

BIOLOGIA DA CIGARRINHA-DAS-PASTAGENS

Deois (Acanthodeois) incompleta (WALKER, 1851)
(HOMOPTERA: CERCOPIDAE) EM *Brachiaria* spp.

BONIFÁCIO PEIXOTO MAGALHÃES

Engenheiro Agrônomo
EMBRAPA

Orientador: Prof. Dr. JOSÉ ROBERTO POSTALI PARRA

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

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Novembro, 1982

Dedico

À Marly, minha esposa.

À Ana Sylvia, minha filha.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que, de uma maneira ou de outra, colaboraram para a realização deste trabalho, em especial às pessoas e instituições relacionadas:

- À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), pela oportunidade concedida para realização do Curso de Pós-Graduação em Entomologia,
- Ao Dr. José Roberto Postali Parra, Professor Adjunto do Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ), pela amizade e orientação.
- Aos Professores do Departamento de Entomologia da ESALQ, pelos conhecimentos transmitidos e espírito de desprendimento, especialmente ao Dr. Sinval Silveira Neto, pelo auxílio na elaboração da tabela de vida, ao Dr. Roberto Antônio Zucchi, pela ajuda na confecção de figuras e ao Dr. José Djair Vendramim, pelas sugestões apresentadas.
- Ao Dr. Nilson Augusto Villa Nova, Professor Adjunto do Departamento de Física e Meteorologia da ESALQ, pelas sugestões na apresentação do registro das condições de ambiente.
- Ao Dr. Luiz Antônio Rochelle, Professor Assistente Doutor do Departamento de Botânica da ESALQ, pela revisão das plantas hospedeiras.
- Ao Dr. Antônio de Brito Silva, pesquisador do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido (CPATU/EMBRAPA), pelos estímulos recebidos.

Ã Engª Agrª Tatiana Deane de Abreu Sá Diniz, pesquisadora do CPATU/EMBRAPA, pelo fornecimento de dados meteorológicos.

Ã Engª Agrª Maria do Pilar Henrique das Neves, pesquisadora do CPATU/EMBRAPA, pela determinação de nomes comuns de plantas hospedeiras.

Ao Engº Agrº Jorge Yamashita, pela ajuda na obtenção das fotografias.

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

Ã Bibliotecária Neide Bombeiro Filet, da Biblioteca Central da ESALQ, pela correção das citações bibliográficas.

Ã Sra. Maria das Graças S. Barroso e aos Srs. Aluizio Alves da Silva e Durval Moraes, funcionários da Seção de Entomologia do CPATU/EMBRAPA, pela solicitude na condução dos experimentos.

Aos Funcionários do Departamento de Entomologia da ESALQ, pela atenção e cordialidade.

Í N D I C E

	Página
LISTA DE TABELAS.....	vii
LISTA DE FIGURAS e APÊNDICE.....	x
RESUMO.....	xiii
SUMMARY.....	xvi
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	4
2.1. Taxonomia e hospedeiros.....	4
2.2. Biologia.....	5
2.2.1. Fase de ovo.....	5
2.2.2. Fase de ninfa.....	7
2.2.3. Fase adulta.....	9
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	14
3.1. Fase de ovo.....	15
3.2. Fase de ninfa.....	17
3.3. Fase adulta.....	20
3.4. Ciclo total.....	23
3.5. Tabela de vida de fertilidade.....	23
3.6. Análise estatística.....	24
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	25
4.1. Fase de ovo.....	25
4.2. Fase de ninfa.....	31
4.3. Fase adulta.....	39

	Página
4.4. Ciclo total.....	50
4.5. Tabela de vida de fertilidade.....	52
5. CONCLUSÕES.....	55
6. LITERATURA CITADA.....	57
7. APÊNDICE.....	66

LISTA DE TABELAS

Tabela		Página
1	Comprimento, largura e período de incubação de ovos de <i>D. incompleta</i> , obtidos em laboratório. Fotoperíodo de 12 horas. Dezembro de 1980. Belém, PA	26
2	Comprimento médio do dia em Belém, PA. Latitude: 1°28'S	29
3	Porcentagens de ovos viáveis, não viáveis e contaminados de <i>D. incompleta</i> , mantidos em laboratório. Fotoperíodo de 12 horas e umidade próxima ao ponto de saturação. Novembro de 1980. Belém, PA	29
4	Comprimento médio do corpo e das antenas; número de antenômeros e duração dos cinco instares ninfais de <i>D. incompleta</i> . Fotoperíodo de 12 horas. Novembro de 1980 a fevereiro de 1981. Belém, PA	33
5	Largura média da cápsula cefálica dos cinco instares ninfais de <i>D. incompleta</i> coletadas no campo, com a respectiva razão de crescimento. Dezembro de 1980. Belém, PA .	34
6	Viabilidade por instar de ninfas de <i>D. incompleta</i> , criadas em casa-de-vegetação sobre <i>B. humidicola</i> . Fotoperíodo de 12 horas. Novembro de 1980 a fevereiro de 1981. Belém, PA	37

Tabela		Página
7	Comprimento e largura de machos e fêmeas adultos de <i>D. incompleta</i> , coletados no campo. Fotoperíodo de 12 horas. Dezembro de 1980. Belém, PA	41
8	Tempo entre a emergência da fêmea de <i>D. incompleta</i> e o início da cópula. Fotoperíodo de 12 horas. Janeiro de 1981. Belém, PA ...	42
9	Duração de cópula de <i>D. incompleta</i> em laboratório. Fotoperíodo de 12 horas. Janeiro de 1981. Belém, PA	43
10	Períodos de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição de <i>D. incompleta</i> em laboratório. Fotoperíodo de 12 horas. Novembro a dezembro de 1980. Belém, PA	44
11	Postura diária de <i>D. incompleta</i> em laboratório. Fotoperíodo de 12 horas. Novembro a dezembro de 1980. Belém, PA	45
12	Longevidade de adultos virgens de <i>D. incompleta</i> , criados em casa-de-vegetação em <i>B. humidicola</i> . Fotoperíodo de 12 horas. Dezembro de 1980 a fevereiro de 1981. Belém, PA.	48
13	Longevidade de adultos acasalados e de fêmeas virgens de <i>D. incompleta</i> mantidos em laboratório sobre <i>B. humidicola</i> . Fotoperíodo de 12 horas. Novembro a dezembro de 1980. Belém, PA	48

Tabela	Página
14 Razão sexual de adultos de <i>D. incompleta</i> nascidos em datas diferentes provenientes de ninfas coletadas no campo e mantidas em <i>B. humidicola</i> , com o respectivo valor do χ^2 . Fotoperíodo de 12 horas. Janeiro de 1981. Belém, PA	49
15 Duração do ciclo total (ovo à morte do <u>a</u> dulto) de <i>D. incompleta</i> , criada em casa-de-vegetação sobre <i>B. humidicola</i> , nos períodos de junho a outubro de 1980 (Época 1) e de novembro de 1980 a fevereiro de 1981 (Época 2). Fotoperíodo de 12 ho-ras. Belém, PA.....	51
16 Tabela de vida de fertilidade de <i>D. incompleta</i> . Fotoperíodo 12 horas. Novembro de 1980 a janeiro de 1981. Belém, PA ...	53

LISTA DE FIGURAS E

APÊNDICE

Figura		Página
1	Gaiola utilizada para obtenção de ovos de <i>D. incompleta</i> em laboratório.....	16
2	Copos plásticos contendo <i>B. humidicola</i> , assentados sobre placas de Petri, para criação de ninfas de <i>D. incompleta</i> , em casa-de-vegetação.....	18
3	Gaiola utilizada para manutenção de <i>D. incompleta</i> em casa-de-vegetação.....	19
4	Gaiolas utilizadas para obtenção de adultos de <i>D. incompleta</i> em laboratório, a partir de ninfas coletadas no campo....	21
5	Gaiolas utilizadas para estudo da fase de adulto de <i>D. incompleta</i> em laboratório..	22
6	Porcentagem de eclosão de <i>D. incompleta</i> , em função do período de incubação. Fotoperíodo de 12 horas. Novembro de 1980. Belém, PA	27

Figura		Página
7	Frequência (%) da temperatura e umidade relativa, registradas no decorrer do estudo dos períodos de postura e de incubação de ovos de <i>D. incompleta</i> . Fotoperíodo de 12 horas. Novembro de 1980. Belém, PA	30
8	Ínstares ninfais de <i>D. incompleta</i> , obtidos em casa-de-vegetação. Fotoperíodo de 12 horas. Junho de 1980 a fevereiro de 1981. Belém, PA	32
9	Largura das cápsulas cefálicas dos instares ninfais de <i>D. incompleta</i> em <i>B. humidicola</i> . Fotoperíodo de 12 horas. Dezembro de 1980. Belém, PA	35
10	Frequência (%) das temperaturas e umidades relativas registradas, durante a fase ninfal de <i>D. incompleta</i> , em casa-de-vegetação. Fotoperíodo de 12 horas. Novembro de 1980 a fevereiro de 1981. Belém, PA	38
11	Casal de <i>D. incompleta</i> em cópula.....	40

Figura		Página
12	Porcentagem de ovos de <i>D. incompleta</i> , por dia de postura, em laboratório. Fotoperíodo de 12 horas. Novembro a dezembro de 1980. Belém, PA	46
13	Freqüência (%) da temperatura e umidade relativa registradas, durante a fase adulta de <i>D. incompleta</i> , em casa-de-vegetação. Fotoperíodo de 12 horas. Dezembro de 1980 a fevereiro de 1981. Belém, PA	54

APÊNDICE

Quadro 1 - Relação de hospedeiros de <i>D. incompleta</i> (GUAGLIUMI <i>et alii</i> , 1972 e SILVA e MAGALHÃES, 1980).....	67
--	----

BIOLOGIA DA CIGARRINHA-DAS-PASTAGENS

Deois (Acanthodeois) incompleta (WALKER, 1851)

(HOMOPTERA: CERCOPIDAE) EM *Brachiaria* spp.

Bonifácio Peixoto Magalhães

- Autor -

Orientador: Prof. Dr. JOSÉ ROBERTO

POSTALI PARRA

RESUMO

Dada a importância de *Deois (Acanthodeois) incompleta* (Walker, 1851) (Homoptera:Cercopidae) como praga das pastagens cultivadas da Amazônia, desenvolveu-se a presente pesquisa, visando uma técnica para estudar a sua biologia e alguns aspectos de comportamento.

Os experimentos foram realizados em laboratório e casa-de-vegetação, sempre sem controle das condições de ambiente (temperatura, umidade relativa e fotoperíodo), no Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido (CPATU/EMBRAPA), em Belém, PA, em 2 épocas climáticas representativas da região.

Foi desenvolvida uma técnica de criação de ninfas sobre *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweickerdt em casa-de-vegetação, que se mostrou satisfatória para o estudo da biologia do inseto.

As posturas foram constituídas de ovos considerados de diapausa e "normais", sendo estudado o período de incubação destes últimos, que foi de 12,9 dias, com uma viabilidade média de 63,5%.

Foram constatados 5 ínstaes ninfais, através da medição das cápsulas cefálicas, com durações médias de 7,27; 9,77; 9,27; 9,65 e 12,81 dias, respectivamente. A viabilidade da fase ninfal foi de 20,5%, sendo que o maior índice de mortalidade foi verificado no primeiro ínstar (73,2%) o qual é o ponto crítico na criação massal deste inseto.

A proporção sexual foi de 1 macho para 1 fêmea, sendo que a fêmea iniciou o acasalamento com a idade média de 60 horas e 11 minutos, verificando-se que, tanto machos quanto fêmeas podem realizar até 4 cópulas, com uma duração média de 2 horas e 47 minutos cada uma delas.

O período de pré-oviposição durou, em média, 3,47 dias e o de oviposição 1,94 dias, não sendo constatado, praticamente, período de pós-oviposição. A capacidade média de postura foi de 18,12 ovos colocados por fêmea, na sua quase totalidade, nos 3 primeiros dias de postura. As longevidades médias de machos e fêmeas acasalados, mantidos em laboratório, foram de 3,88 e 6,06 dias respectivamente, sendo que as fêmeas acasaladas viveram, praticamente, duas vezes mais do que as fêmeas virgens.

A duração média do ciclo total de *D. incompleta* criada no período de junho a outubro de 1980 foi de 71,50

dias e a de novembro de 1980 a fevereiro de 1981, de 71,08 dias, não havendo, portanto, diferenças em função da época do ano.

A capacidade de aumento (R_0) de *D. incompleta* foi de 1,14 vezes a cada geração, sendo que a razão finita de aumento da população (λ) foi de 1,002 fêmeas/fêmea/dia. Baseando-se nestes resultados é possível ocorrerem 5 gerações da praga, por ano, na região de Belém.

BIOLOGY OF SPITTLEBUG

Deois (Acanthodeois) incompleta (WALKER, 1851)

(HOMOPTERA: CERCOPIDAE) ON *Brachiaria* spp.

Bonifácio Peixoto Magalhães

- Author -

Adviser: Prof. Dr. JOSÉ ROBERTO

POSTALI PARRA

SUMMARY

This research was carried out with a view to developing a technique for studying the biology and some aspects of the behavior of *Deois (Acanthodeois) incompleta* (Walker, 1851) (Homoptera:Cercopidae), given the importance of this insect as a pest of cultivated pastures in the Amazon region. The experiments were conducted in the laboratory and in the greenhouse, with no control of environmental conditions, at the Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido (CPATU/EMBRAPA), Belém, State of Pará, Brazil, during two climatical periods representatives of the region. A technique for rearing nymphs on *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweickerdt in the greenhouse was developed, which proved to be satisfactory for studying the biology of the insect. The eggs laid included those considered

to be of diapause and "normal" ones, and the incubation period of the latter was studied, which was found to be 12.9 days, with an average viability of 63.5%. Five nymphal instars were determined by measuring the head capsules, with average durations of 7.27, 9.77, 9.27, 9.65, and 12.81 days, respectively. The viability of the nymphal stage was 20.5%, and the highest mortality rate was observed in the first instar (73.2%), which is the critical point in mass rearing of this insect. The sexual rate was one male to one female, and the females initiated mating at an average age of 60 hours and 11 minutes; it was shown that both males and females may perform up to four copulations, with an average duration of 2 hours 47 minutes each. The preoviposition period averaged 3.47 days and that of oviposition 1.94 days, with practically no post-oviposition period. Average egg-laying capacity was 18.12 eggs per female, the great majority of which during the first 3 egg-laying days. Average longevities of mated males and females maintained in the laboratory were 3.88 and 6.06 days, respectively, and the mated females lived practically twice as long as the virgin females. Average duration of total cycle of *D. incompleta* reared during the period from June to October 1980 was 71.50 days, and during the period from November 1980 to February 1981, 71.08 days; therefore, there were no differences in function of the time of the year. The net reproductive rate (R_0) of *D. incompleta* was 1.14 times each generation, and the finite rate of population increase (λ) was 1.002 females/female/day. Based

on these results, 5 generations of the pest per year are possible in the region of Belém.

1. INTRODUÇÃO

Apesar de possuir cerca de metade das pastagens e da população bovina do mundo, as regiões tropicais contribuem apenas com 30 e 20% da produção mundial de carne e leite, respectivamente (Jones, 1976, citado por SANCHEZ, 1976).

O Brasil está entre os cinco países que possuem os maiores rebanhos bovinos do mundo, e dentre os fatores que contribuem para um baixo rendimento, destaca-se o ataque de insetos, notadamente o das cigarrinhas-das-pastagens. Em decorrência do ataque destes cercopídeos foi estimada uma perda de 10% dos 147.100.000 de hectares de pastagens existentes, correspondendo a um prejuízo de 3 bilhões de dólares, aproximadamente, para o ano de 1974 (NAVES, 1980).

Tanto as formas jovens como os adultos das cigarrinhas-das-pastagens sugam a seiva dos capins, sendo que os adultos injetam simultaneamente toxinas salivares, provo-

cando distúrbios fisiológicos, conhecidos como "queima". Nessas condições, o pasto torna-se impalatável ao gado e tem a sua capacidade de suporte bastante reduzida. Na Bahia, VENTOCILLA (1969) atribuiu ao ataque de *Zulia entreriana* (Berg.) a redução da capacidade de lotação de 2 para 0,8 cabeças por hectare. No Espírito Santo, para o ano agrícola 1972/73, estimou-se uma diminuição na capacidade de suporte das pastagens de 14% (DOMINGUES e SANTOS, 1975), enquanto que em 1973, ao norte do mesmo Estado, MATIOLI (1976) relatou uma redução de 41% nas áreas de pastagens.

A região Amazônica possui cerca de 1.500.000 hectares de pastagens cultivadas, basicamente, com as espécies *Panicum maximum* Jacq. (colonião), *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweickerdt (quicuío da Amazônia) e *Hypharrhenia rufa* (Ness.) (jaraguá), destinadas, principalmente, à criação de gado de corte (SERRÃO e FALESI, 1977). Estas pastagens, e aquelas formadas por capins de hábitos decumbentes, sofrem freqüente ataque da cigarrinha *Deois (Acanthodeois) incompleta* (Walker, 1851) (Homoptera: Cercopidae), que é considerada, atualmente, fator limitante na produção pecuária da Amazônia (SILVA e MAGALHÃES, 1980).

Em decorrência da importância da cigarrinha *D. incompleta* para esta região do Brasil e devido a inexistência de informações sobre a sua biologia e comportamento, desenvolveu-se a presente pesquisa, visando ao estudo da sua bioecolo

gia em *Brachiaria* spp., em condições de laboratório e de casa-de-vegetação, com o intuito de fornecer subsídios ao manejo do inseto.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. TAXONOMIA E HOSPEDEIROS

O gênero *Deois* foi criado por FENNAH (1948) para seis espécies brasileiras.

A espécie *Deois (Acanthodeois) incompleta* (Walker, 1851) apresenta como sinônimas *Tomaspis incompleta* Walker, 1851; *Sphenorhina diluta* Walker, 1851, (GUAGLIUMI, 1972-73) e *Monecphora incompleta* (GUAGLIUMI, 1972-73 e SAKAKIBARA, 1979).

D. incompleta é muito parecida com *Deois flavopicta* (Stål), sendo que as características da genitália, normalmente utilizadas para determinação de espécies, quase não permitem a diferenciação, a qual é feita com base na coloração do tórax e do abdome e no desenho das tégminas (SAKAKIBARA, 1979).

Da mesma forma que as demais cigarrinhas - das-

-pastagens que ocorrem no Brasil, *D. incompleta* é uma espécie autóctone, tendo como principais hospedeiros, os pastos naturais e cultivados e a cana-de-açúcar (GUAGLIUMI, 1972-73).

No Apêndice, estão relacionados os hospedeiros de *D. incompleta*, segundo GUAGLIUMI *et alii* (1972) e SILVA e MAGALHÃES (1980).

2.2. BIOLOGIA

Devido aos poucos dados existentes sobre *D. incompleta* serão discutidos aspectos biológicos de espécies próximas a este inseto, pertencentes à família Cercopidae, e que ataquem gramíneas.

2.2.1. FASE DE OVO

Descrição: O ovo de cercopídeos, de uma maneira geral, tem formato ovóide e alongado, e logo após a postura apresenta uma coloração amarelada, tornando-se mais escuro à medida que o embrião se desenvolve. Possui a parte anterior gradualmente afilada e a posterior mais engrossada. Mede cerca de 1 mm de comprimento e 0,3 mm de largura. Após 4-5 dias da postura já são notados os "egg bursters" que são responsáveis pelo rompimento do córion possibilitando a eclosão da ninfã. Antes de completar duas semanas aparecem, na parte anterior, manchas ocelares avermelhadas em cada lado do ovo, e

duas áreas vermelhas na parte posterior, na região abdominal do embrião. Estas áreas correspondem às glândulas de Batelli, que produzem espuma, a partir do primeiro instar ninfal (BECK, 1963; BYERS, 1965; PASS e REED, 1965; FAGAN, 1969; RAMOS, 1976 e MARQUES, 1976).

Características biológicas: O período de incubação dos ovos das cigarrinhas da cana-de-açúcar *Aeneolamia flavitera* (Urich), *A. reducta* (Lallemand), *A. lepidior* (Fowler) e *A. varia* (F.) é de aproximadamente 14 dias, em condições ideais de temperatura e umidade relativa, sendo que em condições desfavoráveis pode ser de até 90 dias (GUAGLIUMI, 1962). A cigarrinha-das-pastagens *Prosapia bicincta* (Say) apresenta um período embrionário de 17 dias, à 26,7°C e 70% de umidade relativa, segundo BECK (1963) e BYERS (1965), enquanto que à 23,3±1,1°C, tal período foi alongado para 19 dias (FAGAN e KUITERT, 1969).

DOMINGUES e SANTOS (1975) observaram que a eclosão das ninfas de *Z. entreriana*, no Espírito Santo, ocorreu 19,6 dias após a postura, com uma viabilidade variando de 60 a 90%, à 28,5°C. Por outro lado, RAMOS (1976), na Bahia, de terminou um período de incubação de 14 a 42 dias e uma viabilidade de 82,5% à 24,5°C e 76,4% de umidade relativa.

Para a cigarrinha da folha da cana-de-açúcar *Mahanarva posticata* (Stål), SOUZA (1967) e GUAGLIUMI (1972 - 73) registraram, respectivamente, períodos médios de incubação de 27 e 21 dias. MARQUES (1976), observou que a eclosão o

corre com maior frequência aos 17 dias, sendo a viabilidade média de 95,8%.

O tempo médio de incubação dos ovos de *D. flavopicta* foi de 16,58 dias, com uma viabilidade média de 49,75% (PACHECO, 1981).

Para sobreviver, no período seco do ano, os cercopídeos desenvolveram uma forma de resistência, na fase de ovo. Assim, na época chuvosa, são colocados ovos "normais" e ovos de diapausa (ou quiescência). O período de incubação destes últimos é muito variável: 135 dias para *P. bicincta* (FAGAN, 1969); 118 dias para *Z. entreriana* (DOMINGUES e SANTOS, 1975); 52,8 dias para *Aeneolamia occidentalis* (Walker) (BODEGAS e ENKERLIN, 1979) e 287,69 dias para *D. flavopicta* (PACHECO, 1981). Os mecanismos que induzem a produção destes ovos não estão bem esclarecidos (FAGAN, 1969).

2.2.2. FASE DE NINFA

Descrição: A ninfa de primeiro ínstar de Cercopidae é geralmente de coloração amarelada ou alaranjada e não apresenta rudimentos alares (DOMINGUES e SANTOS, 1975; MARQUES, 1976 e SILVA e MAGALHÃES, 1980). Logo após a eclosão, ela procura um local para se alimentar. Assim que inicia a alimentação começa a produzir uma espuma característica, através das glândulas de Batelli, que em poucos minutos a envolve com

pletamente (Guibeau, 1908, citado por COSTA LIMA, 1942 e WASHBON, 1968).

Características biológicas: Apesar de apresentar baixa mobilidade a ninfa pode, ocasionalmente, mudar de local de alimentação. Entretanto, é incapaz de migrar, por causa da sua incapacidade de produzir espuma sem uma constante ingestão de fluidos da planta, o que limitaria a sua sobrevivência, expondo-a ao ressecamento (WASHBON, 1968).

A partir do segundo ínstar começa o desenvolvimento das tecas alares (MOREIRA, 1925 e MARQUES, 1976); no final do último ínstar ninfal ocorre o ressecamento da espuma, cujo local passa a ser ocupado por uma câmara para emergência do adulto.

As peculiaridades biológicas dos cercopídeos não permitiram o desenvolvimento de muitas técnicas de criação. Assim, ninfas de *Aeneolamia varia saccharina* (Distant) e *A. posticata jugata* (Fowler) provenientes de Trinidad e Honduras, respectivamente, foram criadas na Inglaterra por FEWKES e DEMIDECKI-DEMIDOWICZ (1971), em laboratório, sobre milho doce. As plantas foram cultivadas em caixas de alumínio e vidro, de tal forma que as raízes passassem por uma camada de fibra especial para alcançar uma solução nutritiva, situada na parte inferior. As ninfas alimentavam-se nas raízes localizadas acima daquela camada.

MARQUES (1976) criou ninfas de *M. posticata* em

gaiolas de plástico laminado contendo rebolos de cana, com uma gema, plantados em vasos de plástico e também sobre pedaços de colmos de cana com bainha.

PACHECO e SILVA (1982) desenvolveram uma técnica para criação de ninfas de *D. flavopicta* em mudas de capim marmelada [*Brachiaria plantaginea* (Link) Hitch.]. Cada muda era mantida em um bécher de 1000 ml de capacidade, contendo água até o nível de 5 cm abaixo da região do coleto, que era o local onde as ninfas recém-eclodidas eram colocadas.

Devido a esta dificuldade em desenvolver técnicas de criação, são escassos os dados relativos à fase ninfal. MARQUES (1976) observou que *M. posticata* apresenta, num período ninfal de 47,9 dias, cinco ecdises. A espécie *P. bicincta* pode ter quatro (WASHBON, 1968) ou cinco instares (FAGAN e KUITERT, 1969), numa fase ninfal de cerca de 50 dias. Para *Z. entreriana* DOMINGUES e SANTOS (1975) registraram um período ninfal que variou de 26 a 39 dias e RAMOS (1976), observou, para a espécie, uma duração de $23,9 \pm 1,5$ dias.

2.2.3. FASE ADULTA

Descrição: SAKAKIBARA (1979) fez a descrição de adultos de algumas espécies brasileiras do gênero *Deois*, e entre elas, *D. incompleta*, que apresenta coloração geral marrom, lóbulos supra-antenas e cantos laterais do pronoto de co

loração amarelo-creme. As tégminas possuem duas faixas estreitas, sendo que uma delas corta longitudinalmente o clavo desde a base até o ápice, e outra junto a margem costal nos dois terços basais. Estes adultos possuem ainda duas manchas arredondadas no terço apical das asas.

Características biológicas: Com relação ao acasalamento, BYERS (1965), na Geórgia, observou que *P. bicincta* copula entre cinco a nove dias após o nascimento do adulto. No México, PADILLA e ESQUILIANO (1966) relataram que *Prosapia simulans* (Walker) acasala dois dias depois da emergência.

Segundo FAGAN e KUITERT (1969), as fêmeas virgens de *P. bicincta*, com idade variável de dois a seis dias, exalam um odor característico (provavelmente feromônio sexual), facilmente detectado pelos machos, principalmente no período matinal.

As fêmeas desta espécie podem copular mais de uma vez, mesmo durante o período de pré-oviposição (BYERS, 1965 e FAGAN e KUITERT, 1969).

No Brasil, RIBEMBOIM e CISNEIROS (1967) relataram que os adultos de *M. posticata* iniciam o acasalamento logo após a emergência e MARQUES (1976), observou que o acasalamento, entre indivíduos de mesma idade, ocorre quando os adultos têm 23 horas de vida.

DOMINGUES e SANTOS (1975) concluíram que a cigarrinha *Z. entreriana* copula num período variável de três a

quatro dias, após a emergência do adulto, enquanto RAMOS (1976), informou que o acasalamento ocorre desde a colocação dos casais (de mesma idade) nas gaiolas até 60 horas depois.

Vários pesquisadores como WILLIAMS (1921), MOREIRA (1925), CAMINHA F^o (1944), GUAGLIUMI (1957, 1962, 1969 e 1972-73), HERNANDEZ e FLORES (1956), BECK (1963), BYERS (1965), PASS e REED (1965), FEWKES (1969), FAGAN e KUITERT (1969), SILVA e MAGALHÃES (1980) e PACHECO (1981) verificaram que, geralmente, as cigarrinhas realizam posturas no solo, em folhas secas, em tecidos de planta e em detritos orgânicos. Estes ovos podem ser colocados agrupados (15 ovos, no máximo) ou isoladamente.

Pickles (1936), citado por PACHECO (1981), através de amostras de solo, coletadas em diferentes profundidades, constatou que a maioria dos ovos de cercopídeos encontra-se nos primeiros 7,62 cm do solo, com mais de 50% sendo encontrado nos primeiros 2,54 cm.

A capacidade de postura de *A. varia saccharina* chega a 284 ovos por fêmea e a fertilidade pode ser aumentada quando a fêmea é copulada mais de uma vez (FEWKES, 1964). A média de ovos postos por fêmea, mantida em dieta artificial, foi 1,7 vezes maior do que aquela mantida em dieta natural (HAGLEY, 1967).

PASS e REED (1965) verificaram que o número médio de ovos colocados por fêmea de *P. bicincta* é de 81.

Para a espécie *M. posticata*, o número de ovos

postos por fêmea foi de 50 a 133, segundo SOUZA (1967), enquanto RIBEMBOIM e CISNEIROS (1967) afirmaram que este número variou de 1 a 163 ovos. GUAGLIUMI (1969), por outro lado, mencionou que, durante o período das chuvas, a capacidade de postura é de 100 ovos por fêmea, resultado coerente com aquele apresentado por MARQUES (1976), que registrou uma postura média de 101,7 ovos, com uma variação de 21 a 187 ovos.

DOMINGUES e SANTOS (1975), estudando a biologia de *Z. entreriana*, citaram uma capacidade individual de postura de 2 a 49 ovos. Entretanto, RAMOS (1976), verificou que uma fêmea pode realizar posturas médias de 98,8 ovos.

Para *D. flavopicta*, a capacidade de oviposição, determinada por PACHECO (1981), foi de 23,2 ovos por fêmea.

A longevidade observada para *P. bicincta*, à temperatura de 22 a 35°C, foi de 6 semanas (PASS e REED, 1965). Para a mesma espécie BYERS (1965) encontrou uma longevidade média de 23,2 dias, à 26,7°C e 70% de umidade relativa. BYERS e TALIAFERRO (1967) verificaram que um macho de *P. bicincta* viveu 33 dias à 27°C e 80% de umidade relativa.

A longevidade de adultos de *A. varia saccharina* mantidos em dieta artificial foi maior do que em dieta natural (HAGLEY, 1967).

Para *Z. entreriana*, DOMINGUES e SANTOS (1975) registraram que a longevidade da fêmea foi de 23 dias e a do macho, de 9 dias, resultados estes concordantes com RAMOS (1976) que obteve valores semelhantes, especialmente para ma-

chos.

De acordo com MARQUES (1976) as longevidades médias dos adultos, machos e fêmeas, de *M. posticata* foram de 7,27 e 11 dias, respectivamente.

Para a espécie *D. flavopicta* foram constatadas longevidades médias de 9,8 e 12,5 dias, para machos e fêmeas, respectivamente (PACHECO, 1981).

3. MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados no Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido (CPATU/EMBRAPA), em Belém, Estado do Pará, no período de junho de 1980 a fevereiro de 1981, com a espécie *Deois (Acanthodeois) incompleta* (Walker, 1851), criada sobre *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweickhardt.

As fases de ovo e de adulto foram estudadas em laboratório e a de ninfa em casa-de-vegetação, sempre sem controle das condições de ambiente (temperatura, umidade relativa e fotoperíodo). As variações de temperatura (°C) e umidade relativa (%) foram registradas diariamente, através de dois termo-higrógrafos de marcas Belfort (Chart nº 5-208-D) e Fuess-11SR, com diagramas de registro de renovação diária e semanal, respectivamente.

Para caracterizar o ambiente de estudo, as umidades relativas e temperaturas foram transformadas em porcentagens, em função do período de ocorrência, e a partir destes

dados, foram elaborados gráficos de frequência.

Os dados de fotoperíodo do local foram extraídos de UNITED STATES NAVAL OBSERVATORY (1946).

3.1. FASE DE OVO

Para o estudo da fase de ovo foram coletados insetos adultos no campo, através de rede entomológica. Após a coleta, procedeu-se a separação de machos e fêmeas, com base nos caracteres da parte final do abdome, colocando-se 10 casais em gaiola de plástico laminado transparente, de 32 cm de altura por 14 cm de diâmetro, e com tampa telada (Figura 1). Esta gaiola foi disposta sobre um prato de alumínio, forrado com papel de filtro umedecido, no centro do qual foi colocado um erlenmeyer contendo água (Figura 1C) e folhas de *Brachiaria decumbens* Stapf. (Figura 1A). Para obtenção de ovos, o capim foi parcialmente envolvido com papel de filtro (Figura 1B), de modo a permitir o contato permanente com a água contida no erlenmeyer, mantendo a umidade constante e facilitando a oviposição (BECK, 1963 e BYERS, 1965).

Os ovos foram colocados para incubar em placas de Petri de 10 cm de diâmetro e 2 cm de altura, contendo, na parte inferior, papel de filtro sobre uma fina camada de algodão; para evitar a condensação (formação de gotículas) na parte superior da placa foi colocado apenas papel de filtro. Pa-

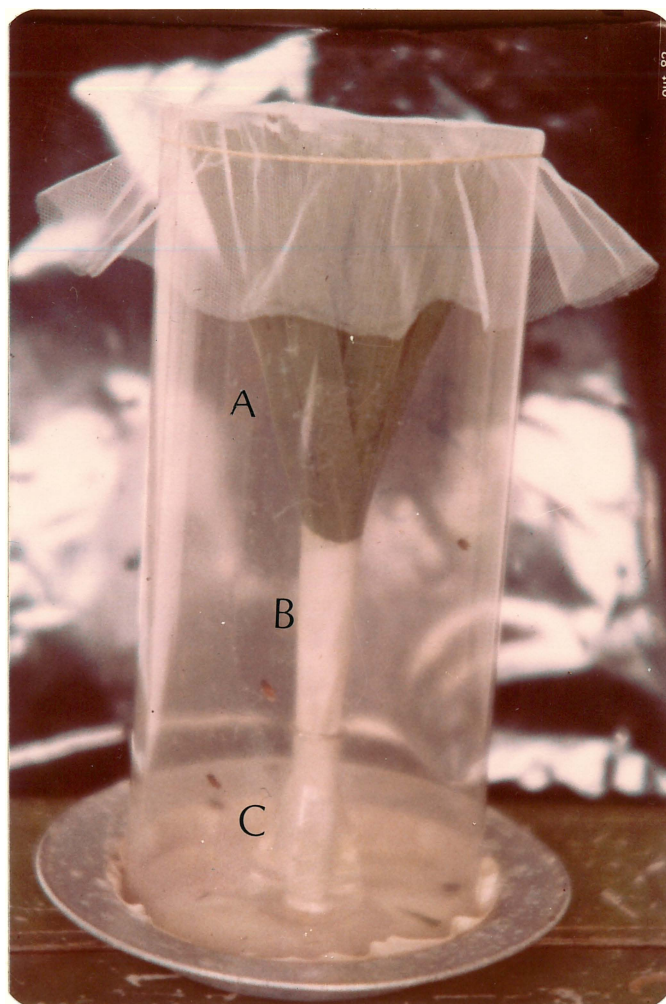


Figura 1 - Gaiola utilizada para obtenção de ovos de *D. incompleta* em laboratório.

- A - Folhas de *B. decumbens*;
- B - Papel de filtro para postura;
- C - Erlenmeyer contendo água.

ra manter a umidade próxima ao ponto de saturação, no interior da placa, foram colocadas algumas gotas de água destilada, sempre que necessário. O período de incubação foi determinado colocando-se 10 ovos por placa, num total de 20 repetições.

A largura e o comprimento dos ovos recém-colocados foram medidos através de ocular graduada adaptada a um microscópio estereoscópico.

3.2. FASE DE NINFA

As ninfas obtidas dos ovos de laboratório foram criadas em casa-de-vegetação. Assim, ninfas recém-eclodidas foram transferidas para o colete de *B. humidicola* com o auxílio de uma folha de capim, posicionada de tal modo que permitisse a passagem espontânea da ninfa para a gramínea estudada. Foram transferidas 4 ninfas por recipiente, que era um copinho de plástico de 250 ml, cheio de terra e com plantas de *B. humidicola*, possuindo cada recipiente 4 furos na base e igual número na parte lateral basal. Para manutenção da umidade, estes recipientes foram colocados sobre placas de Petri contendo água (Figura 2). Após realizar a primeira muda, procedia-se a individualização das ninfas, para determinação do número e duração dos ínstares. Para constatação de ecdises, fo

ram realizadas observações diárias e, quando necessário (devido à dificuldade de visualização), medição de cápsulas cefálicas através de ocular graduada adaptada a um microscópio este reoscópico.

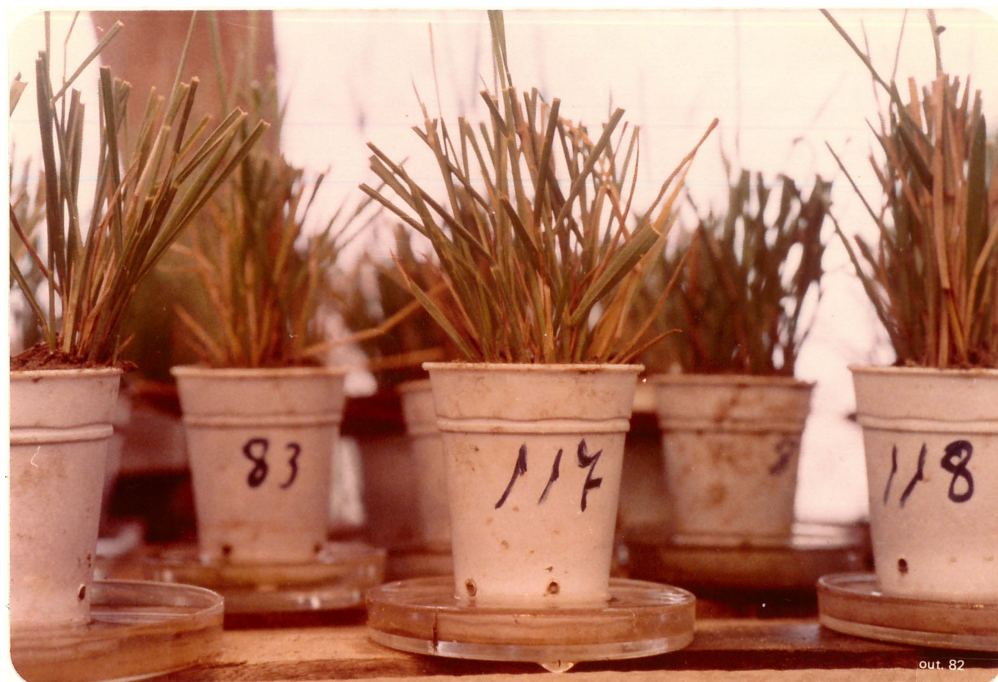


Figura 2 - Copos plásticos contendo *B. humidicola*, assentados sobre placas de Petri, para criação de ninfas de *D. incompleta*, em casa-de-vegetação.

Para evitar a fuga dos adultos, ao emergirem, os vasos foram cobertos com gaiolas semelhantes às descritas no item 3.1. (Figura 3).



Figura 3 - Gaiola utilizada para manutenção de *D. incompleta* em casa-de-vegetação.

Das ninfas coletadas no campo, para todos os ínstares, foram realizadas medições da largura das cápsulas cefálicas, comprimento do corpo, comprimento das antenas e número de antenômeros, desde que estas dimensões não diferem das ninfas criadas em casa-de-vegetação. Estas medições foram fei

tas através de ocular graduada adaptada a um microscópio estereoscópico.

3.3. FASE ADULTA

Os adultos foram obtidos de ninfas coletadas no campo em pastagem de *B. humidicola* e mantidas sobre plantas desta gramínea cultivadas em vasos de barro, assentados sobre bandejas contendo água e cobertos com gaiola de plástico de 26 cm de altura por 20 cm de diâmetro (Figura 4). Tão logo ocorria a emergência, procedia-se a separação dos sexos e os casais eram transferidos, individualmente, para gaiolas semelhantes àquelas utilizadas para obtenção de ovos (Figura 5A), porém com dimensões menores (18 x 9 cm). Foram observados a capacidade de postura, duração dos períodos de pré-oviposição, oviposição, pós-oviposição, longevidade e razão sexual. Os ovos foram coletados diariamente e colocados para incubar conforme procedimento descrito no item 3.1.

Para observação do número de cópulas foram tomados 22 casais recém-emergidos e colocados em gaiolas idênticas às descritas no item 3.1. (Figura 5B). Ao iniciar o acasalamento, o casal era transferido para uma gaiola menor, semelhante àquela utilizada para individualização de casais (Figura 5A), sendo a duração da cópula cronometrada. No final do acasalamento, os indivíduos eram identificados com esmaltes de diferentes cores, e reconduzidos à gaiola inicial, para cons-



Figura 4 - Gaiolas utilizadas para obtenção de adultos de *D. incompleta* em laboratório, a partir de ninfas coletadas no campo.

tatação de novas cópulas que porventura ocorressem.

O tempo entre a emergência de fêmeas e o início da cópula, foi determinado a partir de indivíduos nascidos num intervalo de 9 horas.

As observações de acasalamento foram realizadas num período 72 horas ininterruptas a intervalos de 15 minutos. Durante a noite, utilizava-se uma lanterna para verificação de cópula no mesmo intervalo de tempo.

Para manter a umidade relativa no interior das gaiolas (Figuras 4 e 5), foi colocado papel de filtro, que era constantemente umedecido, sobre a tela de cada gaiola.

A largura e o comprimento de adultos coletados no campo, foram determinados através de ocular graduada adaptada a um microscópio estereoscópico.

Os adultos obtidos das ninfas criadas em casa-de-vegetação foram mantidos individualmente nas gaiolas, para determinação da longevidade.

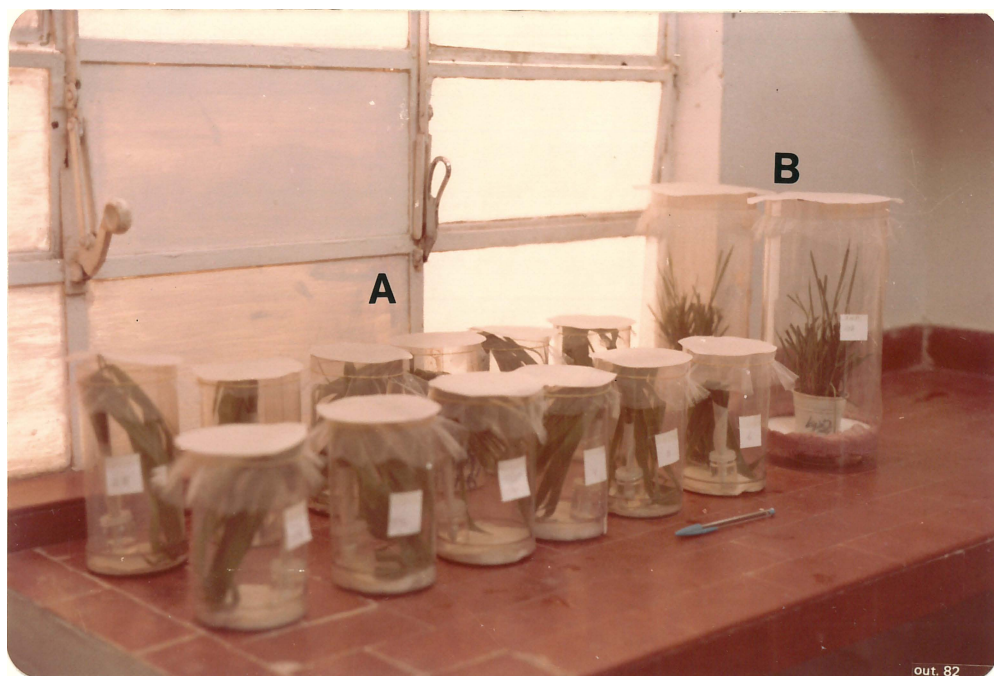


Figura 5 - Gaiolas utilizadas para estudo da fase de adulto de *D. incompleta* em laboratório.

A - Gaiolas individuais utilizadas para cronometragem do tempo de cópula e determinação da capacidade de postura;

B - Gaiolas para observação de início de cópula.

3.4. CICLO TOTAL

Para avaliar o possível efeito do clima no ciclo biológico de *D. incompleta* (ovo-adulto) foi estudada a biologia do inseto em *B. humidicola* em 2 épocas do ano, ou seja, de junho a outubro de 1980 e de novembro de 1980 a fevereiro de 1981, por serem períodos climáticos representativos da região.

3.5. TABELA DE VIDA DE FERTILIDADE

Baseando-se nos dados biológicos obtidos no período de novembro de 1980 a fevereiro de 1981, foi elaborada uma tabela de vida de fertilidade, segundo SILVEIRA NETO *et alii* (1976), sendo utilizados os seguintes dados:

- . x = intervalo de idade;
- . m_x = fertilidade específica - número total de ovos produzidos por fêmea por estágio e que darão fêmeas;
- . l_x = taxa de sobrevivência no estágio.

A partir destes dados foram determinados os índices:

R_0 = taxa líquida de reprodução, onde:

$$R_0 = \sum m_x \cdot l_x$$

r_m = capacidade de aumentar em número, onde:

$$r_m = \frac{\log R_0}{T \times 0,4343}$$

T = duração média de uma geração, onde:

$$T = \frac{\sum m_x \cdot l_x \cdot x}{R_0}$$

λ = razão finita de aumento, onde:

$$\lambda = e^{r_m}$$

3.6. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados biológicos obtidos foram agrupados, procedendo-se a determinação das médias, desvios padrão da média e intervalos de variação, para cada fase de vida do inseto.

A proporção sexual de adultos foi analisada pelo teste do χ^2 .

Para comparação dos resultados biológicos obtidos nas 2 épocas procedeu-se à análise da variância.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. FASE DE OVO

Descrição: Os ovos de *Deois* (*Acanthodeois*) *incompleta* (Walker, 1851) medem, em média, 1,05 mm de comprimento por 0,32 mm de largura (Tabela 1), são fusiformes e apresentam, logo após a postura, coloração amarelada. Tanto o tamanho quanto o desenvolvimento embrionário obtidos são semelhantes aos descritos para outras espécies de cercopídeos. Assim, à medida que o embrião se desenvolve o ovo torna-se mais claro, e após o escurecimento do opérculo pode-se notar, lateralmente, as manchas ocelares. Quando a ninfa está prestes a eclodir o ovo torna-se alaranjado e bastante túrgido.

Tabela 1 - Comprimento, largura e período de incubação de ovos de *D. in-completa*, obtidos em laboratório. Fotoperíodo de 12 horas. Dezembro de 1980. Belém, PA.

Parâmetro	Média	Intervalo de variação
Comprimento (mm) (25)*	1,05 ± 0,01	0,91 - 1,12
Largura (mm) (25)*	0,32 ± 0,01	0,26 - 0,36
Período de incubação em dias (127)*	12,90 ± 0,31	12 - 52

* os valores entre parênteses referem-se ao número de observações.

Período de incubação: O período médio de incubação e o intervalo de variação registrados (Tabela 1) encontram-se dentro da faixa de valores obtidos por HERNANDEZ e FLORES (1956), GUAGLIUMI (1962), RAMOS (1976) e PACHECO (1981), para outras espécies de Cercopidae. O maior número de eclosões se deu entre 12 e 13 dias após a colocação dos ovos, muito embora tenha havido nascimento de ninfas até os 52 dias (Figura 6). Observou-se que a maior frequência de eclosão se deu no 13º dia, o que de certo modo, poderá facilitar programas de criação massal deste inseto, pois a partir desta data ou pouco além dela, os ovos poderão ser eliminados, desde que o período médio de eclosão registrado foi de 1,9 dias.

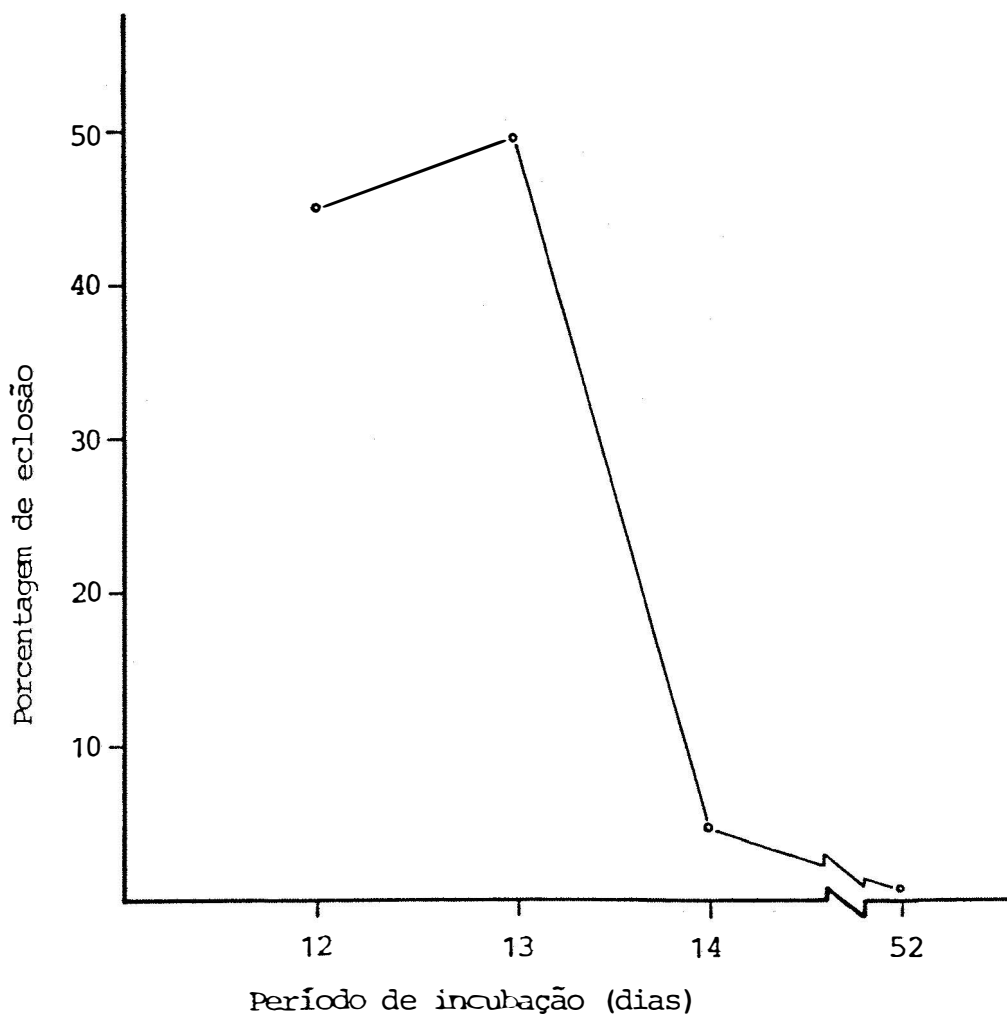


Figura 6 - Porcentagem de eclosão de *D. incompleta*, em função do período de incubação. Fotoperíodo de 12 horas. Novembro de 1980. Belém, PA.

Viabilidade: A viabilidade total dos ovos foi de 63,5% (Tabela 3). Dentre os 34% de ovos não viáveis (Tabela 3) é possível que estejam incluídos ovos de diapausa, pois é conhecido que os cercopí-

deos colocam dois tipos de ovos: os "normais" e os de diapausa (WASHBON, 1968; FEWKES, 1969; NORTON e EVANS, 1974; BODER-GAS e ENKERLIN, 1979 e PACHECO, 1981). Entretanto, por se tratar de Amazônia e devido ao fato da região de Belém apresentar um tipo climático sem período seco definido durante o ano, é provável que a porcentagem de ovos de diapausa seja pequena, pois os fatores conhecidos como indutores da diapausa, ou sejam fotoperíodo, temperatura e umidade, vigentes no decorrer do ano, são altamente favoráveis ao inseto. Assim, na Tabela 2 são apresentadas as variações de fotoperíodo em Belém, durante o ano, evidenciando a constância de fotofase e escotofase, não havendo, portanto, dias curtos que tenderiam a induzir a diapausa (Fewkes, 1963 e 1964, citado por FEWKES, 1969). Além disso, as elevadas temperaturas e precipitações pluviais, favorecem a seqüência populacional do inseto durante o ano, desde que os cercopídeos têm o seu ciclo interrompido sob condições frias e secas (BYERS, 1965).

A porcentagem de ovos contaminados foi de 2,5 (Tabela 3). Embora baixa, é provável que esta contaminação seja devida ao alto teor de umidade no interior da placa, à falta de esterilização da sala de incubação e, principalmente, ao não tratamento dos ovos com anticontaminantes apropriados.

Tabela 2 - Comprimento médio do dia em Belém, PA. Latitude: 1°28'S.

Meses	Fotoperíodo*
Janeiro	12 h 10 min
Fevereiro	12 h 09 min
Março	12 h 07 min
Abril	12 h 05 min
Maió	12 h 04 min
Junho	12 h 04 min
Julho	12 h 04 min
Agosto	12 h 05 min
Setembro	12 h 06 min
Outubro	12 h 08 min
Novembro	12 h 10 min
Dezembro	12 h 11 min

* fonte: UNITED STATES NAVAL OBSERVATORY (1946).

Tabela 3 - Porcentagens de ovos viáveis, não viáveis e contaminados de *D. incompleta*, mantidos em laboratório. Fotoperíodo de 12 horas e umidade próxima ao ponto de saturação. Novembro de 1980. Belém, PA.

Ovos	Porcentagem
Viáveis	63,5
Não viáveis	34,0
Contaminados	2,5

Condições de ambiente: As temperaturas e umidades relativas registradas, em laboratório, durante a fase de ovo, são apresentadas na Figura 7.

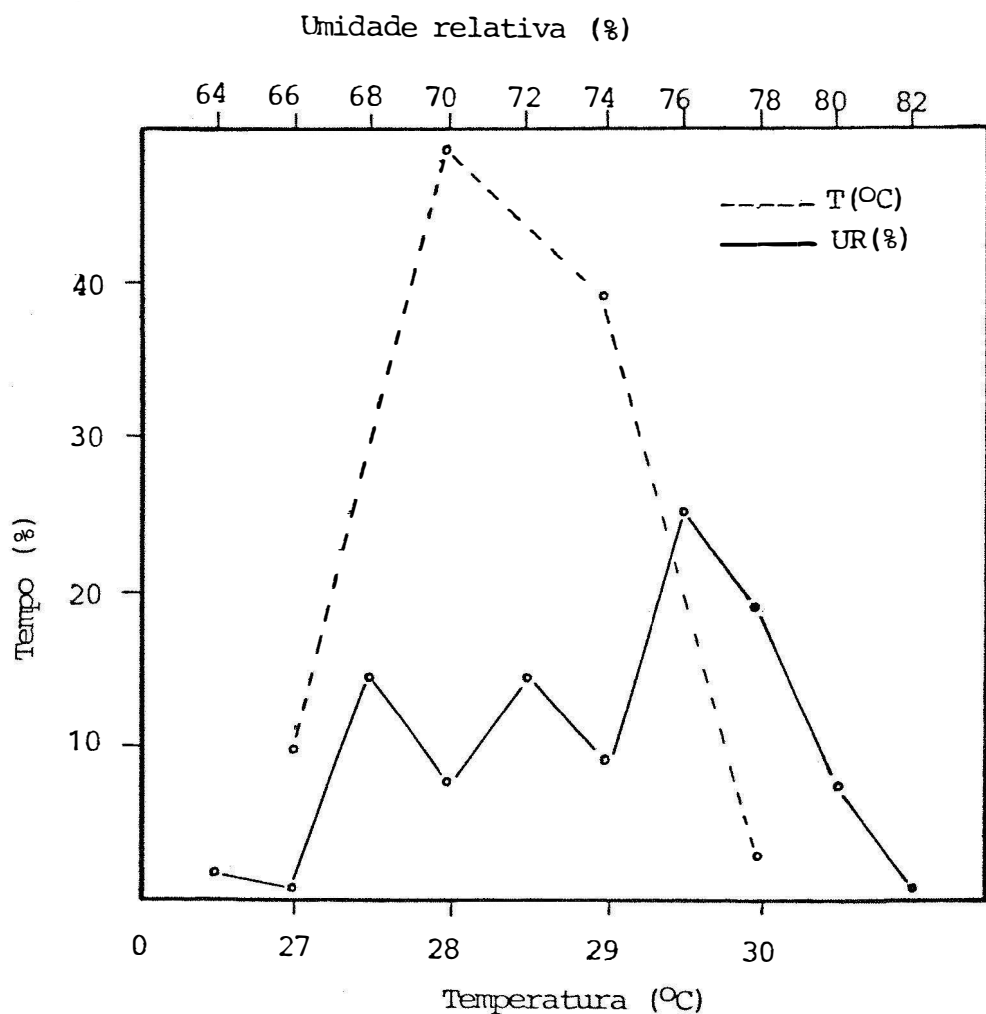


Figura 7 - Frequência (%) da temperatura e umidade relativa, registradas no decorrer do estudo dos períodos de postura e de incubação de ovos de *D. incompleta*. Fotoperíodo de 12 horas. Novembro de 1980. Belém, PA.

4.2. FASE DE NINFA

Descrição e desenvolvimento ninfal: Após a eclosão, a ninfa de *D. incompleta* apresenta-se com uma coloração amarelada (Figura 8), sem tecas alares e bastante ativa, medindo, em média, 1,07 mm de comprimento (Tabela 4). Para iniciar a alimentação ela procura sempre os locais mais tenros da planta (geralmente raízes secundárias expostas); o início da alimentação coincide com a formação da espuma característica. Depois da primeira ecdise, a ninfa apresenta tecas alares de tonalidade cinza clara, as quais vão se tornando mais escuras até atingir uma coloração marrom (Figura 8), quando então a ninfa está completamente desenvolvida e possui, em média, 6,46 mm de comprimento (Tabela 4).

Houve uma tendência do primeiro ínstar ser o mais curto e o último, o mais longo, sendo que os intermediários foram semelhantes entre si, quanto a duração (Tabela 4).

A duração média da fase ninfal obtida (48,78 dias) (Tabela 4) está dentro da faixa encontrada para outras cigarrinhas como *P. bicincta* (FAGAN e KUITERT, 1969) e *M. posticata* (MARQUES, 1976), sendo que as ninfas que deram origem a fêmeas tiveram um período médio ninfal 1,13 vezes maior do que aquelas que originaram machos.

A medição do comprimento das antenas e a contagem do número de antenômeros (Tabela 4) se mostraram válidos como critérios complementares na separação de instares de *D.*



Figura 8 - Ínstares ninfais de *D. incompleta*, obtidos em casa-de-vegetação. Fotoperíodo de 12 horas. Novembro de 1980 a fevereiro de 1981. Belém, PA.

incompleta, fato já comprovado para *A. varia saccharina* por FEWKES (1960).

Os dados relativos a medições de cápsulas cápsulas cefálicas das ninfas estão condensados na Tabela 5, com a respectiva razão média de crescimento. O valor médio obtido (1,47) permite concluir que, para *D. incompleta*, a razão de crescimento (Figura 9) obedeceu a regra de DYAR (1890): "a cápsula cefálica cresce em progressão geométrica, aumentando a largura a cada ecdise, numa razão constante, para uma dada espécie, e em média de 1,4". Portanto, foi possível determinar-

Tabela 4 - Comprimento médio do corpo e das antenas; número de antenômeros e duração dos cinco ínstars ninfaís de *D. incompleta*. Fotoperíodo de 12 horas. Novembro de 1980 a fevereiro de 1981. Belém, PA.

Ínstar	Comprimento (mm) *			Número de antenômeros*		Duração (dias) **	
	Média	Intervalo de variação	Média	Intervalo de variação	Média	Intervalo de variação	
I	1,07±0,01	0,98 - 1,18	0,210±0,004	0,16 - 0,23	6	7,27±0,45	4 - 13
II	2,09±0,03	1,76 - 2,37	0,300±0,005	0,26 - 0,35	6	9,77±0,87	5 - 20
III	2,97±0,08	2,50 - 4,20	0,460±0,010	0,35 - 0,61	7	9,27±0,47	7 - 17
IV	4,65±0,07	3,90 - 5,20	0,750±0,010	0,68 - 0,83	8	9,65±0,53	7 - 18
V	6,46±0,07	5,53 - 8,34	1,340±0,008	0,95 - 1,56	8	12,81±0,55	9 - 20
TOTAL						48,78±1,72	36 - 66

* média de 25 observações.

** média de 26 observações.

Tabela 5 - Largura média da cápsula cefálica dos cinco ínstaros ninfais de *D. incompleta* coletadas no campo, com a respectiva razão de crescimento. Dezembro de 1980. Belém, PA.

Ínstar	Cápsula cefálica (mm)*		
	Média	Razão de crescimento**	Intervalo de variação
I	0,390 ± 0,004	..... 1,59	0,38 - 0,45
II	0,620 ± 0,006	..... 1,39	0,54 - 0,65
III	0,860 ± 0,010	..... 1,53	0,75 - 0,97
IV	1,320 ± 0,012	..... 1,39	1,25 - 1,46
V	1,830 ± 0,030		1,53 - 2,06

* média de 25 observações.

** média da razão de crescimento = 1,47 ± 0,05.

-se o número de ínstaros, através da medição da cápsula cefálica, fato pouco comum entre homópteros, pois excetuando-se o trabalho de NIELSON e TOLES (1968) para *Acinopterus angulatus* Lawson (Homoptera: Cicadellidae), esta regra é de um modo geral, aplicável para Lepidoptera, Coleoptera, Hymenoptera, Archaeognatha e Hemiptera (rosto), segundo constatação de vários autores (PARRA, 1979).

Baseando-se nestes valores constatou-se que, para completar o desenvolvimento, as ninfas de *D. incompleta*

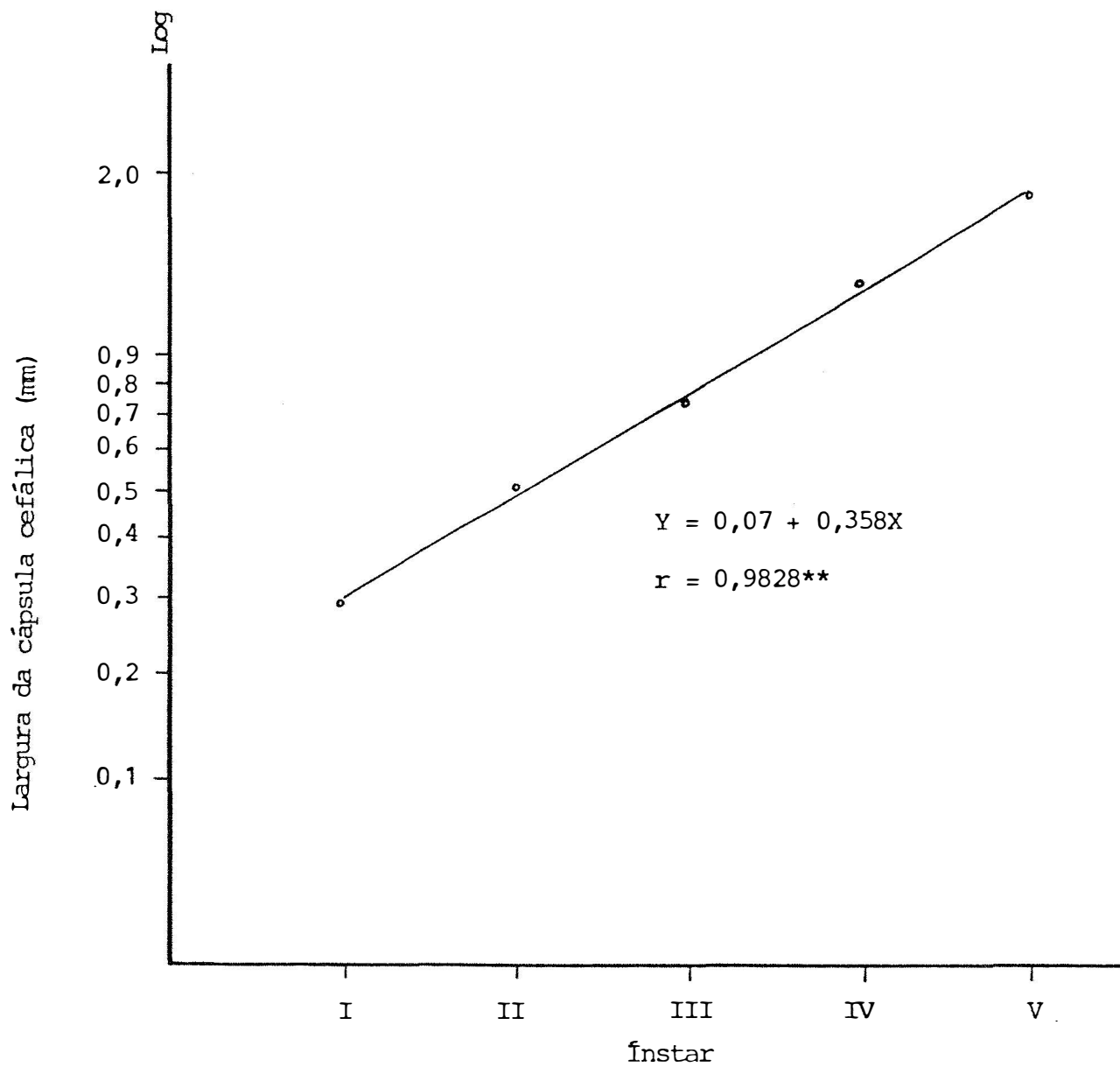


Figura 9 - Largura das cápsulas cefálicas dos ínstares ninfais de *D. incompleta* em *B. humidicola*. Fotoperíodo de 12 horas. Dezembro de 1980. Belém, PA.

sofreram cinco ecdises, totalizando, portanto, cinco instares ninfais. O mesmo número de instares foi encontrado para outro cercopídeo, *P. bicincta*, por PASS e REED (1965) e FAGAN e KUITERT (1969).

Viabilidade: A viabilidade da fase de ninfa foi de 20,5% (Tabela 6), sendo este baixo percentual devido, principalmente, ao alto índice de mortalidade do primeiro instar (73,2%). Este fato já fora constatado para *P. bicincta* por BECK (1963) e FAGAN (1969), sendo que para a cigarrinha *D. flavopicta*, PACHECO e SILVA (1982) também registraram uma viabilidade baixa (27,9%). Portanto, parece evidente que para o estabelecimento de programas de criação de *D. incompleta*, bem como de outros cercopídeos, o ponto crítico é a alta sensibilidade do primeiro instar às condições artificiais de criação. Assim, embora a presente técnica tenha se mostrado satisfatória para o estudo da biologia e de manutenção de pequenas populações de *D. incompleta*, para a produção massal deste cercopídeo, torna-se necessário o desenvolvimento de pesquisas visando eliminar este problema de alta mortalidade no início da fase de ninfa do inseto. Somente desta forma, poderão ser acelerados os programas que deverão ser incorporados a um manejo integrado das cigarrinhas-das-pastagens.

Tabela 6 - Viabilidade por ínstar de ninfas de *D. incompleta*, criadas em casa-de-vegetação sobre *B. humidicola*. Fotoperíodo de 12 horas. Novembro de 1980 a fevereiro de 1981. Belém, PA.

Ínstar	Viabilidade (%)*
I	26,8
II	82,3
III	96,4
IV	96,3
V	100,0
TOTAL	20,5

* viabilidade a partir de 127 ninfas no primeiro ínstar.

Condições de ambiente: As temperaturas e umidades relativas registradas, durante a fase de ninfa, são apresentadas na Figura 10.

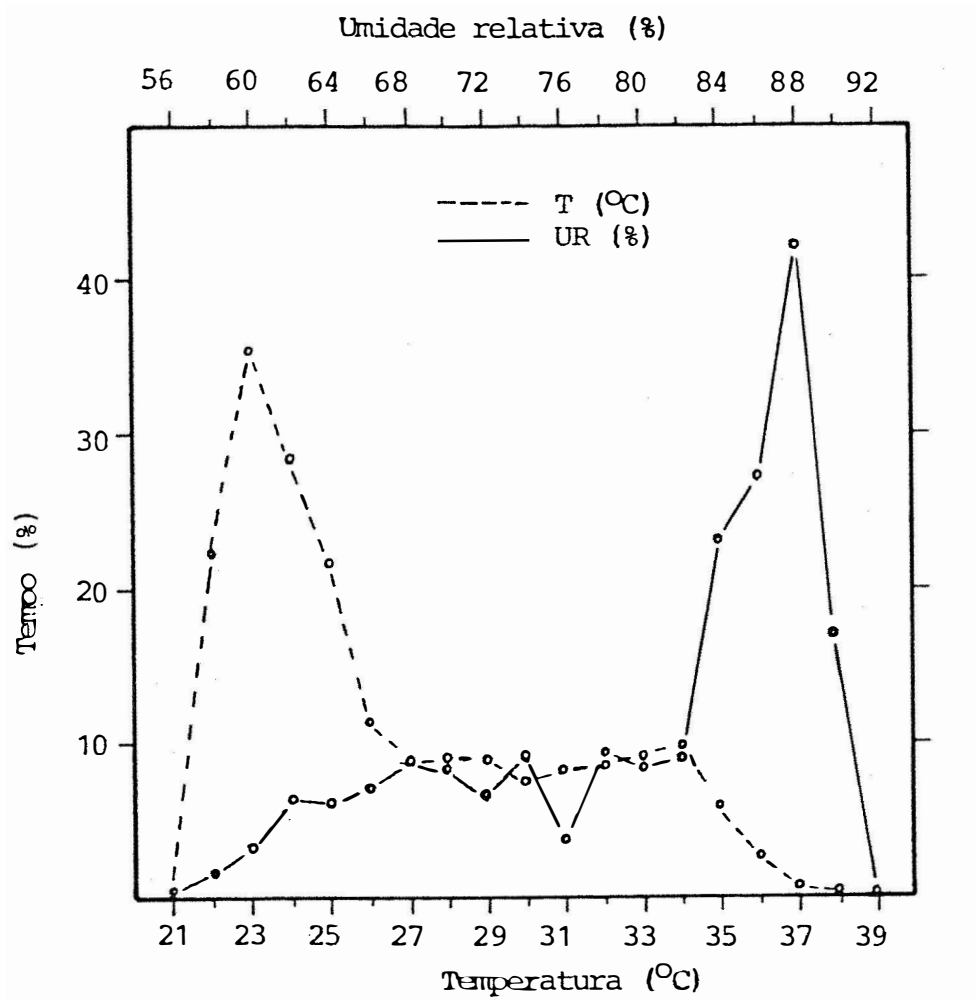


Figura 10 - Frequência (%) das temperaturas e umidades relativas registradas, durante a fase ninfal de *D. incompleta*, em casa-de-vegetação. Fotoperíodo de 12 horas. Novembro de 1980 a fevereiro de 1981. Belém, PA.

4.3. FASE ADULTA

Descrição: Os adultos de *D. incompleta*, ao emergirem, apresentam coloração marrom clara, adquirindo a seguir uma tonalidade mais escura. As asas anteriores possuem duas faixas amareladas: uma delas corta o clavo no sentido longitudinal, desde a base até o ápice, e a outra localiza-se junto à margem costal nos dois terços basais, sendo que no terço apical apresentam ainda duas manchas arredondadas. A fêmea, geralmente, é maior (Figura 11), e mais escura do que o macho, medindo, em média, 7,04 mm de comprimento por 2,99 mm de largura, enquanto que o macho mede 6,28 por 2,68 mm (Tabela 7).

Acasalamento: Em laboratório, o tempo médio entre a emergência da fêmea e o início da cópula foi de 60 horas e 11 minutos (Tabela 8), podendo este valor ter sido subestimado, desde que foram consideradas recém-emergidas todas as fêmeas nascidas num período de 9 horas. O intervalo de tempo entre as cópulas seguintes variou de 40 minutos a 34 horas e 46 minutos. Durante a cópula, o casal pode permanecer lado a lado (Figura 11) ou em sentido oposto, sendo que o acasalamento só é interrompido quando o casal é grandemente perturbado.



Figura 11 - Casal de *D. incompleta* em cópula.

A - Fêmea: comprimento natural
médio = 7,04 mm;

B - Macho: comprimento natural:
médio = 6,28 mm.

Tabela 7 - Comprimento e largura de machos e fêmeas adultos de *D. incompleta*, coletados no campo. Fotoperíodo de 12 horas. Dezembro de 1980. Belém, PA.

		Média*	Intervalo de variação
Machos	Comprimento (mm)	6,28 ± 0,12	5,61 - 7,15
	Largura (mm)	2,68 ± 0,02	2,53 - 2,97
Fêmeas	Comprimento (mm)	7,04 ± 0,07	6,16 - 7,59
	Largura (mm)	2,99 ± 0,03	2,75 - 3,30

* média de 25 observações.

Número e duração de cópulas: Os adultos, machos e fêmeas, copulam, em média, $1,76 \pm 0,22$ e $1,58 \pm 0,19$ vezes, respectivamente, com um intervalo de variação de 1 a 4 vezes, sendo que um macho pode copular com diferentes fêmeas e vice-versa, tanto durante o dia quando à noite. Estes dados são semelhantes aos encontrados por MARQUES (1976), para *M. posticata*.

A cópula durou, em média, 2 horas e 47 minutos, variando de 5 minutos a 10 horas e 56 minutos (Tabela 9). RAMOS (1976) registrou uma duração média de cópula para *Z. entreriana* de 2 horas e 28 minutos e MARQUES (1976) observou uma duração muito semelhante para *M. posticata*.

Tabela 8 - Tempo entre a emergência da fêmea de *D. incompleta* e o início da cópula. Fotoperíodo de 12 horas. Janeiro de 1981. Belém, PA.

Fêmeas	Tempo
1	72 h 42 min
2	75 h 00 min
3	23 h 15 min
4	49 h 52 min
5	55 h 24 min
6	49 h 34 min
7	77 h 40 min
8	57 h 04 min
9	52 h 55 min
10	51 h 00 min
11	82 h 18 min
12	87 h 10 min
13	81 h 30 min
14	61 h 00 min
15	48 h 45 min
16	48 h 52 min
17	55 h 28 min
18	58 h 40 min
19	55 h 30 min
média	60 h 11 min ± 3 h 35 min

Tabela 9 - Duração de cópula de *D. incompleta* mantida em *B. humidicola* em laboratório. Fotoperíodo de 12 horas. Janeiro de 1981. Belém, PA.

Casal	Duração
1	1 h 35 min
2	1 h 33 min
3	2 h 05 min
4	2 h 33 min
5	1 h 00 min
6	1 h 38 min
7	1 h 20 min
8	1 h 25 min
9	2 h 15 min
10	1 h 30 min
11	1 h 33 min
12	0 h 05 min
13	6 h 25 min
14	2 h 13 min
15	1 h 28 min
16	1 h 48 min
17	3 h 00 min
18	10 h 56 min
19	1 h 35 min
20	1 h 36 min
21	1 h 30 min
22	1 h 43 min
23	1 h 00 min
24	6 h 27 min
25	9 h 55 min
26	1 h 45 min
27	1 h 50 min
28	6 h 05 min
29	3 h 40 min
30	1 h 52 min
média	2 h 47 min ± 0 h 28 min

Período de pré-oviposição: O período de pré-oviposição encontrado para *D. incompleta* (Tabela 10), está entre os valores médios de 2 a 7 dias determinados para outras espécies de cigarrinhas-das-pastagens como *P. bicincta* (FA-

GAN, 1969), *Prosapia distanti* (Walker) (VARGAS, 1970) e *Z. entre-riana* (DOMINGUES e SANTOS, 1975 e RAMOS, 1976).

Tabela 10 - Períodos de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição de *D. incompleta* em laboratório. Fotoperíodo de 12 horas. Novembro a dezembro de 1980. Belém, PA.

Períodos (dias)	Média*	Intervalo de variação
Pré-oviposição	3,47 ± 0,35	1 - 6
Oviposição	1,94 ± 0,26	1 - 5
Pós-oviposição	0,12 ± 0,08	0 - 1**

* média de 17 observações

** apenas 2 fêmeas

Capacidade e comportamento de postura: A capacidade média de postura de 18,12 ovos por fêmea (Tabela 11) está coerente com os resultados obtidos por MOREIRA (1925) para *Tomaspis liturata* Lep. et Serv. (8 a 14 ovos por fêmea); por VARGAS (1970) para *P. distanti* (26,5 ovos por fêmea) e por PACHECO (1981), para *D. flavopieta* (23,16 ovos por fêmea). Entretanto, o intervalo de variação de 2 a 58 ovos por fêmea, não se aproximou das determinações de FAGAN (1969), FAGAN e KUITERT (1969) e KUITERT e FAGAN (1969) para *P. bicincta*; MARQUES (1976), para *M. posticata*; RAMOS (1976), para *Z. entre-*

riana e PACHECO (1981), para *D. flavopieta*.

Tabela 11 - Postura diária de *D. incompleta* em laboratório. Fotoperíodo de 12 horas. Novembro a dezembro de 1980. Belém, PA.

Dias de postura	Média*	Intervalo de variação
1	9,18 ± 1,62	1 - 20
2	6,00 ± 1,83	0 - 24
3	2,62 ± 1,24	0 - 15
4	0,44 ± 0,44	0 - 7
5	0,44 ± 0,44	0 - 7
TOTAL	18,12 ± 3,12	2 - 58

* média de 17 fêmeas.

A fêmea apresenta um ritmo de postura em que no primeiro dia de oviposição, são postos mais da metade (50,66%) dos ovos (Figura 12) e após o terceiro dia, a capacidade de postura é desprezível. Baseando-se nestes dados, seria recomendável a substituição ou eliminação das fêmeas após o terceiro dia de postura, num programa de criação massal, desde que apenas 4,86% dos ovos são colocados nos dias subsequentes.

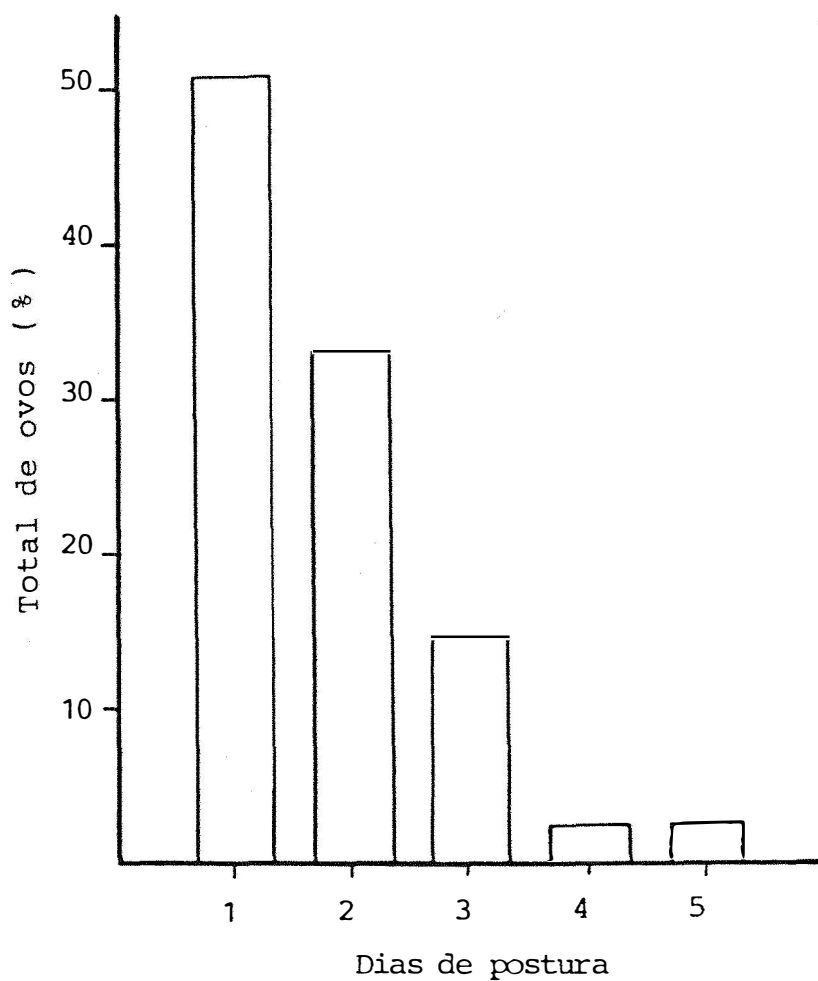


Figura 12 - Porcentagem de ovos de *D. incompleta*, por dia de postura, em laboratório. Fotoperíodo de 12 horas. Novembro a dezembro de 1980. Belém, PA.

A maioria das posturas foi realizada no papel de filtro que envolvia parcialmente o capim, sendo encontrados poucos ovos no papel de filtro que forrava o prato de alumínio (Figura 1). É possível que esta diferença seja decorren

te de um maior teor de umidade no papel de filtro, em contato permanente com a água contida no erlenmeyer; além de um provável estímulo da planta e uma maior facilidade de penetração do ovipositor, devido ao posicionamento do papel de filtro.

Períodos de oviposição e pós-oviposição: A oviposição durou, em média, 1,94 dias, com um mínimo de 1 dia e um máximo de 5 dias (Tabela 10).

Não houve, praticamente, período de pós-oviposição, pois as fêmeas morriam poucas horas após a última postura, com exceção de dois casos (Tabela 10), onde elas chegaram a viver 24 horas.

Longevidade de adultos: As longevidades médias de adultos virgens, criados em casa-de-vegetação, são condensadas na Tabela 12, sendo que os machos viveram menos que as fêmeas, em média. Muito embora não se trate da mesma espécie, estes resultados, para machos, coincidem com as determinações de RAMOS (1976) e PACHECO (1981), para as espécies *Z. entre-riana* e *D. flavopicta*, respectivamente.

Em laboratório, fêmeas acasaladas vivem praticamente duas vezes mais que fêmeas virgens, mantidas nas mesmas condições (Tabela 13).

Tanto em laboratório quanto em casa-de-vegetação, as fêmeas viveram mais que os machos, o que concorda com a maioria dos trabalhos realizados com insetos deste grupo.

Tabela 12 - Longevidade de adultos virgens de *D. incompleta*, criados em casa-de-vegetação em *B. humidicola*. Fotoperíodo de 12 horas. Dezembro de 1980 a fevereiro de 1981. Belém, PA.

Adultos	Longevidade média (dias)	Intervalo de variação
Machos (11)*	9,64 ± 0,61	6 - 13
Fêmeas (15)*	10,13 ± 0,89	3 - 16

* os valores entre parênteses referem-se ao número de observações

Tabela 13 - Longevidade de adultos acasalados e de fêmeas virgens de *D. incompleta* mantidos em laboratório sobre *B. humidicola*. Fotoperíodo de 12 horas. Novembro a dezembro de 1980. Belém, PA.

Adultos	Longevidade média (dias)	Intervalo de variação
Acasalados		
Machos (17)*	3,88 ± 0,36	1 - 6
Fêmeas (16)*	6,06 ± 0,38	1 - 8
Fêmeas virgens (13)*	3,07 ± 0,41	1 - 6

* os valores entre parênteses referem-se ao número de observações.

Razão sexual: A razão sexual média, determinada pela separação de sexos dos adultos obtidos em laboratório, a partir de ninfas coletadas no campo, foi de 0,498 (Tabela 14), ou seja, um macho para uma fêmea, numa variação de 0,33 a 0,59. Estes resultados são semelhantes aos encontrados para as cigarrinhas *Z. entreriana* e *M. posticata*, por RAMOS (1976) e MARQUES (1976), respectivamente.

Tabela 14 - Razão sexual de adultos de *D. incompleta*, nascidos em datas diferentes, provenientes de ninfas coletadas no campo e mantidas em *B. humidicola*, com o respectivo valor do χ^2 . Fotoperíodo de 12 horas. Janeiro de 1981. Belém, PA.

Data	Número de indivíduos*		Razão sexual
	Machos	Fêmeas	
20.01.81	40	48	0,54
21.01.81	16	13	0,45
22.01.81	20	15	0,43
23.01.81	23	18	0,44
24.01.81	16	8	0,33
25.01.81	6	8	0,57
26.01.81	11	16	0,59
27.01.81	16	23	0,59
29.01.81	15	18	0,54
Média	18,11± 3,18	18,56± 4,01	0,498 ± 0,03

* $\chi^2 = 7,73$ (n.s.)

Foi constatada uma desuniformidade na proporção sexual entre indivíduos que emergiram em diferentes datas, embora não tenha havido diferença entre o número de machos e fêmeas, pelo teste do χ^2 (Tabela 14). Esta discrepância também foi verificada para *D. flavopicta* (PACHECO, 1981).

Nesta fase, eventualmente, foi utilizada *B. decumbens* ao invés de *B. humidicola*, pois além de não haver alteração na longevidade (MAGALHÃES, 1980), *D. incompleta* parece ter preferência por aquela gramínea.

4.4. CICLO TOTAL

Os valores relativos aos ciclos totais de *D. incompleta*, criada em diferentes épocas do ano, estão condensados na Tabela 15, sendo que não houve diferença entre os ciclos médios dos insetos criados de junho a outubro de 1980 e de novembro de 1980 a fevereiro de 1981.

Considerando um ciclo médio de vida de 70 dias, aproximadamente, é provável que na região de Belém haja 5 gerações da praga por ano, uma vez que durante o ano todo, as condições de ambiente são favoráveis ao desenvolvimento do inseto. No entanto, para confirmação desta hipótese, é necessário que se realizem pesquisas em temperaturas e umidades constantes, para determinação das temperaturas e umidades bases de desenvolvimento, e assim estabelecer as exigências térmicas e

hídricas de *D. incompleta*.

Até hoje, a dificuldade de criação de ninfas de cigarrinhas-das-pastagens no Brasil, constituiu-se num dos principais entraves para realização de estudos visando desenvolver métodos de controle. Assim, acredita-se que a metodologia desenvolvida na presente pesquisa para *D. incompleta* poderá fornecer subsídios para o manejo da praga e de outras espécies afins.

Tabela 15 - Duração do ciclo total (ovo à morte do adulto) de *D. incompleta*, criada em casa-de-vegetação sobre *B. humidicola*, nos períodos de junho a outubro de 1980 (Época 1) e de novembro de 1980 a fevereiro de 1981 (Época 2). Fotoperíodo de 12 horas. Belém, PA.

		Duração (dias)*		
		Média	Intervalo de variação	Ciclo médio
Época 1	Machos (29)**	71,21 ± 1,28	54 - 86	71,50 ± 0,96
	Fêmeas (25)**	71,84 ± 1,48	60 - 91	
Época 2	Machos (11)**	60,27 ± 2,49	58 - 81	71,08 ± 1,77
	Fêmeas (15)**	73,87 ± 2,27	61 - 92	

* teste F não significativo

** os valores entre parênteses referem-se ao número de observações.

4.5. TABELA DE VIDA DE FERTILIDADE

Como não houve diferença estatística do ciclo de *D. incompleta* nas 2 épocas estudadas, foi elaborada uma tabela de vida de fertilidade a partir dos dados obtidos no período de novembro de 1980 a fevereiro de 1981.

Os baixos valores dos índices taxa líquida de reprodução ($R_0 = 1,14$) e razão finita de aumento da população ($\lambda = 1,002$ fêmeas/fêmea/dia), mostrados na Tabela 16, são devidos, provavelmente, entre outros fatores, à alta taxa de mortalidade, observada no primeiro ínstar de *D. incompleta* e a uma possível inadequabilidade da técnica de manutenção de adultos para reprodução, em condições de laboratório, tendo em vista, a baixa capacidade de postura apresentada pelo inseto. Esta baixa capacidade de postura pode ter sido causada pelo oferecimento de uma condição inadequada de acasalamento, decorrente da individualização de casais, desde que uma fêmea pode copular até quatro vezes com diferentes machos. Assim, é necessária a realização de novos estudos visando o aperfeiçoamento desta técnica. No caso de não haver necessidade do acompanhamento individual dos casais, é possível que, com a utilização de gaiolas maiores e a colocação de um maior número de casais por gaiola, possam ser obtidos melhores resultados.

Desde que estes dados foram obtidos sob condições de laboratório e de casa-de-vegetação, é provável que, em condições de campo, a situação seja diferente, sendo indispensável, portanto, a elaboração de tabelas de vida ecológica,

a partir de observações de campo, para complementação desta pesquisa.

Tabela 16 - Tabela de vida de fertilidade de *D. incompleta*. Fotoperíodo 12 horas. Novembro de 1980 a janeiro de 1981. Belém, PA.

x (dias)	m_x	l_x	$\pi x \cdot l_x$	$\pi x \cdot l_x \cdot x$	Fase
0,5	-	1,0	-	-	Ovo, ninfas
1,5	.	.	.	.
.	
.	
.	
61,5	4,6	0,13	0,60	36,90	Adulto
62,5	3,0	0,12	0,36	22,50	
63,5	1,3	0,11	0,14	8,89	
64,5	0,2	0,11	0,02	1,29	
65,5	0,2	0,08	0,02	1,31	
Σ			1,14	70,89	

$$T = 70,89 \text{ dias}$$

$$r_m = 1,85 \times 10^{-7}$$

$$R_0 = 1,14$$

$$\lambda = 1,002 \text{ fêmeas/fêmea/dia}$$

Condições de ambiente: As temperaturas e umidades relativas registradas, durante a fase adulta, em casa-de-vegetação, são apresentadas na Figura 13. Em laboratório, a temperatura foi de $28 \pm 2^{\circ}\text{C}$ e a umidade relativa de $80 \pm 15\%$.

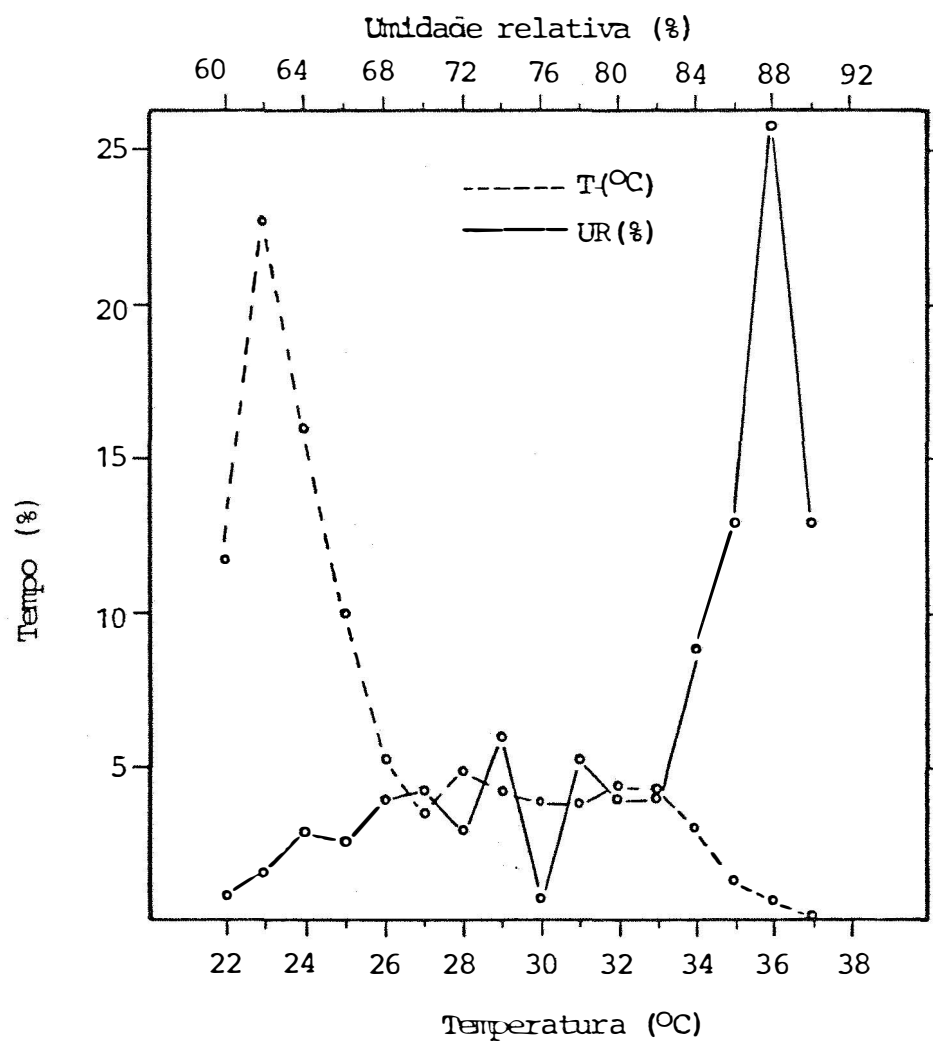


Figura 13 - Frequência (%) da temperatura e umidade relativa registradas, durante a fase adulta de *D. incompleta*, em casa-de-vegetação. Fotoperíodo de 12 horas. Dezembro de 1980 a fevereiro de 1981. Belém, PA.

5. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos, na presente pesquisa, permitem concluir:

- . A técnica de criação de ninfas, em casa-de-vegetação, é satisfatória para estudos de biologia de *Deois* (*Acanthodeois*) *incompleta* (Walker, 1851).
- . A medição de cápsulas cefálicas para separação dos 5 instares ninfais é eficiente, pois a razão de crescimento obedece a regra de Dyar.
- . A medição do comprimento das antenas e a contagem do número de antenômeros podem ser adotados como critérios complementares na determinação do número de instares.
- . O primeiro instar é o ponto crítico da criação do inseto, apresentando uma mortalidade de 73,2%.

- . De maneira geral, as fêmeas vivem mais do que os machos, sendo a relação sexual de 1:1.
- . Os machos e fêmeas podem copular de 1 a 4 vezes, sendo que um macho pode se acasalar com diferentes fêmeas e vice-versa.
- . Fêmeas acasaladas vivem praticamente 2 vezes mais do que fêmeas virgens.
- . A quase totalidade dos ovos é colocada nos 3 primeiros dias de postura.
- . Na região de Belém, PA, a época do ano não influi na duração do ciclo total de *D. incompleta*.
- . A razão finita de aumento (λ) da população é de 1,002 fêmeas/fêmea/dia.
- . A capacidade de aumento (R_0) de *D. incompleta* é de 1,14 vezes a cada geração.
- . Na região de Belém, podem ocorrer 5 gerações da praga por ano.

6. LITERATURA CITADA

- BECK, E.W., 1963. Observations on the biology and cultural insecticidal control of *Prosapia bicincta*, a spittlebug, on coastal bermudagrass. *J. econ. Ent.*, Menasha, 56(6): 747-752.
- BODEGAS, P.R. e S.D. ENKERLIN, 1979. Aspectos biológicos sobre la mosca pinta de los pastos, con énfasis en el período de incubación de los huevecillos *Aeneolamia occidentalis*. *Folia Méx.*, 29: 71.
- BYERS, R.A., 1965. Biology and control of a spittlebug *Prosapia bicincta* (Say) on coastal bermudagrass. *Tech. Bull. Ga. agric. Exp. Stns.*, Atlanta, n.42. 26p.

BYERS, R.A. e C.M. TALIAFERRO, 1967. Effects of age the adult two-lined spittlebug, *Prosapia bicincta*, to produce phyto-toxemia of coastal bermudagrass. *J. econ. Ent.*, Menasha, 60(6): 1760-1761.

CAMINHA FILHO, A., 1944. A cigarrinha dos canaviais, *Tomaspis liturata* (Lepeletier et Serville, 1825), var. *ruforivulata* Stål, 1854. Rio de Janeiro, Instituto do Açúcar e do Alcool. 21p.

COSTA LIMA, A.M., 1942. Insetos do Brasil. Rio de Janeiro, Escola Nacional de Agronomia. v.3: Homópteros [Série Didática, 4].

DOMINGUES, J.M. e E.M.S. SANTOS, 1975. Estudo da biologia da cigarrinha das pastagens, *Zulia entreriana* (Berg, 1879) e sua curva populacional no norte do Estado do Espírito Santo. Vitória, EMCAPA, 36p. [Boletim Técnico, 2]

DYAR, H., 1890. The number of moults of lepidopterous larvae. *Psyche*, Berlin, 5: 420-422.

FAGAN, E.B., 1969. Bionomics and control of two - lined spittlebug, *Prosapia bicincta*, on Florida pastures and notes on *Prosapia plagiata* in Costa Rica (Homoptera: Cercopidae). Florida, Florida University. 115p. [Ph.D. Dissertation]

- FAGAN, E.B. e L.C. KUITERT, 1969. Biology of two-lined spittlebug, *Prosapia bicincta*, on Florida pastures (Homoptera: Cercopidae). *Fla. Ent.*, Gainesville, 52(3): 199-206.
- FENNAH, R.G., 1948. New genera and species of Neotropical Cercopoidea (Homoptera). *Ann. Mag. nat. Hist.*, London, 1(12): 605-620.
- FEWKES, D.W., 1960. Number of nymphal instars of the sugar cane froghopper. *Nature*, London, 188: 167-168.
- FEWKES, D.W., 1964. The fecundity and fertility of the Trinidad sugar cane froghopper, *Aeneolamia varia saccharina* (Homoptera: Cercopidae). *Trop. Agric.*, Trinidad, 41(2): 165-168.
- FEWKES, D.W., 1969. The biology of sugar cane froghopper. In: WILLIAMS, J.R.; J.R. METCALF; R.W. MONGOMERY e R. MATHES, ed. *Pests of sugar cane*. New York, Elsevier Publishing, p.283-307.
- FEWKES, D.W. e M.R. DEMIDECKI-DEMIDOWICZ, 1971. Rearing technique for sugar cane froghopper nymphs (Homoptera: Cercopidae). *Ann. ent. Soc. Amer.*, Columbus, 64(6): 1471-1472.

GUAGLIUMI, P., 1957. Los insectos de la caña de azúcar en el Río Turbio (II La Candelilla). Boln. Estac. exp. caña azúc. Occ., Yaritagua, 67: 1-37.

GUAGLIUMI, P., 1962. Las plagas de la caña de azúcar en Venezuela. Maracay, Min. Agric. Cria, v.1.

GUAGLIUMI, P., 1969. Las Cigarrinhas dos Canaviais en Brasil. IIIa. Contribución. Aspectos generales del problema, con especial referencia a *Mahanarva posticata* en los Estados de Pernambuco y Alagoas. Turrialba, Costa Rica, 19 (3): 321-331.

GUAGLIUMI, P.; E.C. TENÓRIO; C. MENEZES; A.M. VILAS BÔAS, 1972. Plantas hospedeiras das cigarrinhas. Recife, Comissão de Combate à Cigarrinha no Estado de Pernambuco. 86p. [Publicação, 5]

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

HAGLEY, E.A.C., 1967. Artificial diet for the adult froghopper. Nature, London, 213: 414-415.

- HERNANDEZ, O.J.V. e C.S. FLORES, 1956. The biology and control of *Aeneolamia postica* (Walk.). In: Proceedings of the 9th Society of Sugar Cane Technologists, New Delhi, v.1. p.821-835.
- KUITERT, L.C. e E.B. FAGAN, 1969. Biology and control of the two-lined spittlebug infesting Florida Pastures. Proc. Soil Crop Sci. Soc. Fla., Belle Glade, 29: 218-223.
- MAGALHÃES, B.P., 1980. Biologia comparada da cigarrinha-das-pastagens *Deois (Acanthodeois) incompleta* (Walker, 1851) (Homoptera: Cercopidae) em *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schwickerdt e *B. decumbens* Stapf. Belém, PA. CPATU/EMBRAPA (não publicado).
- MARQUES, E.J., 1976. Biologia e avaliação de danos da cigarrinha da folha *Mahanarva posticata* (Stal, 1855) (Homoptera: Cercopidae) em cana-de-açúcar. Piracicaba, ESALQ/USP, 91p. [Tese de Mestrado]
- MATIOLI, J.C., 1976. Algumas observações sobre as cigarrinhas das pastagens no Estado do Espírito Santo. Vitória, EMCAPA, 16p. [Circular, 1]
- MOREIRA, C., 1925. A cigarrinha vermelha da cana-de-açúcar (*Tomaspis liturata* Lep. et Serv.). B. Inst. Biol. Def. Agric., Rio de Janeiro, n.4, 23p.

- NAVES, M.A., 1980. As cigarrinhas das pastagens (Homoptera: Cercopidae) e estratégias para controle. In: Anais do I Encontro Nacional de Fitossanitaristas, Campinas, SP, p. 137-143.
- NIELSON, M.W. e S.L. TOLES, 1968. Observations on the biology of *Acinopterus angulatus* and *Aceratagallia curvata* in Arizona (Homoptera: Cicadellidae). Ann.ent. Soc. Amer., Arizona, 61 (1): 54-56.
- NORTON, G.A. e D.E. EVANS, 1974. The economics of controlling froghopper (*Aeneolamia varia saccharina* Dist.) (Homoptera: Cercopidae) on sugar-cane in Trinidad. Bull. ent. Res., London, 63: 619-627.
- PACHECO, J.M., 1981. Aspectos da biologia e ecologia de *Deois (Acanthodeois) flavopicta* (Stål, 1854) (Homoptera: Cercopidae) na Região de São Carlos, São Paulo, Brasil. São Carlos, DCB-UFSCar, 111p. [Tese de Doutorado]
- PACHECO, J.M. e C.R.S. SILVA, 1982. Técnica de criação de ninfas da cigarrinha das pastagens *Deois (Acanthodeois) flavopicta* (Stål, 1854) (Homoptera:Cercopidae). R. bras. Ent., São Paulo, 26(1): 109-112.

- PADILLA, R.C. e E.C. ESQUILIANO, 1966. Campaña contra la mosca pinta y la escama algomosa de los pastos. *Fitófilo*, San Jacinto, 19(50): 5-49.
- PARRA, J.R.P., 1979. *Biologia dos insetos*. Piracicaba, ESALQ. 383p. [mimeografado]
- PASS, B.C. e J.K. REED, 1965. Biology and control of the spittlebug *Prosapia bicincta* in coastal bermudagrass. *J. econ. Ent.*, Menasha, 58(2): 275-278.
- RAMOS, I.M., 1976. *Biologia da cigarrinha de pastagem Zulia entreriana* (Berg., 1879). Piracicaba, ESALQ/USP, 72p. [Tese de Mestrado]
- RIBEMBOIM, J.A. e G.M.A. CISNEIROS, 1967. Contribuição ao estudo da biologia da cigarrinha da cana-de-açúcar (*Mahanarva indicata* Distant, 1909) em Pernambuco. *Publ. Com. Exec. Def. san. lav. canav.*, Recife, n.23, 16p.
- SAKAKIBARA, A.M., 1979. Sobre algumas espécies brasileiras de *Deois* Fennah, 1948 (Homoptera:Cercopidae). *R. bras. Biol.*, Rio de Janeiro, 39(1): 9-30.

SANCHEZ, P.A., 1976. Properties and management of soils in the Tropics. New York, Wiley Interscience, 618p.

SERRÃO, E.A.S. e I.C. FALESI, 1977. Pastagens do trópico úmido brasileiro. In: Anais do IV Simpósio sobre Manejo de Pastagens, Piracicaba, ESALQ/USP, 312p.

SILVA, A.B. e B.P. MAGALHÃES, 1980. Insetos nocivos às pastagens no Estado do Pará. Belém, Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido, 20p. [CPATU/EMBRAPA, Boletim de Pesquisa, 8]

SILVEIRA NETO, S.; O. NAKANO; D. BARBIN; N.A. VILA NOVA, 1976. Manual de ecologia dos insetos. São Paulo, Agronômica Ceres, 419p.

SOUZA, H.D., 1967. As cigarrinhas da cana-de-açúcar e seu controle por inimigos naturais no Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, Instituto do Açúcar e do Alcool, 19p.

UNITED STATES NAVAL OBSERVATORY, 1946. Tables of sunrise, sunset and twilight, supplement to the American Ephemeris, Washington, D.C.

- VARGAS, P.O., 1970. Estudios sobre la baba de culebra, *Prosapia distantii* (Homoptera:Cercopidae) y un ensayo sobre su combate en el pasto Kikuio (*P. clandestinum* Hoscht.). Costa Rica, Universidad da Costa Rica. [Tese de Formatura]
- VENTOCILLA, J.A., 1969. Contribuição ao estudo da biologia da cigarrinha das pastagens *Zulia entreriana* (Berg.) (Homoptera:Cercopidae) na Bahia. In: Resumos da II Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Entomologia, Recife, p.49-50.
- WASHBON, E.C., 1968. The biology and control of two species of spittlebugs, genus *Prosapia* (Homoptera:Cercopidae) in South Florida and Costa Rica. Florida, Florida University, 100p. [M.S. Thesis]
- WILLIAMS, C.B., 1921. Report on the froghopper-blight of sugar cane in Trinidad. Mem. De. Agric. Trin. Port-of-Spain, n.1, 179p.

7. APÊNDICE

Quadro 1 - Relação de hospedeiros de *D. incompleta* (GUAGLIUMI *et alii*, 1972 e SILVA e MAGALHÃES, 1980).

Nome científico	Nome comum
<i>Andropogon</i> sp.	-
<i>Axonopus compressus</i> (Sw.) Beauv.	capim cabaiú
<i>A. fissifolius</i>	-
<i>A. scoparius</i> (Forsk.) Stapf.	capim colombiano
<i>Axonopus</i> sp.	gramalote
<i>Brachiaria brizanta</i> (Hochst ex A. Rich) Stapf.	brizanta
<i>B. decumbens</i> Stapf.	braquiária
<i>B. dictyneura</i> (Fig. ex. De. Not) Stapf.	-
<i>B. humidicola</i> (Herdle) Schweickardt	quicão da Amazônia
<i>B. mutica</i> (Forsk.) Stapf.	capim Pará, capim angola
<i>B. plantaginea</i> (Link) Hitchc.	capim marmelada
<i>B. ruziziensis</i> Stapf.	ruziziensis
<i>Brachiaria</i> sp.	-
<i>Cenchrus ciliaris</i> L.	buffel
<i>Chloris gayana</i> Kunth.	capim-de-Rhodes
<i>Chloris</i> sp.	-
<i>Cyperus paludosa</i> Aubl.	alho-do-mato
<i>Commelina virginica</i> L.	maria mole, erva mijona
<i>Cynodon dactylon</i> (L.)	capim Bermuda
<i>Cyperus rotundus</i> (L.)	tiririca
<i>Digitaria decumbens</i> Stent.	pingola comum
<i>D. horizontalis</i> Willd.	capim colchão
<i>D. pentizii</i> Stent.	-
<i>D. valida</i> Stent.	pingola gigante
<i>Digitaria</i> spp. (3 espécies)	digitária
<i>Echinochloa polystachya</i> (H.B.K.) Hitchc.	capim canarana
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	pé-de-galinha
<i>Hyparrhenia rufa</i> (Ness) Stapf.	jaraguá
<i>Homolepis aturensis</i>	-
<i>Melinis minutiflora</i> Beauv.	capim garçura
<i>Oryza latifolia</i> Desv.	arroz silvestre
<i>O. sativa</i> L.	arroz comum
<i>Panicum maximum</i> Jacq.	colonião
<i>P. purpurascens</i> Raddi	capim angola
<i>Paspalum conjugatum</i> Berg.	capim gordo
<i>P. densum</i> Poir.	capim açú
<i>P. maritimum</i> Trin.	capim gengibre
<i>P. minus</i> Fourn. ex. Hensl.	-
<i>P. multicaule</i> Poir.	-
<i>P. notatum</i> Flüggé	pensacola argentina
<i>P. plicatulum</i> Michx.	pasto negro
<i>P. virgatum</i> L.	capim navalha
<i>Rhynchelytrum repens</i> (Willd.) Hubbard	capim bandeira
<i>Saccharum officinarum</i> L.	cana-de-açúcar
<i>Setaria sphacelata</i> pigeon	pigeon grass
<i>S. sphacelata</i> (Schum.) (3 variedades)	só África 1; kanzungula; congo 3
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	capim alpista
<i>Sporobolus tenacissimus</i> (L.) Beauv.	capim luca
<i>Trichachne insularis</i> (L.) Nees	capim amargoso
<i>Vetiveria zizanioides</i> (L.) Nash	capim-de-cobrir-casa
<i>Zea mays</i> L.	milho