	30	20	18	18	20	18
23	9	14	9	9	15	32	27	19	15	15	19	16
24	10	10	8	8	18	18	25	19	14	15	17	16
25	11	8	7	7	16	16	23	20	13	13	15	13
26	13	9	3	5	17	12	20	18	10	10	11	15
27	12	7	2	5	16	16	19	16	5	10	11	16
28	14	5	0	4	15	17	18	13	3	9	9	8
Mar. 1	17	3	0	3	12	18	17	14	1	7	7	7
2	13	1	0	3	10	18	16	13	1	5	3	5
3	10	1	M	1	10	12	13	10	1	4	4	2
4	10	1	—	1	9	13	12	10	1	4	2	2
5	9	1	211	1	9	10	9	10	0	2	1	1
6	7	0		0	8	10	10	9	0	1	1	1
7	3	0		0	7	9	7	5	0	1	1	1
8	1	0		M	7	9	7	3	M	0	0	0
9	0	M		—	3	7	6	2	221	0	0	0
10	M	207		200	1	7	5	1		M	0	0
11	—				0	3	4	1		251	M	M
12	306				0	1	4	1			252	245
13					0	1	4	0				
14					0	0	3	0				
15					M	0	2	M				
16					196	0	1	336				
17						M	0					
18						303	0					
19							M					
								345				

Cont.

Continuação:

DATA	FÊMEAS Nº												
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Mar. 28	-	-	-	-	-	-	-	-	42	37	33	-	-
29	39	40	36	37	-	-	-	37	36	33	27	-	-
30	37	39	36	35	39	38	39	37	30	30	20	-	-
31	33	36	33	34	35	36	36	36	29	31	18	-	-
Abr. 1	28	35	28	32	31	36	35	30	21	15	15	36	43
2	27	33	27	30	27	34	41	27	20	13	10	30	35
3	25	29	25	29	25	33	27	20	19	10	9	30	33
4	18	27	23	19	25	31	32	18	15	9	8	27	20
5	18	23	19	15	23	30	29	15	14	8	5	25	19
6	17	21	17	11	20	31	27	10	10	5	5	23	20
7	15	20	15	9	19	29	10	15	9	7	3	25	21
8	10	18	10	7	18	27	11	13	9	4	3	19	15
9	10	15	9	5	17	27	9	9	7	3	5	15	13
10	9	10	7	3	16	23	5	7	4	2	4	10	5
11	7	9	8	2	13	20	5	5	3	2	3	7	3
12	7	7	5	1	10	15	3	3	3	1	2	5	2
13	2	2	3	1	10	13	3	2	2	1	0	3	2
14	1	1	1	1	9	10	2	3	0	0	1	2	1
15	1	0	1	0	8	9	2	1	0	0	1	2	0
16	0	0	1	0	7	7	2	1	0	0	0	1	0
17	0	0	1	0	5	5	1	0	M	M	M	1	1
18	0	0	1	M	5	3	1	1	273	211	172	0	0
19	M	M	0	271	3	2	1	0				0	0
20	304	365	0		2	1	1	1				0	0
21			M		1	1	0	0				0	0
22					0	1	M	M				M	0
23			306		0	1			322	291			M
24					M	0						261	
25						0							233
26					368	M							
									463				

Número total de descendentes das 25 cochonilhas fêmeas fecundadas = 3.840 indivíduos.

$$=$$

$$X = 295,38$$

M = morte

QUADRO 5 - Resumo da biologia da fêmea fecundada de *Dysmicoccus brevipennis* (Ckll., 1893).

E S T Á G I O		DIAS	C.V. (%)
1ª instar	máximo	10	9,04
	mínimo	7	
	média	7,44+1,69	
	nº de cochinilhas	100	
2ª instar	máximo	13	7,95
	mínimo	9	
	média	10,56+1,89	
	nº de cochinilhas	96	
3ª instar	máximo	42	2,39
	mínimo	38	
	média	39,92+1,97	
	nº de cochinilhas	96	
Longevidade TOTAL (1ª, 2ª e 3ª)	máximo	60	1,78
	mínimo	57	
	média	57,96+2,02	
	nº de cochinilhas	96	
Período de pré-oviposição	máximo	9	10,25
	mínimo	7	
	média	8,12+1,72	
	nº de cochinilhas	25	
Período de oviposição	máximo	27	3,49
	mínimo	19	
	média	22,52+1,62	
	nº de cochinilhas	25	
Período de pós-oviposição	máximo	7	0,43
	mínimo	1	
	média	2,76+2,47	
	nº de cochinilhas	25	

O tempo médio de vida das 39 fêmeas virgens da forma "cinza" referido por ITO (1938), foi de 148 dias, e o obtido nessa pesquisa, foi de 64 dias para 95 fêmeas virgens. Comparando-se os resultados, verifica-se que o tempo médio de vida da forma "cinza" estudada no Havaí, foi duas vezes maior do que o da espécie estudada no presente trabalho, talvez devido às causas já referidas na biologia das fêmeas fecundadas.

QUADRO 6 - Biologia da fêmea não fecundada de *Dysmicoc
cus brevipes* (Ckll., 1893).

E S T Á G I O		DIAS	C.V. (%)
1ª Instar	máximo	9	
	mínimo	6	
	média	7,12 [±] 1,61	10,97
	nº de cochonilhas	100	
2ª Instar	máximo	12	
	mínimo	9	
	média	10,00 [±] 1,33	6,44
	nº de cochonilhas	98	
3ª Instar	máximo	48	
	mínimo	45	
	média	46,40 [±] 1,79	1,87
	nº de cochonilhas	95	
Longevidade total	máximo	68	
	mínimo	61	
	média	63,56 [±] 0,94	0,71
	nº de cochonilhas	95	

4.2.4 Macho

À exceção do 1ª instar, o macho difere bastante da fêmea, pois, além de ser menor, é alado (Fig. 16).

A biologia dos machos, assemelha-se bastante às de *Planococcus citri* (Risso, 1813), como descrevem MATHESON (1907) e MYERS (1932); às da forma cinza estudada por ITO (1938) e ainda às de *Pseudococcus maritimus* (Ehrhorn, 1900), descrita por TELLA (1952).

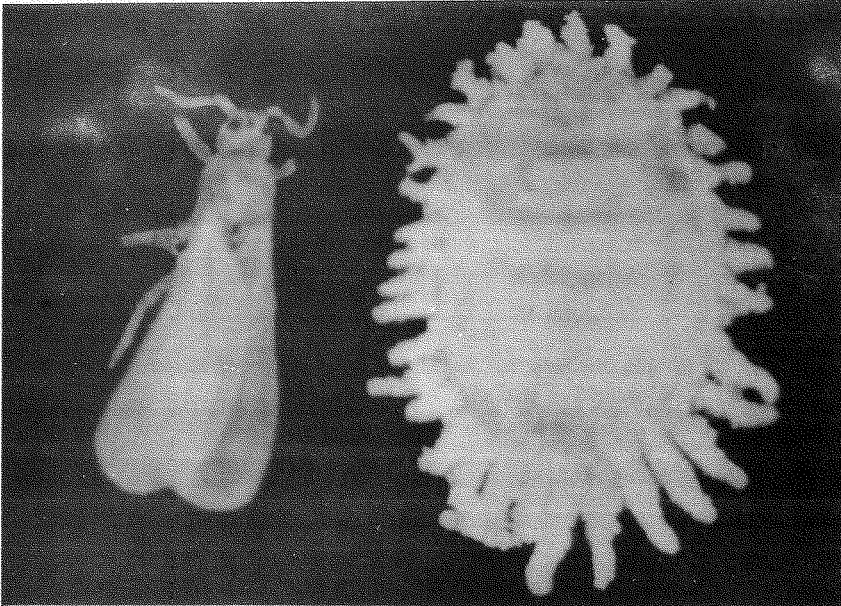


Figura 16 - Macho e Fêmea de *Dysmicoccus brevipes* (Ckll., 1893) (aumentado aproximadamente 12 vezes).

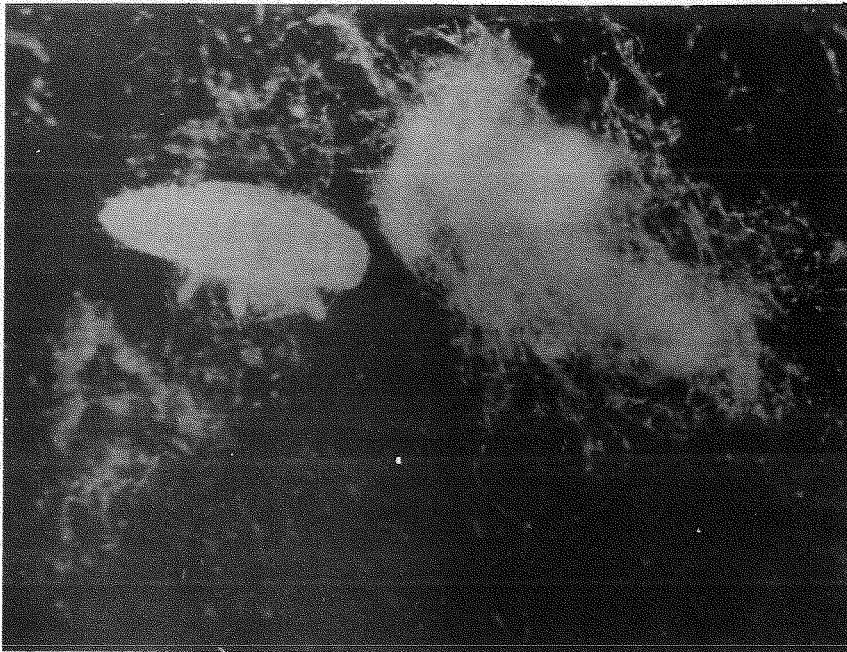


Figura 17 - Ninfa de 4º ínstar e casulo de onde a mesma foi retirada (aumentado aproximadamente 35 vezes).

Não existem diferenças entre macho e fêmea no 1º ínstar. A diferenciação de sexo aparece no 2º ínstar e nesse estágio a ninfa torna-se alongada e procura um local adequado para tecer o casulo. Este é confeccionado com filamentos ceráceos, soltos e brancos (Fig. 17). As 2ª, 3ª e 4ª ecdises (Fig. 18) ocorrem no interior do mesmo, sendo que a exúvia de cada ínstar é eliminada pela parte posterior, onde é facilmente encontrada após o fenômeno da muda de pele.

A ninfa de 3º ínstar tem o corpo alongado, pernas desenvolvidas e as antenas ausentes, enquanto que a ninfa de 4º ínstar é semelhante ao adulto, onde aparecem vestígios das antenas e asas (Fig. 18). Em todos os ínstars, o inseto não perde a faculdade de se locomover.

O macho não emerge imediatamente depois da 4ª ecdise, permanecendo mais alguns dias no interior do casulo e sai, assim que atinge a maturidade sexual. Comprovou-se esse comportamento quando se tentou fazer o acasalamento de machos recém-emergidos com fêmeas virgens, sexualmente aptas. Os mesmos machos, depois de algum tempo (1 a 2 dias), foram capazes de fecundar aquelas fêmeas que antes lhes foram oferecidas.

Verificou-se que, em grandes colônias, a produção de machos é numerosa e esses tecem os casulos em lugares secos, formando uma massa branca e delicada, concordando com ITO (1938).

O macho, a partir de 3º ínstar, não possui aparelho bucal, portanto, não se alimenta. O adulto apresenta apenas um par de asas e um par de filamentos caudais longos e brancos (Fig. 19). É uma forma frágil e delicada, de vôo fácil; usualmente vive apenas um dia e morre, logo após a cópula. Porém, quando não copula, pode viver até 5 dias.

O resumo sobre a biologia dos machos encontra-se no QUADRO 7, obtido através da média de 6 ensaios.

ITO (1938) verificou que o tempo médio de vi

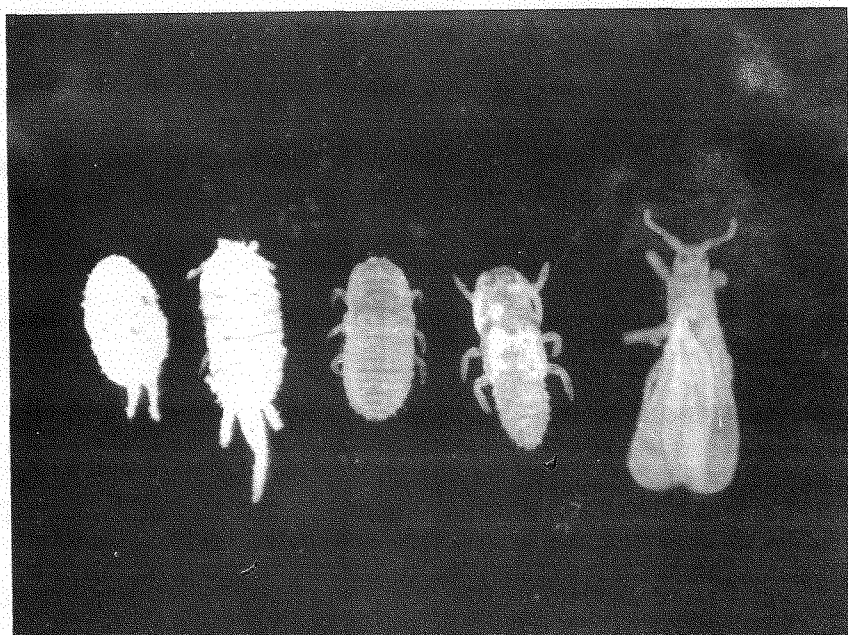


Figura 18 - Da esquerda para a direita: ninfa de 1ª instar, ninfa de 2ª instar, ninfa de 3ª instar, ninfa de 4ª instar e adulto alado (aumento aproximado de 35 vezes).

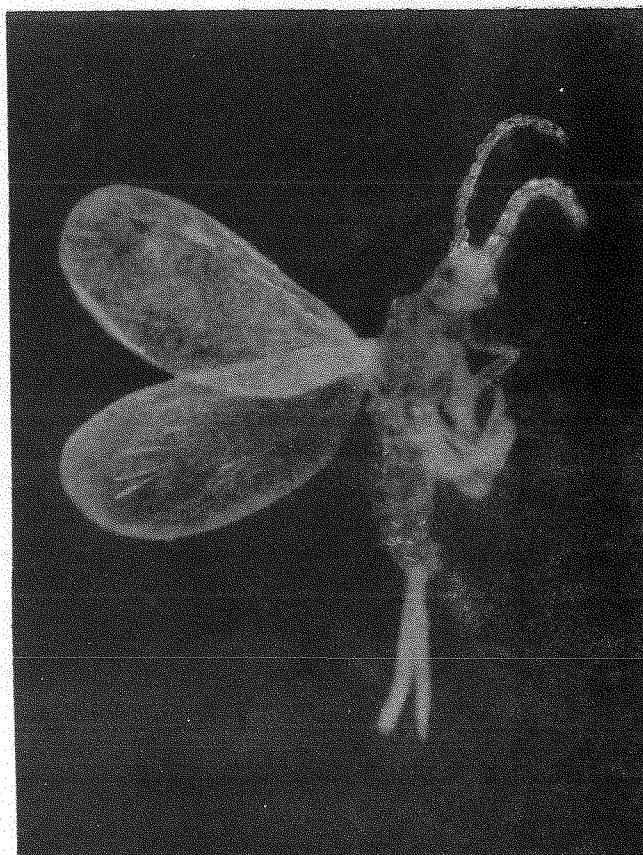


Figura 19 - Macho adulto a lado, visto de perfil. (aumentado aproximadamente 45 vezes).

da dos machos da forma "cinza" é de 37 dias, portanto em discordância com o presente trabalho, pois os machos aqui referidos viveram em média apenas 27,80 dias.

4.2.5 Acasalamento

O trabalho de reprodução foi conduzido em laboratório, com técnica semelhante à de ITO (1938). Utilizando-se das gaiolinhas, manteve-se fêmeas virgens alimentando-se nas folhas de abacaxi. Assim, que o macho se tornava sexualmente apto, era transferido para aquele local com auxílio de um pincel fino (pelo de camelo nº zero). Em presença da fêmea virgem, o macho torna-se extremamente excitado, procurando copular imediatamente, sendo que o tempo de duração da cópula é variável, demorando de 5 a 40 minutos. Houve casos em que o macho morreu unido à fêmea, na posição de cópula, concordando com as observações de ITO (1938).

Verificou-se que um único macho sexualmente apto, é capaz de fecundar mais de uma fêmea e que esta, uma vez fecundada, não atrai outros.

Inúmeros acasalamentos foram realizados, mas, para maior controle, apenas 25 fêmeas fecundadas, em condições de laboratório, foram aproveitadas.

O período de pré-oviposição, realmente depende do tempo no qual ocorreu a cópula, como afirmou ITO (1938), porém, o cálculo desse período não pode ser feito com base na assertiva de que a cópula ocorre logo após a 3ª ecdise, pois, as fêmeas não estão aptas ao acasalamento nesse período e sim, 3 dias depois do mesmo.

Para calcular a razão sexual, criou-se individualmente, em gaiolinhas, até o 2º ínstar, 312 ninfas, obtendo-se 202 fêmeas e 110 machos, numa proporção aproximada de 2 fêmeas para um macho, quase que concordando com o que ITO (1938) encontrou, entretanto, discordando totalmente de REAL (1959), que calculou uma proporção de 10 fêmeas para 1

QUADRO 7 - Biologia do macho de *Dysmicoccus brevipes*
(Ckll., 1893).

ESTÁGIO	DIAS			Nº DE MACHOS ENVOLVIDOS	C.V. (%)
	MÁXIMO	MÍNIMO	MÉDIA		
1º instar	10	6	7,24 [±] 1,61	100	10,76
2º instar					
Período entre 1ª ecdise e formação do casulo	7	4	5,56 [±] 1,59	91	13,83
Período entre formação do ca sulo e 2ª ec- dise	6	4	4,76 [±] 1,37	90	13,99
Total	12	10	10,32 [±] 1,15	90	3,9
3º instar	5	3	3,6 [±] 1,67	90	3,9
4º instar	4	2	3,96 [±] 1,83	90	2,25
Adulto					
Período que an tecede a saída do casulo	3	1	1,52 [±] 1,28	89	4,07
Período entre saída do casu lo e morte	5	1	2,16 [±] 1,41	89	3,17
Longevidade	32	25	27,80 [±] 0,12	89	2,19

macho (10:1).

4.3 Hábitos do inseto

As observações de campo e de laboratório, permitiram confrontações com os resultados obtidos por outros autores no que se refere aos hábitos da praga.

Verificou-se que, as cochonilhas, em plantas novas, encontram-se na base das folhas e abaixo do nível do solo (Fig. 20), ou seja, na região de imbricação das folhas, concordando então com CARTER (1949), HAMBLETON (1935), OSBURN (1949) e outros.

Em plantações velhas ou mesmo em plantações novas, mas com frutos já em formação, onde não se fez nenhum tratamento químico, observou-se que a população da cochonilha cresce bastante e passa para as raízes e partes aéreas da planta, como foi constatado por CARTER (1949), FERNANDO (1956), CHIU & CHENG (1957) e MONTENEGRO et alii (1959).

4.4 Associação com formigas

As espécies de formigas coletadas no período de 1972/73 nas plantações do Departamento de Entomologia e nas do Sítio Dois Córregos, foram identificadas pelo especialista Dr. Frei Walter W. Kempf., como:

- a) *Solenopsis saevissima* F. Smith
- b) *Pheidole* sp.
- c) *Brachymirmex* sp.
- d) *Camponotus* sp.
- e) *Odontomachus haematodus* L.

Esses 3 gêneros e a espécie *S. saevissima* F. Smith já foram citados em literatura, como simbiotes da cochonilha. Porém, *Odontomachus haematodus* L., embora tenha sido encontrada em abundância nas plantações do Departamen

to de Entomologia da ESALQ e sempre em associação com a cochonilha, ainda não tinha sido referida na literatura sob esse aspecto.

A espécie predominante, em todas as plantações de abacaxi inspecionadas, foi sem dúvida a *S. saevissima* F. Smith.

4.5 Plantas hospedeiras

A literatura consultada cita inúmeras plantas hospedeiras dessa praga; entretanto, no presente trabalho conseguiu-se coletá-la apenas em tubérculos de tiririca (*Cyperus rotundus*) e em rizomas de bananeira (*Musa* sp.).

Os exemplares que foram transferidos para as folhas de abacaxi, com a finalidade de certificar-se que se tratava da mesma espécie, reproduziram-se naquele substrato e foram identificados por BEARDSLEY (1973) como *Dysmicoccus brevipes* (Ckll., 1893).

4.6 Levantamento de inimigos naturais

O levantamento de inimigos naturais foi realizado durante 18 meses consecutivos nas plantações do Departamento de Entomologia da ESALQ e nas do Sítio Dois Córregos de propriedade dos Irmãos Inforçatto, município de Piracicaba (SP).

Verificou-se que, pelo menos nesses locais, microhimenopteros, dípteros e coleópteros constituem-se como inimigos naturais da cochonilha do abacaxi, concordando em parte com a literatura mundial, conforme as citações na revisão.

Os microhimenopteros foram identificados por DE SANTIS (1973a, b e c) e os dípteros por FIRMO (1972).

Foram identificados como endoparasitos da co

chonilha do abacaxi, os seguintes microhimenopteros:

a) *Anagyrus* sp. - (Hymenoptera: Encyrtidae).

A espécie desse gênero não pode ser identificada, em virtude do pequeno número de exemplares coletados durante os 18 meses.

b) *Baeoplastycerus viriosus* De Santis - (Hymenoptera: Encyrtidae).

Através do material que lhe foi enviado, o autor acima mencionado está descrevendo esse novo gênero e sua espécie tipo.

Esse interessante microhimenoptero, tem sido encontrado com relativa facilidade, nas já referidas plantações. Não se pode afirmar que o controle da cochonilha com esse parasito seja eficiente, mas é possível que ele consiga baixar razoavelmente sua população.

De cada fêmea adulta parasitada, emerge um adulto do inimigo natural (Fig. 21), (Fig. 22) e (Fig. 23).

Verificou-se que, em plantações onde não se fez nenhum tratamento químico, a população desse inimigo natural era significativa, sendo que suas fêmeas são frequentemente localizadas nas plantas arrancadas, tendo mesmo encontrado cochonilhas parasitadas por esse inseto nas raízes, numa profundidade de mais ou menos 20 cm abaixo do nível do solo.

FIRMO (1972) identificou o material que lhe foi enviado como:

Pseudiasata brasiliensis Costa Lima, 1937 (Díptera: Drosophilidae). A ocorrência deste díptero no planalto paulista, ainda não tinha sido referida em literatura. Suas larvas são predadoras da cochonilha do abacaxi.

Com a devida autorização do Prof. Dr. Domingos Gallo, Chefe do Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"-USP- Piracicaba (SP) e representante da OIBC (Organização Internacional do Con-



Figura 20 - Região do colete da planta, área de preferência da cochonilha do abacaxi, *Dysmicoccus brevipes* (Ckll., 1893).

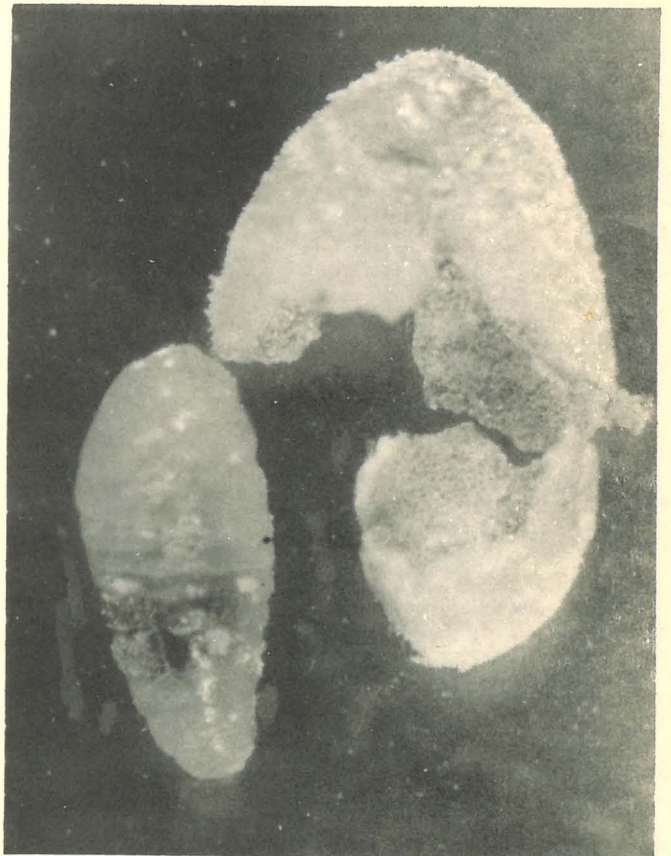


Figura 21 - *Baeoplatycerus viriosus* De Santis (Hymenoptera: Encyrtidae) fêmea, inimigo natural da cochonilha do abacaxi, *Dysmicoccus brevipes* (Ckll., 1893) - (aumentado aproximadamente 10 vezes).



Figura 22 - À esquerda a cochonilha parasitada e mumificada, tendo no seu interior pupa do seu inimigo natural, *Baeoplaticerus viriosus* De Santis e o adulto do mesmo à direita (aumentado aproximadamente 18 vezes).

Figura 23 - Cochonilha (parasitada) aberta mostrando a pupa do seu inimigo natural, *Baeoplaticerus viriosus* De Santis que estava no interior da mesma (aumentado aproximadamente 45 vezes).



trole Biológico) no Brasil, foram recebidas de Trinidad-Tobago em 15/março/73, através do Engº Agrº Evoneo Berti Filho, auxiliar de ensino do Departamento de Entomologia da ESALQ, 40 exemplares adultos de *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant, para o controle biológico da cochonilha do abacaxi, *Dysmicoccus brevipes* (Ckll., 1893).

Desde a sua introdução, tem-se observado o seu comportamento em laboratório, onde as larvas e os adultos, mostraram-se ávidos predadores dessa cochonilha. Multiplica-se rapidamente e isto facilita muito a sua distribuição nas culturas infestadas pela cochonilha.

4.7 Potencial de reprodução

Baseando-se na fórmula contida nos trabalhos de GALLO et alii (1970), com os resultados obtidos pode-se calcular teoricamente o potencial de reprodução da cochonilha do abacaxi, *Dysmicoccus brevipes* (Ckll., 1893), nas condições em que sua biologia foi conduzida, como o fez NAKANO (1972) para a cochonilha da raiz do cafeeiro, *Dysmicoccus cryptus* (Hempel, 1918).

$$Pr = [(r \times s) d]^n$$

$$r.s. = \frac{n\text{º de } f}{n\text{º de } m + n\text{º de } f}$$

$$r.s. = \frac{2}{2 + 1} = \frac{2}{3}$$

$$d = 295,38 \text{ ovos férteis } (\bar{x} \text{ obtida dos ensaios})$$

$$n = \frac{1}{6}$$

$$Pr = (2/3 \times 295,38)^6$$

$$P.r. = 583 \times 10^{11} \text{ indivíduos}$$

onde,

- Pr = potencial de reprodução
 r.s. = razão sexual
 d = nº de indivíduos por fêmea em cada geração
 n = nº de gerações em 1 ano
 m = machos
 f = fêmeas

4.8 Controle químico

Adotando-se o critério de notas, apresentado em 3.5, com transformações para $\sqrt{x + 0,5}$, de modo a permitir uma melhor distribuição dos dados, obteve-se para os diversos tratamentos os quadros, abaixo apresentados.

QUADRO 8 - Número de cochonilhas vivas, contadas nos diversos períodos, submetidas ao aldicarb (Temik 10) à razão de 0,25 g por planta.

DIAS	transf. $\sqrt{x + 0,5}$					\bar{X}	\hat{Y}
	I	II	III	IV	T		
15	0,707	0,707	0,707	0,707	2,828	0,707	0,649
30	0,707	0,707	0,707	0,707	2,828	0,707	0,810
45	1,225	1,225	1,225	0,707	4,382	1,096	1,139
60	1,871	1,871	1,581	1,871	7,194	1,798	1,636
75	2,345	1,871	2,345	2,345	8,906	2,226	2,301
					26,138	6,534	6,535

\hat{Y} = estimativa

\bar{X} = média

T = total

QUADRO 9 - Número de cochonilhas vivas, contadas nos diversos períodos, submetidas ao dissulfoton (Disyston 2,5) à razão de 3 g por planta.

DIAS	transf. $\sqrt{x + 0,5}$						
	I	II	III	IV	T	\bar{X}	\hat{Y}
15	0,707	0,707	0,707	0,707	2,828	0,707	0,649
30	0,707	0,707	0,707	0,707	2,828	0,707	0,810
45	1,225	1,225	1,225	0,707	4,382	1,069	1,139
60	1,871	1,871	1,581	1,871	7,194	1,798	1,636
75	2,345	1,871	2,345	2,345	8,906	2,226	2,301
					26,138	6,534	6,535

QUADRO 10 - Número de cochonilhas vivas, contadas nos diversos períodos, submetidas ao etil parathion (Rho - diatox 5) à razão de 1,25 g por planta.

DIAS	transf. $\sqrt{x + 0,5}$						
	I	II	III	IV	T	\bar{X}	\hat{Y}
15	0,707	0,707	0,707	1,225	3,346	0,836	0,689
30	0,707	0,707	1,225	1,225	3,864	0,966	1,081
45	1,871	0,707	1,225	1,581	5,384	1,346	1,473
60	1,871	1,871	1,871	1,871	7,484	1,871	1,865
75	2,345	2,345	2,345	2,345	9,380	2,345	2,257
					29,458	7,364	7,365

QUADRO 11 - Número de cochonilhas vivas, contadas nos diversos períodos, submetidas ao vamidothion (Kilval 40) à razão de 1 ml por litro, gastando-se 46,5 ml da solução por planta.

DIAS	transf. $\sqrt{x + 0,5}$						
	I	II	III	IV	T	\bar{X}	\hat{Y}
15	1,871	1,871	2,345	2,121	8,208	2,052	2,081
30	2,550	2,550	1,581	2,550	9,231	2,308	2,345
45	3,240	2,121	2,915	2,550	10,826	2,706	2,609
60	3,240	2,915	2,915	2,550	11,620	2,905	2,873
75	3,082	3,240	3,240	2,739	12,301	3,075	3,137
					52,186	13,046	13,045

QUADRO 12 - Número de cochonilhas vivas, contadas nos diversos períodos, submetidas ao metil parathion (Folidol 60) à razão de 1,35 ml por litro, gastando-se 46,5 ml da solução por planta.

DIAS	transf. $\sqrt{x + 0,5}$						
	I	II	III	IV	T	\bar{X}	\hat{Y}
15	2,345	1,871	1,871	2,739	8,826	2,206	2,227
30	2,550	2,345	2,739	2,121	9,755	2,439	2,475
45	3,240	3,240	2,345	2,345	11,170	2,792	2,723
60	3,240	3,240	3,240	2,345	12,065	3,016	2,971
75	3,240	3,240	3,240	2,915	12,635	3,159	3,219
					54,451	13,612	13,615

QUADRO 13 - Número de cochonilhas vivas, contadas nos diversos períodos, nas parcelas Testemunhas.

DIAS	transf. $\sqrt{x + 0,5}$					\bar{X}	\hat{Y}
	I	II	III	IV	T		
15	3,082	3,082	3,082	3,082	12,328	3,082	-
30	3,240	3,240	3,240	3,240	12,960	3,240	-
45	3,240	3,240	3,240	3,240	12,960	3,240	-
60	3,240	3,240	3,240	3,240	12,960	3,240	-
75	3,240	3,240	3,240	3,240	12,960	3,240	-

QUADRO 14 - Interação de Inseticidas x Observações

		PERÍODO DE OBSERVAÇÕES (DIAS)						
		15	30	45	60	75	TOTAL	\bar{X}
INSETICIDAS	ALDICARB	3,346	2,826	2,828	2,828	3,864	15,694	3,139
	DISSULFOTON	2,828	2,828	4,382	7,194	8,906	26,138	5,228
	E-PARATHION	3,346	3,864	5,384	7,484	9,380	29,458	5,892
	VAMIDOTHION	8,208	9,231	10,826	11,620	12,301	52,186	10,437
	M-PARATHION	8,826	9,755	11,170	12,065	12,635	54,451	10,890
	TESTEMUNHA	12,328	12,960	12,960	12,960	12,960	64,168	12,833
	TOTAL	38,882	41,466	47,550	54,151	60,046	242,095	48,419

QUADRO 15 - Análise da Variância do ensaio com diversos inseticidas.

FONTE DE VARIAÇÃO	GL	SQ	QM	F
INSETICIDAS	5	91,738	18,348	262,11**
OBSERVAÇÕES	4	12,837	3,209	45,84**
INS. X OBS.	20	6,628	0,331	4,73**
RESÍDUO	90	6,309	0,070	
T O T A L	119	117,512		

$$C.V. = 13,11\%$$

Pelo QUADRO 15 e pelo Gráfico 1, verifica-se que houve diferença altamente significativa entre tratamentos (1%) discriminada pelo teste F. Verifica-se ainda que diferenças idênticas ocorreram também em relação aos períodos de observações, bem como com a interação Inseticidas x Observações.

A análise demonstrou uma precisão boa, visto que o Coeficiente de Variação foi de 13,11%.

O fato de ter sido significativa a interação Inseticidas x Observações, demonstra que existe comportamento diferente dos inseticidas nos diversos períodos. Razão pela qual faz-se necessário novo desdobramento das observações dentro de cada inseticida, mediante o uso dos componentes de regressão, conforme o QUADRO 16.

O QUADRO 16 mostra nas observações do inseticida dissulfoton (Sisyston 2,5) que o componente do 2º grau foi significativo (5%) e a equação correspondente foi a seguinte:

$$\hat{Y} = 0,649 + 0,077 X + 0,084 X^2$$

Com referência ao etil parathion (Rhodiatox 5) foi altamente significativo o componente de 1º grau, sendo a sua equação a seguinte:

QUADRO 16 - Análise da Variância dos componentes de Regressão.

FONTE DE VARIAÇÃO	GL	SQ	QM	F
Inseticidas	5	91,738	18,348	
Obs. (d.) aldicarb	(4)	0,215	0,054	0,7714
Reg.Linear	1	0,027	0,027	0,3857
Reg. 2º grau	1	0,172	0,172	2,4600
Desvio Reg.	2	0,016	0,008	0,1143
Obs. (d.) dissulfoton	(4)	7,407	1,852	26,4600**
Reg.Linear	1	6,824	6,824	97,4800**
Reg. 2º Grau	1	0,391	0,391	5,5800*
Desvio Reg.	2	0,192	0,096	1,3700
Obs. (d.) e-parathion	(4)	6,388	1,597	22,8100**
Reg.Linear	1	6,153	6,153	87,9000**
Reg. 2º grau	1	0,199	0,199	2,8400
Desvio Reg.	2	0,036	0,018	0,2571
Obs. (d.) vamidothion	(4)	2,862	0,716	10,0200**
Reg.Linear	1	2,796	2,796	39,9400**
Reg. 2º grau	1	0,039	0,039	0,5571
Desvio Reg.	2	0,027	0,014	0,2000
Obs. (d.) m-parathion	(4)	2,513	0,628	8,9700**
Reg.Linear	1	2,464	2,464	35,2000**
Reg. 2º grau	1	0,027	0,027	0,3857
Desvio Reg.	2	0,022	0,011	0,1571
Obs. (d.) testemunha	(4)	0,080	0,020	0,2857
Reg.Linear	1	0,040	0,040	0,5714
Reg. 2º grau	1	0,028	0,028	0,4000
Desvio Reg.	2	0,012	0,006	0,0857
Resíduo	90	6,309	0,070	

Obs. = Observações

d. = dentro

Reg. = regressão

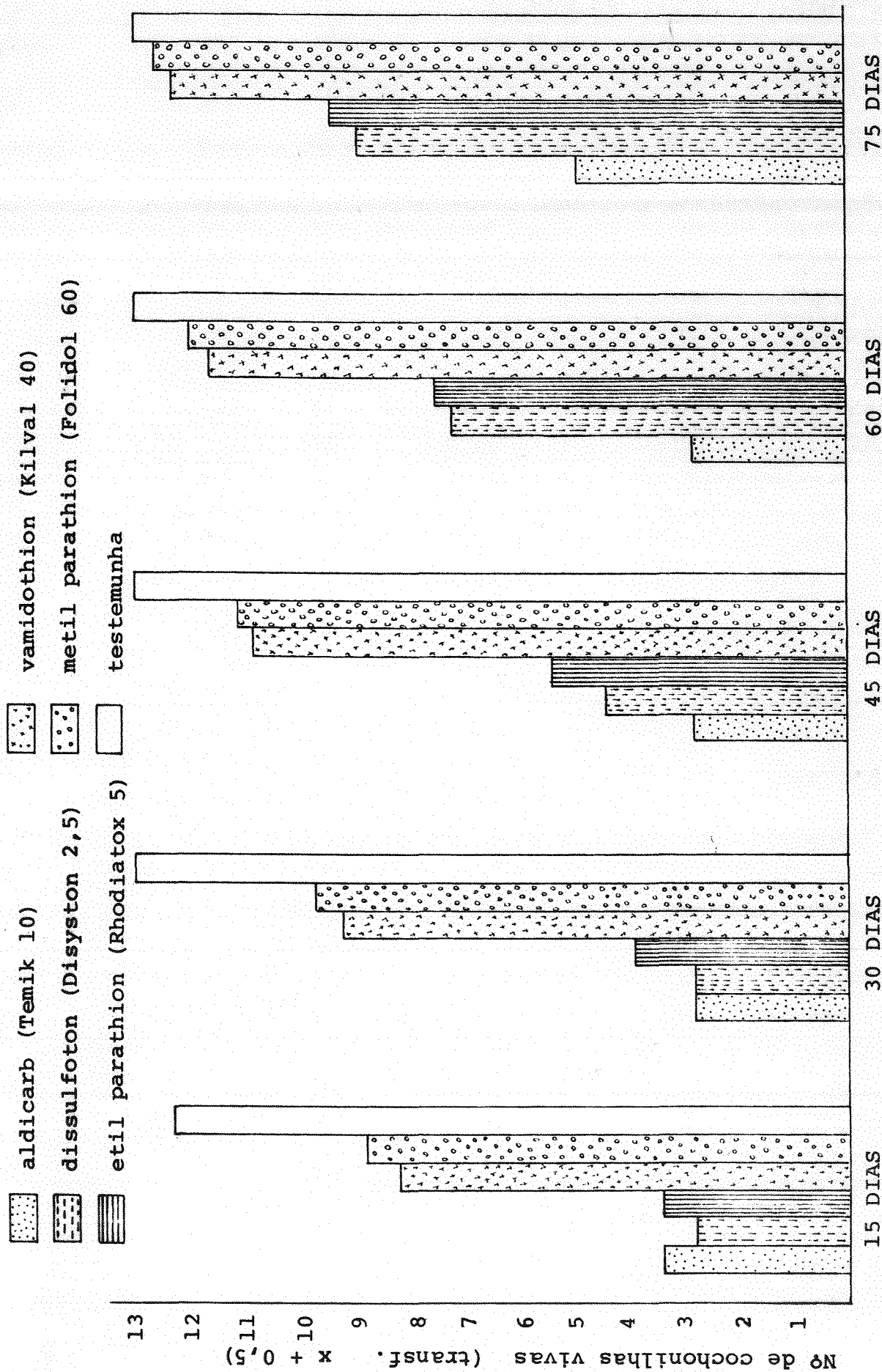


Gráfico 1 - Número de cochonilhas vivas, em dias, sob o efeito residual dos vários inseticidas testados contra a praga em questão.

$$\hat{Y} = 2,081 + 0,264 X$$

Finalmente, para o metil parathion (Folidol 60) verifica-se que, como nos dois anteriores, seu componente de 1º grau é a seguinte:

$$\hat{Y} = 2,227 + 0,248 X$$

Para o aldicarb (Temik 10) e para a Testemunha, não houve nenhum componente significativo; isto vem demonstrar a significância da interação Inseticidas x Observações.

A aplicação de inseticidas granulados na cultura de abacaxi é muito facilitada pela disposição das folhas da planta, o que permite o contato dos inseticidas com a água que fica acumulada nas axilas das mesmas; além disso, o inseticida granulado oferece uma fonte de princípio tóxico mais longa, visto que a desintegração dos compostos químicos é mais lenta. Deve-se ressaltar que, embora suas concentrações sejam elevadas, portanto, mais tóxicos aos mamíferos, o homem por ocasião de suas aplicações, corre riscos menores de intoxicações, em virtude desses inseticidas serem apresentados na forma de grânulos.

Pelo QUADRO 16 e pelos resultados obtidos, verifica-se que todos os inseticidas testados, quando comparados com a testemunha, pelo menos nos primeiros 15 dias de pois de aplicados, funcionam, pois todos foram capazes de reduzir as populações da cochonilha nas plantas infestadas.

O aldicarb (Temik 10) mostrou-se superior aos demais, entretanto, o etil parathion (Rhodiatox 5) e o dissulfoton (Disyston 2,5) comportaram-se muito bem, mostrando que possuem efeitos duradouros nessa cultura, pois, foram capazes de manter a população desse inseto reduzida a menos da metade, depois de 45 dias das suas aplicações.

A ação sistêmica do dissulfoton (Disyston 2,5) em abacaxi, foi estudada por CARTER & GORTNER (1958) e por NAKANO & PARRA (1967); entretanto, nessa cultura, ainda não

se constatou a ação sistêmica do etil parathion (Rhodiatox 5), mas é provável que sua persistência nessa planta seja consequência de um efeito de ação endoterápica, como foi mencionado por VILARDEBO et alii (1965).

Pelo Gráfico 1 e pelos resultados obtidos verifica-se que esses dois inseticidas, acima referidos, comportaram-se de modo semelhante, com o dissulfoton (Disyston 2,5) apresentando ligeira superioridade.

Com referência ao derivado metílico do parathion (Folidol 60), constatou-se que sua ação é apenas de choque, pois conseguiu baixar a população da cochonilha apenas nos 15 primeiros dias, mesmo assim, satisfatoriamente.

O vamidothion (Kilval 40), embora tenha se mostrado extremamente eficaz contra outras pragas em outras culturas, contra a cochonilha do abacaxi, *Dysmicoccus brevipis* (Ckll., 1893), mostrou-se apenas satisfatório, quando comparado com a testemunha no presente ensaio. Provavelmente a dosagem usada no referido experimento tenha sido baixa (1 ml/litro), fornecendo os resultados obtidos.

O aldicarb (Temik 10) mostrou-se altamente eficiente no controle da cochonilha, porém, a sua elevada toxicidade aos mamíferos ($LD_{50} = 1 \text{ mg/kg}$), torna-o perigoso ao ser humano e, mesmo sendo apresentado na forma granular, seu uso exige maiores precauções.

Por outro lado, sua aplicação na cultura de abacaxi não deve ser feita próxima à colheita do fruto, já que não se conhece a análise de resíduo do mesmo.

5 RESUMO E CONCLUSÕES

O Brasil é atualmente o segundo produtor mundial de abacaxi, *Ananas comosus* (L.) Merril.

A cochonilha farinhosa do abacaxi, *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell, 1893) Ferris, 1950 é uma praga dessa bromeliácea até agora não estudada nas condições brasileiras com relação à identificação da espécie, bioecologia, inimigos naturais e controle químico.

Assim, o presente trabalho foi elaborado com o propósito de se esclarecer tais aspectos.

Verificou-se que, para a criação da cochonilha nas folhas de abacaxi, a técnica de mantê-la nesse substrato, através de gaiolinhas de vidro presas às folhas com elástico é eficiente como tal.

Para a obtenção do número de descendentes das fêmeas em oviposição, a técnica de esmagamento das ninfas recém-nascidas revelou-se eficiente, em virtude da inexistência de erros de contagem.

A fêmea virgem, a fêmea fecundada e o macho da cochonilha do abacaxi, *Dysmicoccus brevipes* (Ckll., 1893), em condições de laboratório com temperatura média de 25,59 C e Umidade Relativa média de 73,5%, viveram em média 63,56; 57,96 e 27,80 dias, respectivamente.

O acasalamento nessa espécie é necessário para que haja reprodução, a fêmea é ovovivípara e a razão sexual é, aproximadamente, de 2 fêmeas para 1 macho (2:1).

O número médio da progênie produzida por 25 fêmeas fecundadas foi de 295,38 indivíduos.

As fêmeas sofrem 3 ecdises antes de alcançar a maturidade e durante os 3 estágios de vida, alimentam-se normalmente, enquanto que os machos sofrem 4 mudas antes de passar ao estado adulto, alimentando-se somente durante o 1º e parte do 2º ínstar. Os adultos alados têm uma vida efêmera, entretanto ativa, podendo viver de 2 a 3 dias desde

a emergência do casulo até a morte. São capazes de fecundar mais de uma fêmea adulta durante esse período.

Além do abacaxizeiro, onde o ataque é generalizado, essa praga ataca também tubérculos de tiririca (*Cyperus rotundus*) e rizomas de bananeira (*Musa* sp.).

Entre várias espécies de formigas que vivem em associação com *Dysmicoccus brevipes* (Ckll., 1893), observou-se que: *Solenopsis saevissima* F. Smith, *Pheidole* sp., *Campnotus* sp. e *Odontomachus haematodus* L. eram as predominantes, principalmente *Solenopsis saevissima* F. Smith.

Verificou-se que a cochonilha do abacaxi, *Dysmicoccus brevipes* (Ckll., 1893) é parasitada por: *Anagyrus* sp. (Hymenoptera:Encyrtidae), *Baeoplatycerus viriosus* De Santis (Hymenoptera:Encyrtidae), é depredada por larvas de *Pseudiasata brasiliensis* Costa Lima, 1937 (Diptera: Drosophilidae) e por larvas e adultos de *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Coleoptera:Coccinelidae).

Com referência ao controle químico, a descorticação de folha por folha da planta atacada e a retirada individual das cochonilhas vivas, permitiram contagens mais precisas para a análise da eficiência dos inseticidas.

Para o controle desse inseto, qualquer um dos 3 inseticidas, etil parathion (Rhodiatox 5), dissulfoton (Dissyston 2,5) e aldicarb (Temik 10), podem ser indicados; entretanto, deve-se levar em conta, o preço dos mesmos e os riscos a que está sujeito o operador ao manuseá-los, face ao grau de toxicidade de cada um (LD₅₀ alto ou baixo).

A aplicação de inseticidas sob a forma de grânulos na cultura de abacaxi, deve ser preconizada, pois essa técnica, além de representar economia de tempo e de mão de obra, permite uma proteção completa da planta principalmente se o inseticida possuir ação sistêmica, com menor risco ainda de intoxicação para o operador.

6 SUMMARY

The pineapple mealybug, *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell, 1893) Ferris, 1950 is an insect pest of this bromeliaceous plant which has not been studied under aspects of species identification, bio-ecology, natural enemies and chemical control in Brazil.

The present research was conducted with the objective of studying these topics.

It was found that in order to rear the mealybug with pineapples leaves, the technique of maintaining it on this substrate, with the aid of small glass cages attached to the leaves by means of a rubber band was efficient.

In order to obtain the number of descendents from females in oviposition, the technique of smashing new-brown nymphs was efficient, due to inexistence of errors in countings.

Virgin female, gravid female and the male of *Dysmicoccus brevipes* (Ckll., 1893) under laboratory conditions with 25.59 C average temperature and 73.5% average relative humidity lived 63.56; 57.96 and 27.80 days, respectively.

The mating of this species is necessary for reproduction; the female is ovoviviparous and the sexual ratio is 2 females to 1 male (2:1) approximately.

The average number progenies produced by 25 gravid females was 295.38 individuals.

The females have 3 ecdysis before reaching maturity and during this period they feed normally, while males have 4 moults before becoming adults, feeding only during first and part of 2nd instars. Winged adults have a short life, although active, being able to survive 2 to 3 days since their emergence from cocoons. They are able to mate with more than one female during this period.

Besides pineapple, where the attack is generalized, this insect pest live on "tiritica" tubers (*Cyperus*

rotundus) and banana rhizome (*Musa* sp.).

Among various ant species that live in association with *Dysmicoccus brevipes* (Ckll., 1893), it was observed that *Solenopsis saevissima* F. Smith, *Pheidole* sp., *Camponotus* sp. and *Odontomachus haematodus* L. were predominant, principally *Solenopsis saevissima* F. Smith.

It was verified that pineapple mealybug, *Dysmicoccus brevipes* (Ckll., 1893) is a host of their parasites: *Anagyrus* sp. (Hymenoptera: Encyrtidae), and *Baeoplatycerus virosus* De Santis (Hymenoptera: Encyrtidae), and of these predators: larvae of *Pseudiasata brasiliensis* Costa Lima, 1937 (Diptera: Drosophilidae) and larva and adults of *Cryptolaemus montrozieri* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae).

With reference to chemical control, leaf by leaf detachment of attached plant, and individual removal of live mealybugs, allowed more accurate cuttings and analysis of insecticide efficiency.

For the chemical control of the insect, any of these insecticides: ethyl parathion, disulphoton and aldicarb can be indicated, however, their prices and risks to the applicators while handling them, due to the toxicity levels of them (high or low LD₅₀), should be taken into consideration.

The application of granulated insecticides on pineapple crops, must be recommended, since this technique in addition to representing a saving of time and labor, also allows for complete protection of the plant, mainly if the insecticide has systemic action, with less intoxication risk to the operator.

7 LITERATURA CITADA

- ABRAHÃO, J.; TORRES, S.C.A. & ANDRADE, A.C. - Decadência do abacaxi causada pelo piolho branco. *O Biológico*, São Paulo, 27(10): 237-41, 1961.
- ARAÚJO e SILVA, A.G.; GONÇALVES, C.R.; GALVÃO, D.M.; GONÇALVES, A.J.; GOMES, J.; SILVA, M.N. e SIMONI, L. - *Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil - Seus parasitos e predadores. Parte II - 1º Tomo - Ministério da Agricultura, R.J. 622 p., 1968.*
- ARRUDA, G.P.de - *Contribuição ao estudo da cochonilha do capim, Antonina graminis (Maskell, 1897) (Homoptera:Pseudococcidae) e seu controle biológico em Pernambuco - Dissertação apresentada à ESALQ-USP, para obtenção do título de "Magister Scientiae" 80 p., 1971.*
- BALACHOWSKY, A.S. - Observation biologique et systématique sur la cochenille de l'ananas (*Dysmicoccus brevipes* Ckll) a la Martinique. *Revue De Pathologie Vegetable et D'Entomologie Agricole de France*, 36(4): 188-97, 1957.
- BARNES, H.F. - Some new coccid-eating gall midges (Cecidomyiidae). *Bull. Ent. Res.*, 26(4): 525-30, 1935.
- BARTLETT, K.A. - Introduction and colonization of two parasites of pineapple mealybug in Puerto Rico. *J. Agric. Univ. of Puerto Rico*, 23(2): 67-72, 1939.
- BATISTA, A.C. - A "Murcha de *Pseudococcus*", ameaça permanente das plantações de abacaxi. *Bol. Sec. Agric. Pernambuco*, 14(3): 279-84, 1947.
- BEARDSLEY, J.W. - On the taxonomy of pineapple mealybugs in Hawaii, with a description of a previously unnamed species (Homoptera:Pseudococcidae). *Proc. Haw. Ent. Soc.* - 17(1): 29-37, 1959.

- BEARDSLEY, J.W. - Notes on the pineapple mealybug complex , with descriptions of two new species (Homoptera: Pseudococcidae). *Proc. Haw. Ent. Soc.*, 19(1): 55-68, 1965.
- _____ - Carta datada de 19 de maio de 1973. University of Hawaii, College of Tropical Agriculture, Dept. of Entomology, 1973.
- BENNETT, F.D. - Encyrtidae from Trinidad, B.W.I. - 1. Three species of *Pseudaphycus* reared from mealybugs. *Canadian Entomologist*, 87(9): 413-16, 1955.
- BERRY, P.A. & ABREGO, L. - Insects and diseases affecting some crops in El Salvador. *FAO Plant Prot. Bull.*, 1(10) : 151-53, 1953.
- BRASIL - Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo - Instituto de Economia Agrícola e Coordenadoria de Assistência Técnica Integral - Previsões e Estimativas das Safras Agrícolas do Estado de São Paulo - Ano Agrícola - 1972/73. 5º Levantamento, 11 a 26/junho/73, 1973.
- CARTER, W. - The use of insecticides on pineapple plants in Hawaii. *J. Econ. Ent.*, 24(6): 1233-42, 1931.
- _____ - Border planting as guard rows in pineapple mealybug control. *J. Econ. Ent.*, 25(5): 1027-30, 1932a.
- _____ - Studies of populations of *Pseudococcus brevipes* occurring on pineapples plants. *Ecology*, 13(3): 296-304 , 1932b.
- _____ - The pineapple mealybug, *Pseudococcus brevipes* and wilt of pineapples. *Phytopathology*, 23(3):207-42, 1933.
- _____ - Studies on biological control of *Pseudococcus brevipes* (Ckll.) in Jamaica and Central America. *J. Econ. Ent.*, 28(6):1037-41, 1935.
- _____ - Insects notes from South America with special reference to *Pseudococcus brevipes* and mealybug wilt. *J. Econ. Ent.*, 42(5):761-66, 1949.

- CARTER, W. - Organic phosphates as systemic insecticides on pineapple plants. *J. Econ. Ent.*, 45(6):981-84, 1952.
- _____ - Notes on some mealybugs (Coccidae) of economic importance in Ceylon. *Tropical Agriculturist*, 112(2):142-145, 1956.
- _____ - Insect in relation to plant disease. *Interscience Publishers*, New York. 705 p., 1962.
- _____ & GORTNER, W.A. - The translocation of radioactive (S^{35}) Bayer 19639 in pineapples plants. *J. Econ. Ent.* - 51(6):905-907, 1958.
- CHIU, S.C. & CHENG, H.H. - A field survey of the population density of the pineapple mealybug and red-mite in Formosa (Taiwan). *Agric. Res. From.*, 6(4):41-57, Taipei, Formosa, 1957. Apud *Review of Applied Entomology: series A, Agricultural*, London, 49:104, 1961.
- CLANCY, D.W & POLLARD, H.N. - Futher experiments in the parasitization of mealybugs. *J. Econ. Ent.*, 40(4):578-79, Menasha, Wis., 1947.
- COSTA LIMA, A.M.da - Outras moscas cujas larvas são predadoras de Coccideos. *Chãcaras e Quintais*, 55(1):179-82, 1937.
- _____ - Espécies de *Pseudococcus* observados no Brasil. *Boletim Biológico*, 4(1): 10 p., Rio de Janeiro, 1939.
- COMPERE, H. - A new genus and species of Encyrtidae parasitic in the pineapple mealybug, *P. brevipes* (Ckll.). *Proc. Haw. Ent. Soc.*, 9(2):171-74, 1936.
- DE SANTIS, L. - Carta datada de 03 de março de 1973 - Facultad de Ciencias Naturales Y Museo - Paseo Del Bosque, La Plata, Argentina, 1973a.
- _____ - Carta datada de 02 de maio de 1973 - Facultad de Ciencias Naturales Y Museo - Paseo Del Bosque, La Plata, Argentina, 1973b.

- DE SANTIS, L. - Carta datada de 06 de novembro de 1973 - Faculdade de Ciencias Naturales Y Museo - Paseo Del Bosque, La Plata, Argentina, 1973c.
- FELT, E.P. - A new enemy of the pineapple mealybug and a list of gall midge enemies of mealybugs. *J. N. York. Ent. Soc.*, 41(1-2):87-9, 1933.
- FERRIS, G.F. - *Atlas of the scale insects of North America*. Stanford University Press., Standford, Califõrnia (Série 5) 5:22-53, 108 figs., 278 p., 1950.
- FERNANDO, H.E. - Pineapple and cacao mealybugs of economic importance in Ceylon. *Tropical Agriculturist*, 112(2) : 131-41, Peradeniya, 1956.
- FIGUEIREDO JR., E. - A mosca *Pseudiasata brasiliensis* C. Lima 1937, predadora da cochonilha, *Pseudococcus brevipis*, *O Biolõgico*, 4(6):206-7, 1938.
- FIRMO, M.C. - Carta datada de 04 de dezembro de 1972 - Universidade Federal do Rio de Janeiro - Museu Nacional - Rio de Janeiro, 1972.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS-Production yearbook, 1970 - Rome, 1971.
- GAHAN, A.B. - Identity of the *Anagyrus* that parasitizes the pineapple mealybug (Hymenoptera:Chalcidoidea:Encyrtidae). *Proc. Haw. Ent. Soc.*, 13(3):357-60, 1949.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; WIENDL, F.M.; SILVEIRA NETO, S. e CARVALHO, R.P.L. - *Manual de Entomologia*. Ed. Agr. "Ceres" Ltda. - São Paulo, 858 p. - 1970.
- GIACOMELLI, E.J. - *Estudos sobre o comportamento do abacaxizeiro (Ananas comosus (L.) Merrill), cultivar "CAVENE" na região de Bebedouro, Estado de São Paulo*. Tese apresentada à ESALQ-USP, para obtenção do título de Doutor em Agronomia. 37 p., Piracicaba, 1972.

- GONÇALVES, C.R. - Observações sobre *Pseudococcus Comstocky* (Kuw., 1902) atacando citrus na baixada fluminense. *Rodriguesia* 4(13):179-98. 39 figs., 19 refs., 1940.
- HAMBLETON, E.J. - Notas sobre Pseudococcinae de importância econômica no Brasil com a descrição de quatro espécies novas. *Arquivos do Inst. Biol.*, São Paulo, 6(13):105-20, 1935.
- _____ & SAUER, H.F.G. - Observações sobre as pragas da cultura algodoeira no Nordeste e Norte do Brasil. *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, 9:319-30, 1938.
- ILLINGWORTH, J.F. - Observations on the predaceous habits of *Cyrtopeltis varians* (Anthocoridae). *Proc. Haw. Ent. Soc.* 9(3):458-9, 1937.
- ITO, K. - Studies on the life history of the pineapple mealybug, *Pseudococcus brevipes* (Ckll.). *J. Econ. Ent.* 31(2):291-8, 1938.
- JEPSON, W.F. - Entomological Division. *Rep. Dep. Agric. Mauritius - 1938*:40-51, Port Louis, 1939. Apud *Review of Applied Entomology*: 28:588, 1940.
- _____ - An annotated list of insects associated with ground-nuts in East Africa. *Bull. Ent. Res.*, 39(2):231-6, 1948.
- KERRICH, G.J. - Report on Encyrtidae associated with mealybugs on cacao in Trinidad, and on some other species related there to. *Bull. Ent. Res.* 44(4):789-810, 1953.
- KIRKPATRICK, T.W. - Insect transmission of cacao virus disease in Trinidad. *Bull. Ent. Res.* 41(1):99-117, 1950.
- LIMA, A.D.F. - Insetos fitófagos de Santa Catarina. *Bol. Fitossanit.* 2(3-4):233-251, 1947.
- MAMET, R. - A new mealybug attacking pineapple plants in Mauritius. *Bull. Ent. Res.* 32(1):57-9, London, 1941.

- MACGILLIVRAY, A.D. - The Coccidae. Scarab Company, Urbana, Illinois, 1921. Apud *Review of Applied Entomology*: 11: 192, 1921.
- MATHESON, R. - Number of moults of the female of *Dactylopius citri*. *Can. Ent.*, 39(8):284-287, 1907.
- MCKENZIE, H.L. - *Mealybugs of California*. University of California - Press - Berkeley and Los Angeles. 524 p. 1967.
- MORTREUIL, M. & BRADER, I.M. - Marquage radioactif des fournis dans les plantations d'ananas - radioisotopes and radiation in entomology - proceedings of the symposium on radioisotopes and radiation in entomology sponsored by the International Atomic Energy Agency and held in Bombay, 5-9/December/1962 - XI + 307 p. - Vienna. *Int. Atomic Energy Agency*, 1962.
- MYERS, L.E. - Two economic greenhouse mealybugs of Mississippi. *J. Econ. Ent.*, 25(4):891-6, 1932.
- NAKANO, O. - *Estudo da cochonilha da raiz do cafeeiro, Dysmicoccus cryptus* (Hempel, 1918) comb. n. (Homoptera:Pseudococcidae). Tese apresentada à ESALQ-USP, para obtenção do título de Docente Livre do Departamento de Entomologia. 130 p., 1972.
- _____ & PARRA, J.R.P. - O emprego de Disyston granulado 2,5% no combate a cochonilha do abacaxi. *1º Encontro da Soc. Bras. Def. Lav. e Pec.*: 32-6, São Paulo, 1967.
- _____ & PEREIRA LIMA, N. - Contribuição ao estudo do *Pseudococcus* sp. da raiz do cafeeiro. *Anais da Reunião da Sociedade Brasileira de Entomologia*. p. 60, 1968.
- NOTES and EXHIBITIONS (presented at meetings of the Hawaiian Entomological Society in 1945). *Proc. Haw. Ent. Soc.* 12(3):463-92, Honolulu, 1946. Apud *Review Applied of Entomology*: 37:80, 1949.

- OSBURN, M.R. - Methyl bromide for control of the pineapple-mealybug. *J. Econ. Ent.* 38(5):610, Menasha, Wis., 1945.
- _____ - Parathion dust for control of the pineapple mealy bug. *J. Econ. Ent.* 42(3):557, Menasha, Wis., 1949.
- PICKEL, B. - Os insetos daninhos da cana-de-açúcar em Pernambuco. *Brasil Açucareiro*, Rio de Janeiro. 12(5):39-45, 1939.
- PLANK, H.K. & SMITH, M.R. - A survey of the pineapple mealy bug in Puerto Rico and preliminary studies of its control. *The Journal of Agriculture of University of Puerto Rico*. 24(2):49-76, 1940.
- PUTTARUDRIAH, M. & CHANNABASAVANNA, G.P. - Some new insect- and mites pests of Areca Palm in Misore. *Mon. Bull. Indian Arecanut Com.* 4(5):71-4, 1953. Apud *Review Applied of Entomology: series A, Agricultural, London*, 44: 337, 1956.
- PY, C. & TISSEAU, M.A. - *L'ananas*. Paris, Maison-neuve & Larose. 298 p., 1965.
- REAL, P. - Le cycle annuel de la cochenille *Dysmicoccus brevipes* Ckll., vectrice d'un "wilt" de ananas en basse Côte d'Ivoire; son déterminisme. *Rev. Path. Vég.* 38(1):3-111, Paris, 1959.
- SABROSKY, C.W. - Two new species of *Pseudiasata* (Diptera : Drosophilidae) predacious on the pineapple mealybug. *Bull. Ent. Res.* 41(3):623-7, 1951.
- SCHMIDT, C.T. - The immunity of *Pseudococcus brevipes* (Ckll.) - to parasitism by *Coccophagus gurneyi* Compere. *Proc. Haw. Ent. Soc.* 8(3):517-8, 1934.
- SCHMUTTERER, H. - On know ledge of the pests and diseases of cultivated plants in southern Somalia. *Auz. Schädlingsk.* 37(7):102-6, Berlin, 1964. Apud *Review of Applied Entomology: series A, Agricultural, London*, 54:380, 1966.

- SIMÃO, S. - Abacaxizeiro. *Manual de Fruticultura*. Editora Agronômica "Ceres" Ltda. São Paulo. 530 p., 1971.
- TAKAHASHI, R. - Studies on the food habits of the Formosan Coccidae. *Bull. Res. Inst. Formosa*. nº 136, 14 p. 1937. Apud *Review of Applied Entomology: series A, Agricultural*, London, 26:263, 1939.
- _____ - Insect pests of pineapple, especially *Pseudococcus brevipes* Ckll. *Bull. Agric. Res. Inst. Formosa*. 161, 17p. Taihoku, 1939. Apud *Review of Applied Entomology: series A, Agricultural*, London, 28:379, 1940.
- TELLA, R. de - Observações sobre a biologia do *Pseudococcus maritimus* (Ehrhorn, 1900). *Bragantia*, 10-12:337-42, 1952.
- VILARDEBO, A. & GUEROUT, R. - Technique de tests insecticides avec *Dysmicoccus brevipes* (Ckll., 1893) cochenille farineuse de l'ananas. *Congrès de la protection des cultures tropicales*. 23 a 27 mars/65:957-60, 1965.
- _____ ; _____ & SANOGHO, M. - Resultats de tests insecticides de Plein Champ sur la cochenille de l'ananas *Dysmicoccus brevipes* (Ckll.,). *Congrès de la protection des cultures tropicales*. 23 a 27 mars/1965:443-7, 1965.