

**ASPECTOS BIOLÓGICOS E DANOS DA
COCHONILHA PULVERULENTA *Dysmicoccus
brevipes* (Cockerell, 1893) (Hemiptera:
Pseudococcidae) EM ABACAXIZEIRO *Ananas
comosus* (L.) Merrill**

KEILA GOMES FERREIRA COLEN

1999



1900
1901
1902
1903
1904
1905
1906
1907
1908
1909
1910

47743
33460MFA

KEILA GOMES FERREIRA COLEN

**ASPECTOS BIOLÓGICOS E DANOS DA
COCHONILHA PULVERULENTA *Dysmicoccus brevipes*
(Cockerell, 1893) (Hemiptera: Pseudococcidae) EM
ABACAXIZEIRO *Ananas comosus* (L.) Merrill**

Dissertação apresentada à Universidade Federal
de Lavras, como parte das exigências do Curso de
Mestrado em Agronomia, área de concentração
em Entomologia, para obtenção do título de
"Mestre".

Orientador
Prof. Jair Campos de Moraes

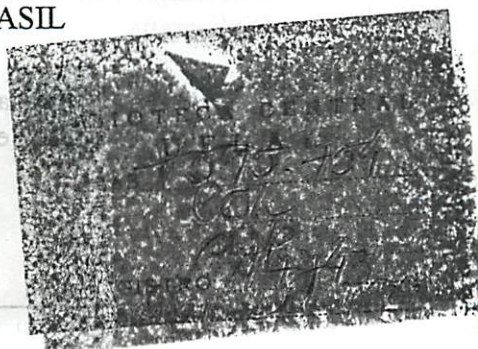
LAVRAS
MINAS GERAIS – BRASIL
1999

DESCARTADO

ASSINATURA

Data 17 / 4 / 17

BIBLIOTECA UNIVERSITÁRIA
UFLA



**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da
Biblioteca Central da UFLA**

Colen, Keila Gomes Ferreira.

Aspectos biológicos e danos da cochonilha pulverulenta *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell, 1893) (Hemiptera: Pseudococcidae) em abacaxizeiro *Ananas comosus* (L.) Merrill / Keila Gomes Ferreira Colen. – Lavras ; UFLA, 1999.

82p. : il.

Orientador: Jair Campos de Moraes.

Dissertação (Mestrado) – UFLA.

Bibliografia.

1. Abacaxi. 2. Praga. 3. Cochonilha pulverulenta. 4. Biologia. 5. Injúria. 6. Dano. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD-595.754

-632.754

-634.7749754

KEILA GOMES FERREIRA COLEN

**ASPECTOS BIOLÓGICOS E DANOS DA
COCHONILHA PULVERULENTA *Dysmicoccus brevipes*
(Cockerell, 1893) (Hemiptera: Pseudococcidae) EM
ABACAXIZEIRO *Ananas comosus* (L.) Merrill**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Agronomia, área de concentração em Entomologia, para obtenção do título de “Mestre”.

APROVADA em 30 de setembro de 1999

Pesquisadora/MS Lenira Viana Costa Santa-Cecília

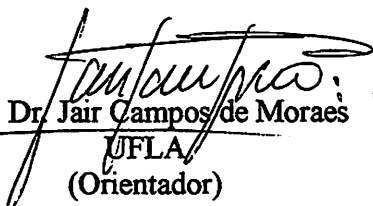
EPAMIG

Prof.^a Dra. Brígida de Souza

UFLA

Prof. Dr. Ronald Zanetti Bonetti Filho

UFLA


Prof. Dr. Jair Campos de Moraes
UFLA
(Orientador)

LAVRAS
MINAS GERAIS – BRASIL

*Aos meus pais, Alfredo Carlos e Zilda de Oliveira U.B. Carlos
e irmãos Kênia Gomes Ferreira de Souza e Alfredo Carlos
Júnior, pelo amor e apoio em todos os momentos de minha vida*

DEDICO

*“... Pois Deus é quem a todos dá vida, respiração e
tudo mais. ... Até aqui nos ajudou o Senhor” Atos
17:25b e I Sam. 7:12b*

*Ao meu amado esposo
Fernando Colen
pelo incentivo e ajuda durante o curso*

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por me capacitar a cada momento do curso.

À Universidade Federal de Lavras pela oportunidade de realização do Mestrado.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo auxílio financeiro.

Ao professor Dr. Jair Campos de Moraes pela orientação, amizade e conhecimentos adquiridos.

Aos pesquisadores da EPAMIG, Lenira Viana Costa Santa-Cecília pela orientação, confiança e ensinamentos transmitidos; Paulo Rebelles Reis pela ajuda na criação da cochonilha; Sára Maria Chalfoun pela colaboração e sugestões; Miralda Bueno de Paula pela execução da análise foliar e orientação no uso de adubo.

Aos professores do DEN-UFLA pelos inestimáveis ensinamentos transmitidos; Júlio S.S.Bueno Filho e Augusto R. de Moraes (DEX) pelas dúvidas sanadas de estatísticas; Marcelo Nivert Schlindwein (DBI) pela identificação das formigas; Hudson Teixeira (DFP) pelos slides tirados da cochonilha; Carlos Ramirez de Rezende Silva (DAG) pelos conhecimentos transmitidos sobre a cultura do abacaxi.

A Marinéia Lara Haddad pela ajuda nos cálculos das temperaturas bases e constantes térmicas.

À minha amada irmã Kênia Gomes Ferreira de Souza pela imensa ajuda durante o experimento.

A Ariana Bertola Carnevale pela amizade e grande apoio nas avaliações.

A Rita de Cássia R. Gonçalves-Gervásio pela valiosa ajuda nos cálculos das exigências térmicas da cochonilha e pela amizade.

Aos amigos Waldemar Benez Oliveira, Milton Bento Pereira e Mário José de Oliveira pela amizade e apoio.

Aos servidores do DEN-UFLA Fábio Pereira Carriço e Lisiane Oliveira Orlandi pela paciência e ajuda nos pedidos de material para montagem do experimento no campo; Nazaré A.M. Vitorino, Marli Aparecida de Barros e Edvaldo Rodrigues de Souza pela amizade.

Aos colegas pela amizade conquistada durante todo o curso: Alim, Marcus Vinícius, Alysson, Nélio, Sérgio, Garibalde, Danilo, Sandra, André, Gerson, Ana, Roberta e em especial a Simone.

Aos amigos conquistados durante a realização deste curso, Cláudia Labory, Júlio César Freitas Santos, Rogério Amaro Gonçalves e Maria Regina Cintra Ramos.

E a todos aqueles que contribuíram para a realização deste trabalho.

A TODOS VOCÊS O MEU MUITO OBRIGADA!

SUMÁRIO

	Página
RESUMO.....	i
ABSTRACT.....	ii
CAPÍTULO 1.....	1
1 INTRODUÇÃO GERAL.....	1
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	2
2.1 A cultura do abacaxizeiro.....	2
2.2 Família Pseudococcidae.....	5
2.3 A cochonilha pulverulenta do abacaxizeiro.....	6
2.3.1 Nome vulgar e sinonímia.....	6
2.3.2 Plantas hospedeiras e distribuição geográfica.....	6
2.3.3 Hábitos do inseto.....	7
2.3.4 Descrição e biologia.....	8
2.3.5 Sintomas de ataque e danos.....	13
2.3.6 Associação com formigas.....	18
2.3.7 Controle da cochonilha pulverulenta e classe de infestação.....	19
2.4 Interação entre cochonilhas e temperatura.....	20
3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	24
CAPÍTULO 2	
Efeitos de diferentes temperaturas sobre a biologia da cochonilha pulverulenta <i>Dysmicoccus brevipes</i> (Cockerell, 1893) (Hemiptera: Pseudococcidae).....	36
1 Resumo.....	36
2 Abstract.....	37
3 Introdução.....	38
4 Material e Métodos.....	39

5 Resultados e Discussão.....	42
5.1 Biologia de <i>D. brevipes</i> em diferentes temperaturas.....	42
5.1.1 Duração dos ínstars.....	42
5.1.2 Período ninfal.....	45
5.1.3 Viabilidade.....	46
5.1.4 Fase adulta.....	48
5.1.4.1 Razão sexual.....	48
5.1.4.2 Longevidade de <i>D. brevipes</i> em diferentes temperaturas.....	48
5.2 Exigências térmicas de <i>D. brevipes</i>	49
6 Conclusões.....	51
7 Referências Bibliográficas.....	53

CAPÍTULO 3

Determinação de injúrias e danos da cochonilha pulverulenta <i>Dysmicoccus brevipes</i> (Cockerell, 1893) (Hemiptera: Pseudococcidae).....	55
1 Resumo.....	55
2 Abstract.....	56
3 Introdução.....	57
4 Material e Métodos.....	59
5 Resultados e Discussão.....	62
6 Conclusões.....	72
7 Referências Bibliográficas.....	73
ANEXOS.....	76

RESUMO

COLEN, Keila Gomes Ferreira. **ASPECTOS BIOLÓGICOS E DANOS DA COCHONILHA PULVERULENTA *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell, 1893) (Hemiptera: Pseudococcidae) EM ABACAXIZEIRO *Ananas comosus* (L.) Merrill. (Dissertação – Mestrado em Entomologia)***

Este trabalho teve como objetivos estudar os aspectos biológicos em diferentes temperaturas, bem como determinar as injúrias e os danos da cochonilha pulverulenta *Dysmicoccus brevipes* em abacaxizeiros da cultivar Smooth Cayenne. Os experimentos de biologia foram realizados no Laboratório de Entomologia do CTSM/EPAMIG, em câmaras climatizadas a 20, 25, 30 e 35 ± 1 °C, UR de 75 \pm 15% e fotofase de 12 horas. Notou-se que a duração dos ínstar foi inversamente proporcional à temperatura, exceto para o 3º instar de fêmeas. A 35 °C não houve desenvolvimento ninfal. As temperaturas bases obtidas para machos foram maiores (12,1 ; 13,5 ; 12,8 e 12,8 °C) que as das fêmeas (13,9 ; 6,1 ; 2,5 e 9,5 °C) com exceção do 1º instar. As constantes térmicas variaram de 107,16 a 393,47 graus-dias para machos e de 143,89 a 605,62 graus-dias para fêmeas. As injúrias e danos causados pela cochonilha pulverulenta foi determinada em função de sua densidade populacional (0, 1, 5, 15 e 30 cochonilhas/planta). Os ensaios foram conduzidos em área experimental do Departamento de Entomologia da Universidade Federal de Lavras- UFLA. Observou-se que esse inseto-praga causou injúrias na altura das plantas; no comprimento da inflorescência; no peso de matéria verde de raiz, parte aérea e inflorescência; no peso de matéria seca de folha D, o dano causado resultou na redução do peso dos frutos. Verificou-se, ainda, que uma baixa densidade de cochonilhas foi capaz de transmitir a murcha-do-abacaxizeiro.

*Orientador: Jair Campos de Moraes - UFLA

ABSTRACT

COLEN, Keila Gomes Ferreira. **BIOLOGICAL ASPECTS AND DAMAGES OF THE MEALYBUG *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell, 1893) (Hemiptera: Pseudococcidae) IN PINEAPPLE *Ananas comosus* (L.) Merrill. (Dissertation – Master in Entomology)***

This work was designed to study the biological aspects under different temperatures as well as to determine the damages and the injuries by the mealybug *Dysmicoccus brevipes* on pineapple of cultivar Smooth Cayenne. The experiments of biology were performed in the Entomology Laboratory of the CTSM/EPAMIG in climate chambers at 20, 25, 30 and 35 ± 1 °C, RH of 75 ± 15 % and photophase of 12 hours. It was found that the length of the instars was inversely proportional to temperature, except for the third instar of females. At 35 °C , there was no nymphal development. The base temperatures obtained for males were higher (12.1 ; 13.5 ; 12.8 and 12.8 °C) than those of females (13.9 ; 6.1 ; 2.5 and 9.5 °C) with the exception of the first instar. The thermal constants ranged from 107.16 to 393. 47 degree-day for males and from 143.89 to 605.62 degree-days for females. The injuries and damages caused by the mealybug was determined in terms of its population density (0, 1, 5, 15 and 30 mealybugs/plant). The trials were conducted in experimental area of the Entomology Department of the Universidade Federal de Lavras – UFLA. It was observed that pest insect caused injuries on the height of the plants, green matter weight root and aerial part. It was verified still that a low mealybug density was able to transmit pineapple wilt .

*Adviser: Jair Campos de Moraes - UFLA

CAPÍTULO 1

1 INTRODUÇÃO GERAL

O Brasil destaca-se mundialmente como o terceiro maior produtor de abacaxi, sendo o maior da América do Sul. Entre os principais Estados se destacam, na cultura dessa frutífera, Minas Gerais, Pará e Paraíba (Chalfoun, 1998). Atualmente, Minas Gerais ocupa a liderança nacional em relação à área e ao volume de produção (Paiva e Resende, 1998).

A ampla diversidade de clima e solo favorece a expansão brasileira de fruticultura, no entanto, um dos obstáculos ao sucesso da abacaxicultura está relacionado com a incidência de pragas e doenças. Segundo Santa-Cecília e Chalfoun (1998), somente a cochonilha pulverulenta e a broca-do-fruto são limitantes para a cultura, visto que comprometem seriamente a produção.

Os danos provocados pela cochonilha pulverulenta são decorrentes da sua alimentação, ocasionando o enfraquecimento da planta e transmitindo uma doença, provavelmente de origem virótica, conhecida como murcha-do-abacaxizeiro.

Poucos são os trabalhos feitos sobre a biologia desse inseto, não sendo mencionados, na literatura brasileira, relatos sobre as temperaturas-base, constantes térmicas e número de gerações dessa praga, bem como os prejuízos ocasionados em função de sua densidade populacional.

Com o intuito de gerar subsídios a programas de Manejo Integrado de Pragas na abacaxicultura, este trabalho objetivou avaliar os aspectos biológicos em diferentes temperaturas, assim como determinar as injúrias e danos em função das densidades de infestação da cochonilha pulverulenta *Dysmicoccus brevipes*.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A cultura do abacaxizeiro

O abacaxi [*Ananas comosus* (L.) Merrill] ou ananás, como são conhecidos tanto a planta como o fruto, é uma monocotiledônea herbácea, perene, pertencente à família Bromeliácea (Medina, 1987 e Cunha *et al.*, 1994), e sempre se destacou na fruticultura graças às qualidades de seu fruto, bem como à sua rentabilidade (Cunha, 1998).

Segundo Medina (1987), dentro da grande família Bromeliácea, excetuando-se o valor ornamental de muitas das suas espécies, apenas se destaca o gênero *Ananas* Mill pela sua importância econômica. O abacaxi é uma fruta apreciada em todos os países tropicais e é consumida mundialmente, tanto *in natura* como na forma de produtos industrializados (Medina, 1987 e Chalfoun, 1998). Apresenta polpa com elevado teor de suco e ligeiramente ácida. Além das suas qualidades organolépticas que o distinguem, há também um alto valor dietético, comparável ao das melhores frutas tropicais (Medina, 1987).

Conforme Chalfoun (1998), o abacaxi é um autêntico fruto das regiões tropicais e subtropicais. Para Medina (1987), o abacaxi é originário da América tropical e subtropical e muito provavelmente do Brasil. Cunha *et al.* (1994) relatam que o abacaxizeiro é originário da região compreendida entre 15° e 30° de Latitude Sul e 40° e 60° de Longitude Oeste, na qual incluem as zonas central e sul do Brasil, o nordeste da Argentina e o Paraguai.

O crescimento, o desenvolvimento e a produção do abacaxi sofrem forte influência das condições de temperatura, cuja faixa ótima para seu desenvolvimento situa-se entre 22° e 32 °C, mais especificamente 29° a 32 °C Sanford (1962). Medina (1987) relata que a temperatura ideal para o crescimento

e o desenvolvimento do abacaxizeiro está na faixa de 20° e 27 °C, porém é considerada como temperatura ótima a de 23° a 24 °C. O abacaxizeiro pode suportar temperaturas próximas a 40 °C, acima desse nível ocorrerão queima das folhas e do fruto (Cunha *et al.*, 1994) e, em regiões de temperaturas baixas, o seu crescimento é muito lento (Botrel e Siqueira, 1985).

O sistema radicular do abacaxizeiro é fasciculado, fibroso e frágil, encontra-se a profundidade de 15-30 cm da superfície do solo (Medina, 1987 e Cunha *et al.*, 1994). As folhas podem atingir de 70-80 cm de comprimento, são rígidas, cerosas na superfície superior e, na inferior, são protegidas por uma camada de pêlos (os tricomas) que reduzem a transpiração ao mínimo. Apresentam o formato de canaletas e são mais resistentes à curvatura do que as folhas de outras plantas (Medina, 1987 e Cunha *et al.*, 1994). Martin-Prével (1959) apresenta seis categorias de folhas no abacaxizeiro: A e B – senis, C – maduras, D – ativas, E e F – em crescimento. Nas análises de crescimento e estado nutricional da planta utiliza-se a folha D, pois esta apresenta o máximo de atividade metabólica (Paula, Mesquita e Nogueira, 1998).

Segundo Cabral (1985), existem mais de 150 espécies de abacaxi, reunidas em cinco grupos distintos: Cayenne, Spanish, Queen, Pernambuco e Perolera-maipure. O grupo Cayenne é o principal e o mais plantado no mundo, com 70% da produção. Suas variedades são adequadas ao mercado internacional, assim como à industrialização, especialmente sob a forma de rodela (Cunha *et al.* 1994 e Silva, 1997). As variedades mais cultivadas no Brasil são Smooth Cayenne e Pérola, ambas são adequadas à exportação, porém a preferência dos importadores, sobretudo europeus e americanos, tem sido pela Smooth Cayenne (Netto *et al.*, 1996). A cultivar Smooth Cayenne é conhecida também como Ananás, Abacaxi Havaiano ou Japonês e Caiene Lisse (Cunha *et al.*, 1994 e Silva, 1997) e é mais susceptível à murcha causada pela cochonilha pulverulenta do que a cultivar Pérola (Netto *et al.*, 1996).

A propagação do abacaxizeiro pode ser feita através dos seguintes métodos: convencional, seccionamento do talo e micropropagação (Reinhardt, 1985; Santos Filho, Dantas e Cabral, 1986; Medina, 1987; Pasqual, Moreira e Sobrinho Anjos, 1998 e Reinhardt, 1998). O método convencional consiste em deixar as mudas do tipo filhote aderidas à planta-mãe por dois a seis meses para que atinjam o tamanho adequado (mínimo 30 cm). Após a colheita dessas mudas é realizada uma seleção preliminar para descartar aquelas doentes, murchas, muito pequenas e com presença de goma, e para evitar o apodrecimento após a colheita é necessário expô-las ao sol com as bases voltadas para cima durante três a dez dias. Essa etapa é chamada "cura" e visa cicatrizar a lesão causada pela separação da muda da planta-mãe e diminuir a população de cochonilhas (Reinhardt, 1985; Medina, 1987 e Reinhardt, 1998). A propagação do abacaxi se dá através de mudas produzidas pela própria planta a partir de gemas axilares (Cunha *et al.*, 1994 e Reinhardt, 1998). Dependendo da parte da qual se originam, as mudas podem receber denominações específicas como: coroa (brotação do ápice do fruto), filhote ou muda do cacho (brotação do pedúnculo, haste que sustenta o fruto), filhote-rebentão (brotação da região de inserção do pedúnculo no caule) e rebentão (brotação do caule) (Reinhardt, 1998).

Segundo Alvarenga (1981), o ciclo natural do abacaxi depende do tipo e tamanho da muda que se utiliza no plantio. A muda de coroa produz fruto em 24 a 30 meses, a de filhote em 20 a 22 meses e a de rebentão em 16 a 18 meses após o plantio, podendo haver uma variação maior, dependendo do clima e tratos culturais; dentro de um mesmo tipo de muda, as maiores frutificam primeiro. Para Cunha *et al.* (1994), o abacaxizeiro necessita de 12 a 30 meses para produzir o primeiro fruto. De acordo com Silva (1997), o ciclo médio do abacaxizeiro pode variar de 14 a 21 meses em condições climáticas favoráveis, alongando-se até 36 meses em condições inaptas.

Conforme Cunha (1998), o ciclo dessa cultura pode ser dividido em três etapas:

- a) fase vegetativa: estende-se do plantio até a diferenciação floral;
- b) fase produtiva (envolve a floração e frutificação): vai da diferenciação floral à colheita do fruto;
- c) fase propagativa: tem início ainda durante a fase produtiva, continua após a colheita do fruto, abrange o desenvolvimento (ceva) e a colheita da muda.

De acordo com Collins (1960), o tempo requerido para obter diferentes fases de floração e frutificação do abacaxi é o que se segue:

- Do plantio até o início da inflorescência são necessários 427 dias,
- Do início ao fim da formação da inflorescência, 37 dias;
- Do fim da formação da inflorescência até a primeira abertura das flores, 43 dias;
- Período de floração, 26 dias;
- Do início até o fim da floração, 106 dias;
- Período desde a última flor aberta até o fruto maduro, 109 dias;
- Desde o plantio até o fruto maduro, 642 dias.

2.2 Família Pseudococcidae

O grupo dos coccídeos constitui a superfamília Coccoidea. Em Pseudococcidae, os estágios de desenvolvimento dos machos se assemelham aos da fêmea, havendo diferenciação a partir da segunda ecdise, na qual o macho fabrica um casulo para completar sua metamorfose. O macho dessa família assemelha-se a um pequeno "mosquito", apresenta o corpo diferenciado em cabeça, tórax e abdome, destacando-se no tórax a presença de um par de asas, as mesotorácicas (Loeza, 1958).

As fêmeas diferem dos machos por não apresentarem distintamente a separação entre cabeça, tórax e abdome, serem ápteras, com o aparelho bucal

bem visível e a segmentação abdominal de difícil reconhecimento, devido ao desenvolvimento dos ovários e produção de cera que recobre todo o corpo (Loeza, 1958). Possuem o corpo oval-alongado e as pernas bem desenvolvidas (Borror e DeLong, 1969).

2.3 A cochonilha pulverulenta do abacaxizeiro

2.3.1 Nome vulgar e sinonímia

Cockerell em 1893 [citado por Beardsley (1959)] descreveu a cochonilha pulverulenta como *Dactylopius brevipes* n. sp Zimmerman (1948) [citado por Williams e Willink (1992)] descreveu o gênero como sendo *Pseudococcus*; assim a espécie passou a ser *Pseudococcus brevipes*. Lim (1973) relatou a mudança do gênero para *Dysmicoccus*, efetuada por Ferris em 1950, passando a ser *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell, 1893).

Segundo Sanches (1980), essa cochonilha é conhecida pelos seguintes nomes vulgares: cochonilha pulverulenta-do-abacaxi, cochonilha-do-abacaxi, piolho-farinheiro, pulgão-branco, cochonilha pulverulenta, cochonilha-da-raiz, piolho-branco e cochonilha-branca-da-cana.

O nome de piolhos farinhentos se deve ao fato de que a maioria das espécies de Pseudococcidae apresenta o corpo coberto por uma capa cerosa finamente granulada que lhes dá o aspecto de haver sido envolvidos em farinha (Loeza, 1958).

2.3.2 Plantas hospedeiras e distribuição geográfica

De acordo com Lima (1942), Silva *et al.* (1968) e Gupta e Norman (1975), a cochonilha pulverulenta pode sobreviver em um grande número de hospedeiros, tais como: raízes de arroz, batatinha, amendoim, bananeira, cana-de-açúcar, jabuticabeira, internódios de milho, soja, algodoeiro, amoreira, dendezeiro, fruteira de conde, palmeira, caquizeiro, cafeeiro, bambu, sorgo,

coqueiro, citros, abacateiro, tomateiro e em plantas daninhas como a tiririca e o sapé.

Souza e Santa-Cecília (1999), estudando a colonização da cochonilha do abacaxi *D. brevipes* em diferentes hospedeiros, constataram que os diferentes instares estiveram presentes em raízes de plantas de amendoim, arroz, cafeeiro, tiririca e abacaxizeiro, não sendo observados em plantas de citros. Conforme esses autores, apesar da constatação da cochonilha em quase todos os hospedeiros estudados, não se pode julgar que tais plantas sejam adequadas ao seu desenvolvimento, uma vez que o número de insetos observados foi relativamente pequeno quando comparado às grandes colônias encontradas nas plantas de abacaxi.

Sua ocorrência foi registrada em vários centros produtores de abacaxi do mundo. A primeira evidência da infestação dessa cochonilha foi feita por Illingworth (1931) no Haváí. No Brasil, Hambleton (1935) registrou pela primeira vez a ocorrência da cochonilha pulverulenta nos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais. Atualmente essa praga foi constatada em todas as regiões produtoras dessa frutífera. Em 1987, em Minas Gerais, foram detectadas baixas infestações nos municípios de Piumhi e Monte Alegre de Minas, regiões do Alto São Francisco e Triângulo, respectivamente (Santa-Cecília e Silva, 1991). Existem registros de declínio da cultura em regiões produtoras do estado de São Paulo e de Minas Gerais devido ao ataque da cochonilha *D. brevipes* (Santa-Cecília e Chalfoun, 1998).

2.3.3 Hábitos do inseto

Adultos e ninfas da cochonilha pulverulenta vivem em colônias e são encontrados nas raízes e axilas das folhas, podendo ser achados nos frutos, especialmente em depressões ou cavidades abertas por outros insetos e também nas cavidades florais (Hambleton, 1935; Gasperi, 1966). Na época da colheita,

essa praga pode ser encontrada nos pedúnculos, nas inflorescências, frutos e mudas que crescem em torno deste (Plank e Smith, 1940 e Santa-Cecília e Chalfoun, 1998).

De acordo com Carter (1949), o hábito da cochonilha *D. brevipes* encontrada nos abacaxizais do Brasil difere das duas raças conhecidas no Havá. No Brasil esse inseto-praga localiza-se nas bases das folhas do abacaxizeiro e abaixo do nível do solo, e no Havá uma das raças dessa cochonilha alimenta-se nas partes aéreas das plantas, causa a “mancha verde” (ou pontos de alimentação) nas folhas e se reproduz sexuadamente; a outra raça não produz mancha verde nas folhas, se alimenta na base das folhas, abaixo do nível do solo, e se reproduz partenogeneticamente. No entanto, a cochonilha encontrada no Brasil, causa a mancha verde, raramente é encontrada nas folhas e Carter (1949) constatou a presença de machos nas colônias.

Chiu e Cheng (1957) realizaram um estudo sobre a densidade populacional da cochonilha *D. brevipes* no campo, em Taiwan, e verificaram que 517 plantas selecionadas ao acaso, 298 estavam atacadas por essa praga, com média de 35,17 insetos/planta, sendo 1/3 na base das folhas, 1/3 nas raízes e o restante distribuído nas partes aéreas da mesma.

2.3.4 Descrição e biologia

A descrição de cada estágio de desenvolvimento e da fase adulta da cochonilha pulverulenta *D. brevipes* é a que se segue:

a) Fase de ovo

Segundo Menezes (1973) e Santa-Cecília e Silva (1991), o ovo é de forma elíptica, apresenta córion liso e coloração amarelo-alaranjado pálido. A fêmea apresenta três instares e o macho quatro (Menezes, 1973).

Menezes (1973) e Ghose (1983) mencionaram que a cochonilha pulverulenta apresenta reprodução sexuada, sendo as fêmeas ovovivíparas. Tal

fato discorda de Beardsley (1965), que citou a ocorrência de raças uni e bissexuadas. Lim (1972, 1973) constatou a presença de uma raça bissexuada de *D. brevipes* (machos e fêmeas) no oeste da Malásia.

No Havai, Ito (1938) verificou que a cochonilha *D. brevipes* “cor de rosa” reproduzia-se partenogeneticamente, produzindo apenas fêmeas, enquanto a forma “cinza” reproduzia-se sexuadamente, produzindo descendentes masculinos e femininos. Ambas as formas raramente produziram ovos prematuros, e quando isso ocorreu os mesmos não eclodiram.

Fêmeas fecundadas apresentam o corpo dilatado devido ao desenvolvimento dos ovários (Loeza, 1958). A dissecação de fêmeas fecundadas e não fecundadas mostrou que em ambas foi encontrado uma grande quantidade de ovos. Em fêmeas fecundadas observou-se também a presença de formas jovens envolvidas pela membrana que constitui o ovo, córion (Menezes, 1973).

Fêmeas na fase de oviposição produzem fibras cerosas, que são eliminadas através dos poros existentes na região postero-ventral do abdome, denominada ovissaco, e que servem para proteção dos ovos (Menezes, 1973 e Ghose, 1983). Nakano (1972), trabalhando com a cochonilha da raiz do cafeeiro *Dysmicoccus cryptus* (Hempel, 1918), verificou que essa massa cotonosa se constituía em ambiente acolhedor para as formas recém-nascidas, proporcionando uma melhor eclosão das ninfas, pois o inseto, ao romper a membrana do ovo com o auxílio das pernas, vai se agarrando aos filamentos para se livrar rapidamente.

b) Ninfas de 1^o ínstar:

Ninfas recém-eclodidas permanecem sob o abrigo materno durante algum tempo e só depois iniciam a procura de um local adequado para sua instalação, sendo essa a fase de maior mobilidade. A permanência das ninfas de

D. cryptus no ovissaco foi variável de 24 a 48 horas (Nakano, 1972). Menezes (1973) observou que ninfas de 1º instar da cochonilha pulverulenta também permaneceram no ovissaco por um certo tempo após a eclosão, porém não mediu essa duração.

Segundo Menezes (1973), o tamanho dos indivíduos para os diferentes instares é mais ou menos uniforme. As ninfas de 1º instar apresentam um par de filamentos cerosos brancos nas margens dos lóbulos anais (Costa e Redaelli, 1948; Menezes, 1973 e Ghose, 1983). Têm maior atividade locomotora e podem percorrer grandes distâncias quando comparadas às ninfas de 2º e 3º instares, que se locomovem mais lentamente (Menezes, 1973). Observações semelhantes foram feitas por Nakano (1972) em ninfas de 1º instar da cochonilha da raiz do cafeeiro *D. cryptus*, criadas em laboratório, verificando-se que a distância percorrida foi de quatro metros em algumas horas.

c) Ninfas de 2º instar:

As ninfas fêmeas de 2º instar possuem seis pares de filamentos nos 6º e 9º segmentos abdominais, sendo o último maior e mais espesso que os demais (Costa e Redaelli, 1948; Menezes, 1973 e Ghose, 1983).

As ninfas de 2º instar que darão origem a machos constróem um casulo com filamentos ceráceos soltos e brancos em volta do corpo, onde ocorrem a segunda, terceira e quarta ecdises, sendo a exúvia eliminada pela parte posterior do mesmo (Menezes, 1973 e Ghose, 1983).

A diferenciação sexual ocorre a partir do 2º instar, pois nesse período a ninfa macho torna-se alongada e procura um local adequado para tecer o casulo e durante todos os instares subsequentes, o inseto não perde a capacidade de se locomover (Menezes, 1973).

d) Ninfas de 3º e 4º ínstar:

A ninfa de 3º ínstar de fêmea apresenta 17 pares de filamentos ao redor do corpo (Costa e Redaelli, 1948; Menezes, 1973 e Ghose, 1983), enquanto a ninfa de 3º ínstar do macho é alongada, apresenta pernas desenvolvidas e ausência das antenas. A ninfa macho de 4º ínstar é semelhante ao adulto e é nessa fase que aparecem vestígios das antenas e asas. Os machos não emergem logo após a última ecdise, mas permanecem mais alguns dias no interior do casulo até atingirem a maturidade sexual (Ito, 1938 e Menezes, 1973). Em grandes colônias onde a produção de machos é maior, eles geralmente empupam em locais isolados e em massa. Quando cochonilhas são transferidas de uma planta hospedeira para outra, ou mesmo de um ambiente para outro, surge uma grande produção de machos (Ito, 1938).

e) Machos adultos

São menores que as fêmeas, apresentam corpo diferenciado em cabeça, tórax e abdome. Possuem um par de asas mesotorácicas membranosas, as antenas são filiformes, compostas por 10 ou mais antenômeros, os olhos recebem o nome particular de "ocellanae", e na região dorso-lateral da cabeça estão os ocelos. O aparelho bucal é atrofiado, não possuindo estiletos mandibulares ou maxilares, e o rostro é uma projeção cônica. Na extremidade do abdome há um par de filamentos caudais longos e brancos (Costa e Redaelli, 1948; Loeza, 1958; Menezes, 1973 e Ghose, 1983).

O macho adulto é um inseto delicado, vive geralmente cerca de cinco dias quando não acasala; porém, quando copula, vive apenas um dia (Ito, 1938; Loeza, 1958 e Menezes, 1973). De acordo com Menezes (1973), os machos da cochonilha pulverulenta foram capazes de fecundar fêmeas adultas depois de um a dois dias de sua emergência.

Ito (1938) estudou a biologia das duas raças da cochonilha pulverulenta *D. brevipes* [*Pseudococcus brevipes* (Cockerell, 1893)] no Havai, denominadas por ele de forma “cor de rosa “ e forma “cor cinza”. Esse autor verificou que machos de *D. brevipes* da forma “cinza” vivem em média 37 dias, já Menezes (1973) encontrou uma duração média de 27,8.

f) Fêmeas adultas

Possuem 34 prolongamentos ao redor do corpo, sendo 17 de cada lado e os oito posteriores mais robustos e maiores. Seu corpo é oval, apresentando coloração geral rósea, recoberto por secreção pulverulenta de cera branca. As antenas são pardo-claras, com oito antenômeros e poucos pêlos, as pernas têm a mesma coloração das antenas. Medem cerca de 3 mm de comprimento com a secreção que recobre seu corpo (Costa e Redaelli, 1948; Menezes, 1973 e Ghose, 1983).

Menezes (1973) observou que somente fêmeas de *D. brevipes* acasaladas foram capazes de produzir progênie, enquanto fêmeas virgens não ovipositaram; porém, quando o fizeram, produziram apenas alguns ovos inférteis. Fêmeas adultas, acasaladas ou não, permanecem quase sedentárias no local de alimentação e só se deslocam quando importunadas.

A longevidade de fêmeas fecundadas é menor que a de fêmeas virgens, o que está relacionado ao gasto de energia para a oviposição, pois à medida que realizam a postura, deixam de se alimentar, diminuindo de tamanho, tornando-se enrugadas e perdendo a capacidade de locomoção (Menezes 1973). Tal fato também foi verificado por Ito (1938) durante os dois últimos períodos de vida (pré e pós-oviposição). Observação semelhante foi feita por Nakano (1972), que verificou que fêmeas fecundadas de *D. cryptus* adquiriram uma coloração arroxeada e enrugamento progressivo durante o período de oviposição, tendo esse processo se estendido até a morte.

Ito (1938) observou que a longevidade de fêmeas “cor de rosa” foi em média 56 dias e da “cor cinza”, 61 dias. Menezes (1973) encontrou uma longevidade média de 57,96 dias para fêmeas fecundadas e 63,56 para fêmeas virgens. Lim (1973), trabalhando com a raça bissexual de *D. brevipes*, constatou uma longevidade média de 28,1 dias. A longevidade média de *D. cryptus* encontrada por Nakano (1972) foi de 80,94 dias.

Takahashi (1939) verificou que *D. brevipes* foi capaz de produzir em média 79 ninfas no verão. Ito (1938) encontrou um número médio de 234,08 descendentes da “forma rosa” e 346,65 da “forma cinza”.

A raça partenogenética de *D. brevipes* apresentou uma fecundidade de 240 ovos (Ghose, 1983). Para a raça bissexual, o número de progênieis variou de 19 a 137 ninfas por fêmea (Lim, 1973). Menezes (1973) calculou a capacidade reprodutiva de 25 fêmeas e obteve uma média de 295,38 descendentes e Nakano (1972), a partir de várias fêmeas de *D. cryptus*, obteve uma média de 87,86 ovos.

A “forma cinza” de *D. brevipes* apresentou uma razão sexual de 0,61 (Ito, 1938). Menezes (1973) encontrou uma razão de 0,65, sendo necessário um macho para fecundar duas fêmeas. Segundo Lim (1973), a razão foi de 0,50, ou seja, um macho para cada fêmea.

O número de gerações de *D. brevipes* é variável de acordo com as condições geográficas e climáticas. Próximo a Taihoku, em Formosa, ocorrem seis a sete gerações (Takahashi, 1939) e, no Havai, nove gerações anuais (Lim, 1973). Nakano (1972) encontrou cinco gerações anuais para a cochonilha da raiz do cafeeiro *D. cryptus*.

2.3.5 Sintomas de ataque e danos

Desde 1930 foram identificadas 29 espécies de insetos-praga associadas com a abacaxicultura; destes, somente a cochonilha pulverulenta e a broca-do-

fruto (Lepidoptera: Lycaenidae) são limitantes para a cultura (Medina, 1987; Cunha *et al.*, 1994 e Santa-Cecília e Chalfoun, 1998).

A cochonilha *D. brevipes* é de grande importância devido aos danos decorrentes de sua alimentação, que estão associados à transmissão de uma doença conhecida como murcha-do-abacaxizeiro (Illingworth, 1931). Carter (1933), estudando a intensidade da murcha, levantou a hipótese da existência de uma toxina que seria introduzida pela cochonilha pulverulenta ao sugar a seiva das plantas, relacionando a murcha-do-abacaxizeiro como uma enfermidade toxicogênica. Em 1963, Carter mencionou que a murcha era causada por um complexo "toxina da cochonilha + vírus latente", sendo essa hipótese não confirmada. Atualmente a murcha é considerada de origem virótica, e seu agente causal pertence ao grupo dos closterovírus (Rohrbach e Schmitt, 1994 e Gunasingh e German, 1987 e 1989).

Rohrbach e Schmitt (1994) nomearam esse agente como Vírus da Murcha-do-Abacaxi (PWV), e sua ação na planta ainda não foi estudada. Segundo esses autores, o PWV foi também detectado em grama *Paspalum urvillei*, que freqüentemente é encontrada ao redor dos campos de abacaxizeiros.

Vários autores descreveram os sintomas dessa doença, os quais são caracterizados pela descoloração das folhas, que de verde passam a vermelho-bronzeada, logo após adquirem a cor rosa-vivo e amarela; as folhas perdem sua turgescência e há o surgimento de manchas mais ou menos necróticas. Posteriormente obtêm a cor bege e, à medida que mudam de coloração, perdem a rigidez até se dobrarem para baixo e os ápices ficarem secos e retorcidos. O sistema radicular das plantas com essa enfermidade torna-se anormal, e nesse estágio raramente são encontradas cochonilhas, que migram para outras plantas em melhores condições à procura de alimento (Carter, 1933, Fonseca, 1950, Santa-Cecília e Reis, 1985 e Rohrbach e Schmitt, 1994).

O fato das raízes de plantas doentes tomarem-se menores foi verificado pela primeira vez, em 1933, por Carter, e atualmente se comprova esse fenômeno pela facilidade de se arrancar do solo plantas com murcha (Rohrbach e Schmitt, 1994). Através do método de se cultivar plantas de abacaxi em câmaras de neblina, Carter (1948) observou que o primeiro sintoma da murcha era o interrompimento do alongamento das raízes, seguido por colapso do sistema radicular inteiro em casos típicos.

Santa-Cecília, Souza e Sousa (1998), estudando a manifestação dos sintomas da murcha-do-abacaxizeiro em função do número de cochonilhas, *D. brevipes*, verificaram que apenas um indivíduo infectado foi capaz de transmitir a doença. No local de alimentação das cochonilhas ocorre o aparecimento de manchas circulares verdes de tonalidade mais pronunciada do que a cor natural das folhas. Essas manchas correspondem aos pontos de alimentação desses insetos, surgem em média de cinco a 12 dias após o início da alimentação (Py, Lacoueilhe e Teisson, 1984) e indicam a presença dessa praga na cultura (Santa-Cecília e Chalfoun, 1998).

Para o desenvolvimento dos sintomas da murcha em plantas com até seis meses de idade são necessários, em média, dois meses a partir da infestação da cochonilha (Carter, 1933) e, para plantas com nove meses, são requeridos de quatro a cinco meses (Vilardebo, 1955), sendo que a intensidade da murcha varia com a idade da planta (Lim, 1973).

Lim (1972) realizou um experimento em casa-de-vegetação para estudar os efeitos da alimentação da cochonilha *D. brevipes* sobre abacaxizeiro, infestando as plantas com 0, 10, 20 e 30 cochonilhas/planta. Os resultados obtidos mostraram que os sintomas da murcha apareceram primeiramente no tratamento com 30 cochonilhas, aos 38 dias após a infestação, tendo o desenvolvimento dos sintomas da doença variado com a individualidade de cada planta. O tempo para o aparecimento dos sintomas da murcha-do-abacaxizeiro

depende do grau de infestação. Foi verificado que as testemunhas apresentaram o dobro de peso médio de matéria seca de folhas e raízes, em comparação com as plantas dos outros tratamentos. O número de raízes não foi afetado, porém seu comprimento foi significativamente reduzido. Não houve diferença significativa entre as características agrônômicas de plantas infestadas pela cochonilha *D. brevipès*. Notou-se que após três semanas da infestação, as populações da cochonilha diminuíram; esse fato foi associado à ausência de formigas, deixando, assim, as cochonilhas vulneráveis à ação de predadores. Quanto aos sintomas da mancha verde, surgiram de cinco a 11 dias, após a infestação sendo observados em todas as plantas infestadas pela cochonilha pulverulenta, no entanto o autor menciona que as mesmas não têm importância econômica. Fêmeas dessa cochonilha foram capazes de efetuar em média 3,8 pontos de alimentação, enquanto que os machos apenas 2,1, isto porque as fêmeas apresentam período de alimentação mais longo (Lim, 1972).

De acordo com Nieves *et al.* (1996) e Santa-Cecília, Souza e Chalfoun (1997), a alteração na coloração das folhas de abacaxi está associada com os seguintes fatores: o aumento do teor de compostos fenólicos das plantas, a infestação da cochonilha e/ou a presença de vírus. Folhas com coloração rosa-vivo (coloração anormal) apresentaram níveis superiores de fenóis em relação às folhas com coloração verde (normal). Esses resultados mostraram o desenvolvimento desses compostos como mecanismo de defesa da planta em relação a cochonilha e/ou ao vírus associado à murcha-do-abacaxizeiro.

Gonçalves-Gervásio e Santa-Cecília (1999), estudando os teores de compostos fenólicos em plantas de abacaxi das cultivares Pérola e Smooth Cayenne, sem e com sintomas de murcha nos 1º e 2º ciclos de produção da cultura, observaram que os teores de compostos fenólicos foram variáveis de acordo com a cultivar, idade da planta e coloração das folhas, sendo a coloração determinada pela presença ou ausência de sintomas da murcha-do-abacaxizeiro.

Independentemente da idade das plantas estudadas, verificou-se que os sintomas de murcha estiveram associados a aumentos na concentração de compostos fenólicos, sendo os teores mais altos encontrados em folhas com coloração alterada, de 1º ciclo da cultivar Smooth Cayenne. Tal fato foi relacionado à maior susceptibilidade desta cultivar à doença.

Py (1969) mencionou que a única forma de controlar a murcha é mantendo o nível populacional da cochonilha o mais baixo possível nas plantas de abacaxi, a fim de que o vírus latente venha a ter sua virulência atenuada progressivamente, fazendo com que a doença permaneça em “estado oculto”. Lim (1972) também verificou que plantas com sintomas da murcha puderam se recuperar quando se reduziu a população da cochonilha a um nível baixo (em média 1,6 cochonilhas/planta). Carter (1933) relatou que existe um estágio de recuperação, o qual é caracterizado pelo crescimento renovado a partir do centro da planta e está associado também com a condição das raízes. No entanto, Rohrbach e Schmitt (1994) mencionaram que as raízes do abacaxizeiro não regeneram com a injúria.

Segundo Batista (1947), a murcha ocasiona prejuízos ao abacaxizal, impedindo sua frutificação normal, reduzindo a colheita devido ao elevado número de frutos refugados. As plantas atacadas não frutificam, mas se o fizerem, produzirão frutos atrofiados e murchos, impróprios para o consumo, tanto ao natural como para a indústria. A murcha pode ocasionar ainda a morte das plantas antes que estas frutifiquem.

Os prejuízos causados à abacaxicultura pela cochonilha pulverulenta estão estimados entre 80 e 100% da produção (Celestino, Gadelha e Vieira, 1991). Sanches (1997) verificou que os prejuízos provenientes da murcha podem ultrapassar os 50%. Já Guerout (1972) mencionou que essa praga gera perdas de 70% na produção.

2.3.6 Associação com formigas

Nas plantações de abacaxi é notória a presença de formigas, que vivem em simbiose por protocooperação com as cochonilhas, as quais eliminam uma secreção açucarada (*honeydew*) que serve como alimento para as formigas (Carter, 1933; Menezes, 1973, Rai e Sinha, 1980; Santa-Cecília e Reis, 1985; Santa-Cecília e Silva, 1991; Rohrbach e Schmitt, 1994 e Santa-Cecília e Chalfoun, 1998).

As formigas protegem as colônias de cochonilhas das intempéries e dos inimigos naturais, cobrindo-as com terra e restos orgânicos. Agem ainda como agentes de dispersão na cultura, carregando as ninfas da cochonilha de uma planta para outra (Fonseca, 1952; Fernando, 1956, Lim, 1973; Santa-Cecília e Reis, 1985 e Santa-Cecília e Silva, 1991).

A literatura brasileira cita o gênero *Solenopsis* sp. como sendo o que prevalece nas plantações de abacaxizeiro (Gasperi, 1966; Santa-Cecília e Reis, 1985; Medina, 1987; Santa-Cecília, 1990; Cunha *et al.*, 1994; Silva, 1997; Santa-Cecília e Chalfoun, 1998). Observações semelhantes foram feitas por Rai e Sinha (1980) nos campos de abacaxi nas Guianas.

De acordo com Rohrbach e Schmitt (1994), quando não se controlam as formigas no abacaxizeiro, a população da cochonilha cresce e a murcha pode ser severa, por esse motivo se torna necessário que se controle primeiramente as formigas presentes na cultura. No Havaí as espécies de formigas que ocorrem nos abacaxizais são: *Pheidole megacephala* (Fabricius); *Iridomyrmex humilis* (Mayr) e a *Solenopsis geminata* (Fabricius). Lim (1973) verificou a abundância de uma espécie de formiga, *Pheidole* sp., que estava invariavelmente associada com a cochonilha, quer nas folhas ou nos frutos de abacaxi. Nos trabalhos realizados por Menezes (1973), foram constatadas cinco espécies de formigas, a saber: *Solenopsis saevissima* F. Smith, sendo a espécie predominante nas

plantações de abacaxi; *Pheidole* sp.; *Brachimyrme* sp.; *Camponotus* sp. e *Odontomachus haematodus* Linnaeus.

2.3.7 Controle da cochonilha pulverulenta e classe de infestação

Segundo Santa-Cecília e Chalfoun (1998), a indústria agroquímica tem investido pouco na pesquisa e no desenvolvimento de produtos para o controle de insetos-praga que afetam a abacaxicultura, tal fato pode ser percebido pelo baixo número de produtos fitossanitários registrados no Ministério da Agricultura.

Os produtos usados atualmente no controle da cochonilha pulverulenta em plantas de abacaxizeiro são: paration metílico, vamidotion ou imidacloprid (Ferreira *et al.*, 1997; Lucas *et al.*, 1998 e Santa-Cecília e Chalfoun, 1998). Mudanças infestadas por cochonilhas devem ser imersas por três a cinco minutos em calda inseticida-acaricida (Santa-Cecília e Silva, 1991).

Santa-Cecília e Silva (1991) recomendam que na ocasião do plantio se faça o tratamento das mudas, imergindo-as durante três a cinco minutos numa emulsão de inseticida para o controle da cochonilha *D. brevipes*. Para pulverizações no campo, é recomendado que se use a quantidade certa de volume de solução por planta para que se consiga maior eficiência no controle dessa praga, dirigindo-a para as axilas foliares, ao redor de toda base da planta.

Conforme Santa-Cecília e Reis (1985), Duodu e Thompson (1992) e Santa-Cecília e Chalfoun (1998), o controle dos ninhos de formigas presentes nos abacaxizais contribui para redução da densidade populacional da cochonilha. Esses autores sugerem a destruição dos montículos de terra para expor as cochonilhas à ação dos inimigos naturais, dissecação e condições climáticas diversas, assim como o bom preparo do solo na área a ser explorada. O controle químico é feito mediante pulverizações, no início da infestação das formigas, com produtos à base de paration metílico (Sistema..., 1999). No entanto, os

produtores têm feito seu controle de maneira indireta, ou seja, os mesmos produtos utilizados para o controle da cochonilha têm controlado as formigas.

Para *D. brevipès*, as maiores infestações foram registradas na fase reprodutiva e no final do ciclo da cultura do abacaxi, sendo a primeira fase considerada a mais crítica. Nas épocas secas, o índice populacional é elevado, porém, na época chuvosa, é reduzido (Santa-Cecília e Silva, 1991). Segundo Santa-Cecília e Chalfoun (1998), a ocorrência da cochonilha nos abacaxizais é constante durante todo o ciclo da cultura, ocorrendo variação na intensidade de infestação, sendo que períodos quentes e úmidos favorecem o desenvolvimento dessa praga (Giacomelli, 1969).

Com base na classe de infestação de Vilardebo e Guerout (1966) (Anexo 4), Santa-Cecília e Rossi (1991) obtiveram, durante o ciclo da cultura, uma classe média de infestação de 1,8, considerada por eles abaixo da média para o tratamento com metidatiom, com o qual o peso médio de seus frutos foi maior; a testemunha apresentou classe média de infestação de 2,3 e sua produção foi baixa e significativamente diferente dos tratamentos com metidatiom e diazinom.

Sanches (1997), avaliando a incidência e a intensidade de ataque da cochonilha pulverulenta e a ocorrência da murcha-do-abacaxizeiro, na região de São Félix do Coribe-BA, observou que nas fases vegetativa e de florescimento a infestação atingiu 100%, sendo que a classe de infestação média foi baixa, não ultrapassando a classe 2, e a murcha atingiu 90% de ocorrência.

2.4 Interação entre cochonilhas e temperatura

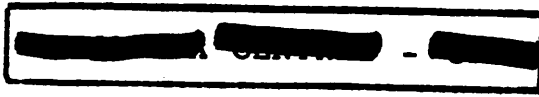
A temperatura é um dos fatores abióticos que têm maior importância na vida dos insetos, influenciando diretamente seu desenvolvimento e comportamento (Salvadori e Parra, 1990).

Marín e Císneros (1982) constataram que a duração das fases de desenvolvimento de *Pinnaspis aspidistrae* (Signoret, 1869) (Hemiptera: Diaspididae) varia com o sexo, temperatura e espécie de planta hospedeira. Aumentando-se a temperatura de 16 para 25 °C, ocorreu uma redução de 29 dias no ciclo de vida desse inseto e uma redução significativa na capacidade de oviposição. Machos de *P. aspidistrae* apresentaram uma duração de 16; 11; 7; 6 e 4 dias à temperatura de $16 \pm 1,5$ °C e 11; 9; 5; 5 e 3 dias à 25 ± 2 °C para as fases de ovo, ninfa de 1º e 2º ínstaes, pré-pupa e pupa, respectivamente. As fêmeas apresentaram uma duração de 16; 10 e 10 dias para as fases de ovo e ninfas de 1º e 2º ínstaes a $16 \pm 1,5$ °C, e uma duração menor quando submetidas à temperatura de 25 ± 2 °C, correspondendo a 10; 8 e 7 dias, para as mesmas fases, respectivamente.

Segundo Arias-Reverón e Browing (1995), a temperatura ótima para adultos de *Unaspis citri* (Comstock, 1883) (Hemiptera: Diaspididae) varia de 25 a 38 °C para machos e fêmeas, com valores próximos a 29 °C para o 1º ínstar e 26 °C para o 2º.

Nakano (1972) estudou a biologia da cochonilha da raiz do cafeeiro *D. cryptus* à temperatura de 25 °C e concluiu que a melhor temperatura para o desenvolvimento desse inseto se dá a 20 e 25 °C. Os valores médios a 25 °C foram 11,9; 10,3 e 11,6 dias para 1º, 2º e 3º ínstaes. Trabalhos realizados por Menezes (1973) com a cochonilha pulverulenta mantida a 25 °C mostraram que o 1º e 2º ínstaes de machos e fêmeas foram de $14,7 \pm 3,3$ e $16,1 \pm 3,5$ dias, e para o 3º ínstar de fêmea, casulo de macho e período ninfal de ambos os sexos, foram de $39,9 \pm 1,9$; $12,3 \pm 4,9$; $70,7 \pm 8,8$ e $25,1 \pm 8,1$ dias, respectivamente.

Lim (1973) constatou que *D. brevipes*, quando submetida à temperatura de 29 ± 3 °C, apresentou durações médias de 10,0; 6,7; 7,9 e 23,5 dias para o 1º, 2º, 3º ínstaes e período ninfal de fêmea, respectivamente, enquanto o macho



apresentou 9,9 ; 5,8 ; 6,2 e 24,0 dias para o 1º e 2º ínstaes, casulo e período ninfal, respectivamente.

Segundo Ito (1938), a duração do 1º, 2º e 3º ínstaes e período ninfal de fêmeas de *D. brevipes* mantidas à temperatura de 23,5 °C foi de 13,9 ± 0,1 ; 9,8 ± 0,2 ; 10,3 ± 0,2 e 33,9 ± 0,3 dias para a “forma rosa” e 14,4 ± 0,2 ; 8,9 ± 0,2 ; 11,3 ± 0,3 e 34,6 ± 0,4 dias para a “forma cinza”, respectivamente. Os machos da “forma cinza” apresentaram em média 13,6 ± 0,1 ; 6,9 ± 0,2 ; 8,9 ± 0,3 e 32,8 ± 0,7 dias para o 1º e 2º ínstaes, casulo e período ninfal, respectivamente.

Ghose (1983) observou que a 30 °C a duração do 1º, 2º e 3º ínstaes e período ninfal de fêmeas de *D. brevipes* foi, em média, de 8,9 ± 2,6 ; 13,3 ± 2,1 ; 19,3 ± 1,9 e 41,5 ± 6,7 dias, respectivamente.

Simões e Santa-Cecília (1998) estudaram a biologia da cochonilha-da-raiz em citros a 20, 25 e 30 °C, e concluíram que temperaturas entre 25 e 30 °C favorecem o desenvolvimento das fases ninfais e adulta de *Pseudococcus comstocki* (Kuwana, 1902). Esses autores observaram uma duração de 10,0 ; 11,4 e 4,9 dias para o 1º ínstar a 20, 25 e 30 °C, respectivamente. Para o 2º ínstar, obtiveram 10,5 dias a 20 °C e, nos outros estágios, houve um decréscimo para esse ínstar. Tanto fêmeas como machos de *P. comstocki* tiveram uma redução na longevidade com o aumento da temperatura.

Menezes (1973) verificou que a cochonilha pulverulenta a 25 °C apresentou 8,1 ; 22,5 e 2,8 dias para os períodos de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição, respectivamente. Ghose (1983) calculou somente os períodos de pré-oviposição (16,4 dias) e oviposição (40,0 dias) para essa cochonilha à temperatura de 30 °C. Porém, Lim (1973) encontrou, para os períodos de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição de *D. brevipes*, os seguintes valores médios: 14,6 ; 9,1 e 4,3 dias, respectivamente, à temperatura de 29 ± 3 °C. Ito (1938) obteve, para *D. brevipes*, 26,6 ; 24,8 e 4,7 dias para pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição da “forma rosa” e 25,8 ; 28,9 e 5,4 dias para a

“forma cinza” nesses mesmos períodos, respectivamente. Os valores médios encontrados para *D. crytus* para esses três períodos foram: 54,4 ; 14,7 e 2,8 dias respectivamente (Nakano, 1972).

3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARENGA, L.R.de. Controle da época de produção do abacaxizeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.7, n.74, p.32-35, fev. 1981.

ARIAS-REVERÓN, J.M.; BROWING, H.W. Development and mortality of the citrus snow scale (Homoptera: Diaspididae) under constant temperature and relative humidity. **Environmental Entomology**, Maryland, v.24, n.5, p.1189-1195, Aug. 1995.

BATISTA, A.C. A murcha de *Pseudococcus*: ameaça permanente das plantações de abacaxi. **Boletim da Secretaria de Agricultura Indústria e Comércio do Estado de Pernambuco**: Recife, v.14, n.3, p.279-284, jul./set.1947.

BEARDSLEY, J.M. On the taxonomy of pineapple mealybugs in Hawaii, with a description of a previously unnamed species (Homoptera: Pseudococcidae). **Proceedings of the Hawaiian Entomological Society**, Honolulu, v.17, n.1, p.:29-70, 1959.

BORROR, D.J.; DeLONG, D.M. **Introdução ao estudo dos insetos**. Traduzido por Diva Diniz Correa *et al.* Rio de Janeiro: USAID, 1969. 653p. Cap. 20. Tradução de An introduction to the study of insect. Ordem Homoptera: cigarras, cigarrinhas, pulgões de plantas, cochonilhas. p.157-183.

CABRAL, J.R.S. Caracterização e avaliação de cultivares de abacaxi. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.11, n.130, p.14-16, out. 1985.

- CARTER, W. The pineapple mealybug, *Pseudococcus brevipes* and wilt of pineapples. **Phytopathology**. Lancaster, v.23, n.3, p.207-242, Mar. 1933.
- CARTER, W. The effects of mealybugs feeding on pineapple plants grown in finely atomized nutrient solutions. **Phytopathology**. Lancaster, v.38, n.8, p.645-657, Aug. 1948.
- CARTER, W. Insects notes from South America with special reference to *Pseudococcus brevipes* and mealybug wilt. **Journal of Economic Entomology**, v.42, n.5, p.761-766, 1949.
- CARTER, W. Mealybug wilt of pineapple a reappraisal. **Annals of the New York Academy of Sciences**, New York, v.105, p. 741-764, 1963.
- CELESTINO, R.C.A.; GADELHA, R.S.de.S.; VIEIRA, A. **Diferenças entre os sintomas do ataque de cochonilha e da deficiência de cobre em plantas de abacaxi**. Niteroi: PESAGRO-RIO, v.209, n.1/2, 2p. jun. 1991.
- CHALFOUN, S.M. A abacaxicultura brasileira e o mercado globalizado. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.19, n.195, p.5-6, 1998.
- 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.**, v.6, n.4, p.41-57, Taipei, Formosa, 1957. Apud **Review of Applied Entomology**: London, p. 49-104, 1961. (Série A, Agricultural).

- COLLINS, J.L. **The pineapple: botany, cultivation and utilization.** London: Leonard Hill, 1960. 294p.
- COSTA, R.G.; REDAELLI, D.C. Cochonilhas ou coccídeos do Rio Grande do Sul. **Revista Agronômica, Porto Alegre**, v.12, n.136/138, p.61-67. 1948.
- CUNHA, G.A.P.da; MATTOS, A.P.de; CABRAL, J.R.S.; SOUZA, L.F.da.S.; SANCHES, N.F.; REINHARDT, D.H.R.C. **Abacaxi para exportação: aspectos técnicos da produção.** Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. 41p. (Série Publicações Técnicas FRUPEX, II).
- CUNHA, G.A.P.da. Controle da época de produção do abacaxizeiro. **Informe Agropecuário, Belo Horizonte**, v.19, n.195, p.29-32, 1998.
- DUODU, Y.A.; THOMPSON, W. Management of ant-mealybug complex in pineapple fields in Guyana. **Plant Protection Bulletin, Kalaba**, v.40, n.3, p.83-88, 1992.
- FERNANDO, H.E. Pineapple and cacao mealybug of economic importance in Ceylon. **Tropical Agriculturist, Colombo**, v.12, n.2, p.131-141, 1956.
- FERREIRA, F.; LUCAS, M.B.; PARANAÍBA, J.A.; SOUZA, A.N.G. Estudo da eficiência dos produtos confidor 200 SC e confidor 700 DA (grânulos autodispersíveis em água) no controle da cochonilha *Dysmicoccus brevipes* (Ckll., 1893) na cultura do abacaxi *Ananas comosus* L. Merrill. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 16, Salvador, 1997. Resumos... Salvador: EMBRAPA/CNPMPF, 1997, p.176.

- FONSECA, J.P.da. Murcha-do-abacaxi, sua causa e combate. **O Biológico**, São Paulo, v.16, n.5, p.115-116, maio 1950.
- FONSECA, J.P.da. Murcha-do-abacaxizeiro. **O Biológico**, São Paulo, v.18, n.10, p. 115-116, maio 1952.
- GASPERI, A.J.de. Cortado o mal pela raiz.: disyston granulado agora também no controle da cochonilha-do-abacaxi. **Correio agro-pecuário**. São Paulo, v.6, n.4, p.52-53, 1966.
- GHOSE, S.K. Biology of parthenogenetic race of *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell) [Pseudococcidae, Homoptera] pineapple mealybug, west Beengal, Índia. **The Indian Journal of Agricultural Sciences**, New Delhi, v.53, n.11, p.939-942, Nov. 1983.
- GIACOMELLI, E.J. **Curso de abacaxicultura em nível de pós-graduação: resumo das aulas teóricas**. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 1969. 89p.
- GONÇALVES-GERVÁSIO, R.de.C.R.; SANTA-CECÍLIA, L.V.C. Teores foliares de compostos fenólicos em abacaxizeiro em função da murcha da cultivar e do ciclo da planta. **Revista Brasileira de Fruticultura: Cruz das Alma**. 1999. (No prelo).
- GUEROUT, R. Répercussions du wilt sur la production de l'ananas em Côte D'Ivoire. **Fruits**. Paris, v.27, n.3, p. 179-184, Mar. 1972.

- GUNASINGLE, U.B.; GERMAN, T.L. Further characterization of a virus associated with mealybug-wilt of pineapple. **Phytopathology**, Saint Paul, v.77, n.12, p.1776, Dec. 1987.
- GUNASINGLE, U.B.; GERMAN, T.L. Purification and partial characterization of a virus from pineapple. **Phytopathology**, Saint Paul, v.79, n.12, p.1337-1341, Dec. 1989.
- GUPTA, J.C.; NORMAN, J.C. Tomato a new host of pineapple mealybug. **Plant Protection Bulletin**. Roma, v.23, n.6, p.189, 1975.
- HAMBLETON, E.J. Notas sobre Pseudococcinae de importância econômica no Brasil com a descrição de quatro espécies novas. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.6, n.13, p.105-120, 1935.
- ILLINGWORTH, J.F. Preliminary report on evidences that mealybug are an important fator in pineapple wilt. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v.24, p.877-889, 1931.
- ITO, K. Studies on the life history of the pineapple mealybug, *Pseudococcus brevipes* (Ckll). **Journal of Economic Entomology**, Honolulu, v.31, n.2, p.291-298, Apr. 1938.
- LIMA, A.da.C. **Insetos do Brasil – homopteros**. Rio de Janeiro, Escola Nacional de Agronomia, 1942. T.3, cap.23, p.234-235 (Série Didática, 4).

LIM, W.H. Wilting and green spotting of pineapple by the bisexual race of *Dysmicoccus brevipes* Ckll. in west Malaysia. **Malaysian Pineapple, Malayan**, v.2, p.15-21, 1972.

LIM, W.H. Studies on the bissexual race of *Dysmicoccus brevipes* Ckll, its bionomics and economic importance. **Malaysian Agricultural Journal**, Kuala Lumpur, v.49, n.2, p.254-267, 1973.

LOAEZA, R.M.G. **Contribucion al conocimiento de los Pseudococcidae de México (Homoptera: Coccoidea)**. México: Instituto Politecnico Nacional - Escuela Nacional de Ciencias Biologicas, 1958. p.11-185. (Tesis Profesional).

LUCAS, M.B.; LYRA, J.R.M.; SILVA, A.L.P.; SILVEIRA, C.A.; LUCAS, B.V. Estudo da eficiência dos produtos confidor 200 SC e confidor 700 GA (grânulos autodispersíveis em água) no controle da cochonilha *Dysmicoccus brevipes* (Ckll., 1893) na cultura do abacaxi *Ananas comosus* L. Merrill. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 17, Rio de Janeiro. **Resumos...** Rio de Janeiro: UFRRJ, 1998, p. 341..

MARÍN, L.R.; CÍSNEROS, V.F. Biología y morfología de las especies de "Piojo Blanco" em cítricos de la Costa Central del Perú. **Revista Peruana de Entomologia**, Lima, v.25, n.1, p.33-44, 1982.

- MARTIN-PRÉVEL, P. Echantillonnage de l'ananas en vere du diagnostique foliare. IN: NUTRITION Minérale et Engrais (Abidjan), Paris: IRFA, 1959. P.57-59.
- MEDINA, J.C. Cultura. In: MEDINA, J.C.; BLEINROTH, E.W.; MARTIN, Z.J.de., *et al.* Abacaxi: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos. 2.ed. rev., amp. Campinas: Ital, 1987. Cap. 1. (Série Frutas Tropicais n.2).
- MENEZES, E.B. Bioecologia e controle da cochonilha farinhosa do abacaxi *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell, 1893) Ferris, 1950, (Homoptera: Pseudococcidae). Piracicaba: ESALQ/USP, 1973. 77p. (Dissertação - Mestrado em Entomologia).
- NAKANO, O. Estudo da cochonilha da raiz do cafeeiro, *Dysmicoccus cryptus* (Hempel, 1918) comb.n. (Homoptera: Pseudococcidae). Piracicaba: ESALQ-USP. 1972. 130p. (Tese de Docente).
- NETO, A.G.; CARVALHO, V.D.de.; BOTREL, N.; BLEINROTH, E.W.; MATALLO, M.; GARCIA, A.E.; ARDITO, E.F.G.; GARCIA, E.E.C.; BORDIN, M.R. Abacaxi para exportação: procedimentos de colheita e pós-colheita. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1996. 41p. (Série Publicações Técnicas FRUTEX, 23).

- NIEVES, N.; GASKIN, R.; BORROTO, E.; GONZÁLEZ, J.L.; BLANCO, M. de los A.; GONZÁLEZ, A.; QUIÑONES, J. El wilt de la piña: cambios metabólicos inducidos en 'Cayenna lisa'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.18, n.2, p.245-254, ago. 1996.
- PAIVA, B.M.de; RESENDE, L.M.de A. Aspectos econômicos da produção e comercialização do abacaxi. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.19, n.195, p.7-11, 1998.
- PASQUAL, M.; MOREIRA, M.A.; SOBRINHO ANJOS, A.de. Biotecnologia aplicada à produção de mudas. **Informe Agropecuário: Belo Horizonte**, v.19, n.195, p.20-23, 1998.
- PAULA, M.B.de; MESQUITA, H.A.de; NOGUEIRA, F.D. Nutrição e adubação do abacaxizeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.19, n.195, p.33-39, 1998.
- PLANK, H.K.; SMITH, M.R. A survey of the pineapple mealybug in Puerto Rico and preliminary studies of its control. **The Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico**, Rio Pedras, v.24, n.2, p.49-76, Apr. 1940.
- PY, C. **La pinã tropical**. Barcelona: Blume, 1969. 287p.
- PY, C.; LACOUÉILHE, J.J.; TEISSON, C. **L'ananas sa culture: ses produits**. Paris: G.P. Maisonneuve et Larouse, 1984. 562p.

- RAI, B.K.; SINHA, A.K. Pineapple: chemical control of mealybug and associated ants in Guyana. **Journal Economic Entomologic**, Maryland, v.73, n.1. p.41-45, Feb. 1980
- REINHARDT, D.H.R.C. Propagação do abacaxi.. **Informe Agropecuário: Belo Horizonte**, v.11, n.130, p.18-21, out. 1985.
- REINHARDT, D.H.R.C. Manejo e produção de mudas de abacaxi. **Informe Agropecuário: Belo Horizonte**, v.19, n.195, p.5-6, 1998.
- ROHRBACH, K.G.; SCHMITT, D.P. Pineapple. In: PLOETZ, R.C. et al. (ed.) **Compedium of tropical fruit disease**, St. Paul: American Phytopathological Society, 1994. Parte 4, p.45-55.
- SALVADORI, J.R.; PARRA, J.R.P. Efeito da temperatura na biologia e exigências térmicas de *Pseudaletia sequax* (Lepidoptera: Noctuidae), em dieta artificial. **Pesquisa Agropecuária Brasileira: Brasília**, v.25, n.12, p.1693-1700, 1990.
- SANCHES, N.F. A acarofauna do abacaxizeiro [*Ananas comosus* (L.) Merrill] na Bahia e sua entomofauna. Piracicaba, ESALQ/USP. 1980. 99p. (Dissertação em Mestrado).
- SANCHES, N.F. Índices de infestação da cochonilha *Dysmicoccus brevipes* (Hemiptera: Pseudococcidae) em abacaxizeiro sob regime de irrigação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 16, 1997, Salvador. **Resumos...** Salvador: EMBRAPA/CNPMPF, 1997, p.220.

- SANFORD, W.C. Pineapple crop log: concept e development. **Better Crops, with Plant Food**, Washington, v.46, n.3, p.32-43, 1962.
- SANTA-CECÍLIA, L.V.C.; REIS, P.R. A cochonilha e a murcha do abacaxizeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.11, n.130, p.37-41, out. 1985.
- SANTA-CECÍLIA, L.V.C. Efeitos de fatores climáticos e da época de plantio do abacaxizeiro sobre a cochonilha pulverulenta *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell, 1893) (Homoptera: Pseudococcidae) nas principais regiões produtoras do estado de Minas Gerais. Lavras:ESAL, 1990. 114p. (Tese de Mestrado Entomologia).
- SANTA-CECÍLIA, L.V.C.; SILVA, J.R.da. A cochonilha-do-abacaxi em Minas Gerais: histórico, reconhecimento, evolução, danos e controle. Belo Horizonte: EPAMIG. 1991. 16p. (Boletim Técnico, 35).
- SANTA-CECÍLIA, L.V.C.; ROSSI, M.M. Eficiência comparativa de alguns inseticidas e métodos de aplicação no controle da cochonilha-do-abacaxi. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**: Brasília, v.26, n.6, p.843-848, jun. 1991.
- SANTA-CECÍLIA, L.V.C.; SOUZA, B.; CHALFOUN, S.M. Influência da cochonilha pulverulenta *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell, 1893) (Homoptera: Pseudococcidae) no complexo murcha-do-abacaxizeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 16, 1997, Salvador. **Resumos...** Salvador: Sociedade Entomológica do Brasil, 1997. p. 362.

- SANTA-CECÍLIA, L.V.C.; CHALFOUN, S.M. Pragas e doenças que afetam o abacaxizeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.19, n.195, p.40-47, 1998.
- SANTA-CECÍLIA. L.V.C.; SOUZA, B.; SOUSA, L.O.V.de. Manifestação dos sintomas da murcha-do-abacaxizeiro em função do número de cochonilhas *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell, 1893). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 17, 1998, Rio de Janeiro. Resumos... Rio de Janeiro: UFRRJ, 1998. p.222.
- SANTOS FILHO, H.P.; DANTAS, J.L.L.; CABRAL, J.R.S. Programa de pesquisa com biotecnologia do Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura. **Revista Brasileira de Fruticultura: Cruz das Almas**, v.8, n.3, p.23-37, 1986.
- SILVA, A.G.A; GONÇALVES, C.R.; GALVÃO, D.M.; GONÇALVES, A.J.L.; GOMES, J.; SILVA, M.do N.; SIMONI, L.de. Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil seus parasitos e predadores. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1968. part.2, t.1, 622p.
- SILVA, C.R.de.R. **Fruticultura tropical**. Lavras:UFLA, 1997. 378p. Cap.2, Cultura do abacaxizeiro: tecnologia de produção, p.151 a 239.
- SIMÕES, J.C.; SANTA-CECÍLIA, L.V.C. Efeitos de diferentes temperaturas sobre a biologia da cochonilha-da-raiz em citros. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 15, Poços de Calda, 1998. Resumos... Lavras:UFLA, 1998, p.217.

SISTEMA para orientação ao controle fitossanitário, impressão de receitas agronômicas e orientação de uso de defensivos agrícolas: receituário 4,0. Curitiba:AGROTIS, 1999.

SOUZA, B.; SANTA-CECÍLIA, L.V.C. Colonização da cochonilha-do-abacaxi *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell, 1893) (Hemiptera: Pseudococcidae) em diferentes hospedeiros. *Revista Ceres*, Viçosa, 1999. No prelo. (Comunicação).

TAKAHASHI, R. Insect pests of pineapple, especially *Pseudococcus brevipes* (Ckll). 1. *Bulletim Agriculture Research Institute of Formosa, Taihoku*, n.161, p.257, 1939.

VILARDEBO, A. La cochenille de l'ananas *Pseudococcus brevipes* Ckll et le wilt qu'elle provoque. *Fruits: Paris*, v.10, n.2, p.59, 1955.

VILARDEBO, A.; GUEROUT, R. Tests inseticides avec *Dysmicoccus brevipes* Ckll, cochenille farineuse de l'ananas. I. Technique de test de laboratoire et recherche d'une expression du degré d'infestation, base du critère d'efficacité d'essais de plein champ. *Fruits, Paris*, v.21, n.1, p.5-11. 1966.

WILLIAMS, D.J.; WILLINK, M.C.G.de. *Mealybugs of central and south America*. Wallingford:C.A.B International. 1992. 635p.

CAPÍTULO 2

EFEITOS DE DIFERENTES TEMPERATURAS SOBRE A BIOLOGIA DA COCHONILHA PULVERULENTA *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell, 1893) (Hemiptera: Pseudococcidae).

1 RESUMO

Estudou-se a biologia da cochonilha pulverulenta *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell, 1893), em quatro temperaturas: 20, 25, 30 e 35 °C, visando a determinação das suas exigências térmicas para programas de manejo de pragas do abacaxizeiro. O experimento foi conduzido no Laboratório de Entomologia do Centro Tecnológico do Sul de Minas - CTSM/EPAMIG em Lavras-MG, no período de junho de 1996 a julho de 1998, em câmaras climatizadas. Os insetos foram mantidos sobre fragmentos de folhas de abacaxizeiro cv Smooth Cayenne. A duração dos estágios ninfais foi inversamente proporcional à temperatura, com exceção do 3º instar de fêmeas. O desenvolvimento ninfal não se completou a 35 °C. As maiores longevidades foram verificadas às temperaturas de 20 °C para fêmeas e de 20 a 25 °C para machos. O limiar térmico inferior para o desenvolvimento (temperatura base) foi de 12,1 ; 13,5 ; 12,8 e 12,8 °C para ninfas de 1º e 2º instares, casulo e período ninfal de machos, respectivamente. Para fêmeas o limiar inferior foi de 13,9 ; 6,1 ; 2,5 e 9,5 °C para ninfas de 1º, 2º e 3º instares e período ninfal, respectivamente. As constantes térmicas (K) para a fase ninfal de machos foi de 393,47 graus-dias e, para fêmeas, de 605,62 graus-dias. Com exceção do 1º instar, todas as constantes térmicas verificadas para fêmeas foram superiores às determinadas para machos.

2 ABSTRACT

EFFECTS OF DIFFERENT TEMPERATURES UPON THE BIOLOGY OF THE MEALYBUG *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell, 1893) (Hemiptera: Pseudococcidae)

The biology of the mealybug *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell, 1893) at four temperatures: 20, 25, 30 and 35 °C, aiming at the determination of its thermal requirements for the pineapple pest management program was studied. The experiment was conducted in the Entomology laboratory of the Centro Tecnológico do Sul de Minas (Technological center of the south of Minas) – CTSM/EPAMIG in Lavras - MG, over the period of July, 1996 to July, 1998, in climate chamber. The insects were maintained on leaves fragment of pineapple cv. Smooth Cayenne. The length of the nymphal stages was inversely proportional to the temperature, with exception of the third instar of females. The nymphal development did not complete at 35 °C. The highest longevities were found at the temperatures of 20 °C for females and at 20 and 25 °C for males. The inferior thermal threshold for the development (base temperature) was of 12.1 ; 13.5 ; 12.8 and 12.8 °C for 1 and 2 instar nymphs and nymphal period, respectively. The thermal constants (K) for the nymphal phase of males varied from 107.16 to 393.47 degree-days and for females from 143.89 to 605.62 degree-days. With exception of the first instar, all the thermal constants verified were superior to those determined for males.

3 INTRODUÇÃO

A cochonilha pulverulenta *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell, 1893) é uma praga de grande importância para a cultura do abacaxizeiro pelos danos decorrentes de sua alimentação, que ocasionam o enfraquecimento das plantas (Santa Cecília, Souza e Chalfoun, 1997). Além dos danos diretos, essa cochonilha pode estar associada a uma doença possivelmente de origem virótica conhecida como murcha-do-abacaxizeiro (Carter, 1962).

Essa praga vem ocorrendo nos abacaxizais do Brasil desde 1931, tendo sido a causa do constante abandono das áreas plantadas com essa cultura (Santos, 1931).

A ocorrência da cochonilha pulverulenta é constatada durante todo o ciclo da cultura com variação na intensidade de infestação, sendo a fase reprodutiva a mais crítica ao seu ataque. Períodos quentes e úmidos favorecem o desenvolvimento dessa praga (Giacomelli, 1969).

Esse complexo cochonilha x murcha-do-abacaxizeiro é um dos maiores entraves para o aumento da produtividade da cultura, podendo gerar perdas na produção da ordem de 70% (Guerout, 1972).

Poucos estudos sobre a biologia dessa cochonilha foram realizados, sem contudo associar o seu desenvolvimento biológico a diferentes temperaturas.

Considerando-se a importância da praga para a cultura do abacaxizeiro e a grande variabilidade ambiental a que esse inseto está submetido em condições naturais, conduziu-se o presente trabalho com o objetivo de avaliar os aspectos biológicos da cochonilha *D. brevipes* em diferentes temperaturas, bem como determinar as suas exigências térmicas nas diferentes fases de desenvolvimento.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Entomologia do Centro Tecnológico do Sul de Minas - CTSM/EPAMIG, em Lavras-MG, no período de junho de 1996 a julho de 1998, em câmaras climatizadas tipo BOD, ajustadas para as temperaturas de 20, 25, 30 e 35 °C \pm 1 °C, 75 \pm 15% de UR e fotofase de 12 horas.

A criação de ninfas em laboratório teve início com a coleta de fêmeas fecundadas desenvolvidas sobre plantas de abacaxi da cultivar Smooth Cayenne mantidas na casa-de-vegetação do CTSM/EPAMIG/Lavras-MG. Essas fêmeas foram individualizadas em placas de Petri (9 cm de diâmetro) sobre um fragmento de folha de abacaxizeiro com aproximadamente 7 cm de comprimento, ao redor do qual foi passado cola branca. Durante todo o período de condução dos experimentos as fêmeas foram mantidas a 25 °C e quando uma delas morria, a mesma era substituída por outra do criatório e assim sucessivamente até o final do experimento.

As ninfas com um dia de vida, da primeira geração, foram individualizadas em recipientes plásticos cilíndricos com 2,5 cm de diâmetro por 3,5 cm de altura, vedados em sua parte superior com filme de PVC para evitar fuga. O substrato alimentar utilizado foi uma secção de folha de abacaxi com cerca de \pm 2 cm de comprimento, sendo feita sua substituição a cada dois dias, antes que suas bordas começassem a secar. Com o auxílio de um pincel fino, vedaram-se as extremidades seccionadas da folha com cola branca, não tóxica, deixando-as sobre um papel para que ocorresse completa secagem da cola, o que durou cerca de 24 horas. A cola foi utilizada para evitar que as ninfas penetrassem no mesofilo foliar. Cada recipiente contendo uma ninfa foi identificado e etiquetado.

As observações sobre o desenvolvimento das ninfas e da fase adulta da cochonilha pulverulenta foram efetuadas diariamente com o auxílio de um microscópio estereoscópio no aumento de 60 vezes.

Para evitar contaminação por fungos, que normalmente se desenvolvem no “*honeydew*” eliminado pelas ninfas e fêmeas adultas da cochonilha, foi realizada a lavagem dos recipientes utilizados com hipoclorito de sódio, água e detergente, e os insetos nessa ocasião foram transportados para outro recipiente limpo e seco.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com os tratamentos representados pelas quatro temperaturas, e as repetições, por 23 insetos.

Foram avaliados o número e a duração de cada ínstar, a duração total da fase ninfal, viabilidade nos diferentes instares (número de insetos que sobreviveram ao respectivo ínstar). Na fase adulta avaliou-se a longevidade de fêmeas e machos e a razão sexual, sendo esta obtida pela fórmula:

$$rs = \frac{\text{n}^{\circ} \text{ de fêmeas}}{\text{n}^{\circ} \text{ de fêmeas} + \text{n}^{\circ} \text{ de machos}}$$

Os resultados obtidos para a duração de cada ínstar e para a fase ninfal e longevidade dos adultos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Como houve mortalidade de todas as ninfas a partir do 2º ínstar na temperatura de 35 °C, não foi possível ajustar curvas que pudessem explicar os aspectos biológicos da cochonilha pulverulenta, em virtude de restarem apenas três tratamentos. A razão sexual foi analisada pelo teste de Qui-Quadrado a 5% de probabilidade.

Através dos dados da duração média, em dias, dos diferentes instares e do período ninfal em cada temperatura, determinou-se a temperatura base (T_b) em °C e a constante térmica (K) em graus-dias, calculadas pelo “método do

coeficiente de variação” (Haddad e Parra, 1984). Esse método consiste em determinar a constante térmica e temperatura base em função de valores arbitrários de limiar de desenvolvimento, variáveis de -5 a +20 °C, a intervalos de 0,1 substituídos na fórmula de Reamur:

$$K = Y(T - T_b)$$

em que: Y = duração do desenvolvimento do inseto (dias).

T= temperatura ambiente (°C).

T_b= temperatura base (°C).

O menor CV (coeficiente de variação) encontrado para os valores de K (K₂₀, K₂₅ e K₃₀) corresponde à temperatura base e à constante térmica dos diferentes estágios de desenvolvimento e dos períodos ninfais.

O número de gerações anuais foi calculado mediante as constantes térmicas do período ninfal de fêmeas e machos, adotando a metodologia estabelecida por Parra (1981). A fórmula utilizada é a que se segue:

$$n_{pn} = \frac{K_{pn}}{t \text{ °C} - T_{b_{pn}}}$$

em que n_{pn} = número de dias necessários para completar o período ninfal.

t °C = isoterma média do município

T_{b_{pn}} = temperatura base do período ninfal.

K_{pn} = constante térmica do período ninfal.

O número de gerações anuais foi obtido dividindo-se 365 dias pelo número de dias necessários para completar o período ninfal (n_{pn}).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Biologia de *D. brevipes* em diferentes temperaturas

As fêmeas apresentaram três instares, enquanto os machos passaram por quatro, sendo que, a partir do 2º eles constróem um casulo de filamentos cerosos onde passam o 3º e 4º instares até atingirem a fase adulta, o que concordou com observações feitas por Ito (1938), Lim (1973) e Menezes (1973).

5.1.1 Duração dos instares

O teste F foi significativo ($P \leq 0,01$) para a duração do 1º e 2º instares, período de casulo, período ninfal e longevidade de fêmeas e machos (Anexo 1), constatando-se que a temperatura afetou o desenvolvimento da cochonilha pulverulenta. Os resultados apresentados na Tabela 1 demonstram que a duração do 1º e 2º instares, período de casulo, assim como período ninfal de fêmeas e machos foram inversamente proporcionais à temperatura.

O primeiro instar teve uma duração média de $20,8 \pm 5,3$ dias a 20°C , decrescendo para $12,7 \pm 3,8$ dias a 25°C , valor próximo àqueles ($14,68 \pm 3,30$ e $11,95$ dias) obtidos por Menezes (1973) para *D. brevipes*, e por Nakano (1972) para *Dysmicoccus cryptus* (Hempel, 1918) respectivamente, nessa mesma temperatura. A 30°C , a duração média foi de $8,6 \pm 2,0$ dias, valor próximo ($8,91 \pm 2,62$ dias) ao encontrado por Ghose (1983) para *D. brevipes*, nessa mesma temperatura. A 35°C , a duração média desse instar foi de $9,0 \pm 0,0$ dias.

O segundo instar (Tabela 1) teve, a 20°C , uma duração média de $18,6 \pm 6,0$ dias. Ito (1938) obteve, para o 2º instar de *D. brevipes* das “formas rosa” e “cinza”, uma duração média de $9,79 \pm 0,20$ e $8,90 \pm 0,22$ dias a $23,5^\circ\text{C}$, respectivamente, valores inferiores ao constatado neste trabalho, o que

demonstra uma grande sensibilidade desse inseto às variações na temperatura. A 25 °C, a duração nesse ínstar foi de $12,4 \pm 5,4$ dias, valor próximo aos obtidos por Menezes (1973) ($16,12 \pm 3,48$ dias) e por Nakano (1972) (10,30 dias), nessa temperatura. A 30 °C observou-se que a duração média para o 2º ínstar foi de $7,9 \pm 2,2$ dias. Ghose (1983) obteve $13,31 \pm 2,13$ dias para o mesmo ínstar dessa espécie de cochonilha. À temperatura de 35 °C não houve desenvolvimento de ninfas de 2º ínstar (Tabela 1). Observou-se que as ninfas não conseguiram produzir a secreção cerosa branca que recobre seu corpo. Como essa camada de cera atua como uma forma de proteção para o inseto, a sua ausência faz com que o mesmo sofra com maior intensidade os efeitos das condições adversas, o que pode explicar a mortalidade observada a 35 °C. Entretanto, é comum a ocorrência desta cochonilha em condições de altas temperaturas, já que o abacaxizeiro é uma cultura de clima tropical. Cabe ressaltar que, no campo, os adultos e ninfas vivem em colônias e localizam-se nas raízes e axilas das folhas, regiões da planta que proporcionam um microclima mais favorável ao seu desenvolvimento. Além disso, em condições naturais, os insetos não são submetidos a temperaturas constantes, mas estão sujeitos a condições térmicas oscilantes, especialmente àquelas ocorridas durante o dia e à noite (de tal modo que a temperatura média não será 35 °C, mas uma temperatura inferior).

Não houve diferença na duração do 3º ínstar para fêmeas mantidas sob as condições de temperaturas estudadas (Tabela 1). O valor médio obtido para esse ínstar a 25 °C ($12,7 \pm 4,8$ dias) foi próximo àquele obtido por Nakano (1972) (11,65 dias) para *D. cryptus*, porém diferiu do valor encontrado por Menezes (1973), que observou uma duração média de $39,92 \pm 1,97$ dias para *D. brevipes*. A duração do 3º ínstar de fêmeas das “formas rosa” e “cinza” da cochonilha *D. brevipes* submetidas a 23,5 °C foi de $10,28 \pm 0,19$ e $11,34 \pm 0,28$ dias respectivamente (Ito, 1938).

TABELA 1 – Duração (média \pm desvio padrão) da fase ninfal da cochonilha pulverulenta *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell, 1893) em diferentes temperaturas. Lavras – MG, 1999

Temperatura (°C)	Duração* (dias)					
	1º ínstar	2º ínstar	3º ínstar (fêmea)	Casulo (macho)	Período Ninfal (fêmea) (macho)	
20	20,8 \pm 5,3 a (23)**	18,6 \pm 6,0 a (23)	18,6 \pm 7,6 a (9)	14,7 \pm 1,5 a (14)	58,0 \pm 12,3 a (9)	54,3 \pm 8,9 a (14)
25	12,7 \pm 3,8 b (23)	12,4 \pm 5,4 b (23)	12,7 \pm 4,8 a (9)	9,1 \pm 1,3 b (14)	39,4 \pm 10,0 b (9)	33,1 \pm 8,0 b (14)
30	8,6 \pm 2,0 c (23)	7,9 \pm 2,2 c (23)	12,0 \pm 1,7 a (3)	6,05 \pm 0,9 c (20)	29,3 \pm 4,5 c (3)	22,4 \pm 3,1 c (20)
35	9,0 (1)	—	—	—	—	—

* Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

** Número de insetos que passaram para o ínstar subsequente.

A 30 °C a duração foi de $12,0 \pm 1,7$ dias (Tabela 1), valor inferior ao encontrado por Ghose (1983) para *D. brevipes* ($19,27 \pm 1,94$ dias).

Na fase de casulo (Tabela 1), constatou-se uma maior duração a 20 °C, sendo observada uma média de $14,7 \pm 1,5$ dias, reduzindo sensivelmente para $6,05 \pm 0,9$ dias a 30 °C. O valor médio para esse período a 25 °C ($9,1 \pm 1,3$ dias) foi menor que aquele obtido por Menezes (1973) ($12,32 \pm 4,87$ dias). Ito (1938) observou que machos da “forma cinza”, quando submetidos à temperatura de 23,5 °C, apresentaram uma duração da fase de casulo de 12,2 dias. Lim (1973) obteve, para essa fase, uma duração de 6,2 dias à temperatura de 29 ± 3 °C.

5.1.2 Período ninfal

Observando a duração média da fase ninfal da fêmea (Tabela 1), verificou-se que a temperatura exerceu influência significativa nesse período. Com o aumento de 20 para 30 °C, houve um decréscimo de $58,0 \pm 12,3$ para $29,3 \pm 4,5$ dias. A 25 °C obteve-se uma duração de $39,4 \pm 10,0$ dias, valor inferior ao encontrado por Menezes (1973) ($70,72 \pm 8,75$ dias) para *D. brevipes*. O valor obtido (6,69 dias) por Ghose (1983) a 30 °C foi inferior ao verificado nesse trabalho ($29,3 \pm 4,5$ dias). Resultados próximos foram encontrados por Lim (1973) (23,5 dias) a 29 ± 3 °C. A 23,5 °C, Ito (1938) encontrou uma duração de $33,89 \pm 0,32$ e $34,57 \pm 0,40$ dias para as “formas rosa” e “cinza”, respectivamente.

O período ninfal para machos foi mais longo a 20 °C ($54,3 \pm 8,9$ dias) (Tabela 1). Uma elevação da temperatura de 20 para 25 e de 20 para 30 °C promoveu uma redução de 21,2 e 31,9 dias, respectivamente. A 25 °C, a duração média desse período foi de $33,1 \pm 8,0$ dias, valor superior ao obtido por Menezes (1973) ($25,12 \pm 8,07$ dias). Outros trabalhos mostraram que esse período

apresentou duração média de $32,79 \pm 0,75$ dias a $23,5$ °C para machos da “forma cinza” de *D. brevipes* (Ito, 1938) e 24,0 dias para essa mesma espécie mantida à temperatura de 29 ± 3 °C (Lim, 1973). A 30 °C houve uma redução para $22,4 \pm 3,1$ dias, valor próximo ao obtido por Ghose (1983) (19,27 dias), também para *D. brevipes*.

Notou-se que a 30 °C houve influência negativa na produção de ninfas-fêmea, o que caracterizou um grande número de ninfas-macho em detrimento do número de fêmeas (Tabela 1). Portanto, era de se esperar que em regiões com temperaturas médias elevadas ocorresse um maior número de machos, entretanto, isto não é observado devido ao microclima a que o inseto está submetido nas raízes e axilas da planta, bem como às oscilações diurnas e noturnas da temperatura.

5.1.3 Viabilidade

Verificou-se que em todas as temperaturas testadas as viabilidades dos estágios de desenvolvimento de *D. brevipes* foram relativamente baixas, com exceção da fase de casulo (Tabela 2). Constatou-se uma tendência de aumento das viabilidades à medida que as ninfas se desenvolveram, apresentando uma viabilidade média de 25,5%, 35,1% e 53,8% para o 1º e 2º instares de ambos os sexos e 3º instar de fêmea, independentemente da temperatura. O aumento da viabilidade poderá ter ocorrido devido à maior resistência adquirida com o desenvolvimento das ninfas, especialmente com relação ao seu aparelho bucal. Uma alta mortalidade também foi registrada por Ito (1938); contudo, Menezes (1973) mencionou que uma alta mortalidade pôde ser evitada quando se encerrou a cochonilha em gaiolinhas de vidro fixadas à folha da coroa de abacaxi, mantida em solução nutritiva.

Dessa forma, acredita-se que a baixa viabilidade encontrada no presente trabalho pode ser atribuída ao estresse causado pela mudança periódica de

substrato alimentar. Tentou-se empregar a mesma metodologia proposta por Menezes (1973), entretanto, não se obteve sucesso devido à dificuldade encontrada no manuseio das mudas quando essas eram levadas ao microscópio para visualização das ninfas e também porque as gaiolas de vidro não se ajustavam bem às folhas de abacaxizeiro, havendo perda de ninfas de 1º instar.

Devido aos baixos valores encontrados para viabilidade, não foi possível indicar a faixa de temperatura favorável ao desenvolvimento da fase ninfal de *D. brevipēs*. Porém, baseando-se nos resultados obtidos para a fase de casulo, constata-se uma viabilidade relativamente elevada em todas as temperaturas avaliadas, o que demonstra a alta capacidade de adaptação dessa espécie às variações térmicas. Dessa forma, pode-se dizer que temperatura na faixa de 20 a 30 °C são favoráveis ao desenvolvimento da fase de casulo da cochonilha pulverulenta.

TABELA 2 - Viabilidade da fase ninfal da cochonilha pulverulenta *Dysmicoccus brevipēs* (Cockerell, 1893) em diferentes temperaturas. Lavras - MG, 1999

Temperatura (°C)	Viabilidade (%)					
	1º instar	2º instar	3º instar (fêmea)	Casulo (macho)	Período Ninfal (fêmea) (macho)	
20	20,4 (588)*	30,8 (120)	39,1 (23)	100,0 (14)	1,5 (9)	2,4 (14)
25	22,2 (404)	32,6 (89)	66,7 (14)	93,3 (15)	2,2 (9)	3,4 (14)
30	33,8 (234)	41,8 (79)	55,6 (9)	96,0 (24)	1,3 (3)	8,5 (20)
35	0,0 (33)	—	—	—	—	—
Média	25,5	35,1	53,8	96,4	1,7	4,8

* Número inicial de insetos

5.1.4 Fase adulta

5.1.4.1 Razão sexual

Observou-se (Tabela 3) que a temperatura não afetou a razão sexual de *D. brevipes*, apesar de a variação ser de 0,13 a 0,39. Portanto, ocorreu uma maior produção de machos em relação a fêmeas quando da diferenciação sexual no 2º instar.

TABELA 3 – Razão sexual da cochonilha pulverulenta *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell, 1893) em diferentes temperaturas. Lavras – MG, 1999

Temperatura (°C)	Razão Sexual*
20	0,39
25	0,39
30	0,13

* Não significativo a 5% de probabilidade pelo teste Qui-Quadrado

5.1.4.2 Longevidade de *D. brevipes* em diferentes temperaturas

Observou-se, pela Tabela 4, que a temperatura exerceu influência significativa sobre a longevidade de fêmeas e machos virgens de *D. brevipes*. A maior longevidade média de fêmeas foi obtida a 20 °C, com duração de $39,4 \pm 14,6$ dias. A 25 °C a duração média para fêmeas foi de $26,6 \pm 17,0$ dias, não havendo diferença significativa quando comparada a 30 °C ($28,3 \pm 7,6$ dias). Lim (1973) obteve 28,1 dias para longevidade de fêmeas fecundadas à temperatura de 29 ± 3 °C, e Ito (1938) encontrou, a 23,5 °C $56,23 \pm 0,95$ e $61,15 \pm 0,98$ dias para fêmeas das “formas rosa” e “cinza”, respectivamente. A longevidade de fêmeas foi de aproximadamente dez vezes a dos machos.

A longevidade para machos foi maior à temperatura de 20 a 25 °C, não havendo diferença significativa entre essas temperaturas. Menezes (1973) e Ito

(1938) mostraram valores ainda inferiores para longevidade de machos de *D. brevipipes*, verificando que o adulto sobreviveu $2,16 \pm 1,41$ e $2,0$ dias, a 25 e 23,5 °C, respectivamente. Porém, o valor obtido por Lim (1973) à temperatura de 29 ± 3 °C foi de 3,3 dias.

TABELA 4 – Longevidade média da cochonilha pulverulenta *Dysmicoccus brevipipes* (Cockerell, 1893) em diferentes temperaturas. Lavras – MG, 1999

Temperatura (°C)	Longevidade* (dias)	
	Fêmea	Macho
20	$39,4 \pm 14,6$ a	$2,9 \pm 1,5$ a
25	$26,6 \pm 17,0$ b	$3,0 \pm 1,4$ a
30	$28,3 \pm 7,6$ b	$2,5 \pm 0,8$ b

* Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

5.2 Exigências térmicas de *D. brevipipes*

Verificou-se que o limiar inferior de temperatura (T_b) foi menor para os diferentes instares da fêmea em relação ao macho, exceto para as ninfas de 1º instar (Tabela 5).

A constante térmica definida como graus-dias (GD) usada para estimar o tempo requerido para o desenvolvimento do período ninfal do macho foi de 393,47 GD, sendo de 151,93 GD para o 1º instar, 133,90 GD para o 2º e 107,16 GD para a fase de casulo. Com exceção do 1º instar da fêmea, os outros estágios de desenvolvimento apresentaram valores para constante térmica superiores aos dos machos. A exigência térmica para o período ninfal das fêmeas foi de 605,62 GD (Tabela 5).

TABELA 5 – Temperatura base (Tb) e constante térmica (K) da fase ninfal de *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell, 1893).
Lavras – MG, 1999

	FÊMEA				MACHO			
	1º instar	2º instar	3º instar	Período Ninfal	1º instar	2º instar	Casulo	Período Ninfal
Tb (°C)	13,9	6,1	2,5	9,5	12,1	13,5	12,8	12,8
K (GD)	143,89	225,27	313,46	605,62	151,93	133,90	107,16	393,47

Mediante a metodologia proposta por Parra (1981), calculou-se o número de gerações anuais para a cochonilha pulverulenta para a faixa considerada ótima para a abacaxicultura. Considerando isotérma de 22 °C, 27 °C e 32 °C, obteve-se um aumento no número de gerações tanto para fêmeas como para machos (Tabela 6).

Os resultados sugerem que a cochonilha pulverulenta nas principais regiões produtoras pode atingir um alto potencial reprodutivo em função do elevado número de gerações por ano, reafirmando, assim, a sua condição de praga-chave da cultura do abacaxi.

TABELA 6 – Número de gerações possíveis da cochonilha pulverulenta *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell, 1893) em função das temperatura-base e constante térmica em três temperaturas da faixa ótima para o abacaxizeiro

Temperatura (°C)	Nº Gerações	
	Fêmea	Macho
22	7,54	8,53
27	10,55	13,17
32	13,57	17,81

6 CONCLUSÕES

Nas condições de desenvolvimento do presente trabalho, concluiu-se que:

- A temperatura influenciou a duração da fase ninfal de fêmeas e de machos da cochonilha pulverulenta, sendo menor na temperatura de 30 °C.
- O desenvolvimento ninfal de *D. brevipes* não se completou a 35 °C.

- Independentemente da temperatura, a longevidade das fêmeas foi aproximadamente dez vezes maior que a dos machos.
- A razão sexual não foi afetada pela temperatura na faixa de 20 a 30 °C.
- As temperaturas bases e as constantes térmicas variaram de acordo com o sexo e fase de desenvolvimento de *D. brevipes*.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARTER, W. Insect in relation to plant disease. **Interscience Publishers**, New York, 705p. 1962.
- GIACOMELLI, E.J. **Curso de abacaxicultura em nível de pós-graduação: resumo das aulas teóricas**. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 1969. 89p.
- GHOSE, S.K. Biology of parthenogenetic race of *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell) [Pseudococcidae, Homoptera] pineapple mealybug, west Beengal, Índia. **The Indian Journal of Agricultural Sciences**, New Delhi, v.53, n.11, p.939-942, Nov. 1983.
- GUEROUT, R. Répercussions du wilt sur la production de l'ananas em Côte D'Ivoire. **Fruits**. Paris, v.27, n.3, p.179-184, Mar. 1972.
- HADDAD, M.L.; PARRA, J.R.P. **Métodos para estimar os limites térmicos e a faixa ótima de desenvolvimento das diferentes fases do ciclo evolutivo dos insetos**. Piracicaba, Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1984. 12p. (Boletim da Série Agricultura e Desenvolvimento).
- ITO, K. Studies on the life history of the pineapple mealybug, *Pseudococcus brevipes* (Ckll). **Journal of Economic Entomology**, v.31, n.2, p.291-298, Apr. 1938.

- LIM, W.H. Studies on the bisexual race of *Dysmicoccus brevipes* Ckll, its bionomics and economic importance. *Malaysian Agricultural Journal*, Kuala Lumpur, 49(2): 254-67, 1973.
- MENEZES, E.B. **Bioecologia e controle da cochonilha farinhosa do abacaxi *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell, 1893) Ferris, 1950 (Homoptera: Pseudococcidae)**, Piracicaba, ESALQ/USP, 1973, 77p. (Dissertação de Mestrado em Entomologia).
- NAKANO, O. **Estudo da cochonilha da raiz do cafeeiro, *Dysmicoccus cryptus* (Hempel, 1918) comb.n. (Homoptera: Pseudococcidae)**. Piracicaba:ESALQ-USP. 1972. 130p. (Tese de Docente).
- PARRA, J.R.P. **Biologia comparada de *Perileucoptera coffeella* (Guerin-Mèneville, 1842) (Lepidoptera-Lyonetiidae), visando ao seu zoneamento ecológico no Estado de São Paulo**. Piracicaba: ESALQ, 1981. 96p. (Tese de Livre-Docência)
- SANTA-CECÍLIA, L.V.C; SOUZA, B.; CHALFOUN, S.M. Influência da cochonilha pulverulenta *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell, 1893) (Homoptera: Pseudococcidae) no complexo murcha-do-abacaxizeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 16, 1997, Salvador. **Resumos...** Salvador: Sociedade Entomológica do Brasil, 1997, p. 362.
- SANTOS, E. **Inimigos e doenças das fruteiras**. Rio de Janeiro: Biblioteca Agrícola D'O Campo, 80p. 1931.

CAPÍTULO 3

DETERMINAÇÃO DE INJÚRIAS E DANOS DA COCHONILHA PULVERULENTA *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell, 1893) (Hemiptera: Pseudococcidae)

1 RESUMO

Infestações em condições de campo com a cochonilha pulverulenta *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell, 1893) (0, 1, 5, 15, 30 cochonilhas/planta) foram feitas em mudas de abacaxizeiro da cultivar Smooth Cayenne, plantadas em vasos plásticos, com o objetivo de determinar as injúrias e os danos desse inseto em função de sua densidade. O presente trabalho foi desenvolvido em área experimental do Departamento de Entomologia da Universidade Federal de Lavras – UFLA. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com quatro repetições e cinco tratamentos. Os resultados mostraram que a altura das plantas, o peso de matéria verde da raiz e da parte aérea foram afetados pela cochonilha pulverulenta. Uma pequena densidade populacional da cochonilha foi suficiente para a transmissão da murcha-do-abacaxizeiro.

2 ABSTRACT

DETERMINATION OF INJURIES AND DAMAGES OF THE MEALYBUG *Dysmicoccus brevipes* (Cockerel, 1893) (Hemiptera: Pseudococcidae)

Infestations under field conditions with the mealybug *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell, 1893) (0, 1, 5, 15, 30 mealybug per plant) were done on pineapple cuttings of the cultivar Smooth Cayenne , planted in plastic pots, with the objective of determining the injuries and damages of that insect in terms of its density. The present work was developed in experimental area of the Department of Entomology of the Universidade Federal of Lavras – UFLA. The experimental design was the completely randomized with four replicates and five treatments. The results showed that plant height, green matter weight of the root and aerial part were affected by the mealybug. A low population density of the mealybug was enough to transmit pineapple wilt.

3 INTRODUÇÃO

As perdas provocadas pelo ataque de insetos-praga à abacaxicultura no Brasil são, em média, de 3,0% ao ano, o que corresponde a mais de 11 milhões de dólares (Bento, 1999).

Dentre os insetos que estão presentes na cultura, apenas dois são de importância econômica e entre eles se destaca a cochonilha pulverulenta *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell, 1893) (Hemiptera: Pseudococcidae), a qual é bastante difundida em todos os países onde o abacaxizeiro é cultivado, podendo sobreviver em mais de 30 hospedeiros (Lima, 1942 e Silva *et al.*, 1968). Essa praga impede a frutificação normal, podendo levar a planta à morte. Recentes pesquisas indicaram a presença de um closterovírus atuando juntamente com a cochonilha pulverulenta, que ao sugar a seiva, provoca uma doença conhecida como murcha-do-abacaxizeiro (Gunasingle e German, 1987 e 1989; Rohrbach e Schmitt, 1994).

De acordo com Celestino, Gadelha e Vieira (1991), os prejuízos causados pela cochonilha pulverulenta à cultura foram estimado entre 80 a 100% da produção. Guerout (1972) mencionou que essa praga gera perda na produção da ordem de 70%.

Lim (1972) estudou o efeito de diferentes densidades de infestação da cochonilha no desenvolvimento do abacaxizeiro durante o período vegetativo e verificou que as plantas apresentaram paralização do crescimento, redução do número de folhas e do comprimento das raízes. O peso seco da raiz e das folhas também foram afetados pelas cochonilhas. Entretanto, nenhuma pesquisa para verificar esse efeito em todo o ciclo da cultura foi realizado ainda, desconhecendo-se as perdas provocadas por esta praga nas diversas fases de desenvolvimento do abacaxizeiro.

Dessa forma, propôs-se, nesse trabalho, determinar as injúrias e os danos provocados por diferentes densidades de infestação da cochonilha pulverulenta durante todo o ciclo da cultura.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na área experimental do Departamento de Entomologia da Universidade Federal de Lavras - UFLA, no período de julho de 1997 a janeiro de 1999. Os dados de temperatura, precipitação e umidade relativa do período correspondente à condução do ensaio foram fornecidos pelo Setor de Agrometeorologia do Departamento de Engenharia - UFLA (Anexo 2).

As mudas de abacaxi, da cultivar Smooth Cayenne, isentas de cochonilha pulverulenta e de sintomas de murcha-do-abacaxizeiro foram adquiridas no município de Monte Alegre de Minas, MG. As raízes dessas mudas foram lavadas e, em seguida, foram postas para secar viradas para cima por um período de seis dias.

O substrato utilizado foi uma mistura composta de terra de barranco mais adubação com superfosfato simples na dosagem de 40g/vaso. As mudas foram plantadas em vasos plásticos com capacidade de oito litros dispostos em bancadas em área cercada, porém a céu aberto. Para impedir o acesso de formigas às plantas, teve-se o cuidado de manter os pés das bancadas imersos em uma solução contendo água e detergente e posteriormente acrescentou-se cravo em pó, pincelando-se a porção basal das bancadas com graxa.

As mudas foram irrigadas a cada dois dias, tomando-se o cuidado de não deixar cair água no coração das mesmas. Foram realizadas três adubações de cobertura, na dosagem de 40g/vaso de uma mistura de sulfato de amônia e cloreto de potássio, aos 42, 62 e 89 dias após o plantio das mudas. Foi realizada uma análise foliar aos cinco meses do plantio para correção da deficiência de fósforo, adubando as plantas com 60g de superfosfato simples/vaso. A uniformidade de florescimento foi obtida pela aplicação de etefon (Ethrel), a 0,05% na dosagem de 50 ml da solução/planta, aos 297 dias do plantio das

mudas. As inflorescências foram envolvidas com folha de jornal para evitar o ataque da broca-do-fruto (*Thecla basalides*, Geyer, 1837).

Apesar de ter sido feita a proteção das plantas contra as formigas, aquelas presentes no experimento foram coletadas utilizando-se iscas feitas com canudos plásticos, com aproximadamente 6cm de comprimento, contendo em seu interior pedaços de salsicha, colocados próximos às plantas por um período máximo de 24 horas. A identificação das formigas foi feita pelo professor Marcelo Nivert Schlindwein do Departamento de Biologia – UFLA.

A infestação das plantas foi feita com o auxílio de um pincel fino aos 82 dias, após o completo estabelecimento das mudas. As cochonilhas foram provenientes de 50 plantas de abacaxizeiros da cultivar Smooth Cayenne infestadas por essa praga e com sintomas da murcha-do-abacaxizeiro, mantidas em casa-de-vegetação à temperatura ambiente.

O delineamento adotado foi o inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e quatro repetições, sendo cada parcela constituída por quatro vasos, cada um contendo uma planta, totalizando 20 plantas por tratamento. Os tratamentos consistiram na infestação de 0, 1, 5, 15 e 30 ninfas de 2º e 3º instares da cochonilha pulverulenta por planta.

Procedeu-se uma avaliação da infestação da cochonilha pulverulenta examinando-se a região do colo das plantas e posteriormente, após o arranquio, as mesmas foram levadas ao laboratório, onde foram submetidas a um exame mais detalhado quanto à presença da cochonilha. As plantas arrancadas tiveram suas raízes peneiradas e lavadas para retirar o excesso de terra, observando-se primeiramente a presença da cochonilha nas axilas das folhas.

Avaliou-se ainda a altura da planta; o peso de matéria verde e seca da raiz, da parte aérea, das folhas D (utilizadas para determinação da concentração dos nutrientes por apresentar o máximo de atividade metabólica) e da inflorescência; o comprimento e o diâmetro da inflorescência e do fruto e o peso

deste com e sem a coroa. Esses dados foram tomados em uma planta/parcela nas fases vegetativa e de florescimento e em duas plantas/parcela na frutificação.

Adotou-se como critério para a altura da planta a distância entre o colo do abacaxizeiro e a extremidade da folha de maior comprimento, após a união de todas elas com as mãos. Na fase de florescimento, as plantas foram coletadas após a abertura da primeira fila de flores.

As plantas, ou partes destas após avaliação das características agronômicas e do grau de infestação da cochonilha pulverulenta nas diferentes fases da cultura, foram acondicionadas em saco de papel e colocadas em estufa, à temperatura de 65 °C e ventilação forçada, até peso constante para avaliação do peso da matéria seca.

As avaliações dos sintomas da doença nas plantas, o grau de infestação, bem como a contagem dos pontos de alimentação da cochonilha foram realizadas mensalmente, a partir dos 79 dias após a liberação dos insetos, período suficiente para a colonização das plantas. Na época da avaliação, quando se encontravam cochonilhas nas testemunhas, as mesmas eram esmagadas. Para avaliar os sintomas da murcha-do-abacaxizeiro, utilizou-se uma escala visual de notas, baseada nos estágios de desenvolvimento dos sintomas da doença adaptada de Carter (1933) (Anexo 3), e para avaliar o grau de infestação foi utilizada a escala proposta por Vilardebo e Guerout (1966) (Anexo 4).

Os dados obtidos foram analisados pelo programa estatístico SAEG e por tratar-se de variável quantitativa (número de cochonilhas utilizadas nas infestações), procedeu-se um estudo de regressão.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As notas atribuídas para a infestação da cochonilha pulverulenta antes da coleta das plantas no campo e após arranquio das mesmas (Figura 1) revelaram que na fase vegetativa não houve diferença significativa entre os tratamentos ($P > 0,05$) (Anexo 5). Na fase de florescimento verificou-se, pela curva de regressão ajustada, que na densidade de 0 a 1 cochonilha/planta houve um aumento nas notas quando se aumentou o número de insetos por planta; a partir de um inseto as notas apresentaram tendência linear até a densidade de 30 cochonilhas/planta. Esse fato só foi observado para as notas atribuídas antes da coleta das plantas no campo ($P \leq 0,05$). Entretanto, na fase de frutificação observou-se que com o aumento na densidade de cochonilhas ocorreu um incremento linear às notas, tanto no campo, antes da coleta, como após o arranquio das plantas. Com base nas notas atribuídas nas fases vegetativa e frutificação, torna-se possível atribuir notas de infestação no campo com segurança, sem a necessidade de coletar as plantas para visualização direta da presença desse inseto-praga

As características agronômicas como altura, peso de matéria verde da parte aérea e folha D, peso de matéria seca de raiz, parte aérea e folha D na fase vegetativa, não apresentaram diferença significativa ($P > 0,05$) quando se aumentou o número de cochonilha (Anexo 5). Na fase de florescimento não se obteve resposta significativa para peso de matéria verde de raiz, folha D e inflorescência; peso de matéria seca da raiz, da parte aérea, folha D e da inflorescência e o diâmetro e o comprimento da inflorescência (Anexo 6). As características agronômicas estudadas na frutificação não foram afetadas pelo número de cochonilhas/planta (Anexo 7).

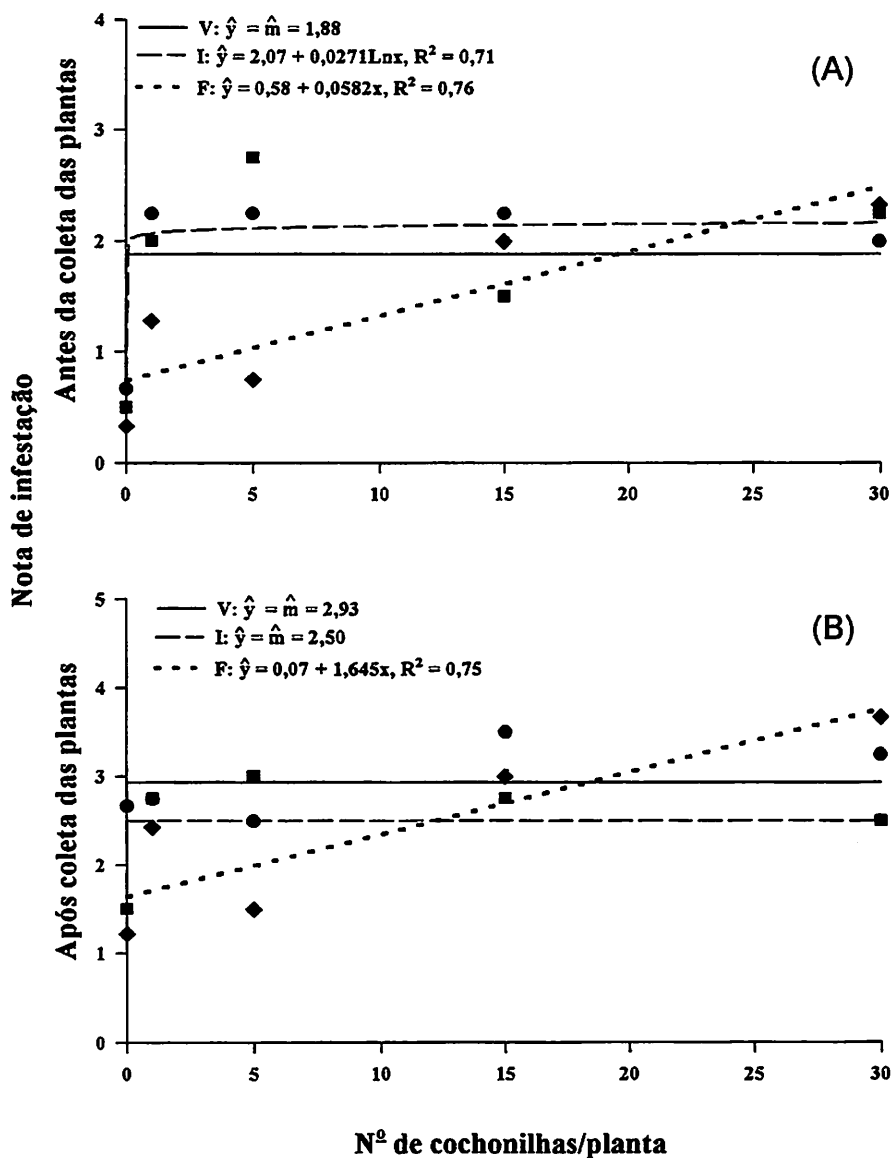


FIGURA 1 – Equações de regressão e curvas para nota de infestação de plantas de abacaxizeiros antes (A) e após coleta (B), nas fases vegetativa (V), florescimento (I) e frutificação (F), em função do número de cochonilhas pulverulentas *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell, 1893)/planta. Lavras (MG), julho/1997 a janeiro/1999.

Constatou-se que a altura das plantas na fase de florescimento foi afetada significativamente pelo número de cochonilhas ($P \leq 0,05$). A altura da planta nesse estágio fenológico decresceu linearmente com o aumento do número de cochonilhas/planta (Figura 2). Nas fases vegetativa e frutificação não houve diferença significativa ($P > 0,05$) quando se aumentou o número de insetos por planta, sendo as médias encontradas de 64,40 e 61,60 cm, respectivamente (Figura 2). A menor altura na frutificação pode estar relacionada ao processo de senescência das folhas e também à translocação de nutrientes da parte vegetativa para o fruto.

Quanto ao peso de matéria verde de raízes, verificou-se um decréscimo significativo ($P \leq 0,01$) somente na fase vegetativa. Pela curva de regressão ajustada em função do número de cochonilhas/planta, notou-se que a partir de uma cochonilha o peso verde de raiz apresentou tendência de redução com o aumento do número de insetos (Figura 3A). Contudo, o mesmo não sucedeu nas fases de florescimento e frutificação. Entretanto, não foram observadas diferenças significativas ($P > 0,05$) para o peso de matéria seca das raízes. Lim (1972) verificou redução no peso de matéria seca de raízes de plantas de abacaxizeiros infestadas com cochonilhas pulverulentas, sendo o maior efeito observado com mais de 10 cochonilhas/planta, sendo a diferença de peso quase o dobro em relação às plantas não infestadas.

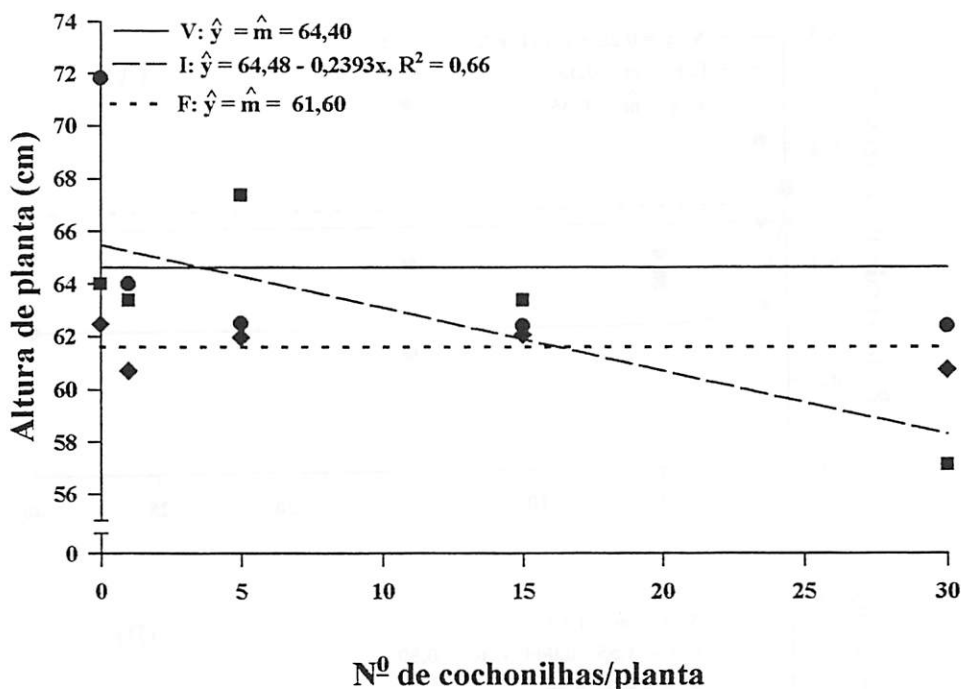


FIGURA 2 – Equações de regressão e curvas para altura de plantas de abacaxizeiro nas fases vegetativa (V), florescimento (I) e frutificação (F) em função do número de cochonilhas pulverulentas *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell, 1893)/planta. Lavras (MG), julho/1997 a janeiro/1999.

O peso de matéria verde da parte aérea em função do número de insetos/planta revelou uma resposta significativa ($P \leq 0,05$) na fase de florescimento. Notou-se que o peso diminuiu linearmente com o aumento do número de cochonilhas (Figura 3B). No entanto, nas fases vegetativa e frutificação não houve uma diferença significativa ($P > 0,05$) para essa característica, obtendo-se, respectivamente, 1,63 e 0,90 gramas. Essa diferença entre as fases vegetativa e frutificação pode estar relacionada ao processo de senescência das folhas e translocação de nutrientes da parte vegetativa para o fruto, acarretando um menor peso de matéria verde na frutificação.

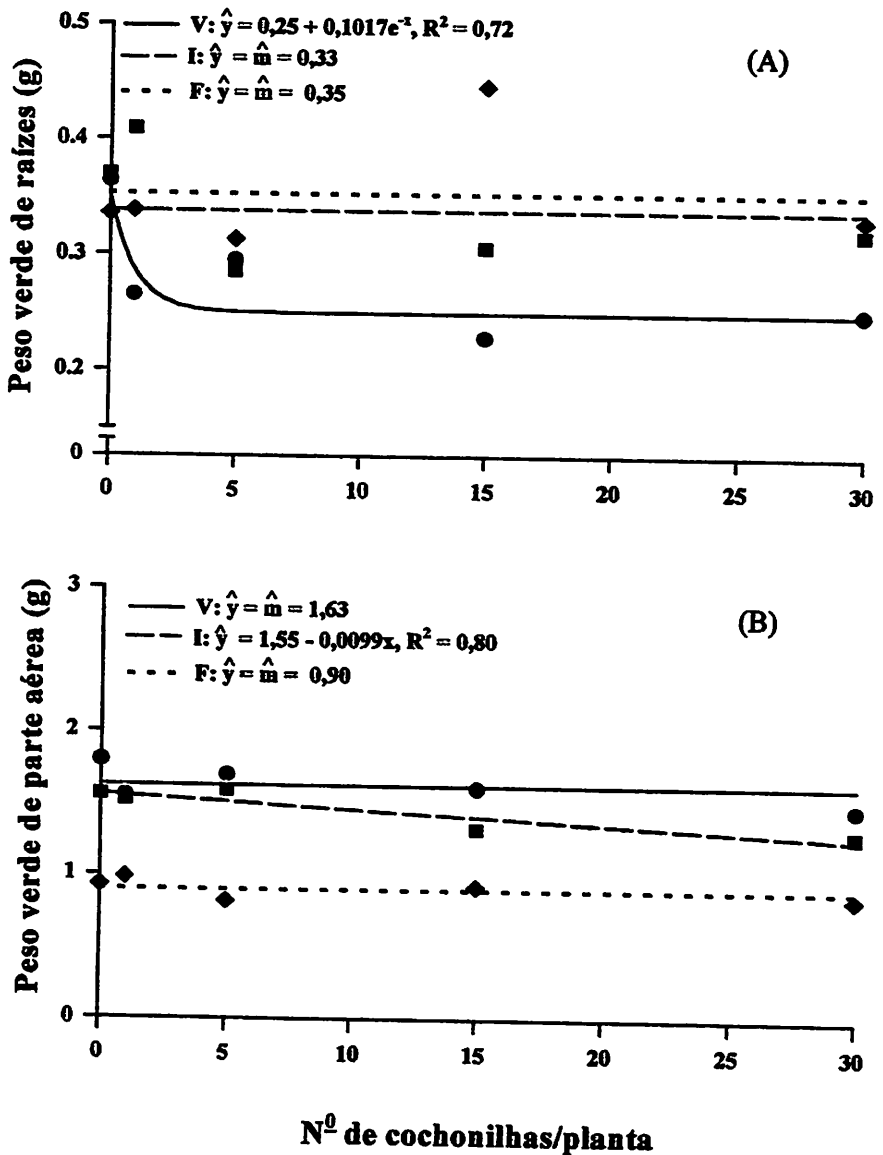
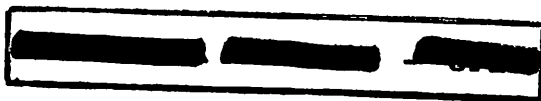


FIGURA 3 – Equações de regressão e curvas para peso de matéria verde de raízes (A) e parte aérea (B) em abacaxizeiro nas fases vegetativa (V), florescimento (I) e frutificação (F), em função do número de cochonilhas pulverulentas *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell, 1893)/planta. Lavras (MG), julho/1997 a janeiro/1999.

Com base nas características avaliadas, percebe-se que a fase de florescimento foi a mais afetada pela cochonilha pulverulenta, uma vez que duas de suas características agrônômicas sofreram redução quando se aumentou a densidade desse inseto-praga. Em trabalhos realizados por Santa-Cecília (1990) nas regiões do Alto São Francisco e do Triângulo e Alto Paraíba do Estado de Minas Gerais, também ficou demonstrado que as maiores infestações dessa cochonilha ocorreram na fase reprodutiva da cultura, sendo considerada a mais crítica.

Analisando-se os dados mensais das notas dos sintomas da murcha-do-abacaxizeiro presentes na base e no coração da planta durante o ciclo da cultura (Figura 4), verificou-se que a murcha na base da planta surgiu, em média, dois meses após a infestação das cochonilhas, concordando com os resultados obtidos por Carter (1933), o qual observou que para o desenvolvimento dos sintomas da murcha em plantas com até seis meses de idade, são necessários em média dois meses.

Verificou-se que nos meses de março a junho, ou seja, do 5^o ao 8^o meses após as infestações, os sintomas da murcha na base das plantas foram crescentes, atingindo a nota máxima (4,0), que é atribuída à planta com todas as folhas da base apresentando coloração rósea e o ápice seco e um aspecto amarelado na parte mediana das plantas (Figura 4A). Entretanto, os sintomas da murcha no coração das plantas demoraram mais a aparecer, com os primeiros sintomas notados no mês de maio, sete meses após a infestação das plantas (Figura 4B). Porém, a partir do mês de agosto a doença paralisou, não atingindo a nota máxima (7,0), que corresponde à constatação de morte das plantas, conforme a escala adaptada de Carter (1933) (Anexo 3).

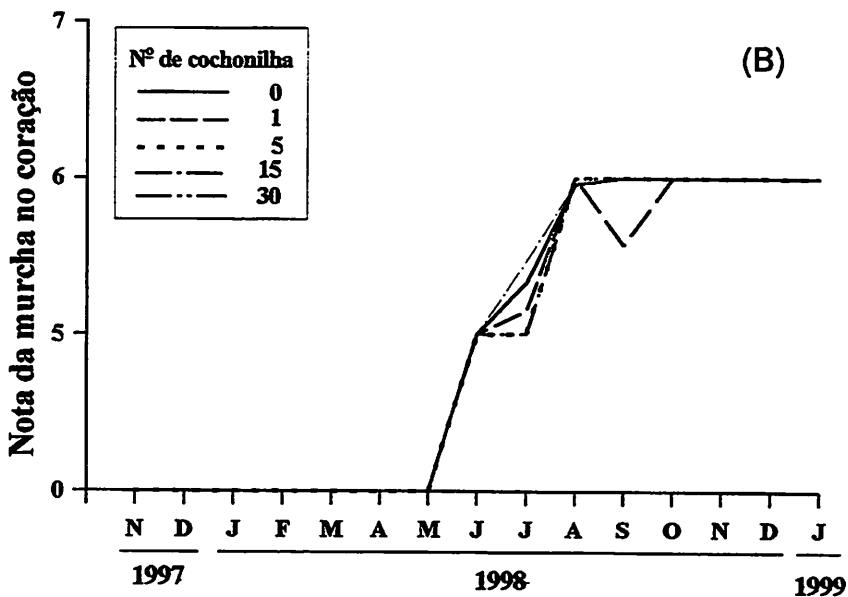
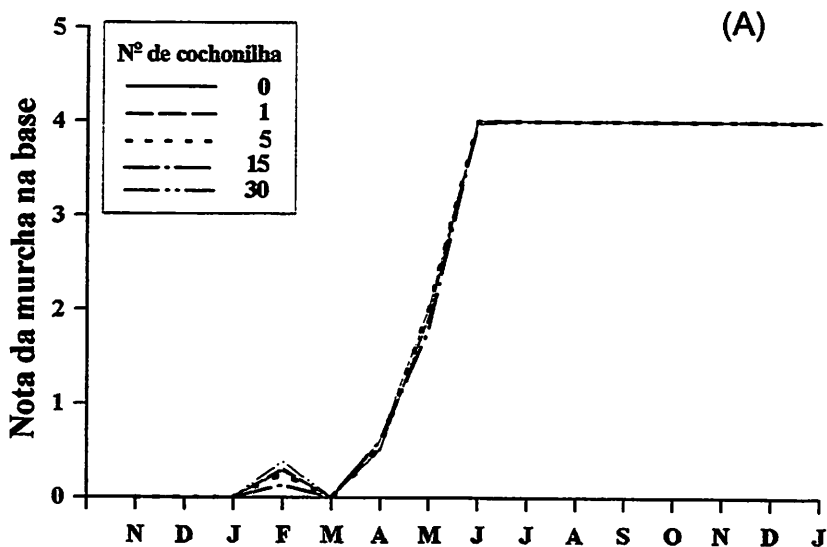


FIGURA 4 – Curvas para notas mensais da murcha-do-abacaxizeiro após um mês de infestação, na base (A) e no coração (B) da planta da cochonilha pulverulenta *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell, 1893) em plantas de abacaxizeiro. Lavras (MG), julho/1997 a janeiro/1999.

Pode-se observar (Figura 5) que houve a presença de cochonilhas na testemunha, apesar de todas as medidas adotadas para prevenir o ataque do inseto. Verificou-se que os maiores picos populacionais ocorreram no mês de outubro para todas as densidades de infestação e, em seguida, uma queda brusca na população da cochonilha *D. brevipes*, possivelmente devido à precipitação elevada (200,7 mm) ocorrida após esse período. Santa-Cecília (1990) também verificou que após um período de elevada pluviosidade geralmente ocorre um decréscimo na infestação dessa praga.

Apesar da testemunha ter apresentado nota de infestação inferior a um, em média 0,60, observou-se (Figura 4) que essas plantas apresentaram sintomas de murcha, porém em menor intensidade. Isso ocorreu somente nas plantas onde foi detectada a presença indesejável de cochonilha, que eram mortas após a avaliação. Esse resultado confirma as observações de Souza e Santa-Cecília (1999) de que apenas uma cochonilha infectada é capaz de transmitir a murchido-abacaxizeiro.

De um modo geral, não foram constatadas altas infestações da cochonilha (Figura 5), já que a população não ultrapassou a nota 3,0 de infestação considerada como infestação média (Santa-Cecília e Couto, 1987). Souza e Santa-Cecília (1999) também constataram um decréscimo na densidade populacional da cochonilha pulverulenta sob condições artificiais de infestação.

As formigas coletadas na área experimental pertenciam aos gêneros *Solenopsis* e *Astecca*. Observou-se que as formigas *Solenopsis* sp. ficavam sempre em contato com as cochonilhas, cobrindo-as com terra solta, protegendo-as e carregando-as, enquanto as *Astecca* sp. , embora presentes nas plantas, eram em menor número e não se percebeu associação de simbiose entre elas e as cochonilhas.

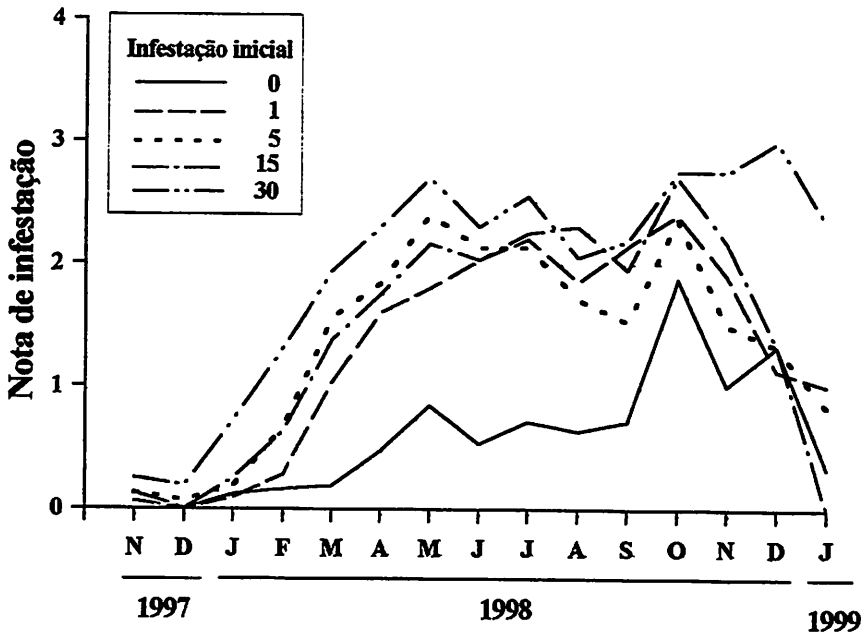


FIGURA 5 – Curvas para flutuação de notas mensais após um mês de infestação da cochonilha pulverulenta *Dysmicoccus brevipes*. (Cockerell, 1893) em plantas de abacaxizeiro. Lavras (MG), julho/1997 a janeiro/1999.

O número de pontos de alimentação foi significativo ($P \leq 0,01$) e crescente com o aumento do número de insetos por planta (Figura 6). Os pontos de alimentação ou manchas verdes, como são chamados, começaram a surgir dois meses após a infestação das cochonilhas. Considerando que elas se localizam normalmente na base das folhas da planta, supõe-se que essas manchas podem ter sido provocadas pelas ninfas de 1º instar, que possuem grande mobilidade, na busca de um material mais tenro para sua alimentação. As manchas foram visualizadas, em média, nas folhas da sexta fila a partir da roseta foliar.

Não foram observadas diferenças significativas para o peso do fruto com o aumento da densidade de cochonilhas, apesar de o inseto ter causado efeitos

adversos nas plantas, principalmente na fase de florescimento. Uma possível explicação seria a ocorrência gradual de plantas com sintomas de murcha-do-abacaxizeiro na testemunha, de tal forma que quando da colheita dos frutos todas as plantas apresentavam sintomas da doença. Assim, espera-se que o peso do fruto seja reduzido pela presença de cochonilhas e/ou doença, embora no presente ensaio não se obtiveram plantas sadias para a comparação.

De um modo geral, os resultados obtidos sugerem que a cochonilha pulverulenta além das injúrias diretas pela sucção de seiva, é capaz de transmitir a murcha-do-abacaxizeiro mesmo quando em baixa densidade populacional, podem ser considerada como praga-chave da abacaxicultura. Dessa forma, torna-se necessário o seu controle e de formigas não desfolhadoras que atuam como eficientes disseminadoras da cochonilha pulverulenta entre as plantas da cultura.

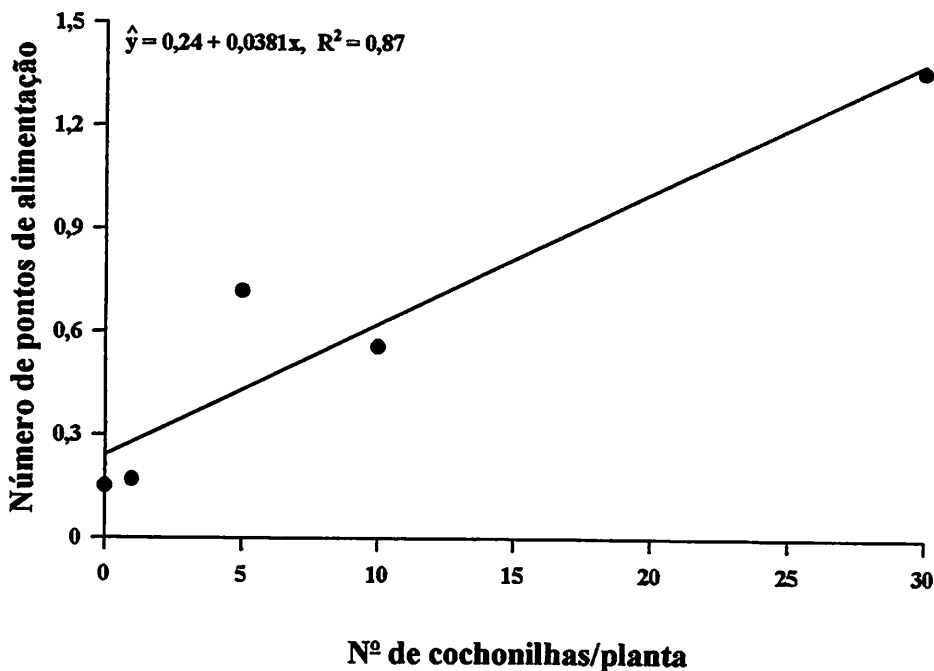


FIGURA 6 – Equação de regressão e curva para número de pontos de alimentação em abacaxizeiro em função do número de cochonilhas *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell, 1893)/planta. Lavras (MG), julho/1997 a janeiro/1999.

6 CONCLUSÕES

Nas condições em que o presente trabalho foi realizado, pode-se concluir que:

- a avaliação da infestação da cochonilha pulverulenta através de notas pode ser realizada com segurança sem o arranquio das plantas.
- uma pequena densidade da cochonilha pulverulenta é suficiente para a transmissão da murcha-do-abacaxizeiro.

- a fase de florescimento do abacaxizeiro é a mais afetada pelo ataque da cochonilha pulverulenta, porém não se observaram danos à produção de frutos.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BENTO, J.M.S. Perdas por insetos na agricultura. **Ação Ambiental**. Viçosa:UFV, v.2, n.4, p.19-21, mar.1999.
- CARTER, W. The pineapple mealybug, *Pseudococcus brevipes* and wilt of pineapples. **Phytopathology**. Lancaster, v.23, n.3, p.207-242, Mar. 1933.
- CELESTINO, R.C.A.; GADELHA, R.S.de.S.; VIEIRA, A. **Diferenças entre os sintomas do ataque de cochonilha e da deficiência de cobre em plantas de abacaxi**. Niteroi: PESAGRO-RIO, v.209, n.1/2, 2p. jun. 1991.
- GUEROUT, R. Répercussions du wilt sur la production de l'ananas em Côte D'Ivoire. **Fruits**. Paris, v.27, n.3, p. 179-184, Mar. 1972.
- GUNASINGLE, U.B.; GERMAN, T.L. Further characterization of a virus associated with mealybug-wilt of pineapple. **Phytopathology**, Saint Paul, v.77, n.12, p.1776, Dec. 1987.
- GUNASINGLE, U.B.; GERMAN, T.L. Purification and partial characterization of a virus from pineapple. **Phytopathology**, Saint Paul, v.79, n.12, p.1337-1341, Dec. 1989.

- LIMA, A.da.C. **Insetos do Brasil – homopteros**. Rio de Janeiro, Escola Nacional de Agronomia, 1942. T.3, cap.23, p.234-235 (Série Didática, 4).
- LIM, W.H. Wilting and green spotting of pineapple by the bisexual race of *Dysmicoccus brevipes* Ckll. in west Malaysia. **Malaysian Pineapple, Malayan**, v.2, p.15-21, 1972.
- ROHRBACH, K.G.; SCHMITT, D.P. Pineapple. In: PLOETZ, R.C. et al. (ed.) **Compedium of tropical fruit disease**, St. Paul: American Phytopathological Society, 1994. Parte 4, p.45-55.
- SANTA-CECÍLIA, L.V.C.; COUTO, F.A.de.A. Levantamento da incidência da cochonilha do abacaxi *Dysmicoccus brevipes* em duas regiões do estado de Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.22, n.11/12, p.1111-1115, nov./dez. 1987.
- SANTA-CECÍLIA, L.V.C. **Efeitos de fatores climáticos e da época de plantio do abacaxizeiro sobre a cochonilha pulverulenta *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell, 1893) (Homoptera: Pseudococcidae) nas principais regiões produtoras do estado de Minas Gerais**. Lavras:ESAL, 1990. 114p. (Tese de Mestrado Entomologia).
- SILVA, A.G.A; GONÇALVES, C.R.; GALVÃO, D.M.; GONÇALVES, A.J.L.; GOMES, J.; SILVA, M.do N.; SIMONI, L.de. **Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil seus parasitos e predadores**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1968. part.2, t.1, 622p.

SOUZA, B.; SANTA-CECÍLIA, L.V.C. Colonização da cochonilha-do-abacaxi *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell, 1893) (Hemiptera: Pseudococcidae) em diferentes hospedeiros. **Revista Ceres**, Viçosa, 1999. No prelo (Comunicação).

VILARDEBO, A.; GUEROUT, R. Tests insecticides avec *Dysmicoccus brevipes* Ckll, cochenille farineuse de l'ananas. I. Technique de test de laboratoire et recherche d'une expression du degré d'infestation, base du critère d'efficacité d'essais de plein champ. **Fruits**, Paris, v.21, n.1, p.5-11, 1966.

... de la ... de la ... de la ... de la ... de la ...
... de la ... de la ... de la ... de la ... de la ...
... de la ... de la ... de la ... de la ... de la ...

... de la ... de la ... de la ... de la ... de la ...
... de la ... de la ... de la ... de la ... de la ...
... de la ... de la ... de la ... de la ... de la ...

ANEXOS

ANEXO 1 – Resumo da análise de variância para as fases de desenvolvimento e longevidade de machos e fêmeas de *Dysmicoccus brevipies* (Cockerell, 1893). Lavras – MG, 1999.

FV	1º instar		2º instar		3º instar		Casulo (macho)		Período Ninfal		Longevidade	
	GL	QM	GL	QM	GL	QM	GL	QM	GL	QM	GL	QM
Temperatura (T)	2	88,27**	2	657,95**	2	94,79	2	310,22**	2	6096,62**	2	738,49**
Sexo (S)	1	90,90*	1	30,52	0	-	0	-	1	366,62*	1	11610,97**
T x S	2	16,91	2	33,32	0	-	0	-	2	17,44	2	251,51*

ANEXO 2 – Dados climáticos de temperatura máxima (Tmax), mínima (Tmin) e média (Tméd), umidade relativa (UR) e precipitação (Pp) obtidos no setor de Agrometeorologia - UFPA, Lavras-MG, no período de Julho/1997 a Janeiro/1999

ANO	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
1997	Tmax (°C)	27,4	29,9	27,5	26,7	24,6	26,0	28,4	30,1	29,6	29,8	29,0	
	Tmin (°C)	18,3	18,0	16,7	15,2	10,9	11,4	11,1	16,1	16,7	19,0	18,8	
	Tméd (°C)	21,8	23,0	21,1	20,2	17,6	16,4	18,7	22,0	22,3	23,2	23,0	
	UR (%)	85,0	77,0	77,0	76,0	75,0	76,0	66,0	55,0	62,0	73,0	78,0	
	Pp (mm)	383,3	114,5	96,5	61,1	38,0	19,8	5,6	1,2	38,8	91,1	194,8	253,6
1998	Tmax (°C)	29,6	30,1	29,9	27,9	24,9	22,9	27,3	28,9	26,3	27,1	28,8	
	Tmin (°C)	18,9	18,8	18,5	16,8	13,0	11,3	14,5	15,5	16,1	16,6	18,5	
	Tméd (°C)	23,3	23,7	23,2	21,5	18,0	15,7	19,8	21,3	19,7	21,0	22,6	
	UR (%)	78,0	77,0	74,0	74,0	72,0	74,0	65,0	68,0	64,0	76,0	75,0	76,0
	Pp (mm)	149,5	159,2	140,1	32,6	73,7	0,4	0,0	51,3	16,5	200,7	166,8	189,1
1999	Tmax (°C)	29,6											
	Tmin (°C)	18,7											
	Tméd (°C)	23,3											
	UR (%)	75,0											
	Pp (mm)	286,1											

ANEXO 3 - Escala de notas para os sintomas visuais da murcha-do-abacaxizeiro
(adaptada de Carter, 1933).

NOTA	DESCRIÇÃO DOS SINTOMAS DA MURCHA
0	Ausência de sintomas da murcha
1	Aparecimento de uma coloração vermelha bronzeada na base da planta, as margens das folhas tendem a se recurvar para a face-inferior, mas suas extremidades permanecem eretas
2	A coloração das folhas tende a rosa-vivo e amarelo, com perda de sua turgescência. Esse fenômeno é percebido na base da planta.
3	Aparecimento de uma coloração bronzeada no meio da planta
4	As folhas adquirem uma coloração rosa e os ápices tornam-se secos, surge um amarelecimento no meio da planta.
5	As folhas do coração apresentam-se de cor bronzeada.
6	Coloração rosa mais seca nos ápices, no coração.
7	Morte das plantas.

ANEXO 4 – Notas de infestação da cochonilha pulverulenta *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell, 1893) (Vilardebo e Guerout, 1966).

NOTA DE INFESTAÇÃO	OBSERVAÇÃO
0	Não são observadas cochonilhas sobre a planta
1	Presença de ninfas de 2º e 3º instares
2	Fêmeas adultas isoladas ou em grupo de 2 ou 3
3	Uma ou mais colônias pequenas constituídas de 1 ou mais fêmeas(até 10) circundada por ninfas em todos os seus estágios
4	Uma ou mais colônias compostas de mais de 10 fêmeas e muitas ninfas em todos os estágios
5	Muitas colônias ocupando toda a base da planta

ANEXO 5 - Resumo da análise variância da regressão para as características agrônômicas da fase vegetativa do abacaxizeiro em função do número de cochonilha *Dysmicoccus brevipes*.(Cockerell, 1893).

CARACTERÍSTICA AVALIADA	F. V.	GL	QM
Nota de infestação antes da coleta das plantas	Nº de cochonilha	4	1,5076 ns
Nota de infestação após a coleta das plantas	Nº de cochonilha	4	0,6952 ns
Nota da murcha no coração da planta	Nº de cochonilha	4	6,9078 ns
Altura	Nº de cochonilha	4	53,2856 ns
Peso de matéria verde de raiz	Nº de cochonilha	4	0,9177E-02 **
Peso de matéria verde da parte aérea	Nº de cochonilha	4	0,7398E-01 ns
Peso de matéria verde da folha D	Nº de cochonilha	4	0,3576E-03 ns
Peso de matéria seca de raiz	Nº de cochonilha	4	0,1306E-02 ns
Peso de matéria seca da parte aérea	Nº de cochonilha	4	0,1126E-01 ns
Peso de matéria seca de folha D	Nº de cochonilha	4	0,3766E-04 ns

** Teste F ($P \leq 0,01$)

ANEXO 6 – Resumo da análise de variância da regressão para as características agronômicas da fase de florescimento do abacaxizeiro em função do número de cochonilha *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell, 1893).

CARACTERÍSTICA AVALIADA	F.V.	GL	QM
Nota de infestação antes da coleta das plantas	Nº de cochonilha	4	2,9250 *
Nota de infestação após a coleta das plantas	Nº de cochonilha	4	1,3750 ns
Nota da murcha no coração da planta	Nº de cochonilha	4	1,8000 ns
Altura	Nº de cochonilha	4	54,9250 *
Peso de matéria verde de raiz	Nº de cochonilha	4	0,1000 ns
Peso de matéria verde da parte aérea	Nº de cochonilha	4	0,7665E-01 *
Peso de matéria verde da folha D	Nº de cochonilha	4	0,1292E-02 ns
Peso de matéria seca de raiz	Nº de cochonilha	4	0,1877E-02 ns
Peso de matéria seca da parte aérea	Nº de cochonilha	4	0,1343E-01 ns
Peso de matéria seca de folha D	Nº de cochonilha	4	0,6294E-03 ns
Peso de matéria verde de inflorescência	Nº de cochonilha	4	0,1769E-03 ns
Peso de matéria seca de inflorescência	Nº de cochonilha	4	0,6562E-04 ns
Diâmetro de inflorescência	Nº de cochonilha	4	0,8945 ns
Comprimento de inflorescência	Nº de cochonilha	4	1,7632 ns

* Teste F ($P \leq 0,05$)

ANEXO 7 - Resumo da análise de variância da regressão para as características agronômicas da fase de frutificação do abacaxizeiro e número de pontos de alimentação em função do número de cochonilha *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell, 1893).

CARACTERÍSTICA AVALIADA	F.V.	GL	QM
Nota de infestação antes da coleta das plantas	Nº de cochonilha	4	3,1062 *
Nota de infestação após a coleta das plantas	Nº de cochonilha	4	4,7345 **
Altura	Nº de cochonilha	4	1,6440 ns
Peso de matéria verde de raiz	Nº de cochonilha	4	0,2937E-03 ns
Peso de matéria verde da parte aérea	Nº de cochonilha	4	0,1186E-01 ns
Peso de matéria verde da folha D	Nº de cochonilha	4	0,1294E-03 ns
Peso de matéria seca de raiz	Nº de cochonilha	4	0,3182E-03 ns
Peso de matéria seca da parte aérea	Nº de cochonilha	4	0,5586E-02 ns
Peso de matéria seca de folha D	Nº de cochonilha	4	0,2375E-05 ns
Peso do fruto com coroa	Nº de cochonilha	4	0,2116E-01 ns
Peso do fruto sem coroa	Nº de cochonilha	4	0,3014E-01 ns
Peso da coroa	Nº de cochonilha	4	0,1824E-02 ns
Comprimento do fruto	Nº de cochonilha	4	3,9605 ns
Diâmetro do fruto	Nº de cochonilha	4	3,3857 ns
Pontos de alimentação	Nº de cochonilha	4	0,4460 **

* Teste F ($P \leq 0,05$)

** Teste F ($P \leq 0,01$)