

UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE
CAMPINAS

BC/6534
IB/80339

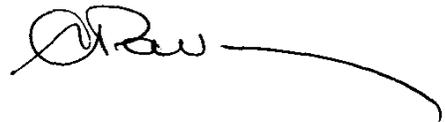
MESTRADO

INSTITUTO DE BIOLOGIA

1985

Este exemplar corresponde a redação
final da Tese defendida pelo Sr.
Anunciato Storopoli-Neto e aprovada
pela Comissão Julgadora

Campinas, 19 de Agosto 1985



CRIAÇÃO, BIOLOGIA E ASPECTOS DA GENÉTICA DO PO
LIMORFISMO ALAR DE CIGARRINHAS-DAS-PASTAGENS
(HOMOPTERA: CERCOPIDAE)

AUTOR: ANUNCIATO STORÓPOLI-NETO

ORIENTADOR: PROF.DR. CRODOWALDO PAVAN

ANUNCIATO STORÓPOLI NETO

CRIAÇÃO, BIOLOGIA E ASPECTOS DA GENÉTICA DO POLIMORFISMO ALAR
DE CIGARRINHAS-DAS-PASTAGENS (HOMOPTERA: CERCOPIDAE)

Orientador: Crodowaldo Pavan

Tese apresentada ao Instituto de
Biologia da Universidade Estadual
de Campinas para obtenção do T_í
tulo de Mestre em Biologia.

CAMPINAS - SP

1985

UNICAMP

Classif 11
Autor STH
V. _____ Ex. _____
Tombo BC/ 6534 - IR
634

18/ 80339
24/ 6534

St73c Storópoli-Neto, Anunciato
Criação, biologia e aspectos da genética do polimorfismo alar de cigarrinhas -
-das-pastagens (Homoptera: Cercopidae).
Campinas, 1985
118p. ilustr.

Tese (Mestre em Biologia - área de genética) Instituto de Biologia -
UNICAMP.

CDD 595.752



Dedico,

a meus pais,

José e Lydía

a meu tio,

Ferdinando

e a meus irmãos,

Eduardo e Josely

AGRADECIMENTOS

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (PNP-800 Segmento Cigarrinha-das-Pastagens) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Projeto Integrado de Genética) pelo apoio financeiro fornecido.

Ao Dr. Crodowaldo Pavan pela orientação da tese, amizade, apoio e incentivo.

Ao Dr. Octavio Henrique de Oliveira Pavan pelas sugestões, discussões e escrita em inglês do sumário.

Ao Dr. Luis Hotta do Departamento de Estatística, IMECC, UNICAMP, pela realização das análises estatísticas contidas na tese e pelas valiosas sugestões.

Ao Dr. Josuê Marques Pacheco do Departamento de Ciências Biológicas, UFSCar, pela amizade e pela desinteressada troca de idéias que foram imprescindíveis à realização deste trabalho.

Ao Dr. Avelino R. de Oliveira do Departamento de Bioquímica, I.B., UNICAMP, pela constante e paciente atenção e preocupação visando a melhor formação como profissional e como pessoa.

Ao Dr. Ângelo Pires do Prado do Departamento de Parasitologia, I.B., UNICAMP, pelo auxílio na área de entomologia.

Ao Dr. Claudio Luiz Messias pela acessibilidade, prestatividade, colaboração e amizade.

À Dra. Zuleide Alves Ramiro, da Seccão de Controle Biológico de Pragas do Instituto Biológico, pelas sugestões na leitura da tese durante a fase de prē-banca.

Ao Dr. Ivanhoē Rodrigues Baracho pelas sugestões na área de estatística e pela receptividade.

Ao Técnico Mário Constantino Filho pela grande dedicação, interêsse e vontade espontânea de realizar melhorias em prōl do trabalho.

Ao Biólogo José Antonio T. Lara pela amizade, coletas de material e apoio constante.

Ao Gerson Augusto Ribeiro da Silveira pela amizade, honestidade e ajudas desinteressadas.

À Sra. Cēlia Ap. R. Rosa Chiodetto pela excelente datilografia da tese.

À Desenhista Sra. Esmeralda Zanchetta Borghi pela excelente feitura das tabelas e figuras da tese.

ã Bibliotecária-Chefe Sra. Anna Gagliardi do Instituto de Biologia, UNICAMP, pela ficha bibliográfica e sugestões.

À todos os colegas e amigos do Departamento de Genética e Evolução, pela amizade e grande colaboração.

Pela gentil e imprescindível permissão do uso da Fazenda para nossas coletas, agradecemos aos seguintes pecuaristas: Sr. Peterson S. Penido proprietário da Fazenda Serra-Mar (Caraguatatuba, SP) e ao seu administrador Sr. Renato B. Figueira; Sr. Geraldo M. Bordon proprietário da Fazenda Mira-Flores (Monte-Mor, SP) e ao seu administrador Sr. Edio P. Buffo; Sr. Estanislau Martins proprietário da Fazenda Santo André (Campinas, SP) e ao seu administrador Sr. José Israel do Nascimento; Sr. José Peres de Oliveira proprietário da Fazenda Santa Teresinha (Campinas, SP) e ao seu administrador Sr. Álvaro de Oliveira.

A Gisella Ceccato Pedro pelo valioso apoio e incentivo.

Aos amigos de minha república (em ordem alfabética): Carlos, João Nunes, João Rosolem, Juverlandi, Natanael, Paulo de Faria, Ricardo, Zizo. Agradeço também à Ana, Cecília e Shirley.

Ao Engenheiro Jean Anastase Tsortzis pela digna amizade e constante incentivo.

Ao Ricardo Farabulini, assim como ao Calmon, Esmar Luis, Roberto, Russo e demais amigos de São Paulo pela longa e grande amizade.

Í N D I C E

	Pág.
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DA LITERATURA	4
2.1. Considerações Gerais sobre Importância Econômica, Distribuição Geográfica e Ocorrência Sazonal e Anual	4
2.2. Fitotoxemia na Planta Hospedeira	6
2.3. Atração Sexual, Local de Postura e Formação da Espuma	8
2.4. Métodos de Obtenção de Ovos	9
2.5. Biologia	10
2.5.1. Duração e Número de Cópulas	11
2.5.2. Longevidade do Adulto	12
2.5.3. Período de Pré-Oviposição	13
2.5.4. Período de Oviposição	13
2.5.5. Número de Ovos por Fêmea	13
2.5.6. Período de Incubação dos Ovos Normais e dos de Diapausa	14
2.5.7. Viabilidade dos Ovos	14
2.5.8. Período Ninfal	15
2.5.9. Número de Estágios Ninfais	15
2.5.10. Ciclo de Vida	15
2.6. Ovos de Diapausa: Respostas a Diferentes Condi - ções Ambientais e Posturas em Épocas Diferentes do Ano	16
2.7. Genética do Polimorfismo Alar	18

3. MATERIAL E MÉTODOS	25
3.1. Espécies de Cigarrinhas Estudadas e Tipos de Gaiolas Utilizadas	25
3.2. Biologia	29
3.2.1. Longevidade do adulto, períodos de pré- oviposição e oviposição e fecundida- de	29
3.2.2. Período de Incubação dos Ovos e Fertili- dade	30
3.2.3. Métodos de Análise Estatística	32
3.2.4. Percentagem de Ovos de Diapausa e Período do Ano em que Foram Colocados	32
3.2.5. Ciclo de Vida	33
3.3. Genética do Polimorfismo Alar	34
4. RESULTADOS	35
4.1. Biologia	35
4.1.1. Duração de Cópula	35
4.1.2. Longevidade do Adulto, Períodos de Pré- Oviposição e Oviposição e Fecundidade	36
4.1.2.1. Em <i>Deois</i> sp.	36
4.1.2.2. Em <i>Deois schach</i>	37
4.1.2.3. Em <i>Deois flavopieta</i>	38
4.1.2.4. Análises Comparativas entre as Espécies	38
4.1.3. Período de Incubação dos Ovos Normais	39
4.1.3.1. Em <i>Deois</i> sp.	39
4.1.3.2. Em <i>Deois schach</i>	40
4.1.3.3. Em <i>Deois flavopieta</i>	40

4.1.4.	Período de eclosão das primeiras ninfas, período de eclosão da totalidade das nin- fas por progênie e fertilidade	42
4.1.4.1.	Em <i>Deois</i> sp.	42
4.1.4.2.	Em <i>Deois schach</i>	43
4.1.4.3.	Em <i>Deois flavopieta</i>	44
4.1.4.4.	Análise Comparativa da Fertilida- de Entre as Espécies	45
4.1.5.	Período de Incubação dos Ovos de Diapausa	45
4.1.6.	Percentagem de Ovos Normais e Percentagem de Ovos de Diapausa por Progênie	46
4.1.7.	Relação Entre Percentagem de Ovos de Dia- pauza e Período do Ano em que foram Colo- cados	47
4.1.8.	Ciclo de Vida	48
4.1.8.1.	Em <i>Deois</i> sp.	48
4.1.8.2.	Em <i>Deois schach</i>	49
4.1.8.3.	Em <i>Deois flavopieta</i>	49
4.2.	Aspectos da Genética do Polimorfismo Alar	50
4.2.1.	Em <i>Deois</i> sp.	50
4.2.2.	Em <i>Deois schach</i>	53
5.	DISCUSSÃO	56
5.1.	Métodos de Criação	56
5.2.	Biologia	57
5.2.1.	Duração de Cópula	57
5.2.2.	Longevidade do Adulto, Períodos de Prê-Ovi- posição e Oviposição e Fecundidade	57
5.2.3.	Período de Incubação dos Ovos Normais	60
5.2.4.	Período de Eclosão das Primeiras Ninfas, Pe- ríodo de Eclosão da Totalidade das Ninfas por Progênie e Fertilidade	60

5.2.5. Período de Incubação dos Ovos de Diapausa	63
5.2.6. Percentagem de Ovos Normais e Percentagem de Ovos de Diapausa por Progenie . . .	63
5.2.7. Relação entre Percentagem de Ovos de Diapausa e Período do Ano em que Foram Colocados	64
5.2.8. Ciclo de Vida	65
5.3. Aspectos da Genética do Polimorfismo Alar	66
5.3.1. Em <i>Deois</i> sp.	66
5.3.2. Em <i>Deois schach</i>	69
5.3.3. Análise Geral da Genética do Polimorfismo Alar de Cigarrinhas-das-Pastagens	71
6. CONCLUSÕES	72
7. SUMÁRIO	76
8. SUMMARY	78
9. BIBLIOGRAFIA	80
10. TABELAS	90 à 106
11. FIGURAS	107 à 118

LISTA DAS TABELAS

- TABELA 1 - Dados sobre a duração da cópula (em horas e minutos) de 26 casais de *Deois* sp.. Dados obtidos em Campinas, SP, 1983. Foram utilizados indivíduos virgens mas com idade desconhecida.
- TABELA 2 - Longevidade dos adultos (dias), períodos de pré-oviposição (dias) e de oviposição (dias) e fecundidade de *Deois* sp (coletada em Caraguatatuba, SP). Dados obtidos na região de Campinas, SP, durante 1983.
- TABELA 3 - Longevidade dos adultos (dias), períodos de pré-oviposição (dias) e de oviposição (dias) e fecundidade de *Deois schach* (coletada em Campinas, SP). Dados obtidos na região de Campinas, SP, durante o final de 1983 e início de 1984.
- TABELA 4 - Longevidade dos adultos (dias), períodos de pré-oviposição (dias) e de oviposição (dias) e fecundidade de *Deois flavopicta* (coletada em Monte-Mor, SP). Dados obtidos na região de Campinas, SP, durante 1984.
- TABELA 5 - Dados sobre algumas características biológicas de três espécies de cigarrinhas.
- TABELA 6 - Valores médios, calculados por decêndios, das temperaturas (em C⁰) mínimas e médias ocorridas durante os ensaios feitos com três espécies de cigarrinhas. Segundo semestre de 1983 e primeiro semestre de 1984, Campinas, SP.

TABELA 7 - Período de incubação (dias) dos ovos normais, número de ninfas eclodidas e percentagem de eclosão de ninfas de *Deois* sp. e de *Deois flavopicta*. Estes ovos foram incubados em laboratório a 28°C e umidade de contato.

TABELA 8 - Períodos (dias) de eclosão das primeiras ninfas e da totalidade das ninfas por progênie e fertilidade de *Deois* sp.. Dados obtidos em Campinas, SP, 1983. Estes ensaios são continuação dos apresentados pela Tabela 2.

TABELA 9 - Períodos (dias) de eclosão das primeiras ninfas e da totalidade das ninfas por progênie e fertilidade de *Deois schach*. Dados obtidos em Campinas, SP, 1983 e 1984. Estes ensaios são continuação dos apresentados pela Tabela 3.

TABELA 10 - Períodos (dias) de eclosão das primeiras ninfas e da totalidade das ninfas por progênie e fertilidade de *Deois flavopicta*. Dados obtidos em Campinas, SP, 1984. Estes ensaios são continuação dos apresentados pela Tabela 4.

TABELA 11 - Percentagem de ovos normais e de ovos de diapausa, dentre ovos viáveis, por progênie de *Deois flavopicta*. Dados obtidos em Campinas, SP, 1984. Estes ensaios são continuação dos apresentados pela Tabela 10.

TABELA 12 - Percentagem de ovos normais e de diapausa, dentre os ovos viáveis, em 11 amostras ovos do mesmo dia de oviposição de *Deois flavopicta*. Cada amostra de ovos proveio de um grupo de adultos coletados em Monte-Mor, SP, em diferentes meses do ano.

TABELA 13 - Ciclo de vida (dias), período (dias) de emergência da totalidade dos adultos, número de adultos emergidos e proporção sexual para cada progênie de *Deois* sp. Os ensaios estão em ordem cronológica com início em 18.01.82 e término em 12.01.84 e foram realizados em Campinas, SP.

TABELA 14 - Ciclo de vida (dias), período (dias) de emergência da totalidade dos adultos, número de adultos emergidos e proporção sexual para cada progênie de *Deois schach*. Dados obtidos em Campinas, SP, 1983 e 1984.

TABELA 15 - Dados sobre algumas fases do ciclo de vida de *Deois flavopicta* em Campinas, SP, 1983.

TABELA 16 - Resultados de cruzamentos entre tipos polimórficos alares (com relação às tégminas) de *Deois* sp. Dados obtidos em Campinas, SP, durante 1982, 1983 e 1984. Os resultados estão em percentagem de indivíduos descendentes.

TABELA 17 - Resultados de cruzamentos entre tipos polimórficos alares (com relação às tégminas) de *Deois schach*. Dados obtidos em Campinas, SP, durante 1983 e 1984. Os resultados estão em percentagem de indivíduos e entre parênteses se encontra o número de individuos descendentes.

LISTA DAS FIGURAS

FIGURA 1 - a) Gaiola tipo I pronta para ser utilizada; b) Detalhe dos substratos de oviposição e da gramínea sendo retirados da gaiola tipo I; c) Gaiola tipo II pronta para ser utilizada e parte interna da mesma; d) Detalhe dos substratos de oviposição, disco de isopor e perfilhos individualizados da gramínea. Este conjunto, no devido diâmetro, é idêntico para ambos os tipos de gaiolas.

FIGURA 2 - Frequência acumulada de fêmeas (%) versus longevidade da fêmea (dias) em três espécies de cigarrinhas: *Deois* sp. (SP), *Deois schach* (SC) e *Deois flavopicta* (FL).

FIGURA 3 - Frequência acumulada de fêmeas (%) versus período de oviposição (dias) em três espécies de cigarrinhas: *Deois* sp. (SP), *Deois schach* (SC) e *Deois flavopicta* (FL).

FIGURA 4 - Frequência acumulada de fêmeas (%) versus período de oviposição (dias) em três espécies de cigarrinhas: *Deois* sp. (SP), *Deois schach* (SC) e *Deois flavopicta* (FL).

FIGURA 5 - Frequência acumulada de fêmeas (%) versus número de ovos colocados por fêmea em três espécies de cigarrinhas: *Deois* sp. (SP), *Deois schach* (SC) , e *Deois flavopicta* (FL).

FIGURA 6 - Frequência acumulada de fêmeas (%) versus número de ovos colocados por fêmea por dia de oviposição em três espécies de cigarrinhas: *Deois* sp. (SP), *Deois schach* (SC) e *Deois flavopicta* (FL).

FIGURA 7 - Frequência acumulada de fêmeas (%) versus viabilidade dos ovos por progênie (%) em três espécies de cigarrinhas: *Deois* sp. (SP), *Deois schach* (SC) e *Deois flavopicta* (FL).

FIGURA 8 - Percentagem de ovos normais e de diapausa dentre os ovos viáveis do mesmo dia de oviposição de *Deois flavopicta*. Estes ovos foram provenientes de grupos de adultos coletados durante o final de 1984 e início de 1985 na região de Monte-Mor, SP.

FIGURA 9 - Tipos polimórficos alares de *Deois* sp. (extraído de SÃ, 1981, com pequena modificação) e classificação das manchas segundo sua localização na tégmina (manchas, a, b, c, d).

FIGURA 10 - Tipos polimórficos alares de *Deois schach* cuja classificação foi baseada na de SÃ (1981).

FIGURA 11 - Representação esquemática da sequência de cruzamentos entre tipos polimórficos alares de *Deois schach*. Dados extraídos da Tabela 17.

FIGURA 12 - Sequência de alguns cruzamentos em *Deois schach* (vide explicação no texto).

1. INTRODUÇÃO

A substituição de áreas de matas naturais por áreas de pastagens foi e continua sendo realizada como prática corrente por muitos pecuaristas brasileiros. Este procedimento acarretou mudanças ecológicas e conseqüentemente a fauna se modificou em função da nova vegetação estabelecida. A implantação de monoculturas de gramíneas propiciou a multiplicação de insetos-praga devido ao aumento da oferta de alimento e logicamente à diminuição de organismos controladores. Entre os insetos-praga de pastagens, as cigarrinhas são consideradas como a mais importante. As cigarrinhas já existiam em gramíneas nativas de nosso país antes da introdução de capins exóticos (principalmente os africanos). Pelo fato destes insetos terem boa aceitação a esses capins (principalmente os do gênero *Brachiaria*), o aumento extensivo das áreas de pastagens acarretou em uma explosão populacional das cigarrinhas.

Os meses que apresentam as maiores precipitações pluviométricas correspondem à época mais favorável para a engorda do gado, pois as condições climáticas favorecem o crescimento do capim. Entretanto, nesta época também ocorrem os maiores picos populacionais do inseto. É exatamente desta coincidência entre época favorável de engorda do gado e explosão populacional do inseto, que advêm os enormes prejuízos ocasionados pelas cigarrinhas na pecuária. Por outro lado, em grande parte do território brasileiro é verificado que durante o final do outono e todo o inverno as cigarrinhas - das - pastagens (ninfas e adultos) são raras ou inexistentes no campo. Nessa época do ano a espécie é mantida sob a forma de ovos em dormência. Assim, são estes ovos que garantem a perpetuação da espécie. Com a reincidência de altas precipitações, os ovos em dormência são estimulados a se desenvolverem originando ninfas e posteriormente adultos.

Diversas tentativas de controle da praga foram feitas e ainda nenhuma delas apresentou resultados eficazes. O controle químico por si só é inviável por razões econômicas e ecológicas. O controle biológico tem sido feito principalmente por meio do uso do fungo *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok.. Entretanto, a alta eficiência deste fungo encontrada em ensaios de laboratório, ainda não foi obtida em campo. Outros tipos de controle vêm sendo tentados, tais como: o uso de gramíneas resistentes às cigarrinhas e o uso de diferentes tipos de manejo das pastagens de modo a dificultar o desenvolvimento da praga. Apesar da extrema importância econômica do problema causado pelas cigarrinhas, pouquíssimos estudos básicos foram feitos. Além disto, ainda não é conhecido o número de espécies que no Brasil afetam a economia ou qual o dano produzido por

esses insetos. O objetivo deste trabalho foi de aumentar a quantidade de informações básicas a respeito, principalmente, da biologia e da genética de duas espécies ainda não estudadas e de uma outra já estudada por PACHECO (1981). Entretanto, foi necessário desenvolver métodos de criação que viabilizsem estes estudos. Em razão disto, o desenvolvimento de métodos de criação de cigarrinhas-das-pastagens foi pré-requisito indispensável para a realização deste trabalho.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Considerações Gerais sobre Importância Econômica, Distribuição Geográfica e Ocorrência Sazonal e Anual:

MENEZES (1982) afirmou que, atualmente são enormes as estimativas dos prejuízos causados pelas cigarrinhas-das-pastagens na maioria dos Estados brasileiros. Citações de alguns casos de grandes prejuízos ocorridos em várias regiões do País, podem ser encontradas em PACHECO (1981). No Brasil, são encontradas várias espécies de cigarrinhas das pastagens, algumas de importância econômica pelos danos causados a diferentes cultivares e variedades de gramíneas (GUAGLIUMI et al., 1972). Além disto, algumas espécies foram encontradas atacando outras culturas, como arroz, milho e sorgo (AMARAL & NAVAJAS, 1953; PUGLIESE & TERRA, 1957 e GUAGLIUMI et al., 1972).

Quanto a distribuição, GUAGLIUMI (1954), citado por PADILHA & ESQUILIANO (1966), afirma que a cigarrinha é um inseto neotropical cujo habitat está nas selvas úmidas e na vegetação existente nas encostas dos rios, adaptando-se também as condições secas como as que prevalecem nas pastagens que tem substituído a vegetação original. No que se refere à altitude, CONTRERAS (1964), citado por PADILHA & ESQUILIANO (1966), menciona que a distribuição compreende terrenos desde o nível do mar até uma altura de 1.480 metros. SÁ (1981) coletou *Deois schach* (Fabricius) e *Deois flexuosa* (Walker) no município de Monte Verde (MG) que fica situado a 2.000 metros de altitude e DLABOLA (1957), citado por HALKKA & LALLUKKA (1969), encontrou *Philaenus spumarius* (L.) em uma altitude de 4.100 metros nas montanhas do Afeganistão.

Em regiões onde o inverno é brando e a umidade relativa sempre alta, ovos, ninfas e adultos de algumas espécies, ocorrem durante o ano inteiro. São exemplos *Deois incompleta* (Stal) na região amazônica (Magalhães, 1982) e *Deois* sp. na região litorânea dos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro (Sá, 1981; Storópoli-Neto & Pavan, 1984). Isto ocorre também com *Tomaspis pubescens* (F.) na região do caribe (Urich & Pickles, 1931). Por outro lado, em grande parte do centro, sudeste e sul do Brasil, onde a criação de gado é mais intensa e o inverno mais rigoroso consistindo de valores mais baixos de temperatura e umidade relativa, as populações de cigarrinha têm comportamento diferente. Nestas regiões, ninfas e adultos só ocorrem durante os meses chuvosos e quentes, desaparecendo na época fria e seca. A população é mantida porque na época seca e/ou fria ocorrem ovos que sobrevivem a estas condições, pois permanecem em estado de dormência eclodindo as nin

fas nas épocas favoráveis (Kershaw, 1913; Garman, 1921; Urich & Pickles, 1931; Weaver, 1951; Bona et al., 1967; Domingues & Santos, 1975).

STORÓPOLI-NETO & PAVAN (1984), em Campinas, SP, evidenciaram que ninfas de *Deois* sp., comuns nas regiões litorâneas paulista e carioca, conseguiram, no interior de gaiolas mantidas ao ar livre, sobreviver e posteriormente completar seu desenvolvimento após terem sido submetidas a temperaturas do ar próximo de 0°C, em várias noites sucessivas de junho e julho de 1981. Assim, foi possível mostrar que com alta umidade do solo e com umidade relativa do ar acima de 65%, as cigarrinhas podem sobreviver em baixas temperaturas (ao redor de 0°). Isto leva à conclusão de que, dentre os fatores ambientais que limitam a sobrevivência de ninfas de *Deois* sp., a temperatura é menos importante que a umidade. Nessas experiências, a manutenção da criação durante o ano inteiro se deu graças à característica da fêmea colocar grande número de ovos que, em estado em ambiente com alta umidade, eclodem independente das variações de temperatura.

2.2. Fitotoxemia na Planta Hospedeira

A causa principal dos sintomas de "queima" ou fitotoxemia na planta hospedeira, é atribuída à alimentação dos adultos de cigarrinhas (Williams, 1921; Withycombe, 1926; Gagliumi, 1962).

WILLIAMS (1921) e URICH (1928) consideraram que a

saliva de *Aeneolamia varia saccharina* (Distant) pode conter uma toxina responsável pela ação toxicogênica do inseto sobre a planta.

ALBERT (1964), citado por MARQUES (1976), referindo-se à *Mahanarva indicata* (Distant), menciona que a cigarrinha provoca perturbações no metabolismo da cana, não apenas pela quantidade de seiva retirada, mas principalmente pela inoculação de toxinas.

BYERS & WELLS (1966) constataram que as ninfas de *Prosapia bicincta* (Say) falham em produzir sintomas macroscópicos de fitotoxemia no capim Coastal bermudagrass. Em razão disto, a fitotoxemia não pode ser devida à simples perfuração do tecido vegetal pelos estiletes do inseto (ou hábito alimentar). Isto porque, estudos histológicos, feitos pelos autores mencionados, revelaram que tanto as ninfas como os adultos, ao se alimentarem, ocasionam o mesmo tipo de perfuração caracterizada por terminar sempre nos elementos do xilema (este mesmo resultado foi encontrado por Hagley, 1966). Assim, a fitotoxemia deve ser provocada por uma toxina e a mesma certamente é injetada na seiva do xilema, pois o inseto se alimenta desta seiva. Tendo em vista este fato dos sintomas resultarem somente da alimentação do adulto, os autores inferiram que a ninfa aparentemente não produz toxina, ou caso contrário, a mesma é produzida em quantidades tão pequenas que são incapazes de desenvolverem sintomas visíveis de fitotoxemia na planta.

BYERS & TALIAFERRO (1967) trabalhando com *P. bicincta*, demonstraram que o adulto após atingir um dia de idade adquire a capacidade de provocar fitotoxemia no capim .

A partir de então, esta capacidade se mantém com a mesma intensidade durante toda a vida, independente da idade e sexo.

HAGLEY (1967) realizou estudos com o objetivo principal de se conhecer a natureza química da toxina. Assim, os mais expressivos sintomas de "queima" em cana-de-açúcar, ocorrem após a inoculação de lipase (entre outras substâncias testadas) numa concentração de 2 mg/ml e pH 5,6. Nas glândulas salivares de *Aeneolamia varia saccharina* a quantidade de lipase é grande no adulto e pequena na ninfa. Estes resultados podem explicar o porque do efeito mais prejudicial da alimentação do adulto em comparação com o da ninfa, assim como mostra o provável papel toxicogênico da quantidade elevada de lipase na secreção salivar do adulto.

2.3. Atração Sexual, Local de Postura e Formação de Espuma

OSSIANNILSSON (1949) constatou, em espécies da família Jassidae, a presença de um órgão produtor de som localizado no primeiro segmento abdominal tanto do macho quanto da fêmea. O mesmo autor (1953) por meio de observações em três espécies de jassídeos concluiu que a produção de som está relacionada com a atração sexual. Em *Cercopidae* LARA & PAVAN (1984) também constataram a presença de órgão produtor de som, em ambos os sexos das espécies *Decis flavopicta* (Stal) e *Zulia entreriana* (Berg).

As cigarrinhas podem realizar posturas no solo, em fragmentos vegetais ou diretamente nas partes inferiores da planta hospedeira. Os ovos são colocados tanto individualmente

quanto em grupos, mas não são mantidos juntos por materiais coesivos (Williams, 1921; Moreira, 1925; Byers, 1965; Pass & Reed, 1965; Washbon, 1968).

WEAVER & KING (1954) afirmaram que o tipo de sítio de oviposição utilizado influencia o número de ovos por massa, assim como o número total de ovos colocados. A presença de palha sobre o solo no pasto aparentemente foi responsável por um aumento de 65% em deposição de ovos. Em concordância, KOLLER & VALÉRIO (1984) verificaram que a população de ninfas é reduzida a menos da metade quando a palha do solo é retirada do pasto.

A ninfa dos cercopídeos é caracterizada pela produção de uma espuma típica que a envolve e protege contra a dissecação. Segundo FEWKES (1969), a espuma é formada a partir de um fluido viscoso que sai pelo ânus e é expelido juntamente com a emissão de bolhas de ar oriundas de uma câmara abdominal ventral. O fluido anal resulta da mistura de secreções produzidas pelos túbulos de Malphigi e glândulas de Batelli. A maior ou menor produção de espuma depende da quantidade de seiva ingerida pelo inseto (Guilbeau, 1914).

2.4. Métodos de Obtenção de Ovos

A obtenção de ovos em laboratório tem sido estudada por vários autores. HERNANDEZ & FLORES (1956), citados por RAMOS (1976), utilizando placas de Petri contendo camadas de papel-filtro sob bagaço de cana umedecido, obtiveram em torno de 55 ovos por fêmea de *Aeneolamia postica* (Walker), com máximo

de 167 ovos. BECK (1963) e BYERS (1965), estudando *P. bicineta*, utilizaram mudas de capim em frasco de vidro cheio de água e, como substrato de oviposição, papel-filtro umedecido. Deste modo, foi possível obter valor médio de 45,1 ovos por fêmea e máximo de 170 ovos por fêmea. FEWKES (1964) trabalhando com *A. varia saccharina* em gaiolas contendo pedaços de folha de cana-de-açúcar e uma tira de papel-filtro umedecido, conseguiu valor de fecundidade (produção de ovos) por fêmea de cigarrinha de 294 ovos. HAGLEY (1967), estudando a mesma espécie, tentou inovar o sistema, utilizando uma dieta artificial à base de aminoácidos, vitaminas e lipídeos, conseguindo um valor médio de 90 ovos por fêmea, com máximo de 204 ovos. McWILLIAMS & COOK (1965), por sua vez, utilizaram palitos envolvidos com algodão umedecido e entrelaçados horizontalmente formando sítios de oviposição; nestes, foram obtidos, com *P. bicineta*, 5600 ovos em uma gaiola contendo 100 fêmeas confinadas durante um período de doze dias. No Brasil, GUAGLIUMI et al. (1969), trabalhando com *Aeneolamia selecta* (Walker), conseguiram uma média de 95 ovos e um máximo de 282 ovos por fêmea. Outros autores entre nós, tais como, RIBEMBOIM & CISNEIROS (1967), SOUZA (1967), FREIRE et al. (1968), GUAGLIUMI (1972/73), DOMINGUES & SANTOS (1975), MARQUES (1976), RAMOS (1976), PACHECO (1981) e MAGALHÃES (1982) também conseguiram oviposição em laboratório, de outras espécies de cigarrinhas obtendo valores médios e máximos próximos ou inferiores aos de GUAGLIUMI et al. (1969).

2.5. Biologia

Nos sub-ítem 2.5.1, 2.5.3, 2.5.4., 2.5.8 e 2.5.10, a maior parte dos autores realizaram experiências em ambiente

natural onde os parâmetros climáticos e as condições ambientais não eram constantes, principalmente a temperatura.

2.5.1. Duração e Número de Cópulas

Entende-se por número de cópulas a frequência que um mesmo indivíduo realiza cópula durante toda sua vida.

Para *M. indicata*, RIBEMBOIM & CISNEIROS (1967) observaram que o adulto (macho ou fêmea) pode ter até 3 cópulas. Para *Mahanarva posticata* (Stal)¹, MARQUES (1976) observou até 4 cópulas, sendo que a duração de cópula teve valor médio (v.m.²) de 2h56m (valores extremos ou v.e.³ 30m e 9h).

¹MARQUES (1976) considera *Mahanarva indicata* (Distant) como sinônimo de *Mahanarva posticata* (Stal).

²A partir daí, onde se escreve "v.m." deve-se ler valor médio.

³A partir daí, onde se escreve "v.e." deve-se ler valor(es) extremo(s).

Para *Philaenus leucophthalmus* (L.), LAVIGNE (1959) observou uma duração máxima de cópula igual a 8h e que os adultos podem ter até 2 cópulas.

Para *Z. entreriana*, RAMOS (1976) observou um v.m. de 3h10m (v.e. 1h35m e 5h35m) e um número máximo de 2 cópulas.

Para *D. incompleta*, MAGALHÃES (1982) observou v.m. de 2h47m (v.e. 5h e 10h56m) e número máximo de 2 cópulas.

2.5.2. Longevidade do Adulto

Com relação a este e aos sub-ítem posteriores (2.5.3 a 2.5.10) estudos foram realizados em vários gêneros de cigarrinhas. Devido à grande variação e heterogeneidade de valores encontrados, aqui serão mencionados apenas o maior e o menor v.m. assim como o maior e o menor v.e. Esta abordagem, será também aplicada para os posteriores sub-ítem de 2.5.3 à 2.5.10. O maior v.m. encontrado de longevidade de fêmea foi de 23,7 dias em *Prosapia bicincta* (Say) (Byers, 1965) e o menor foi de 6 dias em *Aeneolamia postica* (Walker) (Hernandez & Flores, 1956). O maior v.e. encontrado de longevidade de fêmea foi de 125 dias em *Deois* sp. (Storópoli-Neto & Pavan, 1984) e o menor foi de 1 dia em *Aeneolamia varia saccharina* (Fewkes, 1964), em *Deois flavopicta* (Stal) (Pacheco, 1981) e em *D. incompleta* (Magalhães, 1982). O maior v.m. encontrado de longevidade de macho foi de 22,7 dias em *P. bicincta* (Byers, 1965) e o menor encontrado foi de 2,5 dias em *Aeneolamia varia* (Walker) (Urich, 1912). O maior v.e. encontrado de longevidade de macho foi de 45 dias em *Philaenus lineatus* (L.) (Garman,

1921) e o menor v.e. foi de 1 dia em *D. incompleta* (Magalhães, 1982).

2.5.3. Período de Prê-Oviposição

O maior v.m. encontrado foi de 10,8 dias em *D. flavopicta* (Pacheco, 1981) e o menor foi de 3 dias em *Aeneolamia postica postica* (Walker) (Coronado, 1964). O maior v.e. encontrado foi de 30 dias em *D. flavopicta* (Pacheco, 1981) e o menor foi de 1 dia em *D. incompleta* (Magalhães, 1982).

2.5.4. Período de Oviposição

O maior v.m. encontrado foi de 14 dias em *P. bicincta* (Byers, 1965 e Fagan & Kuitert, 1969) e o menor foi de 1,94 dias em *D. incompleta* (Magalhães, 1982). O maior v.e. encontrado foi de 30 dias em *D. flavopicta* (Pacheco, 1981) e o menor foi de 1 dia em *D. flavopicta* (Pacheco, 1981) e em *D. incompleta* (Magalhães, 1982).

2.5.5. Número de Ovos por Fêmea

O maior v.m. encontrado foi de 101,7 ovos por fêmea em *M. posticata* (Marques, 1976) e o menor foi de 13,3 ovos por fêmea em *Z. entreriana* (Domingues & Santos, 1975). O maior v.e. encontrado foi de 294 ovos em *A. varia saccharina* (Fewkes, 1964) e o menor foi de 01 ovo em *A. varia saccharina* (Fewkes,

1964), em *P. bicincta* (Byers, 1965; Pass & Reed, 1965 e Fagan & Kuitert, 1969), em *M. indicata* (Ribemboim & Cisneiros, 1967) e em *D. flavopicta* (Pacheco, 1981).

2.5.6. Período de Incubação dos Ovos Normais e dos de Diapausa

O maior v.m. encontrado do período de incubação dos ovos normais foi de 27 dias em *Sphenorhina liturata* var. *ruforivulata* (Stal)⁴ (Souza, 1967) e o menor foi de 12 dias em *P. bicincta* (Pass & Reed, 1965). O maior v.e. encontrado foi de 52 dias em *D. incompleta* (Magalhães, 1982) e o menor foi de 10 dias em *A. postica* (Hernandez & Flores, 1956; Padilha & Esquiliano, 1966 e Velasco et al., 1969), em *Aeneolamia varia* (Walker) (Guagliumi, 1957) e em *A. postica postica* (Coronado, 1964). O maior v.e. encontrado para o período de incubação dos ovos de diapausa foi de 384 dias em *D. flavopicta* (Pacheco, 1981).

2.5.7. Viabilidade dos Ovos

O maior v.m. encontrado foi de 96,7% em *A. varia saccharina* (Hagley, 1967) e o menor foi de 49,75% em *D. flavopicta* (Pacheco, 1981).

⁴Marques (1976) considera *Sphenorhina liturata* var. *ruforivulata* (Stal) como sinônimo de *Mahanarva fimbriolata* (Stal).

2.5.8. Período Ninfal

O maior v.m. encontrado foi de 61 dias em *M. indicata* (Ribemboim & Cisneiros, 1967) e em *M. posticata* (Guagliumi et al., 1972-73) o menor v.m. foi de 22,2 dias em *Z. entreriana* (Ramos, 1976). Por sua vez, o maior v.e. encontrado foi de 104 dias em *Deois* sp. (Storópoli-Neto & Pavan, 1984) e o menor v.e. foi de 19 dias em *A. postica* (Hernandez & Flores, 1956).

2.5.9. Número de Estágios Ninfais

Os autores mencionados a seguir encontraram 4 estágios ninfais. Assim, temos, URICH (1910) e HERNANDEZ & FLORES (1956) em *A. postica*; KERSHAW (1913) em *A. varia*; WILLIAMS (1921) em *A. varia saccharina*; BYERS (1965) em *P. bicincta*; WASHBON (1968) em *Prosapia plagiata* e DOMINGUES & SANTOS (1975) em *Z. entreriana*. Todos os demais autores que trabalharam no assunto, mencionaram 5 estágios ninfais, com exceção de PACHECO et al. (1984) que encontrou 6 estágios ninfais em *D. flavopicta*.

2.5.10. Ciclo de Vida

O maior v.m. encontrado foi de 103,5 dias em *Mahanarva indicata* (Ribemboim & Cisneiros, 1967) e o menor foi de 46 dias em *P. bicincta* (Pass & Reed, 1965). O maior v.e. encontrado foi de 181 dias em *M. indicata* (Ribemboim & Cisneiros, 1967) e o menor foi de 36 dias em *A. postica* (Hernandez & Flores, 1956).

2.6. Ovos de Diapausa: Respostas a Diferentes Condições Ambientais e Posturas em Épocas Diferentes do Ano.

URICH & PICKLES (1931) verificaram que os ovos de *A. varia saccharina* colocados pela primeira geração de adultos no campo, apresentaram período de incubação muito menor do que os apresentados por aqueles colocados pelas segunda e terceira gerações. Dos ovos colocados pela primeira geração, 63% originaram ninfas em 20 dias e os restantes em dias sucessivos durante um período de até 53 dias. Em apenas 40% dos ovos colocados pelas segunda e terceira gerações originaram ninfas em 20 dias e os restantes originaram ninfas em dias sucessivos por um período de 160 e 290 dias, respectivamente para a segunda e terceira geração. Verificaram a existência de uma real diferença fisiológica entre os ovos colocados pela primeira geração no campo e aqueles colocados pelas gerações posteriores. Esta característica apresentada por uma certa percentagem de ovos colocados pelas segunda e terceira gerações no campo, os autores denominaram de "periodismo longo".

BYERS (1965) afirmou que este "periodismo longo" trata-se de um tipo de diapausa como a definida por WIGGLESWORTH (1950). O primeiro autor mostrou que condições ambientais, como temperatura e umidade, afetam a diapausa dos ovos e a eclosão de ninfas de cigarrinhas. Assim, diversas amostras de ovos foram mantidas em situações diferentes de umidade e temperatura. As amostras mantidas em umidade de contato e temperatura de 26,6°C, foram as que apresentaram menor período de incubação dos ovos normais e dos de diapausa. Nessas condições também houve menor número de ovos de diapausa. Estes resultados não foram alterados quando se utilizou diferentes condições

de fotoperiodismo. Além disto, quanto maior o período seco em que foram mantidos os ovos, maior foi o número de ovos que entraram em diapausa.

FEWKES (1963a) estudando o efeito da exposição às condições secas em ovos de *A. varia saccharina*, observou que os ovos em diapausa mantidos em condições secas durante dez e vinte dias, apresentaram menor período de incubação do que os ovos em diapausa mantidos continuamente úmidos. Ou seja, exposição a condições secas tende a diminuir a duração da diapausa. Por outro lado, ovos normais expostos a condições secas, apresentaram eclosão mais demorada. Segundo o autor, nessas experiências a viabilidade de ambos os tipos de ovos não foi afetada pela exposição às condições secas mencionadas. Deste modo, tanto os ovos de diapausa como os normais de *A. varia saccharina* parecem ser razoavelmente resistentes a condições secas.

FEWKES (1963b) afirmou existir uma correlação entre percentagem de ovos de diapausa colocados por *A. varia saccharina* e o comprimento do dia ocorrido a trinta e dois dias antes da oviposição, ou seja, ocorrido durante os primeiro e segundo estágios ninfais. Assim, a proporção de ovos de diapausa colocados não parece estar diretamente relacionada com o comprimento do dia presente no momento da oviposição. O autor concluiu que a ocorrência de dias longos durante os primeiros estágios ninfais, determinará nas futuras fêmeas a postura de grande número de ovos normais e vice-versa.

FAGAN (1969) constatou que fêmeas de *P. bicincta*, coletadas durante todo o verão, colocaram ovos que eclodiram

entre 16 e 21 dias. Por outro lado, fêmeas coletadas no outono, colocaram ovos que, sob as mesmas condições, só eclodiram após 30 dias e por isso foram considerados ovos em diapausa. O autor concluiu que os ovos colocados pelas fêmeas do outono, entram em diapausa mesmo quando mantidos em condições favoráveis de incubação. Não foi desvendado o mecanismo fisiológico que induziu estas fêmeas a produzirem ovos de diapausa. Em um outro experimento, o autor manteve ovos de diapausa por um período seco de 135 dias e verificou que após reumedecimento, 75% dos ovos eclodiram em até 19 dias. Assim, o autor concluiu também que a diapausa somente foi terminada por meio de longa exposição a condições secas. Por outro lado, ovos normais de 1 a 2 dias de idade expostos a condições secas, tiveram sua eclosão retardada.

2.7. Genética do Polimorfismo Alar

FORD (1940) definiu polimorfismo como sendo "a ocorrência simultânea em um habitat, de duas ou mais formas descontínuas de uma mesma espécie em tais proporções que a manutenção da forma mais rara não pode ser explicada pela simples taxa de mutação".

OWEN & WIEGERT (1962) analisaram os dados não publicados de C.R. Weaver em *Philaenus spumarius* (L.). Estes dados se referem às progênes de fêmeas conhecidas (e machos desconhecidos) e foi evidente que cada uma das formas (ou tipos) polimórficos alares tendem a gerar indivíduos do mesmo tipo. Indivíduos do tipo denominado de *fabricii*, tendem a gerar somente descendentes tipo *fabricii*. Esta tendência é forte indício de que o polimorfismo seja determinado geneticamente.

HALKKA (1962, 1964), citado por WHITTAKER (1968), constatou a existência de "clines" (gradientes) geográficos nas frequências de tipos alares de *P. spumarius* e afirmou que fatores geográficos afetando polimorfismo interagirão com outros fatores ambientais locais da região. Como exemplo, menciona que ocorreram diferenças na proporção de tipos alares entre populações vizinhas, quando as mesmas se encontravam em tipos diferentes de habitat, tais como solo encharcado e áreas secas (presumivelmente com vegetação diferente).

HUTCHINSON (1963), citado por WHITTAKER (1968), salienta que embora as proporções de tipos alares varie de região para região e de habitat para habitat na Inglaterra, esta variação interage com alguns dos fatores ambientais locais da região os quais podem influenciar o polimorfismo alar. Habitats similares dentro de uma pequena área, apresentaram proporções similares de tipos alares, enquanto que diferentes plantas hospedeiras sobre a mesma área apresentaram diferentes proporções de tipos alares de adultos. Além disto, foi mostrado haver evidências de que as proporções de tipos alares são diferentes quando os adultos são emergidos de plantas hospedeiras diferentes.

HALKKA (1964) distinguiu e classificou 15 tipos polimórficos alares de *P. spumarius* existentes na Finlândia, sendo que 2 tipos ocorrem na Europa Central e 1 tipo é de ocorrência muito rara. Assim, nos estudos realizados na Finlândia, foram utilizados 12 tipos polimórficos alares denominados de: *populi* (POP), *typica* (TYP), *trilineata* (TRI), *marginella* (MAR), *lateralis* (LAT), *flavicollis* (FLA), *gibba* (GIB), *leucocephala* (LCE), *quadrinaculata* (QUA), *albomaculata* (ALE), *leucophthalma* (LOP) e *praenta* (PRA).

HALKKA et al. (1966) obteve pelo menos um descendente em cada um dos 24 cruzamentos realizados entre tipos polimórficos alares de *P. spumarius*. Segundo os autores, os resultados obtidos mostram convincentemente que cada um dos fenótipos é determinado por um gene principal particular. Os genes principais mar, lat, lce e lop só se expressam nas fêmeas. O gene tri, em contraste, é expressado em ambos os sexos. Um sexto gene, ou gene fla, é expressado apenas na fêmea. Entretanto, a dependência da expressão do fenótipo flavicollis em relação à presença do gene fla, talvez não seja tão nítida como no caso dos outros quatro genes e seus respectivos genótipos. Os autores afirmaram também que um grande número de genes modificadores (o efeito de alguns destes também é provavelmente modificado por fatores externos) combinam para criar o longo espectro de fenótipos, que varia gradativamente desde as formas mais claras às mais escuras. Vários destes genes modificadores não são alelomorfos dos genes principais envolvidos na herança. Entretanto, os genes tri, mar, lat, fla, lce e lop são autossômicos e podem ser alelomorfos ou estarem muito proximamente ligados. Foi por esta razão que os autores utilizaram símbolos neutros e não comuns entre os loci ou alelomorfos envolvidos na herança do polimorfismo alar.

HALKKA et al. (1967) evidenciaram indiretamente que o gene lce não é letal quando está presente em homozigose nos machos. Foram feitas coletas em várias regiões de vários países da Europa. Em apenas uma região (situada no norte da Finlândia) encontrou-se população de cigarrinhas com alta frequência de fenótipos lce, mas com um número muito pequeno de machos. Ocorreram três machos lce dentro de uma amostra de 1770 machos. Por outro lado, algumas populações, dentre as estudadas,

apresentaram alta frequência de lat ainda que não tenha sido encontrado macho lat. O gene lat pode ser letal no macho quando em homozigose nas populações da Finlândia. O fenótipo lop não é necessariamente causado por um gene lop e, por esta razão, letalidade de possíveis machos homozigotos não pode ser averiguada de populações naturais. Contudo, alguns machos lop da Suécia e de duas regiões diferentes do norte da Finlândia, apresentaram cor castanho quase negro igual à das fêmeas lce obtidas de cruzamentos. Isto pode indicar que o gene lop não é letal no macho quando em homozigose.

ADENUGA (1968) afirmou que os tipos alares de *P. spumarius* provavelmente fazem parte de um polimorfismo genético e que a interação dos fenótipos com genótipos complexos torna este polimorfismo complicado.

WHITTAKER (1968) realizou experimentos nos quais foram criadas ninfas de *P. spumarius* sobre plantas hospedeiras diferentes para verificar a influência da alimentação na sobrevivência dos vários tipos polimórficos. Assim, uma amostra de ninfas foram mantidas em uma planta hospedeira durante uma parte do período ninfal. Em seguida, grupos de ninfas da amostra inicial foram transferidas para outras plantas hospedeiras diferentes da planta original. Verificou-se que os grupos de adultos emergidos nas novas plantas apresentaram proporções de tipos polimórficos diferentes da proporção ocorrida no grupo emergido na planta original. Isto sugere, que pelo menos uma parte da variabilidade alar é determinada pelo ambiente e pode estar associada com a alimentação. Assim, uma parte da variabilidade deve ser determinada pelas condições ambientais e uma outra parte por fatores genéticos. O autor afirmou que

esta sua conclusão está de acordo com a evidência feita por HUTCHINSON (1963) de que as proporções de tipos alares são diferentes quando os adultos são emergidos de plantas hospedeiras diferentes. Esse fato explicaria a existência de "clines" geográficos nas frequências dos tipos polimórficos alares (Halkka, 1962), assim como a influência da interação dos fatores ambientais geográficos e locais sobre o polimorfismo alar (Hutchinson, 1963; Halkka, 1964).

HALKKA et al. (1968) realizaram 9 sequências de cruzamentos dos quais resultaram 9 progênies F_2 . Destas, 6 foram provenientes de pais F_1 irmãos enquanto que 3 foram provenientes de pais F_1 não irmãos. Pelos resultados obtidos, os autores chegaram a três conclusões, a saber: 1) os genes para o polimorfismo (ou talvez "supergenes" como definido por E.B. Ford) são transmissíveis, através de três gerações, de um indivíduo para o outro de sexo diferente, bem como de um para o outro do mesmo sexo; 2) os genes estão nos cromossomos e não no citoplasma; 3) visto que, em *Philaenus*, os machos são XO e que o fenótipo tri não é herdado de macho para macho, este deve ser autossômico. Os demais genes devem ser alelomorfos do gene tri.

FARISH (1972), citado por SÁ (1981), estudando 12.000 exemplares de *P. spumarius* altamente polimórficos de numerosas regiões da América do Norte, determinou os diferentes fenótipos encontrados, assim como as respectivas frequências presentes em localidades diversas. A espécie estudada apresentou uma série de variantes genéticas facilmente identificáveis e verificou-se que estas variantes podem ser testadas quanto às respectivas determinações genéticas e frequências nas popu

lações. Embora o autor não tenha chegado a qualquer conclusão definitiva, ele acha que *P. spumarius* é uma espécie na qual o valor seletivo das variantes genéticas pode ser quantificado com experiências apropriadas.

HALKKA et al. (1973) determinaram a base genética do polimorfismo balanceado em *P. spumarius*. Concluíram que este polimorfismo é determinado principalmente por uma série de 7 genes alelos autossômicos. Cada um dos alelos recebeu uma letra de identificação correspondente ao fenótipo principal que determina, ou seja, T (tri), M (mar), F (fla-F), L (lat), C (fla-C, gib, lce), O (qua, alb, lop), t (typ). Nos machos, os genes T e t dominam todos os demais; T domina t e com relação às combinações existentes entre M, F, L; C e O, algumas são expressadas como typ enquanto que as demais podem ser letais. Quanto às fêmeas, o gene T é o mais dominante; t é dominado pelos demais; os genes M, F, L e C dominam o gene O e as combinações entre M, F, L e C resultam em relações de co-dominância, com exceção de M dominar L e C. Em particular, três diferentes combinações alélicas M/t, L/F e L/C expressam o fenótipo mar nas fêmeas. Além do abordado, as expressões dos genes C e O são influenciadas por modificadores não alélicos, pois a presença e manifestação desses modificadores determinam o aparecimento de dois outros fenótipos diferentes ao normalmente produzido pelo alelo principal (seja C ou O).

HALKKA et al. (1975) com base nos resultados obtidos em anos anteriores, afirmaram que com 7 alelos envolvidos na herança do polimorfismo alar, como no caso de *P. spumarius*, existem 28 genótipos possíveis (7 homozigotos e 21 heterozigotos). Foi feita uma tabela contendo todas as combinações gêni

cas possíveis mostradas separadamente para machos e para fêmeas. Com o auxílio desta tabela, desde que a hipótese dos alelos múltiplos seja aceita, é possível calcular frequências alélicas de praticamente todas as amostras coletadas de populações naturais do norte da Europa, Ásia e América do Norte.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Espécies de Cigarrinhas Estudadas e Tipos de Gaiolas Utilizadas

Foram utilizadas três espécies de cigarrinhas das pastagens: *Deois* sp.⁵, *Deois schach* (Fabricius, 1787) e *Deois flavopicta* (Stal, 1954). *Deois* sp., com menor ou maior frequência, é encontrada durante o ano inteiro como espécie predominante (praticamente com 90 a 100% de ocorrência) em várias localidades do litoral dos Estados de São Paulo e do Rio de Janeiro. As coletas de *Deois* sp. foram feitas na Fazenda Serra-Mar, Caraguatatuba, SP. *D. schach* foi coligida no campus da Universidade Estadual de Campinas, SP. e *D. flavopicta* na Fazenda Mira-Flores, Monte-Mor, SP.

⁵A mesma estudada por STORÓPOLI-NETO & PAVAN, 1984 que provavelmente é espécie ainda não descrita.

Nos estudos realizados sobre o ciclo de vida e genética do polimorfismo alar de cigarrinhas-das-pastagens foi utilizado o método descrito por STORÓPOLI-NETO & PAVAN (1984). Este método consiste no uso de dois tipos de gaiolas, funcionalmente similares, revestidas lateralmente por plástico transparente e nas partes superior e inferior por tela. As gaiolas são mantidas ao ar livre e expostas diretamente ao sol. Em cada gaiola é colocado um casal jovem de cigarrinhas e é permitido o desenvolvimento completo do ciclo com o mínimo de manuseio possível.

Os demais estudos realizados foram relacionados com duração de cópula, longevidade do adulto, fecundidade, incubação de ovos e fertilidade de cigarrinhas-das-pastagens. Para a realização desses estudos, foram utilizadas gaiolas de oviposição denominadas de tipos I e II.

Tipo I (Figuras 1a, 1b e 1c). Consiste de dois cilindros de polivinilcarbonato (PVC) (diâmetro 10cm, altura 25cm e espessura da parede 1,5mm) acoplados um sobre o outro. Estes cilindros são feitos de tubos de PVC de produção comercial comum. O cilindro inferior é tapado na base por meio de uma placa feita a partir de um tubo de PVC cortado longitudinalmente e a seguir aberto e moldado à forma plana por exposição ao calor. Para aderir a placa à base do cilindro foi utilizado araldite. No cilindro superior, são feitas três janelas (largura 9cm e altura 21cm) envolvidas por um cilindro inteiriço de tela de nylon (vãos de 1mm²). A abertura superior deste cilindro é também vedada por tela de nylon. A base do cilindro superior é levemente alargada por exposição ao calor, de modo a permitir um encaixe justo sobre o cilindro inferior. No cilindro inferior

é colocado água até 6 a 8cm de altura e a esta altura é feito um orifício no tubo para manter o nível de água dentro da gaiola. Sobre a superfície da água é colocado um disco de isopor com 9cm de diâmetro e 2cm de espessura. Este disco é coberto por uma camada de papel-filtro de modo a cobrir e exceder a extensão das laterais do disco, o que faz com que o papel-filtro fique em contato com a água e conseqüentemente sempre úmido. Entre o papel e o disco é colocada uma fina camada de algodão. Além disso, o disco mencionado é perfurado com 10 e 12 furos e em cada furo, com cerca de 0,8 a 1cm de diâmetro, é introduzido um pedaço de canudo ou tubo de plástico (de produção comercial comum, utilizado para sugar refrescos) de 0,6mm de diâmetro e cortado a uma altura de 8cm. Pelo interior desse canudo passa um perfilho (ou talo) íntegro de capim Marmelada - *Brachiaria plantaginea* (Link) Hitchc. recém colhido do campo. O capim é selecionado de modo a ter caule e folhas com aspecto sadio e, ao atravessar o canudo, sua extremidade inferior, com as raízes íntegras ou podadas, deve ficar imersa na água. O canudo mencionado é externamente revestido por uma fina camada de algodão envolta por papel-filtro. As extremidades do papel-filtro são presas uma na outra (costuradas com linha comum ou simplesmente presas com um grampo fino) para manter o algodão e o papel aderidos ao canudo. Desta maneira, são formados substratos verticais de oviposição que afloram do substrato horizontal. Ambos substratos são feitos de papel-filtro umedecido, sendo que os verticais correspondem aos canudos de plástico mencionados e o horizontal ao disco de isopor flutuando sobre a água contida na gaiola. Este sistema mantém uma umidade alta e constante no interior da gaiola.

Tipo II (Figuras 1c e 1d). Consiste de um cilindro de vidro

transparente (diâmetro 8cm, altura 65cm e espessura da parede 3mm) aberto apenas na extremidade superior. Este cilindro de 65cm de altura é composto de um conjunto de quatro ou cinco cilindros menores de vidro transparente, resultantes de garrafas (de produção comercial comum) cortadas e coladas uma sobre a outra, sendo que, para o cilindro base a garrafa é cortada apenas na extremidade superior. O interior da gaiola contém água até 6 a 8cm de altura, para manter alta e constante a umidade no interior. Sobre a água flutua um disco de isopor com diâmetro um pouco menor que o do interior do cilindro. Esse disco suporta perfilhos íntegros e individualizados de capim marmelada, sendo que a porção inferior de cada perfilho é envolvida por um canudo de plástico de dimensão igual ao descrito para a gaiola tipo I. Ambos, o disco e o canudo, são revestidos por papel-filtro umedecido. Deste modo, são formados substratos de oviposição idênticos e com as mesmas funções dos da gaiola I. O topo da gaiola ou cilindro de vidro é vedado por tela de nylon presa por um anel de elástico.

Os estudos realizados neste trabalho teve como base a progênie do inseto e, sendo assim, houve a necessidade de se obter adultos recém-emergidos com uma certa constância. Para este fim, foram coligidas ninfas de várias idades e as mesmas foram criadas até adultos utilizando-se o método descrito por STORÓPOLI-NETO & PAVAN (1984). À medida que ocorria a emergência dos adultos, estes ainda virgens e com um dia de idade eram colocados em gaiolas numa proporção de um casal por gaiola.

3.2. Biologia

3.2.1. Longevidade do adulto, períodos de pré-oviposição e oviposição e fecundidade:

Em cada ensaio foi utilizada uma gaiola de oviposição (Tipos I e II) e introduzido apenas um casal de cigarrinhas, virgem e de um dia de idade. Para os ensaios realizados com *Deois* sp. e *D. schach*, foram utilizadas gaiolas tipo I mantidas no interior de um bosque de eucaliptos. Por outro lado, nos ensaios feitos com *D. flavopicta*, foram utilizadas gaiolas de oviposição tipo II mantidas em laboratório com luminosidade natural adequada para a gramínea. Assim, cada ensaio foi iniciado com a introdução do casal na gaiola e finalizado com a morte do último adulto. Após a introdução do casal na gaiola, as observações sobre sua biologia foram feitas diariamente para *Deois* sp. e às segundas, quartas e sextas-feiras para as outras duas espécies. Para manter a fonte alimentar em bom estado (aparência sadia), as mudas de capim eram renovadas à medida que mostravam sinais de amarelecimento. Nos ensaios realizados com as três espécies, o capim foi renovado a cada cinco dias e a renovação da água juntamente com as observações. Foram feitos registros quanto à longevidade do adulto, períodos de pré-oviposição e de oviposição e número de ovos colocados por fêmea. Após o início da oviposição, os ovos eram retirados com um estilete e transferidos para uma placa de Petri (diâmetro 10cm) contendo uma camada de papel-filtro sobreposta a uma fina camada de algodão umedecida.

Com relação ao período de estudo, as experiências realizadas com *Deois* sp. compreenderam os meses de agosto a

outubro de 1983; as realizadas com *D. schach* compreenderam os meses de dezembro de 1983 a fevereiro de 1984 e as realizadas com *D. flavopicta* compreenderam os meses de fevereiro a maio de 1984. Estas experiências envolvendo as três espécies de cigarrinhas, foram realizadas em umidade relativa alta e constante (devido às características próprias das gaiolas) e à temperatura ambiente. Foram obtidos dados de temperaturas ($^{\circ}\text{C}$), calculadas por decêndios, ocorridas durante todo o período de estudo. Estes dados foram colhidos no Centro Experimental da Sessão de Climatologia do Instituto Agronômico de Campinas, Campinas, SP.

3.2.2. Período de Incubação dos Ovos e Fertilidade

Com relação ao período de estudo, as experiências realizadas com *Deois* abrangeram o período de 23.07 a 17.11.83; as realizadas com *D. schach* abrangeram o período de 22.11.83 à 26.02.84 e as realizadas com *D. flavopicta* abrangeram o período de 16.02 a 07.06.84. Os ovos utilizados nessas experiências foram mantidos constantemente em umidade de contato e à temperatura de 28°C , como mencionado anteriormente.

Placas de Petri contendo ovos recém-colocados sobre papel-filtro umedecido, foram colocadas e mantidas em estufa de cultura à temperatura constante de 28°C . Em cada placa de Petri, com papel-filtro umedecido, foram colocados ovos provenientes de um único casal e, logo em seguida, postos para incubar. Os ovos em incubação eram observados diariamente exceto aos sábados e domingos. Conforme ocorriam as eclosões das ninfas, anotava-se o número das mesmas e a respectiva data de

tal fato. Desta maneira foi possível determinar o período de incubação dos ovos normais e os de diapausa nas três espécies estudadas. Neste trabalho estabeleceu-se definições para ovos normais e de diapausa. Assim, em amostras de posturas contendo os dois tipos de ovos e mantidas constantemente em umidade de contato e a 28°C, ovos normais são os que eclodem até 40 dias enquanto que os de ovos de diapausa são os que apresentam um período mínimo de incubação ao redor de 60 dias.

A percentagem de ovos viáveis (normais e de diapausa) colocados por fêmea, corresponde à fertilidade. Nas amostras de casais analisados, foram calculadas dois tipos de fertilidade, a fertilidade média das fêmeas que colocaram ovos viáveis (ou seja as fêmeas férteis) e a fertilidade média do total de fêmeas utilizadas (incluindo-se nesta média as fêmeas que apresentaram ovos inviáveis ou que não eclodiram). Estes índices são denominados, neste trabalho, respectivamente, de fertilidade Ft' e fertilidade Ft, ou seja:

$$Ft' = \frac{n.o.v.}{n.o.f.f.} \times 100 \quad Ft = \frac{n.o.v.}{n.o.f.f. + n.o.f.i.} \times 100$$

Ft' = fertilidade média das fêmeas que colocam ovos viáveis.

Ft = fertilidade média do total de fêmeas utilizadas independente dos ovos serem ou não férteis.

n.o.v. = número de ovos viáveis colocados pelo total de fêmeas utilizadas.

n.o.f.f. = número de ovos colocados pelo total de fêmeas férteis.

n.o.f.i. = número de ovos colocados pelo total de fêmeas inférteis (ou fêmeas que só colocam ovos inviáveis).

3.2.3. Métodos de Análise Estatística

Nas análises comparativas dos valores obtidos para as características biológicas (abordadas nos sub-ítem anteriores) das três espécies foi utilizado o teste bilateral de Wilcoxon-Mann-Whitney ao nível de 5% de significância. Para a análise comparativa entre os valores dos coeficientes de correlação (r) entre dias de oviposição e número de ovos colocados por fêmea, obtidos para as três espécies, foi utilizado o teste de B (Piedrabuena & Baracho, 1976)

3.2.4. Percentagem de Ovos de Diapausa e Período do Ano em que Foram Colocados

Adultos de *D. flavopieta* foram coligidos quinzenalmente, com rede entomológica, na Fazenda Mira-Flores (Monte-Mor, SP). Foram obtidas amostras de ovos provenientes de grupos de adultos coligidos desde o início de ocorrência de cigarrinhas no campo (meados de novembro) até o final do mês de março, ou seja, de 23.11.84 à 29.03.85. Abrangeu-se, portanto, o final da primavera, início e final do verão e início do outono. Utilizou-se duas gaiolas de oviposição tipo II e em cada gaiola foi colocado um grupo de adultos contendo 40 fêmeas e 20 machos. Os adultos foram mantidos para ovipor durante um período de 24 horas. Em seguida, os ovos foram retirados da gaiola e colocados em placas de Petri com papel-filtro umedecido. Os ovos no interior de placas foram colocados para incubar em uma estufa regulada em 28°C. Pela duração do período de incubação e número de ninfas eclodidas, determinou-se a percentagem de ovos normais e de diapausa presentes na amostra de ovos

do mesmo dia de oviposição. Por este procedimento, foi possível relacionar a ocorrência de posturas com maior proporção de ovos de um tipo com o período do ano em que as posturas foram realizadas.

3.2.5. Ciclo de Vida

Para este estudo foi utilizado o método descrito por STORÓPOLI-NETO & PAVAN (1984).

Em decorrência natural deste estudo também foi possível obter outros dados a respeito dos descendentes de uma mesma progênie. Assim, com relação a uma progênie, determinou-se: duração do período de emergência da totalidade dos adultos, número de adultos emergidos e proporção sexual (ou proporção de fêmeas).

Para *D. flavopieta* foram realizados 5 ensaios, cada um iniciado com 10 casais coletados na natureza e portanto com idade desconhecida. Nesses experimentos foi possível verificar a duração do período entre a colocação dos primeiros ovos até a emergência do(s) primeiro(s) adulto(s). Isto porque, no dia de início do ensaio (ou introdução dos casais na gaiola) já ocorre deposição de ovos. Portanto, o período entre a introdução dos casais na gaiola e a emergência do(s) primeiro(s) adulto(s) corresponde ao período que vai de ovo recém-colocado a adulto recém-emergido, ou simplesmente, período de ovo a adulto.

3.3. Genética do Polimorfismo Alar

Tanto para *Deois* sp. como para *D. schach*, a classificação dos tipos polimórficos alares (com relação às tégminas), foi feita, com pequena modificação, tomando-se por base a de SÁ (1981). Em *Deois* sp., o tipo 3 classificado por SÁ foi considerado, neste trabalho, como sendo análogo ao tipo 2 (Figura 9). As manchas presentes nas tégminas de *Deois* sp. foram classificadas, segundo sua localização, em manchas "a", "b", "c" e "d". Assim o tipo 6-c corresponde ao tipo 6 com a mancha "c" ausente. Em *D. schach*, os tipos T1, T5 e T9 ocorridos neste trabalho (Figura 10) correspondem, com pequena diferença, aos tipos 1, 5 e 9 na classificação de SÁ. A análise do polimorfismo alar dos indivíduos ocorridos, foi feita com o auxílio de um microscópio estereoscópico.

Para a realização dos cruzamentos foi utilizado o método descrito por STORÓPOLI-NETO & PAVAN (1984). Cada um dos cruzamentos realizados recebeu uma representação na qual aparece primeiro o número do tipo polimórfico alar da fêmea e depois o do macho. Além disto, cada cruzamento recebeu uma identificação. Esta foi feita por número para o caso de *Deois* sp. e por letra no caso de *D. schach*.

4. RESULTADOS

4.1. Biologia

4.1.1. Duração de Cópula

Dentre as três espécies que serviram de materiais de estudo, com relação à duração de cópula só se obtiveram dados para *Deois* sp. . Como pode ser visto na Tabela 1, dentre 25 casais (não considerado o casal nº 8 por apresentar valor muito extremo aos demais) a duração média de cópula foi igual a 4 horas e 11 minutos, com um valor mínimo de 1 hora e 12 minutos e máximo de 8 horas e 23 minutos. O casal nº 8 apresentou uma duração de cópula ininterrupta de 22 horas e 58 minutos, valor este muito mais alto que os apresentados pelos demais casais.

4.1.2. Longevidade do Adulto, Períodos de Prê-Oviposição e Oviposição e Fecundidade

4.1.2.1. Em *Deois* sp.

As experiências realizadas com *Deois* sp. compreendem os meses de agosto a outubro de 1983, período em que o valor médio das temperaturas mínima e média, calculadas por dias, foi respectivamente, de 14,71°C e de 18,38°C (Tabela 6). Os dados referentes a cada um dos casais utilizados (1 casal por ensaio) estão registrados na Tabela 2 e esses mesmos dados em valores médios se encontram na Tabela 5. A longevidade média dos machos foi calculada em 22,72 dias (v.e. 3 e 54 dias) e a das fêmeas em 39,84 dias, (v.e. 4 e 85 dias). O período médio de pré-oviposição foi calculado em 13,69 dias (v.e. 7 e 23 dias) e o de oviposição em 26,65 dias (v.e. 0 e 73 dias). Durante a oviposição, cada fêmea colocou em média 7,37 ovos por dia (v.e. 2,10 e 13,00 ovos) e o número médio total de ovos por fêmea (incluindo no cálculo as fêmeas que não colocaram ovos) foi calculado em 212,86 ovos (v.e. 0 e 645 ovos). Cinco dos trinta e oito ensaios, as fêmeas não colocaram ovos e por isto, no cálculo do número médio de dias de pré-oviposição e do número médio de ovos colocados por fêmea por dia de oviposição, eles não foram computados. Porém, foram considerados para o cálculo dos valores médios das demais características biológicas. No ensaio 35, devido a descuido na manipulação, a fêmea fugiu da gaiola antes de por ovos, e, por conseguinte, este ensaio serviu apenas para o cálculo da longevidade média do macho utilizado. Portanto, os dados que não foram utilizados no cálculo do valor médio de uma dada característica biológica

gica foram considerados dados censurados e cada um deles foi representado por um traço ou por NR (dado não registrado) nas Tabelas 2, 3 e 4. A não consideração dos dados censurados no cálculo do valor médio do período de pré-oviposição não deve acarretar grandes diferenças nos valores obtidos, dado à baixa percentagem de dados censurados e pelo fato de cada um deles não representar valor ponderável.

4.1.2.2. Em *Deois schach*

As experiências realizadas com *D. schach* compreenderam os meses de dezembro de 1983 a fevereiro de 1984, período em que o valor das temperaturas mínima e média, calculadas por descêndios foi respectivamente, de 19,53°C e de 24,09°C (Tabela 6). Nesta espécie (Tabelas 3 e 5), a longevidade média dos machos foi de 15,04 dias (v.e. 2 e 40 dias) enquanto que a das fêmeas foi de 35,71 dias (v.e. 13 e 87 dias). O período médio de pré-oviposição foi de 11,17 dias (v.e. 7 e 27 dias) e o de oviposição 24,17 dias (v.e. 0 e 48 dias). Durante a oviposição, cada fêmea colocou em média 9,83 ovos por dia (v.e. 3,54 e 15,36 ovos) e o número médio total de ovos postos por fêmea foi calculado em 226,71 ovos (v.e. 0 e 701 ovos). No cálculo dos valores médios mencionados foram seguidos os mesmos raciocínios utilizados para *Deois* sp., embora em *D. schach* tenha ocorrido apenas uma fêmea que não colocou ovos e outra que fugiu da gaiola durante o período de pré-oviposição.

4.1.2.3. Em *Deois flavopicta*

As experiências realizadas com *D. flavopicta* compreenderam os meses de fevereiro a maio de 1984, período em que o valor médio das temperaturas mínima e média, calculadas por descêndios, foi respectivamente, de 17,50°C e de 22,31°C (Tabela 6). Nesta espécie (Tabelas 4 e 5), a longevidade média dos machos foi de 15,25 dias (v.e. 2 e 29 dias) e a das fêmeas foi de 27,81 dias (v.e. 2 e 64 dias). O período médio de pré-oviposição foi de 7,14 dias (v.e. 5 e 16 dias) e o de oviposição 20,76 dias (v.e. 0 e 59 dias). Na fase de oviposição, cada fêmea colocou em média 11,79 ovos por dia (v.e. 5,32 e 15,82 dias) e o número total de ovos por fêmea em média 253,11 ovos (v.e. 0 e 851 ovos). Nestas experiências, duas fêmeas, dentre as trinta e sete observadas, não colocaram ovos e no cálculo dos valores médios foram seguidos os mesmos raciocínios utilizados para *Deois* sp..

4.1.2.4. Análises comparativas entre as espécies

As fêmeas de *Deois* sp. apresentaram longevidade maior que *D. flavopicta* enquanto que *D. schach* não diferiu significativamente das outras espécies (Figura 2). Para a comparação dos períodos de pré-oviposição, *Deois* sp. foi maior que *D. flavopicta* (Figura 3). Para o período de oviposição *D. schach* não diferiu significativamente das outras duas espécies e existe uma forte indicação de que *Deois* sp. seja maior que *D. flavopicta* (probabilidade de significância igual a 0,0747 no teste bilateral) (Figura 4). Todavia para o número total

de ovos por fêmea (Figura 5) os valores obtidos para as três espécies não diferiram significativamente, pois o valor da variância encontrada para estas duas características biológicas em cada uma das espécies foi alto (Tabela 5). Entretanto, quando se fez a comparação do número médio de ovos por fêmea por dia de oviposição, as três espécies foram significativamente diferentes, ou seja, *Deois* sp. foi menor que as outras duas espécies e *D. schach* foi menor que *D. flavopicta* (Figura 6).

Os valores dos coeficientes de correlação (r) entre dias de oviposição e número de ovos por fêmea para *Deois* sp., *D. schach* e *D. flavopicta*, foram respectivamente 0,91, 0,93 e 0,91. Após análise estatística verificou-se que os coeficientes de correlação das três espécies não diferiram significativamente.

4.1.3. Período de Incubação dos Ovos Normais

Foram obtidas amostras de ovos colocados no laboratório por grupos de adultos provenientes do campo. Cada amostra correspondeu a ovos do mesmo dia de oviposição. Após a obtenção dos ovos, estes foram incubados à temperatura constante de 28°C e em constante umidade de contato. Assim, para as três espécies de cigarrinhas estudadas, temos:

4.1.3.1. Em *Deois* sp.

De 622 ovos colocados em 04.12.84, 524 ovos deram origem a ninfas durante um período de 27 dias, consistindo,

portanto, de 524 ovos normais (Tabela 7). 99,43% destes ovos normais de *Deois* originaram ninfas entre 15 a 20 dias e o período médio de incubação foi igual a 17,36 dias. Verifica-se também que, os ovos normais, desta amostra estudada, apresentaram uma amplitude de eclosão de ninfas de 14 a 27 dias.

4.1.3.2. Em *Deois schach*

Devido à não ocorrência de *D. schach* entre outubro de 1984 e março de 1985 (primavera e verão) na região de Campinas, não foi possível obter uma amostra de ovos do mesmo dia de oviposição e verificar o período de incubação dos ovos normais. É por esta razão que a Tabela 7 apresenta somente dados de *Deois* sp. e de *D. flavopieta*. Entretanto, pela Tabela 9 é possível obter um valor estimado do período de incubação dos ovos normais de *D. schach*. Para isto, deve-se tomar os valores contidos na coluna equivalente ao período de eclosão das primeiras ninfas (dias), pois este período compreende o intervalo de tempo entre o primeiro dia de postura e o primeiro dia de eclosão de ninfas oriundas dos ovos colocados por cada fêmea utilizada (cada ensaio da Tabela 9 corresponde aos ovos de um casal). Portanto, pela Tabela 9 verifica-se que o período médio de incubação dos ovos normais (ou período médio de eclosão das primeiras ninfas) foi igual a 13,74 dias, com um valor mínimo de 10 dias e máximo de 16 dias.

4.1.3.3. Em *Deois flavopieta*

De 1216 ovos colocados em 04.01.85, 905 ovos deram origem a ninfas durante um período de 19 dias, consistindo,

portanto, de 905 ovos normais (Tabela 7). 98,01% destes ovos normais originaram ninfas entre 12 a 14 dias e o período médio de incubação foi igual a 13,07 dias. Os ovos normais, desta amostra estudada, apresentaram uma amplitude de eclosão de ninfas de 11 a 19 dias.

O valor máximo do período de incubação dos ovos normais de *D. flavopicta* foi verificado durante a realização dos experimentos apresentados pela Tabela 12. Esses experimentos feitos com *D. flavopicta*, consistiram na utilização de amostras de ovos do mesmo dia de oviposição e provenientes de grupos de adultos coletados em diferentes meses do ano. Desta maneira foram obtidos um total de 1764 ovos normais (vide rodapé da Tabela 12) e foi verificado que, dentre estes ovos, alguns chegaram a apresentar um período máximo de incubação igual a 40 dias. Constata-se, portanto, que o período máximo de incubação dos ovos normais foi de 40 dias. Deve-se salientar, entretanto, que a percentagem de ovos normais que originaram ninfas fora do período médio de incubação mais ou menos 3 dias foi inferior a 5% como verificado nos parágrafos anteriores. Assim, após o período máximo de incubação dos ovos normais, ocorre um interrompimento das eclosões e, portanto, os ovos viáveis, que permaneceram em dormência, foram considerados como sendo ovos de diapausa. Os dados sobre a amplitude do período de incubação dos ovos de diapausa serão apresentados no item 2.5.

4.1.4. Período de eclosão das primeiras ninfas, período de eclosão da totalidade das ninfas por progênie e fertilidade

4.1.4.1. Em *Deois* sp.

Os ensaios referentes a *Deois* sp. são continuação dos apresentados pela Tabela 2 e se encontram na Tabela 8. Portanto cada ensaio corresponde a uma progênie e os ensaios foram realizados durante o inverno e a primavera de 1983. Pela Tabela 8 pode-se verificar que de 32 fêmeas (ou 32 ensaios) estudadas de *Deois* sp., 1 colocou 0,0% de ovos viáveis, 1 colocou apenas 7,41% de ovos viáveis e 30 colocaram acima de 48,00% de ovos viáveis. Tomando-se estas 30 fêmeas como base de cálculo temos que, em ensaios realizados durante 23.07.83 e 17.11.83, cada fêmea colocou em média 251,67 ovos. Dentre estes ovos, em média, 210,80 ovos (ou 83,76% do total analisado) deram origem à totalidade das ninfas durante um período de 32,53 dias. Ou seja, com relação a uma progênie, a fertilidade média das fêmeas férteis ou fertilidade Ft' foi igual a 83,76%, variando de 48,90 a 95,32% e o período médio de eclosão da totalidade das ninfas foi de 32,53 dias, variando de 2 a 62 dias. Na Tabela 8 os valores contidos na coluna de viabilidade dos ovos/progênie (%) correspondem aos valores de fertilidade de cada fêmea utilizada. Assim, verifica-se que a fertilidade média do total de fêmeas ou fertilidade Ft foi igual a 80,37% e, portanto, muito próximo ao do valor apresentado pela fertilidade Ft'. Além do abordado, foi possível determinar que o período de eclosão das primeiras ninfas de uma progênie foi em média 16,63 dias, variando de 14 a 38 dias. Este último valor médio está bastante próximo ao do encontrado para o período

médio de incubação dos ovos normais, que foi de 17,36 dias (Tabela 7). Curiosamente, foi observado durante o período do ano de realização dos ensaios da Tabela 8, que a percentagem de ovos de diapausa colocados por fêmea de *Deois* sp. foi muito baixa (menor que 10%) ou nula.

4.1.4.2. Em *Deois schach*

Os ensaios de *D. schach* são continuação dos apresentados pela Tabela 3 e se encontram na Tabela 9. Portanto, cada ensaio corresponde a uma progênie e os ensaios foram realizados durante a primavera de 1983 e o verão de 1984, respectivamente. Pela Tabela 9 pode-se verificar que de 23 fêmeas (ou ensaios) estudadas de *Deois schach*, 3 colocaram 0,0% de ovos viáveis, 1 colocou apenas 6,90% de ovos viáveis e 19 colocaram acima de 42,00% de ovos viáveis. Tomando-se estas 19 fêmeas como base de cálculo temos que, em ensaios realizados durante 22.11.83 e 26.02.84, cada fêmea colocou em média 271,42 ovos. Dentre estes ovos, em média, 192,84 ovos (ou 71,45% do total analisado) deram origem à totalidade das ninfas durante um período de 42,05 dias. Ou seja, com relação a uma progênie, a fertilidade Ft' foi igual a 71,45%, variando de 42,47 a 88,23%, e o período médio de eclosão da totalidade das ninfas foi de 42,05 dias, variando de 10 a 95 dias. Análogamente à Tabela 8, na Tabela 9 os valores contidos na coluna de viabilidade dos ovos/progênie (%) correspondem aos valores de fertilidade de cada fêmea utilizada. Assim, verifica-se que a fertilidade Ft foi igual a 67,38% e, portanto, muito próximo ao valor apresentado pela fertilidade Ft'. Além do abordado, foi possível determinar que o período médio de eclosão das primei

ras ninfas de uma progênie foi igual a 13,74 dias, variando de 10 a 16 dias. Este último valor médio está bastante próximo ao do encontrado para o período médio de incubação dos ovos normais, de *D. flavopieta* que foi de 13,07 dias (Tabela 7). Análogamente aos ensaios de *Deois* sp. (sub-ítem anterior), foi observado durante o período do ano de realização dos ensaios da Tabela 9, que a percentagem de ovos de diapausa colocados por fêmea de *D. schach* foi muito baixa ou nula.

4.1.4.3. Em *Deois flavopieta*

Os ensaios de *D. flavopieta* são continuação dos apresentados pela Tabela 4 e se encontram na Tabela 10. Portanto, cada ensaio corresponde a uma progênie e os ensaios foram realizados praticamente durante o outono de 1984. Pela Tabela 10 pode-se verificar que de 35 fêmeas (ou 35 ensaios) estudadas de *D. flavopieta*, 2 colocaram 0,0% de ovos viáveis, 1 colocou ovos cuja viabilidade não foi registrada por razões diversas e 32 fêmeas colocaram acima de 19,00% de ovos viáveis. Tomando-se estas 32 fêmeas como base de cálculo temos que, em ensaios realizados durante 16.02.84 e 07.06.84, cada fêmea colocou em média 285,94 ovos. Dentre estes ovos, em média, 186,53 ovos (ou 65,23% do total analisado) deram origem à totalidade das ninfas durante um período de 137,47 dias. Ou seja, com relação a uma progênie, a fertilidade Ft' foi igual a 65,23% variando de 19,56 a 91,09%, e o período médio de eclosão da totalidade das ninfas foi de 137,47 dias, variando de 15 a 263 dias. Análogamente às Tabelas 8 e 9, na Tabela 10 os valores contidos na coluna de viabilidade dos ovos/progênie (%) correspondem aos valores de fertilidade de cada fêmea utilizada.

Assim, verifica-se que a fertilidade Ft foi igual a 63,79% e, portanto, muito próximo ao do valor apresentado pela fertilidade Ft'. Além do abordado, foi possível determinar que o período médio de eclosão das primeiras ninfas de uma progênie foi igual a 36,66 dias, variando de 10 a 93 dias. Ao contrário dos ensaios feitos com *Deois* sp. e *D. schach* (sub-ítem anteriores), este último valor médio é bastante superior ao valor do período médio de incubação dos ovos normais, que foi de 13,07 dias (Tabela 7). Isto mostra que, durante o período de realização dos ensaios apresentados pela Tabela 10, além de ovos normais, ocorreu um número considerável de ovos de diapausa por fêmea de *D. flavopieta*.

4.1.4.4. Análise Comparativa da Fertilidade Entre as Espécies

Para análise comparativa da fertilidade foram utilizados os valores de viabilidade de ovos/progênie (%) contidos nas Tabelas 8, 9 e 10. Tanto a fertilidade Ft' como a fertilidade Ft de *Deois* sp. foi significativamente maior que a de *D. schach* e a de *D. flavopieta* enquanto que *D. schach* não diferiu significativamente de *D. flavopieta* (Figura 7).

4.1.5. Período de Incubação dos Ovos de Diapausa

Como mencionado no final do sub-ítem 4.2.4.4., ocorreu um número considerável de ovos de diapausa por fêmea de *D. flavopieta* nos ensaios apresentados pela Tabela 10. Pela Tabela 11, que é continuação dos dados da Tabela 10, pode-se

verificar que além de ocorrerem ovos de diapausa, estes foram em grande número, ou seja, 84,89% dentre os ovos viáveis. Assim, do total de ovos viáveis colocados por 35 casais de *D. flavopicta* (Tabela 11), 84,89% ou 7.498 ovos foram ovos de diapausa e o início da eclosão destes ovos não ocorreu antes de um período ao redor de 60 dias de incubação. Constata-se, portanto, que o período mínimo de incubação dos ovos de diapausa foi ao redor de 60 dias. Pelo fato de terem ocorridos ovos de diapausa nos ensaios apresentados pela Tabela 10, o período máximo de eclosão da totalidade das ninfas por progênie (Tabela 10) é correspondente ao período máximo de incubação dos ovos de diapausa de *D. flavopicta*, ou seja, igual a 263 dias.

4.1.6. Percentagem de Ovos Normais e Percentagem de Ovos de Diapausa por Progênie

Excluindo o 1º ensaio no qual a fêmea realizou oviposição durante apenas o mês de fevereiro, a Tabela 11 mostra que para as oviposições de *D. flavopicta* realizadas em março, abril e maio de 1984, 25 fêmeas (ou 83,33% do total de fêmeas analisadas) colocaram, dentre os ovos viáveis por progênie, acima de 78% de ovos de diapausa; 4 fêmeas (ou 13,33%) colocaram entre 56 a 72% de ovos de diapausa e apenas 1 fêmea (ou 0,01%) colocou 1,89% de ovos de diapausa. Assim, praticamente 100% das fêmeas que realizaram oviposições durante o outono de 1984, colocaram acima de 56% de ovos de diapausa, sendo que a maioria destas fêmeas (83,33%) colocaram acima de 78% de ovos de diapausa. Em valores médios (Tabela 11) temos que, durante a época do ano referida, de 294,43 ovos colocados por

fêmea de *D. flavopicta*, 66,09% foram ovos viáveis e, dentre estes, ocorreram 15,11% de ovos normais e 84,89% de ovos de diapausa por progênie.

4.1.7. Relação Entre Percentagem de Ovos de Diapausa e Período do Ano em que foram Colocados

Como abordado no ítem anterior, durante março, abril e maio de 1984 (praticamente durante todo o outono) as fêmeas de *D. flavopicta* colocaram, dentre os ovos viáveis por progênie, uma média de 15,11% de ovos normais e 84,89% de ovos de diapausa (Tabela 11), ou em outras palavras, 83,33% do total de fêmeas analisadas colocaram acima de 78% de ovos de diapausa, dentre os ovos viáveis por progênie. Por outro lado, coletas de grupos de adultos de *D. flavopicta* em Monte-Mor, SP, e posterior obtenção de amostras de ovos do mesmo dia de oviposição, demonstraram que em novembro (1984), dezembro (1984) e janeiro (1985) a população de campo colocou, dentre os ovos viáveis, acima de 82,40% de ovos normais (Tabela 12). Isto ocorreu para as amostras de ovos obtidas, em intervalos regulares de tempo, entre 23.11.84 e 30.01.85 até que na amostra de 13.02.85 evidenciou-se uma mudança abrupta, pois esta amostra apresentou 32,66% de ovos normais, contra 67,34% de ovos de diapausa, dentre os ovos viáveis (Figura 8). Esta mudança na postura se manteve na amostra de 01.03.85 e atingiu uma mudança completa nas amostras de 14.03.85 e de 29.03.85 que apresentaram 0,0% de ovos normais contra 100% de ovos de diapausa, dentre os ovos viáveis. Embora a mudança abrupta tenha ocorrido em meados de fevereiro (e portanto ainda no verão) é possível perceber que houve dois períodos bem distintos quanto à

percentagem de ovos de diapausa colocados. Assim, o período envolvendo os meses de novembro (1984), dezembro (1984) e janeiro (1985), apresentou, dentre os ovos viáveis, acima de 82,40% de ovos normais e 17,60% de ovos de diapausa (Tabela 12), enquanto que no período envolvendo os meses de março, abril e maio de 1984 (praticamente durante todo o outono) as fêmeas analisadas colocaram, dentre os ovos viáveis por progênie, uma média de 15,11% de ovos normais e 84,89% de ovos de diapausa (Tabela 11). Isto evidencia que durante a primavera e início do verão ocorreram oviposições com alta percentagem de ovos normais enquanto que no outono, ao contrário, ocorreram oviposições com alta percentagem de ovos de diapausa.

4.1.8. Ciclo de Vida

A duração do ciclo de vida corresponde ao intervalo de tempo (em dias) entre a introdução do casal virgem na gaiola e a emergência do(s) primeiro(s) adulto(s) da progênie do respectivo casal.

4.1.8.1. Em *Deois* sp.

Em 23 ensaios realizados entre 18.01.82 e 12.01.84 na região de Campinas, SP, foram obtidos adultos até a geração de criação F_5 (Tabela 13). A duração do ciclo de vida variou de 69 a 136 dias, sendo que os valores mais baixos corresponderam aos ensaios iniciados no inverno (10º e 11º ensaios), assim como aos ensaios iniciados na primavera e verão. Com relação a uma progênie, a duração do período de emergência da tota

lidade dos adultos variou de 6 a 64 dias; o número de adultos emergidos variou de 11 a 70 adultos e a proporção sexual variou de 0,09 a 0,82.

4.1.8.2. Em *Deois schach*

Em 15 ensaios realizados entre verão e outono na região de Campinas, SP, foram obtidos adultos até a geração de criação F₅ (Tabela 14). A duração do ciclo de vida variou de 58 a 109 dias, sendo que os valores mais baixos correspondem aos ensaios iniciados no verão. Com exceção dos 1º, 2º e 3º ensaios nos quais foi utilizado mais de uma fêmea e/ou macho, temos, com relação a uma progênie, que: a duração do período de emergência da totalidade dos adultos variou de 1 a 62 dias, o número de adultos emergidos variou de 3 a 95 dias e a proporção sexual variou de 0,17 a 0,67. Na Tabela 14, os ensaios com um asterisco no valor do número de adultos emergidos, foram ensaios que apresentaram pequeno número de ninfas recém-nascidas envoltas por suas espumas. Nesses ensaios houve cópula entre o casal e a fêmea apresentou pelo menos um mês de vida.

4.1.8.3. Em *Deois flavopicta*

Com *D. flavopicta* cada ensaio foi feito com 10 casais coletados na natureza. Estes ensaios foram realizados entre o verão e o outono na região de Campinas, SP., foram obtidos adultos correspondentes a apenas uma geração de criação (Tabela 15). A duração do período de ovo a adulto variou de

52 a 59 dias, o número de adultos emergidos por ensaio variou de 28 a 46 adultos e a proporção sexual variou de 0,37 a 0,57.

4.2. Aspectos da Genética do Polimorfismo Alar

4.2.1. Em *Deois* sp.

Foram realizados vários cruzamentos entre tipos polimórficos alares de *Deois* sp.. Os desenhos e a classificação dos tipos se encontram na Figura 9. Como apresentado pela Tabela 16, foram realizados um total de 28 cruzamentos que resultaram em 1183 descendentes e, portanto, com uma média de 42 adultos por cruzamento.

Nos seis cruzamentos em que o tipo 1 foi utilizado como um dos parentais (cruz. 1 a 5 e cruz. 28) somente em um caso (cruz. 5 ou 1x4) apareceram descendentes tipo 1 e estes ocorreram em baixa frequência (3,4%). Nos demais cruzamentos envolvendo a participação de tipo 1, nenhum descendente tipo 1 apareceu. Por outro lado, a participação do tipo 1 parental exerceu influência na frequência de tipos descendentes. Assim, no cruzamento 1 (1x6) ocorreram 81,9% de descendentes tipo 6, 15,6% de tipo 4 e 1,3% de tipo 2, enquanto que nos dois outros cruzamentos 1x6 (cruz. 2 e 3) apareceram apenas os tipos 4 e 6 com praticamente a mesma frequência. No cruzamento 5 (1x4) houve alta frequência de descendentes tipo 4 (79,3%) e baixa frequência de tipos 1, 2 e 5, enquanto que no outro cruzamento 1x4 realizado (cruz. 4), apareceram apenas o tipo 4 (94,3%) e o tipo 2 (2,9%) na descendência. Em 1x2 (cruz. 28), por sua

vez, houve alta frequência de descendentes tipo 2 (63,0%) contra 28,2% de tipo 4 e 8,8% de tipos 5 e 6. É interessante observar que em dois cruzamentos nos quais os pais não eram do tipo 1 (cruz. 23 ou 2x6 e cruz. 26 ou 2x2) apareceram descendentes tipo 1, mas estes ocorreram em frequência muito baixa.

Nos cruzamentos em que um dos parentais foi do tipo 6 (cruz. 1 a 3, 14 e 23 a 25), este mesmo tipo apresentou uma frequência de pelo menos 43,6% na descendência. Assim, nos cruzamentos 1x6 (cruz. 1 a 3), além de ter ocorrido alta frequência de indivíduos tipos 4 e 6 (médias de 36,4 e 58,5%, respectivamente), não apareceram indivíduos tipo 1. Nestes cruzamentos, o tipo 6 encobriu o efeito do tipo 1. Em cruzamento 6x4 (cruz. 14) obteve-se 80,7% de descendentes tipo 6 contra apenas 12,3% de tipo 4 e em 2x6 (cruz. 23 a 25) o tipo 6 foi o mais frequente na descendência.

Dentre os cruzamentos em que um dos parentais foi do tipo 2 (cruz. 19 a 28), houve aqueles em que o tipo 2 esteve entre os tipos menos frequentes na descendência e houve aqueles em que o tipo 2 foi o mais frequente. Assim, na descendência de cruzamentos 2x4 e 2x6 (cruz. 20 a 25) o tipo 2 esteve entre os tipos menos frequentes. Entretanto, na descendência de cruzamentos 2x2 (cruz. 26 e 27), 4x2 (cruz. 19) e 1x2 (cruz. 28) o tipo 2 foi o mais frequente. Na descendência deste último cruzamento mencionado (1x2), além do tipo 2 ter sido o mais frequente (63,0%), o tipo 1 não apareceu. Portanto, neste cruzamento o tipo 2 encobriu o efeito do tipo 1. Em adição ao abordado, é interessante salientar que o cruzamento 24 (2x6), ao contrário dos demais cruzamentos 2x6, apresentou uma frequência considerável de descendentes tipo 2 (31,6%).

Quanto aos cruzamentos em que um dos parentais foi do tipo 4 (cruz. 4 e 5 cruz. 14 a 22) houve aqueles em que o tipo 4 foi o mais frequente na descendência e houve aqueles em que o tipo 4 não foi o mais frequente. Nesses últimos, com exceção dos cruzamentos 19 e 24, os descendentes tipo 4 apresentaram frequência de tal forma que a mesma foi menor que a do tipo 6 e maior que a do tipo 2. Assim, em cruzamento 6x4 (cruz. 14) os descendentes tipo 6 apresentaram uma alta frequência contra apenas 12,3% de tipo 4 e 7,0% de tipo 2. Em três cruzamentos 4x4 (cruz. 15, 16 e 17), dentre quatro realizados, ocorreram descendências nas quais o tipo 4 foi o mais frequente (média de 60,7%), o tipo 2 foi o menos frequente (média de 2,9%) e o tipo 6 apresentou frequência intermediária (média de 18,8%). Entretanto, houve um cruzamento 4x4 (cruz. 18) cujo resultado foi inverso ao dos cruzamentos 15, 16 e 17 mencionados, ou seja, o tipo 6 foi o mais frequente (83,3%) enquanto que o tipo 4 foi o menos frequente (16,7%) e o tipo 2 não apareceu. Em cruzamentos 2x4 (cruz. 20, 21 e 22), a maior frequência pertenceu ao tipo 6 (média de 61,4%) enquanto que a frequência do tipo 4 (média de 24,2%) foi bem maior que a do tipo 2 (média de 2,2%). Entretanto, resultado inverso a este último, ocorreu em 4x2 (cruz. 19) que é recíproco aos cruzamentos 20, 21 e 22. Em 4x2, as altas frequências foram para os descendentes tipos 2 e 6 (63,2% e 31,6%, respectivamente) e apenas 5,3% foram to tipo 4.

Dentre os cruzamentos em que fêmea e macho parentais foram do mesmo tipo, ou seja, cruzamentos 2x2, 4x4 e 6x6, verifica-se que apenas na descendência de cruzamentos 6x6 (cruz. 6 a 12) a frequência do tipo parental foi em média 91,6%. Nos demais cruzamentos, o tipo parental apresentou no máximo 66,0%

de frequência (cruz. 16). Além disto, nos cruzamentos 6x6 apareceram no máximo 3 tipos descendentes enquanto que de 4x4 resultaram até 4 tipos descendentes (cruz. 15 a 17) e em 2x2 chegou-se a ter 5 tipos descendentes (cruz. 26).

O tipo 6-c possui padrão alar que difere do tipo 6 apenas pela ausência da mancha "c" (ver classificação das manchas segundo sua localização na tégmina, Figura 9). Devido a esta pequena diferença entre esses tipos, seria esperado que o resultado de 6-c x 6 fôsse semelhante ao ocorrido em 6x6 (cruz. 6 a 12). Entretanto, os resultados foram bem diferentes, pois na descendência de 6-c x 6 o tipo 4 foi mais frequente (49,5%) que o tipo 6 (44,0%), enquanto que em 6x6, ao contrário, o tipo 6 apresentou frequência média de 91,6%.

4.2.2. Em *Deois schach*

Com esta foram realizados cruzamentos utilizando-se, dos nove tipos polimórficos alares conhecidos (Sá, 1981) apenas três: T1, T5 e T9 (Figura 10). Com eles foram realizados um total de 15 cruzamentos e obteve-se uma média de 34,8 adultos por cruzamento (Tabela 17). Na descendência desses cruzamentos, sempre ocorreram apenas um ou dois tipos polimórficos alares e estes foram correspondentes aos tipos parentais. Para melhor visualização, na Figura 11 os cruzamentos realizados (com exceção dos cruz. "n" e "o") foram colocados esquematicamente e os resultados estão em proporção de indivíduos descendentes.

Na Figura 12 é apresentada uma sequência de alguns

cruzamentos extraídos da Figura 11. Esta sequência de cruzamentos foi selecionada para mostrar a existência de certa complexidade no mecanismo de herança do polimorfismo alar. Assim, na descendência do cruzamento "a" (T1 x T1) foi obtida uma proporção de 2,8 T1 x 1T5, o que levaria à suspeita de uma herança monofatorial com proporção 3:1 na descendência. Entretanto, quando se cruza dois descendentes T5 (cruz. "b") que no cruzamento "a" pertenceram à classe menos frequente, reaparece o tipo ancestral T1 na descendência F2. Análogos a este, outros resultados e proporção ocorreram.

A partir do cruzamento "b" (Figura 12) derivou-se dois ramos de cruzamentos. No primeiro ramo (coluna da esquerda) o cruzamento "d" (T5 x T5) resultou em 100% de descendentes tipo T5, o que sugere pureza genética do tipo T5 nesses indivíduos. No entanto, quando se fez T5 (d) x T5 (d), ou cruzamento "f", voltou a aparecer descendentes tipo T1 na progênie e curiosamente em maior número que o tipo T5. No segundo ramo de cruzamentos (coluna da direita), por sua vez, o resultado do cruzamento "e" contrariou o do cruzamento anterior (cruz. "b"). Isto porque de T5 x T5 (cruz. "b") se obteve 2T5:1T1 na descendência F₂ e após fazer T1(F₂) x T1(F₂) (cruz. "e") o tipo T5 reapareceu na descendência. A convergência dos dois ramos de cruzamentos se deu através do cruzamento "m" (F5). Este cruzamento envolveu a participação de uma fêmea descendente de três gerações consecutivas de cruzamentos T5 x T5 e um macho T5 que pertenceu à classe menos frequente na descendência do cruzamento "e". Assim, o resultado esperado deste cruzamento, seria o de se obter indivíduos preferencialmente T5. No entanto, embora tenham ocorrido apenas 6 adultos na descendência, o resultado do cruzamento "m" foi surpreendente pois, ao contrário do esperado, só apareceram indivíduos T1.

Por fim, temos o cruzamento "p" (Tabela 17 e Figura 11) no qual se utilizou uma fêmea T1 e um macho T9. Houve, portanto, o envolvimento de um terceiro tipo polimórfico (T9) até então não utilizado. Na descendência ocorreram apenas os tipos parentais apesar de T9 possuir padrão de manchas mais complexo (maior número de manchas) que os demais tipos polimórficos. Entretanto, neste cruzamento "p" ocorreu fato interessante (abordado a seguir) e para o qual não temos explicação. Apareceram descendentes T1 e T9 na proporção de 51,3% para 48,6%, ou seja, 1:1. Mas, quando se analisa o fenótipo alar e o sexo, verifica-se que para o tipo T1 a proporção foi 16,2% de fêmeas para 35,1% de machos enquanto que para o tipo T9 ocorreram 32,4% de fêmeas e 16,2% de machos.

5. DISCUSSÃO

5.1. Métodos de Criação

O método descrito por STORÓPOLI-NETO & PAVAN (1984) foi eficiente, visto que, com o uso do mesmo, foi possível realizar 28 cruzamentos em *Deois* sp., com uma média de 42 adultos descendentes por cruzamento (Tabela 16). Em *D. schach* realizou-se 15 cruzamentos com uma média de 34,8 adultos por cruzamento (Tabela 17).

Os métodos envolvendo as gaiolas de oviposição tipos I e II foram eficientes para os estudos realizados neste trabalho. Isto porque, nas três espécies estudadas, os valores médios obtidos quanto ao número de ovos colocados por fêmea (Tabela 5) foram maiores que duas vezes aos correspondentes valores obtidos por outros autores. Além disso, o número máximo de ovos colocados por uma única fêmea (Tabela 5) foi quase

três vezes maior que os correspondentes valores mais altos a apresentados em publicações anteriores. (Ver sub-ítem 4.1.2., página 36).

A gaiola tipo II foi utilizada para *D. flavopieta*, porque experimentos preliminares mostraram que esta espécie não produz bons resultados na gaiola tipo I. A utilização do capim marmelada na criação de cigarrinhas foi feita originalmente por PACHECO & SOUZA SILVA (1982).

5.2. Biologia

5.2.1. Duração de Cópula

A duração média de cópula de *Deois* sp. (Tabela 1) apresentou um valor de 4h11m, valor este superior ao maior valor médio encontrado na literatura que é de 3h10m em *Zulia entreriana* (Ramos, 1976). Entretanto, os valores extremos obtidos em *Deois* sp. não diferiram muito dos encontrados em outras espécies aqui estudadas, com exceção do valor apresentado pelo casal número 8. Este casal apresentou uma cópula ininterrupta de 22h58m enquanto que o valor mais alto encontrado em outras espécies foi de 10h56m em *Deois incompleta* (Magalhães, 1980).

5.2.2. Longevidade do Adulto, Períodos de Prê-Oviposi ção e Oviposição e Fecundidade

As três espécies estudadas apresentaram características biológicas semelhantes, embora tenha sido possível esta

belecer algumas diferenças evidentes entre elas. Dentre as características semelhantes verificou-se que em cada uma das três espécies houve uma correlação positiva entre dias de oviposição e número de ovos colocados por fêmea (o valor de r foi em média igual a 0,92). Portanto, uma vez iniciada a oviposição a ovogênese se processa de maneira contínua durante todo o período de fertilidade da fêmea. Assim, quanto maior o número de dias de vida de uma fêmea, maior número de ovos será colocado. Outro ponto em comum entre as três espécies, foi o de que os machos apresentaram longevidade média inferior à das fêmeas.

Quanto às diferenças significativas encontradas, as fêmeas de *Deois* sp. iniciaram a oviposição mais tarde (Figura 4) e colocaram menor número médio de ovos por dia (Figura 6) que as fêmeas das duas outras espécies. Análogamente, as fêmeas de *D. schach* iniciaram a oviposição mais tarde e colocaram menor número médio de ovos por dia que as fêmeas de *D. flavopieta*. Nota-se que as fêmeas de *D. flavopieta*, embora tenham apresentado longevidade menor que as de *Deois* sp. (Figura 2), iniciaram mais cedo a postura e colocaram maior número médio de ovos por dia que as outras duas espécies. Portanto, nas condições experimentais deste trabalho, a espécie que apresentou, significativamente, o maior valor do número médio de ovos produzidos por fêmea por dia, foi *D. flavopieta*, vindo depois, em ordem decrescente, *D. schach* e *Deois* sp. (Figura 6). Assim, com relação à fecundidade média diária, *Deois* sp. foi a menos fecunda e *D. flavopieta* foi a mais fecunda dentre as três espécies estudadas. Apesar disto, *Deois* sp. e *D. flavopieta* não diferiram significativamente quanto ao número total de ovos colocados por fêmea. A explicação de tal resultado deve residir no fato de ter existido uma forte indicação de

que *Deois* sp. apresente maior período de oviposição que *D. flavopieta* (probabilidade de significância igual a 0,075 no teste bilateral). Em outras palavras, quando em comparação com *D. flavopieta*, a menor fecundidade diária de *Deois* sp. (Figura 6) foi compensada pelo maior período de oviposição (Figura 4) e conseqüentemente estas espécies não diferiram quanto ao total de ovos colocados (Figura 5).

Dentre os fatores meteorológicos, temperatura e umidade relativa, ocorridos durante os ensaios realizados em meses diferentes do ano, a temperatura foi o fator que mais variou no interior das gaiolas. Foi verificado que o valor médio de temperatura ocorrido no período dos ensaios com *D. flavopieta*, ocupou posição intermediária aos valores médios ocorridos nos períodos abrangidos pelas outras duas espécies (Tabela 5). Mesmo assim, *D. flavopieta* apresentou, significativamente, o valor mais alto quanto ao número médio de ovos colocados por fêmea por dia. As variações de umidade relativa no local de criação, não devem ter alterado muito o nível de umidade relativa no interior das gaiolas, pois aí, este nível de umidade é mantido sempre alto devido às características próprias das gaiolas.

Os valores médios e máximos do número total de ovos por fêmea obtidos neste trabalho, com cada uma das espécies, foram bastantes altos, ou seja, 212,86 e 645 ovos respectivamente para *Deois* sp., 226,71 e 701 ovos para *D. schach* e 253,11 e 851 ovos para *D. flavopieta*. Na realidade, foram muito superiores aos conhecidos pela literatura (Fewkes, 1964 e Guagliumi et al. 1969), com estas espécies ou com outras próximas às mesmas. Com relação ao período médio de pré-oviposição de

D. flavopieta, o valor obtido de 7,1 dias foi menor que o valor encontrado por PACHECO (1981) de 10,8 dias.

5.2.3. Período de Incubação dos Ovos Normais

Os valores mínimo e médio obtidos do período de incubação dos ovos normais de *D. schach* de 10 e 13,7 dias, respectivamente, foram muito próximos aos de *D. flavopieta* de 11 e 13,1 dias, respectivamente, e ambos foram menores que os de *Deois* sp. de 14 e 17,4 dias, respectivamente.

Os valores mínimo e médio obtidos para *D. flavopieta* diferem daqueles obtidos por PACHECO (1981) com um mínimo de 15 dias e uma média de 16,6 dias. Este resultado diferente em razão do autor mencionado ter mantido os ovos em incubação à temperatura ambiente, ao contrário de 28°C utilizado neste trabalho.

5.2.4. Período de Eclosão das Primeiras Ninfas, Período de Eclosão da Totalidade das Ninfas por Progenie e Fertilidade

Se o valor médio do período de eclosão da totalidade das ninfas por progênie é próximo ao do período médio de oviposição, pode-se afirmar que a maior parte dos ovos colocados são ovos normais. Da mesma forma, quando os valores médios mencionados são distantes um do outro, pode-se afirmar que pelo menos uma parte dos ovos colocados são ovos de diapausa. Este raciocínio será utilizado na abordagem a seguir.

Em *Deois* sp., *D. schach* e *D. flavopieta* o período médio de oviposição foi, respectivamente, de 26,65, 24,17 e 20,76 dias (Tabela 5). Assim, o valor médio do período de eclosão da totalidade das ninfas por progênie, apresentado pelas três espécies, estão próximos ou distantes dos valores mencionados para o período médio de oviposição. Os ensaios realizados, com *Deois* sp. abrangeram mais da metade do inverno de 1983 e o período médio de eclosão da totalidade das ninfas por progênie foi igual a 32,53 dias (Tabela 8). Portanto, mesmo no inverno a fêmea de *Deois* sp. colocou a maior parte de seus ovos como sendo do tipo normal, ou seja, nesta espécie a oviposição de grande proporção de ovos normais deve ocorrer independente da época do ano. Por outro lado, os ensaios realizados com *D. schach* compreenderam a primavera e verão (Tabela 9). Nestas duas estações, dentre as quatro do ano, ocorrem as melhores condições para o desenvolvimento de todas as fases do ciclo e coincidentemente as fêmeas de *D. schach* colocaram grande número de ovos normais. Tal fato foi constatado porque, nos ensaios realizados com *D. schach*, o período médio de eclosão da totalidade das ninfas por progênie foi de 42,05 dias (Tabela 9). Em *D. flavopieta*, por sua vez, os ensaios realizados abrangeram praticamente todo o outono e o período médio de eclosão da totalidade das ninfas por progênie foi bem alto, ou seja, 137,47 dias (Tabela 10). Este valor alto mostra que as fêmeas colocaram pelo menos uma parte de seus ovos como sendo de diapausa. É nítido, portanto, que as posturas de *D. flavopieta*, realizadas durante o outono, apresentaram ovos de diapausa.

O valor mínimo do período de eclosão das primeiras ninfas corresponde ao período mínimo de incubação dos ovos

normais apresentados pelas espécies estudadas. Entretanto, o valor médio do período de eclosão das primeiras ninfas, só corresponde ao período médio de incubação dos ovos normais para a espécie que apresente pelo menos uma parcela de ovos normais em todos os seus ensaios realizados. Em exceção às outras espécies estudadas, *D. flavopieta* apresentou vários ensaios com 100% de ovos de diapausa (Tabela 11) e, em razão disto, o valor médio do período de eclosão das primeiras ninfas não corresponde ao período médio de incubação dos ovos normais. Assim, os períodos mínimo e médio de eclosão das primeiras ninfas ocorridos em *Deois* sp. (Tabela 8) foram correspondentes aos períodos mínimo e médio de incubação dos ovos normais (Tabela 7). Em *D. flavopieta*, o valor mínimo da eclosão das primeiras ninfas (Tabela 10) e o da incubação dos ovos normais (Tabela 7) também foram correspondentes. Pelo fato desta última espécie ter apresentado ovos de diapausa, o valor máximo do período de eclosão das primeiras ninfas corresponde ao período máximo de incubação dos ovos de diapausa, que pela Tabela 10 foi de 263 dias.

Foi verificado que a fertilidade de *Deois* sp. foi significativamente maior que a de *D. schach* e a de *D. flavopieta*, enquanto que estas duas últimas não diferiram significativamente (Figura 7). Apesar de *Deois* sp. ter sido a espécie mais fértil, a mesma foi a que apresentou a menor fecundidade média diária (Figura 6). Em contrapartida, quanto ao número total de ovos por fêmea, *Deois* sp. não diferiu significativamente das outras duas espécies (Figura 5). Conclui-se, portanto, que dentre as três espécies estudadas, *Deois* sp. foi a que produziu significativamente o maior número de descendentes por fêmea, pois apresentou a maior fertilidade e não diferiu das outras duas espécies quanto ao número total de ovos por fêmea.

A viabilidade média dos ovos de *Deois flavopicta* encontrada por PACHECO (1981) de 49,75%, foi menor que a obtida neste trabalho de 63,79%.

5.2.5. Período de Incubação dos Ovos de Diapausa

Dentre os ensaios realizados com as três espécies praticamente apenas os ensaios de *D. flavopicta* apresentaram ovos de diapausa. Nesta espécie, o período de incubação dos ovos de diapausa apresentou um valor mínimo ao redor de 60 dias e um máximo igual a 263 dias. Este período máximo obtido foi menor que o encontrado por PACHECO (1981) de 384 dias em *D. flavopicta*.

5.2.6. Percentagem de Ovos Normais e Percentagem de Ovos de Diapausa por Progenie

Praticamente 100% das fêmeas de *D. flavopicta* que realizaram oviposição no outono de 1984, colocaram acima de 56% de ovos de diapausa, sendo que a maioria destas fêmeas (83,33%) colocaram acima de 78% de ovos de diapausa (Tabela 11). É nítido, portanto, que durante o outono de 1984 houve uma forte tendência das fêmeas de *D. flavopicta* colocarem um grande número de ovos de diapausa e conseqüentemente um número pequeno de ovos normais.

5.2.7. Relação entre Percentagem de Ovos de Diapausa e Período do Ano em que Foram Colocados

Durante boa parte da primavera e verão, as fêmeas estudadas de *D. flavopieta* realizaram oviposições com alta percentagem de ovos normais enquanto que, no outono, ao contrário, ocorreram oviposições com alta percentagem de ovos de diapausa (Tabelas 11 e 12 e Figura 8). Este resultado concorda com o encontrado por URICH & PICKLES (1931) e com o de FAGAN (1969) em *Aeneolamia varia saccharina* e *Prosapia bicincta*, respectivamente. Estes autores verificaram que as fêmeas coletadas no verão colocaram uma grande parcela de ovos normais, enquanto que as fêmeas coletadas no outono, ao contrário, colocaram grande parcela de ovos de diapausa. No entanto, estes autores, não constatarem o período exato do ano em que ocorreu a mudança de oviposição de alta percentagem de ovos normais para a de alta percentagem de ovos de diapausa. Neste trabalho, foi possível constatar que esta mudança foi abrupta e ocorreu entre 30.01.85 e 13.02.85 (Tabela 12 e Figura 8). Fatores ambientais ou fisiológicos devem ser responsáveis pela mudança abrupta na oviposição de diferentes tipos de ovos, no referido período do ano. FEWKES (1936b) afirmou que a ocorrência de dias longos durante os primeiro e segundo estágios ninfais, determinará que as futuras fêmeas coloquem grande número de ovos normais e vice-versa. Esta hipótese, porém, não foi comprovada experimentalmente por meio de utilização de diferentes condições de fotoperíodo sobre o inseto. No caso da hipótese deste autor estar correta, é de se estranhar que a amostra de ovos obtida em 13.02.85 na região de Monte-Mor (SP), tenha apresentado 67,16% de ovos de diapausa (Tabela 12). Isto porque, os adultos do campo que colocaram os ovos desta amostra, foram ninfas de primeiro estágio ao redor

de 50 dias atrás, ou seja, ao redor de 25.12.84. Embora esta data corresponda a um dia de fotoperíodo longo de verão, as ninfas jovens existentes nesta data originaram adultos que, em 13.02.85, colocaram alta percentagem de ovos de diapausa. Assim, este fato abordado parece não concordar com a hipótese de FEWKES. Por outro lado, pelos resultados obtidos neste trabalho (Figura 8) constatou-se que a primeira geração de adultos a aparecer no campo colocou 100% de ovos normais (Tabela 12). Tendo-se em mente que esta primeira geração de adultos no campo deve ter sido originada de ovos de diapausa, levanta-se a suspeita de que os ovos de diapausa, via de regra, originam adultos que colocam maior proporção de ovos normais. Os ovos normais colocados pela 1ª geração de adultos no campo, por sua vez, devem originar adultos que colocam maior proporção de ovos de diapausa.

5.2.8. Ciclo de Vida

Dentre os ensaios realizados com *Deois* sp., os 3º e 4º ensaios apresentaram os maiores valores da duração do ciclo de vida, ou seja, 136 e 127 dias respectivamente (Tabela 13). Estes dois ensaios coincidentemente foram iniciados na primeira quinzena de abril de 1982 e portanto a temperatura ambiente ocorrida no local de criação, agiu no sentido de retardar o ciclo. Situação inversa a esta foi encontrada nos 10º e 11º ensaios que apresentaram respectivamente, 69 e 68 dias.

A duração do ciclo de vida de *D. schach* variou de 58 a 109 dias (Tabela 14) e portanto foi diferente do apresentado por *Deois* sp. de 69 a 136 dias. Entretanto, estas duas espécies

cies praticamente apresentaram os mesmos valores extremos de duração do período de emergência da totalidade dos adultos por progênie, ou seja, 6 a 64 dias e 1 a 62 dias, respectivamente para *Deois* sp. e *D. schach*. Em *D. schach*, entretanto, deve-se ressaltar que ocorreram ensaios com pequeno número de adultos emergidos (estes ensaios estão destacados com um asterisco na Tabela 14). Isto aconteceu devido ao pequeno número de ninfas recém-eclodidas. O que pode levantar a suspeita de ter ocorrido a ação de predadores nas gaiolas.

Com relação aos 5 ensaios realizados com *D. flavopecta* (Tabela 15), destaca-se o 5º ensaio, pois foi o que apresentou o menor valor do período de emergência da totalidade dos adultos e, apesar disto, apresentou o segundo maior valor do número de adultos emergidos por ensaio.

5.3. Aspectos da Genética do Polimorfismo Alar

5.3.1. Em *Deois* sp.

Pelos resultados obtidos verifica-se que existe uma hierarquia de dominância entre os tipos polimórficos alares utilizados nos cruzamentos. Este fato é constatado principalmente por meio da análise da ocorrência dos tipos parentais mais frequentes nos diversos cruzamentos realizados. Na maioria destes, ocorreram mais de dois tipos polimórficos alares descendentes, sendo que em seis cruzamentos apareceram 4 tipos descendentes e em dois cruzamentos apareceram 5 tipos descendentes. As frequências observadas dos tipos descendentes nos cruzamentos mencionados, evidenciam a existência de complexidade no mecanismo

de herança, o que nos impediu de fornecer uma interpretação conclusiva da herança genética desse polimorfismo alar.

Com relação à participação do tipo 1, verificou-se que em seis cruzamentos nos quais um dos parentais foi do tipo 1, somente em um caso apareceram descendentes tipo 1 e estes ocorreram em baixa frequência (Tabela 16). Análogamente, dentre os cruzamentos em que não envolveu a participação do tipo 1, em apenas dois deles apareceram descendentes tipo 1 e estes ocorreram em frequência muito baixa. Portanto, o tipo 1 parece ser determinado essencialmente por combinações gênicas recessivas.

Nos cruzamentos em que o tipo 6 foi utilizado como um dos parentais, apareceram descendentes tipo 6 e os mesmos apresentaram uma frequência de pelo menos 43,6%. Isto mostra que o tipo 6 deve ser determinado essencialmente por combinações gênicas dominantes.

O tipo 2 parece ser um tipo intermediário entre o tipo determinado por combinações gênicas recessivas (tipo 1) e o tipo determinado por combinações gênicas dominantes (tipo 6). Assim, dentre os cruzamentos em que um dos parentais foi do tipo 2, houve aqueles em que o tipo 2 esteve entre os tipos menos frequentes na descendência e houve aqueles em que o tipo 2 foi o mais frequente. Além disto, do total de cruzamentos realizados, os dois únicos que apresentaram cinco tipos descendentes foram aqueles nos quais um dos parentais foi do tipo 2 (Tabela 16).

O tipo 4, por sua vez, parece ser determinado por combinações gênicas mais dominantes que a dos tipos 1 e 2 e

por combinações gênicas menos dominantes que a do tipo 6. Esta conclusão foi feita em decorrência dos resultados de cruzamentos 6x4, 2x4 e 4x4 (Tabela 16). Em 6x4 (cruz. 14) a frequência dos descendentes tipo 6 foi mais alta que a do tipo 4, o que mostra comportamento dominante do tipo 6 sobre o tipo 4. Em 2x4 (cruz. 20, 21 e 22), como em 4x4 (cruz. 15 a 18), a frequência do descendente tipo 4 foi muito mais alta que a do tipo 2, indicando, portanto o comportamento dominante do tipo 4 sobre o tipo 2.

Nos cruzamentos 1x2, 1x4 e 1x6 (Tabela 16), com exceção do cruzamento nº 5, não apareceram descendentes tipo 1 enquanto que o outro tipo parental foi sempre o mais frequente na descendência. Nota-se, então, que o efeito do tipo 1 foi encoberto pelas combinações gênicas dos outros três tipos polimórficos alares (tipos 2, 4 e 6). Por outro lado, os resultados dos cruzamentos 2x4 (cruz. 20, 21 e 22) parecem constatar a ocorrência de efeito aditivo no número de manchas das tégminas, pois nesses cruzamentos a maior frequência pertenceu aos descendentes tipo 6 (média 61,4%).

O cruzamento 19 (4x2) apresentou resultado inverso aos de seus recíprocos 2x4 (cruz. 20, 21 e 22), ou seja, em 4x2 houve alta frequência de tipo 2 enquanto que em 2x4 apenas 2,2% (em média) foram do tipo 2. Este resultado indica que é possível haver influência de fatores ligados ao sexo no mecanismo de herança. No entanto, para confirmar esta afirmação, é necessário a realização de outros cruzamentos. Curiosamente, o tipo 1 foi encontrado apenas nas fêmeas e, ao contrário, o tipo 5 só ocorreu nos machos. Isto sugere que devem existir combinações gênicas que só ou preferencialmente se expressam em um determinado sexo.

O tipo 6, embora sendo o tipo polimórfico mais complexo quanto ao padrão alar (maior número de manchas, Figura 9) foi o que manteve maior constância na transmissão de suas possíveis combinações gênicas de uma geração para outra. Isto porque, dentre os cruzamentos em que fêmea e macho parentais foram do mesmo tipo, o cruzamento 6x6 foi o que apresentou a maior frequência de tipos parentais na descendência. Além disto, foi de 6x6 que se obteve o menor número de tipos de descendentes. Com relação ao tipo 6-c, constatou-se que este parece ser geneticamente bem diferente do tipo 6, pois o resultado de 6-c x 6 foi bem diferente do ocorrido nos cruzamentos 6x6.

Os resultados da totalidade dos cruzamentos realizados indicam que a herança genética do polimorfismo alar de *Deois* sp., parece ser determinada por poucos genes principais que formam combinações gênicas variadas. As diversas manifestações destas combinações gênicas exibiram certa complexidade, de tal forma que se torna difícil uma explicação do número de genes e suas respectivas relações neste polimorfismo alar. Assim, deve ser pouco provável que a herança seja determinada por um sistema de alelos múltiplos. Estas conclusões não corroboram as de HALKKA et al. (1973) em *Philaenus spumarius*, pois, segundo estes autores, nesta espécie o polimorfismo alar é determinado por uma série de 7 alelos múltiplos correspondentes a um único locus.

5.3.2. Em *Deois schach*

Na descendência dos cruzamentos realizados foi marcante o fato de sempre ocorrerem apenas um ou dois tipos poli

mórficos alares e este sempre foram correspondentes aos tipos parentais (Figura 11). Além disto, pelos resultados obtidos não é possível inferir qualquer afirmação conclusiva quanto à relação de dominância entre os tipos polimórficos alares utilizados nos cruzamentos.

O resultado apresentado pelo cruzamento "b" contrariou o ocorrido no cruzamento "a". Isto porque, de T1 x T1 (cruz. "a") se obteve 3T1 : 1T5 na descendência F₁ e após fazer T₅ (F₁) x T5 (F₁) (cruz. "b") o tipo T1 reapareceu na F₂ (Figura 12). Análogos a este, outros resultados e proporções ocorreram, indicando que o mecanismo de herança do polimorfismo alar de *Deois schach* não se processa de maneira simples.

No cruzamento "d" ocorreu 100% de descendentes T5 os quais foram provenientes de duas gerações consecutivas de cruzamentos T5 x T5 (Figura 12). Com estes resultados houve a impressão de se ter obtidos indivíduos com pureza genética do tipo T5. Todavia, após a realização do cruzamento entre dois desses indivíduos T5 (cruz. "f") houve o reaparecimento de indivíduos T1 e curiosamente estes apresentaram maior frequência que a dos tipo T5. Constata-se, portanto, uma nítida evidência de complexidade no mecanismo de herança genética. Em concordância com esta conclusão, têm-se o resultado do cruzamento "m" (T5 x T5, com apenas 6 descendentes) que resultou em 100% de descendentes T1, apesar da suposta indicação (pelos cruzamentos de seus antecedentes) de que os tipos parentais poderiam ter uma considerável homozigose com relação ao fenótipo T5.

Pela análise dos resultados dos cruzamentos realizados, pode-se afirmar que a base genética do polimorfismo alar

de *D. schach* não é explicada por uma herança mendeliana simples pois foi constatado a existência de complexidade no mecanismo de herança. Além disto, como verificado para *Deois* sp., o mecanismo de herança deve ser determinado por poucos genes principais e é pouco provável que seja determinado por um sistema de alelos múltiplos. Estas conclusões, portanto, também não corroboram as de HALKKA et al. (1973) em *Philaenus spumarius*, pois segundo estes autores, nesta espécie o polimorfismo alar é determinado por uma série de sete alelos múltiplos em um único locus.

5.3.3. Análise Geral da Genética do Polimorfismo

Alar de Cigarrinhas-das-Pastagens

O polimorfismo alar de *Philaenus spumarius* parece ser determinado geneticamente (Halkka et al., 1973) assim como parece ter grande influência ambiental (Hutchinson, 1963 e Whitaker, 1968). No caso de *Deois* (sp. e *schach*) foram encontradas evidências claras, neste trabalho, de que existe uma forte influência genética. Entretanto, as proporções de tipos que apareceram na descendência de vários cruzamentos realizados não permitem fazer um diagnóstico conclusivo do tipo de herança envolvido. Por outro lado, nas espécies de *Deois* aqui estudadas, o polimorfismo alar não deve ser determinado por um sistema de alelos múltiplos. Achamos que o mais provável é que exista um sistema complexo de interação entre genes principais, além da existência de genes modificadores. Nossos dados indicam que se houver influência ambiental na herança do polimorfismo alar de *Deois*, a mesma deve ser pequena e, sem dúvida, por si só não explica os resultados obtidos nos cruzamentos realizados.

6. CONCLUSÕES

1. O método de criação descrito por STORÓPOLI-NETO & PAVAN (1984) foi eficiente, visto que, com o uso do mesmo, foi possível realizar 28 cruzamentos em *Deois* sp. com uma média de 42 adultos descendentes por cruzamento ou progênie.

2. Os métodos envolvendo as gaiolas de oviposição tipos I e II aqui descritos foram eficientes, pois nas três espécies estudadas, o valor médio obtido para o número de ovos colocados por fêmea foi maior que duas vezes os correspondentes valores encontrados na literatura, assim como o número máximo de ovos colocados por uma única fêmea foi quase três vezes maior que os correspondentes valores mais altos conhecidos.

3. *Deois* sp. apresentou uma duração de cópula com valor médio de 4h11m e valores extremos de 1h12m e 8h23m, com um caso particular de 22h58m.

4. Nas três espécies estudadas, a ovogênese se processa de maneira contínua durante todo o período de fertilidade da fêmea. Além disto, foi encontrada uma alta correlação positiva entre dias de oviposição e número de ovos colocados por fêmea.

5. *Deois* sp. apresentou: longevidade média dos machos de 22,72 dias (valores extremos de 3 e 54 dias) e das fêmeas de 39,84 dias (valores extremos de 4 e 85 dias); período médio de pré-oviposição de 13,69 dias (valores extremos de 7 e 23 dias); período médio de oviposição de 26,65 dias (valores extremos de 0 e 73 dias); oviposição média de 7,37 ovos por fêmea por dia (valores extremos de 2,10 e 13,00 ovos); número médio total de ovos por fêmea de 212,86 ovos (valores extremos de 0 e 645 ovos); período médio de incubação dos ovos normais de 17,36 dias (valor mínimo de 14 dias); fertilidade Ft' média de 83,76% (valores extremos de 48,90 e 95,02%) e fertilidade Ft média de 80,37%.

6. *Deois schach* apresentou: longevidade média dos machos de 15,04 dias (valores extremos 2 e 40 dias) e das fêmeas de 35,71 (valores extremos 13 e 87 dias); período médio de pré-oviposição de 11,17 (valores extremos 7 e 27 dias); período médio de oviposição de 24,17 dias (valores extremos 0 e 48 dias); oviposição média de 9,83 ovos por fêmea por dia (valores extremos 3,54 e 15,36 ovos); número médio total de ovos por fêmea de 226,71 ovos (valores extremos 0 e 701 ovos); perío

do médio de incubação dos ovos normais de 13,74 dias (valor mínimo de 10 dias); fertilidade Ft' média de 71,45% (valores extremos 42,47 e 88,23%) e fertilidade Ft média de 67,38%.

7. *Deois flavopicta* apresentou: longevidade média dos machos de 15,25 dias (valores extremos 2 e 29 dias) e das fêmeas de 27,81 dias (valores extremos 2 e 64 dias); período médio de pré-oviposição de 7,14 dias (valores extremos 5 e 16 dias); período médio de oviposição de 20,76 dias (valores extremos 0 e 59 dias); oviposição média de 11,79 ovos por fêmea por dia (valores extremos 5,32 e 15,82 dias); número médio total de ovos por fêmea de 253,11 ovos (valores extremos 0 e 851 ovos); período médio de incubação dos ovos normais de 13,07 dias (valor mínimo de 10 dias); período de incubação dos ovos de dia pausa com valor máximo de 263 dias e valor mínimo em torno de 60 dias; fertilidade Ft' média de 65,23% (valores extremos 19,56 e 91,09%) e fertilidade Ft média de 63,79%.

8. A análise estatística para a qual se utilizou o teste bilateral de Wilcoxon-Mann-Whitney ao nível de 5% de significância permitiu tirar as conclusões a seguir. A longevidade das fêmeas de *Deois* sp, foi maior que das de *D. flavopicta* enquanto que das de *D. schach* não diferiu das outras duas espécies. O período de pré-oviposição de *Deois* sp. foi maior que as outras duas espécies e *D. schach* foi maior que *D. flavopicta*. O período de oviposição de *D. schach* não diferiu das outras duas espécies, existindo uma forte indicação de que *Deois* sp. seja maior que *D. flavopicta*. O número total de ovos por fêmea não apresentou diferença entre as três espécies. O número médio de ovos por fêmea por dia de oviposição de *D. flavopicta* foi maior que das outras espécies sendo o de *D. schach*

maior que o de *Deois* sp.. A fertilidade, tanto a fertilidade Ft' como a fertilidade Ft, de *Deois* sp. foi maior que as das outras duas espécies e a de *D. schach* não diferiu da de *D. flavopieta*.

9. Em *Deois flavopieta* foi encontrada uma relação direta entre a percentagem de ovos de diapausa e o período do ano em que os mesmos foram colocados. As oviposições, na primavera e no início do verão, apresentaram 91,37% de ovos normais e 8,63% de ovos de diapausa e as do outono apresentaram 15,11% de ovos normais e 84,89% de ovos de diapausa. Esta mudança a brupta na oviposição de diferentes tipos de ovos ocorreu num prazo entre 30.01.85 e 13.02.85.

10. *Deois* sp. coloca alta percentagem de ovos nor mais por fêmea independente da época do ano.

11. A duração do ciclo de vida analisada em diver sas épocas do ano variou de 68 a 136 dias em *Deois* sp. enquanto que em *Deois schach* variou de 58 a 109 dias; em *Deois flavopieta* o período de ovo a adulto variou de 52 a 59 dias (Tabelas 13, 14 e 15).

12. Para *Deois* sp. como para *Deois schach* a herança genética do polimorfismo alar deve ser determinada por poucos genes principais. Deve existir, no entanto, um sistema complexo de interação entre genes principais, além da existência de ge nes modificadores, o que nos impediu de conseguir interpretação conclusiva do mecanismo genético envolvido. Mesmo assim, pode mos dizer que o polimorfismo alar, nas espécies de *Deois* aqui estudadas, não pode ser explicado por alelos múltiplos ou por agentes ambientais como concluídos por outros autores em cigarrinhas do hemisfério norte.

7. SUMÁRIO

Foram utilizados métodos de criação que possibilitaram a realização de estudos sobre a biologia e a genética de três espécies de cigarrinhas-das-pastagens. As espécies estudadas são: *Deois* sp., *Deois schach* e *Deois flavopicta*. Quanto à biologia foram realizados estudos sobre a duração de cópula, longevidade, períodos de pré-oviposição e de oviposição, fecundidade, fertilidade, oviposição em diferentes períodos do ano e ciclo de vida (adulto a adulto). Sobre a fase de ninfa os estudos se resumiram ao tempo de duração. Os ovos foram de dois tipos: normais e de diapausa. Os ovos normais de *D. schach* e de *D. flavopicta* originaram ninfas após 13 dias de incubação enquanto que os ovos normais de *Deois* sp. originaram ninfas em 17 dias. Os ovos de diapausa de *D. flavopicta* apresentaram período de incubação com valor mínimo ao redor de 60 dias e máximo de 263 dias.

As fêmeas de *Deois* sp. apresentaram longevidade, período de pré-oviposição e fertilidade maior que as fêmeas das outras duas espécies. Contudo, as três espécies não diferiram significativamente quanto ao número total de ovos postos por fêmea. Existe, por outro lado, uma forte indicação de que *Deois* sp. apresente período de oviposição maior que *D. flavopieta*.

As fêmeas de *D. flavopieta* coligidas em Monte-Mor, SP, durante a primavera e início do verão, colocaram alta percentagem de ovos normais enquanto que as fêmeas coligidas no outono, ao contrário, colocaram alta percentagem de ovos de dia pausa. Esta mudança na oviposição foi abrupta e ocorreu entre 30.01.85 e 13.02.85. As fêmeas de *Deois* sp., por outro lado, colocaram alta percentagem de ovos normais independente da época do ano em que a oviposição foi testada.

Quanto ao estudo sobre a genética do polimorfismo nos desenhos das tégminas (asas anteriores), os cruzamentos realizados com *Deois* sp. e com *D. schach* parecem mostrar que o polimorfismo alar é determinado por poucos genes principais. Estes no entanto, além de interagirem entre si são influenciados por genes modificadores e provavelmente, em menor grau, pelo meio ambiente. Com os resultados dos cruzamentos feitos não se conseguiu uma interpretação conclusiva do mecanismo genético desse polimorfismo alar. Os dados deste trabalho indicam também que a explicação do mecanismo de herança não corrobora as conclusões de outros autores sobre polimorfismo alar de cigarrinhas do hemisfério norte.

8. SUMMARY

This study involves the development of spittlebug rearing methods which made possible analysis of the biology and genetics of three different species of this insect. The studied species included *Deois* sp., *Deois schach* and *Deois flavopicta*.

The biological parameters analysed were length of mating, longevity, pre-oviposition and oviposition period, fecundity, fertility, egg production along the year and duration of life cycle (from adult to adult). In relation to the nymphal stage, only the duration was determined. Depending of the conditions, two types of eggs were obtained, the normal and the diapause eggs. The incubation period for normal eggs was of 13 days for *D. schach* and *D. flavopicta*, and, 17 days for *Deois* sp.. This incubation period for diapause eggs was observed in *D. flavopicta* to vary from a minimum of 60 to a maximum of 263 days.

The females of *Deois* sp. exhibited a greater longevity, pre-oviposition period and fertility when compared to the females of the two other species. The total number of eggs laid per female however was not significantly different for any of the species. On the other hand the data indicate that *Deois* sp. has a longer oviposition period when compared to *D. flavopicta*.

The eggs obtained from *D. flavopicta* collected in the area of Monte-Mor, state of São Paulo, during the months of spring and summer were in a high percentage normal, while those collected in the fall months presented a high percentage of eggs in diapause. This shift was abrupt and occurred in the first half of february of 1985. For *Deois* sp. the high percentage of normal eggs occurred throughout the year.

The polymorphism present in the wing pattern of *Deois* sp. and *D. schach* was studied and the data indicates that it should be determined by a few major genes. These however, seem to interact among them and affected by modifier genes, and, to a lesser extent, by environmental conditions. The analysis of the crosses performed in this work do not allow a conclusive interpretation of the inheritance mechanism of this polymorphism, but one can say that our data does not corroborate the conclusions reached by other authors on the explanation of the wing polymorphism in spittlebugs of the northern hemisphere.

9. BIBLIOGRAFIA

- ADENUGA, A.O. 1968. Polymorphism in two populations of *Philaenus spumarius* L. (Homoptera: Cercopidae) in the north-east of England. J. Nat. Hist. 2: 595-600.
- AMARAL, S.F. & E. NAVAJAS. 1953. Fauna entomológica do arroz e sua importância econômica no Estado de São Paulo. R. Agric. 28 (3/4): 114, Piracicaba.
- BECK, E.N. 1963. Observations on the biology and cultural insecticidal control of *Prosapia bicincta*, a spittlebug, on Coastal bermudagrass. J. Econ. Entomol. 56(6): 747-752.
- BONA, A.; N. SUPLICY FILHO; R. CALZA; E. AMANTE & H.J. SARTINI. 1967. Observações ecológicas das cigarrinhas dos pastos, *Tomaspis flavopicta* e *Monecphora entreriana*. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Defensivos para a Lavoura e Pecuária, 1., p. 51-52, São Paulo

- BYERS, R.A. 1965. Biology and control of a spittlebug *Prosapia bicincta* (Say), on coastal bermudagrass. Georgia Agric. Exp. Stn., 42: 1-25.
- BYERS, R.A. & H.D. WELLS. 1966. Phytotoxemia of Coastal bermudagrass caused by the twolined spittlebug. *Prosapia bicincta* (Homoptera: Cercopidae). Ann. Entomol. Soc. Am., 59: 1067-71.
- BYERS, R.A. & C.M. TALIAFERRO. 1967. Effects of age on the ability of the adult two-lined spittlebug, *Prosapia bicincta*, to produce phytotoxemia of Coastal bermudagrass. Journal of Economic Entomology, 60 (6): 1760-1761.
- CORONADO, A.C. 1964. Mosca pinta de los pastos: distribución, biología y combate. Fitofilo, 17(41): 16-20, México.
- DOMINGUES, J.M. & E.M. SANTOS. 1975. Estudo da biologia da cigarrinha das pastagens *Zulia entreriana* (Berg, 1879) e sua curva populacional no norte do Estado do Espírito Santo. Boletim Técnico nº 2 da ENCAPA, 43 p., Vitória.
- FAGAN, E.B. 1969. Bionomics and control of the two-lined spittlebug, *Prosapia bicincta*, on Florida pastures and notes on *Prosapia plagiata* in Costa Rica (Homoptera: Cercopidae). Tese de Ph.D., Univ. of Florida.
- FAGAN, E.B. and KUITERT, L.C. 1969. Biology of the two-lined spittlebug, *Prosapia bicincta*, on Florida pastures (Homoptera: Cercopidae). Flo. Entom. 52(3): 199-206.

- FEWKES, D.W. 1963a. The effect of exposure dry condiction on the eggs of *Aeneolamia varia saccharina* (Homoptera: Cercopidae). Ann. Entom. Soc. Am. 6: 719-720.
- FEWKES, D.W. 1963b. Some observations on egg diapausa in the Trinidad cane frog hopper, *Aeneolamia varia saccharina* (Homoptera: Cercopidae). Entom. Mon. Mag. 99: 224-228.
- FEWKES, D.W. 1964. The fecundity and fertility of the Trinidad sugar-cane frog hopper, *Aeneolamia varia saccharina* (Homoptera: Cercopidae). Trop. Agric., 41(2): 165-168, Trinidad.
- FEWKES, D.W. 1969. The biology of sugar cane frog hoppers. Elsevier Publishing Co. London: 283-307.
- FORD, E.B. 1940. Polymorphism and taxonomy, in The New Systematics (Editor: J.S. Huxley), p. 493-513. Clarendon Press, Oxford.
- FREIRE, A.M.; C.E.R. SOUTO & E.J. MARQUES. 1968. Combate biológico das cigarrinhas da cana-de-açúcar. Brasil Açucareiro, 71(4): 41-44, Rio de Janeiro.
- GARMAN, P. 1921. The grass-feeding frog hopper on spittlebug. Conn. Agric. Exp. Sta. Bull., 230: 327-334.
- GUAGLIUMI, P. 1957. Contribucion al estudio de la candelilla en la gramineas en Venezuela. III Cuadro de la distribucion geográfica de las especies de *Aeneolamia* Fennah y de sus plantas hospederas señaladas en Venezuela. Agronomia Trop., 6(4): 165-194.

- GUAGLIUMI, P. 1962. Las plagas de la caña de azúcar en Venezuela. Min. Agric. Cria., 1: 1-482, Maracay.
- GUAGLIUMI, P.; E.J. MARQUES & A.F. MENDONÇA FILHO. 1969. A cigarrinha *Aeneolamia selecta* (Walk.) (Homoptera: Cercopidae), nova praga da cana-de-açúcar e das pastagens do Nordeste do Brasil. In: Reunião da Sociedade Brasileira de Entomologia, 2., pp. 87-88, Recife.
- GUAGLIUMI, P.; E.C. TENÓRIO; C. MENEZES & A.M. VILLAS BOAS. 1972. Plantas hospedeiras das cigarrinhas; Comissão de Combate à Cigarrinha no Estado de Pernambuco, 5: 1-87. Recife.
- GUAGLIUMI, P. 1972-73. Pragas da cana-de-açúcar no Nordeste do Brasil. Coleção Canavieira - Instituto do Açúcar e do Alcool, 10: 1-622, Rio de Janeiro.
- GUILBEAU, B.H. 1914. The origin and formation of the froth in spittle - insects. Am. Nat., 42: 783-798.
- HAGLEY, E.A.C. 1966. Site of feeding of the froghopper. Rept. Tate and Lyle. Centr. Agr. Res. (1965): 408-413.
- HAGLEY, E.A.C. 1967. Artificial diet for the adult froghopper. Nature, 213: 414-415, London.
- HALKKA, O. 1964. Geographical, spatial and temporal variability in the polymorphism of *Philaenus spumarius*. Heredity, 19: 383-401.

- HALKKA, O.; L. HEINONEN; M. RAATIKAINEN & A. VASARAINEN. 1966.
Crossing experiments with *Philaenus spumarius* (Homoptera).
Hereditas, 56: 306-12.
- HALKKA, O.; M. RAATIKAINEN & J. VILBASTE. 1967. Modes of balance
in the polymorphism of *Philaenus spumarius* (L.) (Homoptera).
Ann. Acad. Scient. Fenn., 107: 1-16.
- HALKKA, O.; L. HALKKA; M. RAATIKAINEN & A. VASARAINEN. 1968.
Transmission of genes for colour polymorphism in *Philaenus*.
Hereditas, 60: 262-64.
- HALKKA, O. & R. LALLUKKA. 1969. The origin of balanced poly
morphism in the spittlebug (*Philaenus*, Homoptera). Annls.
Zool. Fenn., 6: 431-4.
- HALKKA, O.; L. HALKKA; M. RAATIKAINEN & R. HOVINEN. 1973. The
genetic basis of balanced polymorphism in *Philaenus* (Homop
tera). Hereditas, 74: 69-80.
- HALKKA, O.; HALKKA; R. HOVINEN; M. RAATIKAINEN & A. VASARAINEN.
1975. Genetics of *Philaenus* colour polymorphism: the 28
genotypes. Hereditas, 79: 308-10.
- HERNANDEZ, O.J.V. & C.S. FLORES. 1956. The biology and control
of *Aeneolamia postica* (Wlk.). Procced Intern. Soc. Sugarcane
Techn. 99 Congr. India 1: 821-836.
- HUTCHINSON, G.E. 1963. A note on the polymorphism of *Philaenus*
spumarius (L.) (Homop., Cercopidae) in Britain. Entomolo -
gist's mon. Mag., 99: 175-8.

- KERSHAW, J.C. 1913. Froghoppers. Bull. Dept. Agric. Trinidad and Tabago, 12(72): 3-62.
- KOLLER, W.W. & J.R. VALÉRIO. 1984. Efeito da palha acumulada ao nível do solo sobre a população das cigarrinhas-das-pastagens. In: Congresso Brasileiro de Entomologia, 9, p. 49, Londrina.
- LARA, J.T. & C. PAVAN. 1984. Órgão emissor de som em várias espécies de cigarrinhas-das-pastagens e sua possível relação com a atração sexual. Boletim do Grupo de Pesquisadores de Controle Biológico, p. 7-8, (Publicação de 05.06.84).
- LAVIGNE, R. 1959. Biology of *Philaenus leucophthalmus* (L.), in Massachusetts. J. Econ. Entom. 52(5): 904-907.
- MAGALHÃES, B.P. 1982. Biologia da cigarrinha-das-pastagens *Dcois* (Acanthodeois) *incompleta* (Walker, 1851) (Homoptera: Cercopidae) em *Brachiaria* spp., 6 p., Tese de Mestrado, ESALQ/USP, Piracicaba.
- MARQUES, E.J. 1976. Biologia e avaliação de danos de cigarrinha da folha *Mahanarva posticata* (Stal, 1855) (Homoptera: Cercopidae) em cana-de-açúcar (*Saccharum* sp.), 91 p., Tese de Mestrado, ESALQ/USP, Piracicaba.
- McWILLIAMS, J.M. & J.M. COOK. 1975. Technique for rearing the twolined spittlebug. J. Econ. Entomol., 68(4): 421-422.
- MENEZES, M. 1982. As cigarrinhas-das-pastagens (Homoptera: Cercopidae) na região sul da Bahia, Brasil: identificação, distribuição geográfica e plantas hospedeiras. Boletim Técnico

da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira, Min. Agric., 104: 1-48., Ilhéus, Itabuna.

MOREIRA, C. 1925. A cigarrinha vermelha da cana-de-açúcar (*Tomaspis liturata*). Bol. Inst. Biol. Def. Agric., 4: 1-23, Rio de Janeiro.

OSSIANNILSSON, F. 1949. Insect drummers. Opus Ent. Supplement., 10: 1-146.

OSSIANNILSSON; F. 1953. On the music of some european leaf hoppers (Homoptera: Auchenorrhyncha) and its relation to courtship. In: Int. Congress. of Entomol., 9., 2: 139-142 ,

OWEN, D.F. & R.G. WIEGERT. 1962. Balanced polymorphism in the meadow spittlebug *Philaenus spumarius*. Am. Nat., 96: 353-59.

PACHECO, J.M. 1981. Aspectos da biologia e ecologia de *Deois* (Acanthodeois) *flavopicta* (Stal, 1854) na região de São Carlos, 111 p., Tese de Mestrado, UFSCar, São Carlos.

PACHECO, J.M. & C.R. SOUZA SILVA. 1982. Técnica de criação de ninfas das cigarrinhas das pastagens *Deois* (Acanthodeois) *flavopicta* (Stal, 1854) (Homoptera: Cercopidae). Revta. Bras. Ent., 26(1): 109-112.

PACHECO, J.M.; C.R. SOUZA SILVA; M.C.C. RUVOLO & C. SCHIAVONE. 1984. Biologia das cigarrinhas das pastagens (Homoptera: Cercopidae): ninfas de *Deois flavopicta*. In: Congresso Brasileiro de Entomologia, 9., p. 43, Londrina.

- PADILHA, R.C. & E.C. ESQUILIANO. 1966. Campanha contra la mosca pinta y la escama algodonosa de los pastos. Fitófilo, 19(50): 4-33.
- PASS, B.C. & J.K. REED. 1965. Biology and control of the spittlebug *Prosapia bicincta* in Coastal Bermudagrass. J. Econ. Entom. 58(2): 275-278.
- PUGLIESE, A. & J.G. TERRA. 1957. Uma nova praga da lavoura do arroz. Lav. arroz, Porto Alegre, 11(121): 9.
- PIEDRABUENA, A.E. & I.R. BARACHO. 1976. Teste de significância entre coeficientes de correlação. Ciência e Cultura 28(2) : 191-192.
- RAMOS, I.M. 1976. Biologia da cigarrinha das pastagens *Zulia entreriana* (Berg, 1879) (Homoptera: Cercopidae), 72 p., Tese de Mestrado, ESALQ/USP, Piracicaba.
- RIBEMBOIM, J.M. & G.M.A. CISNEIROS. 1967. Contribuição ao estudo da biologia da cigarrinha da cana-de-açúcar (*Mahanarva indicata* Distant, 1909) em Pernambuco, Recife. Publ. Com. Exec. Def. San. Lav. Canav., 23: 1-16, Recife.
- SÁ, L.A.N. 1981. Cigarrinhas das Pastagens (Homoptera: Cercopidae): distribuição geográfica e variabilidade genética, 119 p., Tese de Mestrado, UNICAMP, Campinas.
- SOUZA, H.D. 1967. As cigarrinhas da cana-de-açúcar e seu controle por inimigos naturais do Estado do Rio de Janeiro; Instituto do Açúcar e do Alcool, 19 p., Rio de Janeiro.

- STORÓPOLI-NETO, A. & C. PAVAN. 1984. Novo método de criação de cigarrinhas das pastagens (Homoptera: Cercopidae). Pesq. Agropec. Bras., Brasília, 19(10): 1185-1196.
- URICH, F.W. 1910. Interim report on froghoppers. Bull. Dept. Agric. Trinidad and Tabago 9: 177-182,
- URICH, F.W. 1912. Notes on the life history of the froghopper. Bull. Dept. Agric. Trinidad and Tabago, 11: 372-373.
- URICH, F.W. 1928. The sugar-cane froghopper. Minut. Proc. frog hopper Invest. Comm. 2: 64-70.
- URICH, F.W. & A. PICKLES, 1931. Studies in the incubation of the eggs of the sugar-cane froghopper, *Tomaspis saccharina* Dist. II. Eggs laid in soil. Min. Proc. Froghopper Inv. Comm. 3: 253-255.
- WASHBON, E.C. 1968. The biology and control of two species of spittlebugs, genus *Prosapia* (Homoptera: Cercopidae) in South Florida and Costa Rica. Tese de Mestrado. Univ. of Florida.
- WEAVER, C.R. 1951. The seasonal behavior of the meadow spittlebug and its relation to a control method. J. Econ. Entomol., 44 (3): 350-353.
- WEAVER, C.R. & D.R. KING. 1954. Meadow spittlebug. Ohio Agric. Expl. St. Res. Bull., (741): 1-100.

WITHYCOMBE, C.L. 1926. Studies on the cretiology of sugar-cane
frog hopper blight in Trinidad I. Introduction and general
survey. Ann. App. Biol. Cambridge, 13(1): 64-108.

WHITTAKER, J.B. 1968. Polymorphism of *Philaenus spumarius* (L.)
(Homoptera: Cercopidae) in England. J. Anim. Ecol., 37(1) :
99-111.

WILLIAMS, C.B. 1921. Report on the frog hopper blight of sugar
cane in Trinidad. Mem. Dep. Agric. Trin., 1: 1-179, Port-
-of-Spain.

10.

T A B E L A S

TABELA 1 - Dados sobre a duração da cópula (em horas e minutos) de 26 casais de *Deols* sp. . Dados obtidos em Campinas, SP, 1983. Foram utilizados indivíduos virgens de idade desconhecida.

Nº DO CASAL	INÍCIO DA CÓPULA		FIM DA CÓPULA		DURAÇÃO DA CÓPULA
	DATA	HORÁRIO	DATA	HORÁRIO	
1	17.08	9:45	17.08	16:25	6:40
2	27.09	17:45	27.09	22:10	5:25
3	07.10	10:35	07.10	18:08	8:23
4	07.10	10:43	07.10	13:10	2:27
5	07.10	11:43	07.10	13:59	2:15
6	21.10	11:28	21.10	14:35	3:07
7	21.10	11:28	21.10	18:08	6:40
8	25.10	15:55	25.10	14:53*	22:58
9	04.11	15:30	04.11	22:00	6:30
10	04.11	15:38	04.11	19:51	4:13
11	08.11	11:18	08.11	12:30	1:12
12	08.11	11:20	08.11	14:15	2:55
13	16.11	11:14	16.11	15:12	3:58
14	16.11	11:00	16.11	13:08	2:08
15	16.11	10:18	16.11	16:23	6:05
16	16.11	11:31	16.11	14:40	3:09
17	16.11	11:44	16.11	16:49	5:05
18	17.11	11:20	17.11	17:20	6:00
19	18.11	10:22	18.11	14:36	4:14
20	22.11	14:34	22.11	16:32	1:58
21	25.11	10:40	25.11	12:20	1:40
22	25.11	10:40	25.11	16:54	6:14
23	30.11	10:52	30.11	16:40	5:48
24	30.11	11:14	30.11	16:00	4:46
25	30.11	11:15	30.11	12:28	1:13
26	30.11	13:30	30.11	16:00	2:30

NOTA - * O término da cópula ocorreu às 14 h :53 m do dia 26.10. Esta, como as demais cópulas, foi observada durante toda sua realização.

\bar{X} = 4 h :11 m (não considerado o casal nº 8)

Min. = 1 h :12 m Max. = 8 h :23 m

Em horas: \bar{x} = 4,20 s = 2,01 c.v. % = 47,86 $s_{\bar{x}}$ = 0,40

TABELA 2- Longevidade dos adultos (dias), períodos de pré-oviposição (dias) e de oviposição (dias) e fecundidade de *Deois* sp (coletada em Caraguatatuba, SP). Dados obtidos na região de Campinas, SP, durante 1983.

Nº DO ENSAIO	PERÍODO DO ANO	LONGEVIDADE DO ADULTO (DIAS)		PRÉ-OVIPOSIÇÃO (DIAS)	OVIPOSIÇÃO (DIAS)	Nº DE OVOS/FÊMEA
		MACHO	FÊMEA			
1	08.07 a 28.08	51	48	18	30	302
2	12.07 a 08.08	NR	27	10	17	163
3	22.07 a 19.08	NR	28	16	12	86
4	22.07 a 29.08	27	38	10	28	140
5	26.07 a 25.08	30	30	20	10	46
6	01.08 a 10.10	25	70	14	56	439
7	02.08 a 18.10	16	77	09	68	645
8	03.08 a 30.08	27	23	15	08	53
9	04.08 a 28.10	08	85	11	74	551
10	06.08 a 04.09	21	29	19	10	21
11	09.08 a 05.09	19	27	23	04	24
12	09.08 a 21.09	21	43	18	25	108
13	10.08 a 06.09	27	26	13	13	94
14	11.08 a 16.09	36	13	12	01	13
15	16.08 a 22.09	15	37	14	23	81
16	17.08 a 29.09	12	43	13	30	175
17	18.08 a 18.10	08	61	14	47	318
18	22.08 a 15.09	22	24	07	17	177
19	22.08 a 17.09	26	23	08	15	76
20	22.08 a 18.10	36	57	09	48	369
21	22.08 a 23.10	33	62	07	55	396
22	24.08 a 24.09	07	31	12	19	113
23	25.08 a 12.10	18	48	11	37	454
24	25.08 a 16.10	45	52	12	40	292
25	25.08 a 26.10	16	62	12	50	430
26	25.08 a 10.11	22	77	22	55	556
27	05.09 a 17.11	16	73	21	52	638
28	07.09 a 10.10	26	33	19	14	143
29	08.09 a 19.11	06	72	22	50	245
30	09.09 a 18.10	39	32	07	25	261
31	10.09 a 15.10	30	35	07	28	195
32	10.09 a 18.10	31	38	13	25	272
33	01.08 a 09.08	07	08	-	00	.0
34	02.08 a 25.09	54	04	-	00	.0
35	27.08 a 30.08	03	NR	-	-	-
36	28.08 a 09.09	10	12	-	00	.0
37	31.08 a 22.09	22	20	-	00	.0
38	08.09 a 14.09	06	06	-	00	.0

NOTA - NR - Dado não (N) registrado (R) por razões diversas. Os espaços com um traço correspondem a dados não possíveis de determinação precisa. Para esta espécie, as observações foram feitas diariamente inclusive sábados e domingos, durante todo o período de cada um dos ensaios.

TABELA 3- Longevidade dos adultos (dias), períodos de pré-oviposição (dias) e de oviposição (dias) e fecundidade de *Deois schach* (coletada em Campinas, S P). Dados obtidos na região de Campinas, SP, durante o final de 1983 e início de 1984.

Nº DO ENSAIO	PERÍODO DO ANO	LONGEVIDADE DO ADULTO (DIAS)		PRÉ-OVIPOSIÇÃO (DIAS)	OVIPOSIÇÃO (DIAS)	Nº DE OVOS/FÊMEA
		MACHO	FÊMEA			
1	18.10 a 05.11	08	18	15	3	23
2	29.10 a 04.12	07	36	25	11	165
3	11.11 a 20.12	14	39	10	29	299
4	11.11 a 25.12	12	44	12	32	189
5	15.11 a 09.12	23	24	12	12	173
6	17.11 a 30.12	NR	43	08	35	329
7	18.11 a 09.12	20	21	10	11	169
8	20.11 a 04.12	14	14	10	04	17
9	22.11 a 20.12	28	28	11	17	230
10	24.11 a 01.01	02	38	27	11	39
11	24.11 a 19.02	40	87	09	78	655
12	25.11 a 08.01	20	44	10	34	309
13	26.11 a 15.12	02	19	16	3	29
14	26.11 a 22.01	22	57	09	48	539
15	02.12 a 15.12	NR	13	05	08	156
16	02.12 a 30.12	05	28	08	20	193
17	02.12 a 30.12	14	28	08	20	186
18	02.12 a 19.01	14	48	06	42	172
19	04.12 a 08.01	16	35	07	28	282
20	04.12 a 12.01	NR	39	06	33	336
21	06.12 a 05.01	10	30	13	17	126
22	07.12 a 30.12	18	23	07	16	124
23	07.12 a 26.02	20	81	13	68	701
24	24.11 a 14.12	07	20	-	00	0
25	14.12 a 29.12	15	NR	-	-	-

NOTA - NR - Dado não (N) registrado (R) por razões diversas. Os espaços com um traço correspondem a dados não possíveis de determinação precisa. As observações foram feitas às segundas, quartas e sextas-feiras durante todo o período de cada um dos ensaios.

TABELA 4- Longevidade dos adultos (dias), períodos de pré-oviposição (dias) e de oviposição (dias) e fecundidade de *Deois flavopicta* (coletada em Monte-Mor, S P). Dados obtidos na região de Campinas, SP, durante 1984.

Nº DO ENSAIO	PERÍODO DO ANO	LONGEVIDADE DO ADULTO (DIAS)		PRÉ-OVIPOSIÇÃO (DIAS)	OVIPOSIÇÃO (DIAS)	Nº DE OVOS/FÊMEA
		MACHO	FÊMEA			
1	10.02 a 24.02	09	14	05	09	138
2	13.02 a 16.03	20	32	07	25	282
3	13.02 a 02.04	09	48	09	39	445
4	23.03 a 15.04	23	12	05	07	60
5	23.03 a 09.04	12	17	10	07	61
6	24.03 a 08.04	15	13	05	08	102
7	24.03 a 26.04	11	33	09	24	140
8	24.03 a 09.05	08	46	09	37	436
9	26.03 a 10.05	14	45	08	37	271
10	27.03 a 24.04	17	28	06	22	295
11	27.03 a 24.04	14	28	09	19	101
12	27.03 a 26.04	15	30	08	22	298
13	27.03 a 29.04	19	33	07	26	348
14	28.03 a 15.04	16	18	07	11	174
15	28.03 a 26.04	11	29	16	13	141
16	28.03 a 31.05	07	64	05	59	851
17	30.03 a 19.04	07	20	08	12	204
18	30.03 a 22.04	23	21	06	15	223
19	30.03 a 28.04	26	29	07	22	179
20	30.03 a 29.04	23	30	05	25	347
21	30.03 a 06.05	23	37	05	32	439
22	30.03 a 09.05	23	40	05	35	433
23	30.03 a 25.05	23	56	07	49	667
24	02.04 a 22.04	02	20	06	14	180
25	03.04 a 13.05	22	40	09	31	479
26	07.04 a 08.05	29	31	08	23	327
27	09.04 a 18.04	02	09	08	01	8
28	09.04 a 21.04	11	12	07	05	29
29	17.04 a 04.05	15	17	05	12	113
30	17.04 a 11.05	NR	24	05	19	204
31	20.04 a 11.05	21	14	09	05	66
32	20.04 a 20.05	14	30	08	22	466
33	26.04 a 16.05	NR	20	06	14	193
34	26.04 a 01.06	NR	36	05	31	260
35	26.04 a 07.06	NR	42	06	36	405
36	09.04 a 18.04	NR	09	-	00	.0
37	11.04 a 15.04	04	02	-	00	.0

NOTA - NR - Dado não (N) registrado (R) por razões diversas. Os espaços com um traço correspondem a dados não possíveis de determinação precisa. As observações foram feitas às segundas, quartas e sextas-feiras durante todo o período de cada um dos ensaios.

CARACTERÍSTICAS BIOLOGICAS	ESPÉCIES DE CIGARRINHAS		
	<i>Deois sp.</i>	<i>Deois schach</i>	<i>Deois flavopicta</i>
Longevidade do macho (dias)	$\bar{m}(s)$ 22,72 (12,7)	15,04 (8,85)	15,25 (7,18)
	md(v.e.) 22 (3-54)	14 (2-40)	15 (2-29)
Longevidade da fêmea (dias)	$\bar{m}(s)$ 39,84 (21,81)	35,71 (18,72)	27,81 (15,74)
	md(v.e.) 37 (4-85)	32,50 (13-87)	29 (2-64)
Pré-oviposição (dias)	$\bar{m}(s)$ 13,69 (4,85)	11,17 (5,47)	7,14 (2,20)
	md(v.e.) 13 (7-23)	10 (7-27)	7 (5-16)
Oviposição (dias)	$\bar{m}(s)$ 26,65 (21,03)	24,17 (19,91)	20,76 (15,56)
	md(v.e.) 25 (0-73)	20 (0-48)	22 (0-59)
Nº de ovos/fêmea/ dia de oviposição	$\bar{m}(s)$ 7,37 (2,69)	9,83 (3,84)	11,79 (3,58)
	md(v.e.) 7,27 (2,10 - 13,00)	9,65 (3,54 - 15,36)	12,75 (5,32 - 15,82)
Nº total de ovos/fêmea	$\bar{m}(s)$ 212,86 (193,03)	226,71 (186,21)	253,11 (189,44)
	md(v.e.) 169 (0-645)	173 (0-701)	204 (0-851)

\bar{m} = média
md = mediana

s = desvio padrão
v.e. = valores extremos da amostra.

rante os ensaios feitos com três espécies de cigarrinhas. Segundo semestre de 1983 e primeiro semestre de 1984, Campinas, SP.

ESPÉCIES	MESES NOS QUAIS FORAM FEITOS OS ENSAIOS COM TRÊS ESPÉCIES DE CIGARRINHAS.	VALORES MÉDIOS CALCULADOS POR DECÊNDIOS DAS TEMPERATURAS (°C) MÍNIMAS E MÉDIAS						VALORES MÉDIOS DAS TEMPERATURAS (°C) MÍNIMAS E MÉDIAS DO TOTAL DE DECÊNDIOS		
		DEC. 1		DEC. 2		DEC. 3		MIN.	MÉD.	MÉD.
		MIN.	MÉD.	MIN.	MÉD.	MIN.	MÉD.			
<i>Deois sp.</i>	Julho/83	14,2	19,8	13,1	17,2	12,5	18,6	13,3	18,6	18,6
	Agosto/83	9,2	14,9	14,8	13,1	14,0	12,5	12,7	18,6	18,6
	Setembro/83	13,6	16,7	13,9	17,0	15,9	20,7	14,5	18,2	18,2
	Outubro/83	17,3	21,8	17,1	20,6	15,1	19,7	16,5	20,7	20,7
	Novembro/83	17,1	22,3	18,1	22,4	-	-	17,6	22,4	22,4
	Período Total	14,3	19,1	15,4	18,1	14,4	17,9	14,71	18,38	18,38
<i>Deois schach</i>	Dezembro/83	-	-	18,9	22,3	19,2	22,3	19,1	22,3	22,3
	Janeiro/84	18,9	23,8	20,0	26,8	19,0	22,4	19,3	24,3	24,3
	Fevereiro/84	20,5	25,7	20,2	25,3	-	-	20,4	25,5	25,5
	Período Total	19,7	24,8	19,7	24,8	19,1	22,4	19,53	24,09	24,09
<i>Deois flavopicta</i>	Fevereiro/84	20,5	25,7	20,2	25,3	19,4	25,4	20,0	25,5	25,5
	Março/84	18,9	24,0	18,7	23,4	18,7	22,7	18,7	23,4	23,4
	Abril/84	17,0	20,6	16,7	21,7	17,2	20,8	16,9	21,0	21,0
	Maior/84	17,1	21,5	16,6	20,3	13,8	19,7	15,8	20,5	20,5
	Junho/84	12,7	18,9	-	-	-	-	12,7	18,9	18,9
	Período Total	17,2	22,1	18,1	22,7	17,3	22,2	17,50	22,31	22,31

TABELA 7 - Período de incubação (dias) dos ovos normais, número de ninfas eclodidas e percentagem de eclosão de ninfas de *Deois* sp. e de *Deois flavopicta*. Os ovos foram incubados em laboratório a 28 °C e umidade de contato.

ESPÉCIES	Nº DE OVOS E DATA DA OVIPOSIÇÃO	PERÍODO DE INCUBAÇÃO (DIAS)	Nº DE NINFAS ECLODIDAS	% ECLOSÃO	
<i>Deois</i> sp	622	14	2	0,38	99,43 %
	(04.12.84)	15	99	18,89	
		17	294	56,11	
		20	128	24,43	
		27	1	0,19	
	TOTAL	27	524	100,00	
<i>Deois flavopicta</i>	1216	11	2	0,22	98,01 %
	(04.01.85)	12	111	12,26	
		13	659	72,82	
		14	117	12,93	
		17	15	1,66	
		19	1	0,11	
	TOTAL	19	905	100,00	

ASSIM TEMOS:

- 1) Em *Deois* sp : 99,43 % dos ovos normais eclodiram entre 15 a 20 dias e o período médio de incubação foi igual a 17,36 dias.
- 2) Em *Deois flavopicta* : 98,01 % dos ovos normais eclodiram entre 12 a 14 dias e o período médio de incubação foi igual a 13,07 dias.

TABELA 8 - Períodos (dias) de eclosão das primeiras ninfas e da totalidade das ninfas por progênie e fertilidade de *Deois* sp. Dados obtidos em Campinas, SP, 1983. Estes ensaios são continuação dos apresentados pela tabela 2.

Nº DO ENSAIO	INÍCIO E FIM DA OVIPOSIÇÃO	Nº DE OVOS/FÊMEA	ECLOSÃO DAS 1 ^{as} NINFAS (dias)	ECLOSÃO DA TOTALIDADE DAS NINFAS (dias)	Nº DE ECLOSÕES	VIABILIDADE DOS OVOS / PROGÊNIE (%)
1	27.07 a 25.08	302	15	30	281	93,05
2	23.07 a 08.08	163	17	18	133	81,60
3	08.08 a 19.08	86	15	32	78	90,70
4	02.08 a 29.08	140	16	61	112	80,00
5	16.08 a 25.08	46	18	59	38	82,61
6	16.08 a 10.10	439	15	55	400	91,12
7	12.08 a 18.10	645	15	57	359	55,66
8	19.08 a 26.08	53	15	10	42	79,24
9	16.08 a 28.10	551	38	51	437	79,31
10	26.08 a 04.09	21	17	21	19	90,48
11	02.09 a 05.09	24	16	05	21	87,50
12	28.08 a 21.09	108	16	28	102	94,44
13	24.08 a 05.09	94	15	12	88	93,62
14	24.08	13	16	02	11	84,61
15	31.08 a 22.09	81	17	10	06	7,41
16	31.08 a 29.09	175	17	27	162	92,57
17	02.09 a 18.10	318	16	46	290	91,19
18	30.08 a 15.09	177	16	18	166	93,78
19	31.08 a 17.09	76	17	12	71	93,42
20	01.09 a 18.10	369	17	50	350	94,85
21	16.09 a 23.10	396	17	52	376	94,95
22	06.09 a 24.09	113	17	16	107	94,69
23	06.09 a 12.10	454	16	38	375	82,60
24	07.09 a 16.10	292	16	38	273	93,49
25	07.09 a 26.10	430	16	46	399	92,79
26	17.09 a 10.11	556	14	62	530	95,32
27	27.09 a 17.11	638	14	52	312	48,90
28	27.09 a 10.10	143	15	14	122	85,31
29	01.10 a 19.11	245	-	-	0	0,0
30	17.09 a 18.10	261	15	26	248	95,02
31	18.09 a 15.10	195	17	21	165	84,61
32	24.09 a 18.10	272	15	17	257	94,48
AMPLITUDE		VALORES MÉDIOS				
23.07 a 17.11		251,67	16,63	32,53	210,80	87,06

NOTA - No cálculo dos valores médios não foi considerado o 29º ensaio por não apresentar eclosão, assim como o 15º ensaio por apresentar valor de viabilidade dos ovos muito extremo a média.

TABELA 9- Períodos (dias) de eclosão das primeiras ninfas e da totalidade das ninfas por progênie e fertilidade de *Deois schach*. Dados obtidos em Campinas, SP, 1983 e 1984. Estes ensaios são continuação dos apresentados pela tabela 3.

Nº DO ENSAIO	INÍCIO E FIM DA OVIPOSIÇÃO	Nº DE OVOS/FÊMEA	ECLOSÃO DAS 1ª NINFAS (dias)	ECLOSÃO DA TOTALIDADE DAS NINFAS (dias)	Nº DE ECLOSÕES	VIABILIDADE DOS OVOS / PROGÊNIE (%)
1	03.11 a 05.11	23	-	-	0	0,0
2	24.11 a 04.12	165	14	24	108	65,45
3	22.11 a 20.12	299	14	38	227	75,92
4	24.11 a 25.12	189	10	56	135	71,43
5	28.11 a 09.12	173	13	19	134	77,46
6	26.11 a 30.12	329	12	42	232	70,52
7	29.11 a 09.12	169	12	17	145	85,80
8	01.12 a 04.12	17	15	10	15	88,23
9	04.12 a 20.12	230	14	36	127	55,22
10	22.12 a 01.01	39	-	-	0	0,0
11	04.12 a 19.02	655	14	95	440	67,18
12	06.12 a 08.01	309	14	43	253	81,88
13	06.12 a 15.12	29	13	01	02	6,90
14	06.12 a 22.01	539	13	63	349	64,75
15	09.12 a 15.12	156	14	24	129	82,69
16	11.12 a 30.12	193	-	-	0	0,0
17	11.12 a 30.12	186	16	52	79	42,47
18	09.12 a 19.01	172	14	25	128	74,42
19	12.12 a 08.01	282	15	84	174	61,70
20	11.12 a 12.01	336	14	44	271	80,65
21	20.12 a 05.01	126	12	25	69	54,76
22	15.12 a 30.12	124	15	24	97	78,23
23	20.12 a 26.02	701	16	78	552	78,74
AMPLITUDE		VALORES MÉDIOS				
22.11 a 26.02		271,42	13,74	42,05	192,84	71,45

NOTA - No cálculo dos valores médios e amplitude de dias de oviposição, não foram considerados os ensaios em que não ocorreu eclosão, assim como o 13º ensaio por apresentar valor de viabilidade dos ovos muito extremo à média.

TABELA 10 - Períodos (dias) de eclosão das primeiras ninfas e da totalidade das ninfas por progênie e fertilidade de *Deois flavopicta*. Dados obtidos em Campinas, SP, 1984. Estes ensaios são continuação dos apresentados pela tabela 4.

Nº DO ENSAIO	INÍCIO E FIM DA OVIPOSIÇÃO	Nº DE OVOS/FÊMEA	ECLOSÃO DAS 1ª ² NINFAS (dias)	ECLOSÃO DA TOTALIDADE DAS NINFAS (dias)	Nº DE ECLOSÕES	VIABILIDADE DOS OVOS/PROGÊNIE (%)
1	16.02 a 24.02	138	10	15	88	63,77
2	21.02 a 16.03	282	13	263	217	76,95
3	23.02 a 02.09	445	17	201	295	66,29
4	29.03 a 04.04	60	17	81	46	76,66
5	03.04 a 09.04	61	47	77	52	85,25
6	30.03 a 06.04	102	27	81	63	61,76
7	03.04 a 26.04	140	24	127	88	62,85
8	03.04 a 09.05	436	23	91	284	65,14
9	04.04 a 10.05	271	16	90	53	19,56
10	03.04 a 24.04	295	93	138	246	83,39
11	05.04 a 24.04	101	91	110	92	91,09
12	05.04 a 26.04	298	33	77	229	76,85
13	04.04 a 29.04	348	25	152	277	70,97
14	05.04 a 15.04	174	21	151	126	72,42
15	14.04 a 26.04	141	-	-	0	0,0
16	03.04 a 31.05	851	44	235	659	77,44
17	08.04 a 19.04	204	19	179	144	70,59
18	06.04 a 20.04	223	67	164	192	86,10
19	07.04 a 28.04	179	21	125	124	69,27
20	05.04 a 29.04	347	82	153	313	90,20
21	05.04 a 06.05	439	22	89	248	56,49
22	05.04 a 09.05	433	43	199	121	27,95
23	07.04 a 25.05	667	40	207	429	64,32
24	09.04 a 22.04	180	19	179	139	77,22
25	13.04 a 13.05	479	16	152	284	59,29
26	16.04 a 08.05	327	29	192	185	56,58
27	17.04	08	NR	NR	NR	NR
28	17.04 a 21.04	29	84	16	12	41,38
29	23.04 a 04.05	113	25	153	62	54,87
30	23.04 a 11.05	204	66	144	164	80,40
31	30.04 a 04.05	66	-	-	0	0,0
32	29.04 a 20.05	466	18	186	243	52,15
33	03.05 a 16.05	193	63	106	161	83,42
34	02.05 a 01.06	260	15	127	93	35,77
35	03.05 a 07.06	405	43	139	240	59,26
	<u>AMPLITUDE</u>		<u>VALORES MÉDIOS</u>			
	16.02 a 07.06	285,94	36,66	137,47	186,53	66,11

NOTA - No cálculo dos valores médios não foram considerados os ensaios em que não ocorreu eclosão, assim como o 27º ensaio por apresentar dados não (N) registrados (R) por razões diversas.

TABELA 11 - Percentagem de ovos normais e de ovos de diapausa, dentre ovos viáveis, por progênie de *Deois flavopicta*. Dados obtidos em Campinas, SP, 1984. Estes ensaios são continuação dos apresentados pela tabela 10.

Nº DO ENSAIO	DATA DE EMERGÊNCIA DO CASAL	INÍCIO E FIM DA OVIPOSIÇÃO	Nº DE OVOS/FÊMEA	VIABILIDADE DOS OVOS /PROGÊNIE	% OVOS NORMAIS	% OVOS DIAPAUSA
1	10.02	16.02 a 24.02	138	63,77	100,00	0,0
2	13.02	21.02 a 16.03	282	76,95	9,68	90,32
3	13.02	24.02 a 02.04	445	66,29	14,24	85,76
4	23.03	29.03 a 04.04	60	76,66	21,74	78,26
5	23.03	03.04 a 09.04	61	85,25	38,10	61,90
6	24.03	30.03 a 06.04	102	61,76	38,10	61,90
7	24.03	03.04 a 26.04	140	62,85	14,77	85,23
8	24.03	03.04 a 09.05	436	65,14	11,97	88,03
9	26.03	04.04 a 10.05	271	19,56	98,11	1,89
10	27.03	03.04 a 24.04	295	83,39	0,0	100,00
11	27.03	05.04 a 24.04	101	91,09	0,0	100,00
12	27.03	05.04 a 26.04	298	76,85	28,38	71,62
13	27.03	04.04 a 29.04	348	70,97	19,86	80,14
14	28.03	05.04 a 15.04	174	72,42	4,76	95,24
15	28.03	14.04 a 26.04	141	0,0	-	-
16	28.03	03.04 a 31.05	851	77,44	1,67	98,33
17	30.03	08.04 a 19.04	204	70,59	4,17	95,83
18	30.03	06.04 a 20.04	223	86,10	0,0	100,00
19	30.03	07.04 a 28.04	179	69,27	NR	NR
20	30.03	05.04 a 29.04	347	90,20	0,0	100,00
21	30.03	05.04 a 06.05	439	56,49	9,68	90,32
22	30.03	05.04 a 09.05	433	27,95	4,96	95,04
23	30.03	07.04 a 25.05	667	64,32	7,00	93,00
24	02.04	09.04 a 22.04	180	77,22	10,07	89,93
25	03.04	13.04 a 13.05	479	59,29	16,90	83,10
26	07.04	16.04 a 08.05	327	56,58	10,81	89,19
27	09.04	17.04	08	NR	NR	NR
28	09.04	17.04 a 21.04	29	41,38	0,0	100,00
29	17.04	23.04 a 04.05	113	54,87	43,55	56,45
30	17.04	23.04 a 11.05	204	80,40	0,0	100,00
31	20.04	30.04 a 04.05	66	0,0	-	-
32	20.04	29.04 a 20.05	466	52,15	12,76	87,24
33	26.04	03.05 a 16.05	193	83,42	0,0	100,00
34	26.04	02.05 a 01.06	260	35,77	18,28	81,72
35	26.04	03.05 a 07.06	405	59,26	13,75	86,25
AMPLITUDE		VALORES MÉDIOS				
13.02 a 26.04	21.02 a 07.06	294,43	66,09	15,11	84,89	

NOTA - No cálculo dos valores médios e amplitude de dias de emergência e de oviposição, não foram considerados: o 1º ensaio por abranger apenas o mês de fevereiro e os ensaios em que não ocorreu eclosão ou que tenham apresentado dados não (N) registrados (R) por razões diversas.

TABELA 12 - Percentagem de ovos normais e de diapausa, dentre os ovos viáveis, em 11 amostras ovos do mesmo dia de oviposição de *Deois flavopicta*. Cada amostra de ovos proveio de um grupo de adultos coletados em Monte-Mor, SP, em diferentes meses do ano.

DATA DA AMOSTRA DE OVOS	Nº DE OVOS	VIABILIDADE DOS OVOS (%)	% (Nº) OVOS NORMAIS	% (Nº) OVOS DIAPAUSA
23. 11. 84	122	71,31	100,00 (87)	0,0 (0)
08. 12. 84	64	79,69	100,00 (51)	0,0 (0)
11. 12. 84	272	68,01	100,00 (185)	0,0 (0)
21. 12. 84	225	80,89	100,00 (182)	0,0 (0)
04. 01. 85	1216	75,08	99,02 (905)	0,88 (8)
18. 01. 85	171	81,29	91,37 (127)	8,63 (12)
30. 01. 85	184	67,93	82,40 (103)	17,60 (22)
13. 02. 85	239	83,26	32,66 (65)	67,34 (134)
01. 03. 85	153	90,20	38,41 (53)	61,59 (85)
14. 03. 85	84	86,90	0,0 (0)	100,00 (73)
29. 03. 85	226	88,94	0,0 (0)	100,00 (201)

NOTA - Estas amostras de ovos do mesmo dia de oviposição, obtidos entre 23.11.84 a 29.03.85, consistiram de um total de 1764 ovos normais e, dentre estes ovos, alguns chegaram a apresentar um período de incubação igual a 40 dias.

TABELA 13 - Ciclo de vida (dias), período (dias) de emergência da totalidade dos adultos, número de adultos emergidos e proporção sexual para cada progênie de *Deois* sp. Os ensaios estão em ordem cronológica com início em 18-01-82 e término em 12-01-84 e foram realizados em Campinas, S.P.

Nº DO ENSAIO	PERÍODO DO ANO	GERAÇÃO	CICLO DE VIDA (dias)	EMERGÊNCIA DA TOTALIDADE DOS ADULTOS (dias)	SOMA DOS 2 VALORES ANTERIORES (dias)	Nº DE ADULTOS EMERGIDOS	PROPORÇÃO SEXUAL
1	18.01 a 22.04	F3	72	22	94	20	0,50
2	03.03 a 24.07	F3	99	44	143	15	0,66
3	02.04 a 02.09	F4	136	17	153	12	0,67
4	09.04 a 08.09	F4	127	25	152	43	0,53
5	07.05 a 15.10	F2	113	48	161	29	0,52
6	25.06 a 24.11	F4	98	54	152	37	0,38
7	01.07 a 20.10	F4	102	09	111	11	0,09
8	07.07 a 24.11	F4	105	35	140	52	0,50
9	19.08 a 11.01	F5	96	49	145	31	0,77
10	20.08 a 03.11	F5	69	06	75	12	0,25
11	20.08 a 30.11	F5	74	28	102	16	0,44
12	03.09 a 21.01	F5	81	59	140	57	0,53
13	05.09 a 27.01	F5	80	64	144	38	0,37
14	08.09 a 10.01	F3	83	41	124	64	0,55
15	09.09 a 19.01	F5	85	47	132	61	0,42
16	11.10 a 08.02	F2	80	40	120	37	0,62
17	11.10 a 20.02	F3	78	54	132	55	0,40
18	15.10 a 14.01	F3	68	13	81	13	0,46
19	15.10 a 23.02	F2	87	44	131	30	0,63
20	29.11 a 01.04	F2	73	54	127	70	0,49
21	13.07 a 17.12	F1	104	53	157	22	0,82
22	13.07 a 30.12	F2	113	57	170	46	0,48
23	10.08 a 12.01	F1	98	15	113	19	0,63

TABELA 14- Ciclo de vida (dias), período (dias) de emergência da totalidade dos adultos, número de adultos emergidos e proporção sexual para cada progênie de *Deols schach*. Dados obtidos em Campinas, SP, 1983 e 1984.

Nº DO ENSAIO	PERÍODO DO ANO	GERAÇÃO	CICLO DE VIDA (dias)	EMERGÊNCIA DA TOTALIDADE DOS ADULTOS (dias)	SOMA DOS 2 VALORES ANTERIORES (dias)	Nº DE ADULTOS EMERGIDOS	PROPORÇÃO SEXUAL
1	04.01 a 10.05	F1	65	42	107	39	0,48
2	05.01 a 22.04	F1	68	58	126	39	0,45
3	20.01 a 10.05	F1	64	46	110	38	0,58
4	08.04 a 31.08	F2	109	36	145	12*	0,58
5	08.07 a 12.12	F1	95	62	157	38	0,47
6	30.07 a 13.12	F3	89	40	129	88	0,48
7	30.07 a 15.12	F3	91	60	51	77	0,52
8	27.07 a 12.12	F3	92	40	132	95	0,43
9	07.11 a 07.02	F4	83	7	90	6*	0,50
10	12.11 a 22.02	F4	101	1	102	3*	0,67
11	13.11 a 06.03	F4	77	37	114	55	0,56
12	16.11 a 13.02	F4	77	12	89	12*	0,33
13	04.12 a 17.02	F4	58	17	75	6*	0,17
14	01.02 a 07.06	F5	82	45	127	15*	0,47
15	22.02 a 25.05	F5	62	31	93	6*	0,50

* Ensaios em que houve pequeno número de ninfas recém - eclodidas.

NOTA - Ao invés de 1 casal recém - emergido, no 1º ensaio foram utilizados 2 casais, no 2º ensaio foram utilizados 3 fêmeas e um macho e no 3º ensaio foram utilizados 3 machos e uma fêmea.

TABELA 15- Dados de algumas fases do desenvolvimento de *Deois flavopicta*,
Campinas, SP, 1983.

Nº DO ENSAIO	PERÍODO DO ANO	GERAÇÃO	OVO A ADULTO (dias)	EMERGÊNCIA DA TOTALIDADE DOS ADULTOS (dias)	SOMA DOS 2 VALORES ANTERIORES (dias)	Nº DE ADULTOS EMERGIDOS	PROPORÇÃO SEXUAL
1	07.01 a 28.03	FI	59	21	80	28	0,54
2	07.01 a 04.04	FI	52	35	87	40	0,57
3	07.01 a 04.04	FI	57	30	87	42	0,52
4	07.01 a 04.04	FI	57	30	87	46	0,37
5	07.01 a 25.03	FI	57	20	77	43	0,51

NOTA : Cada um dos ensaios foi realizado com 10 casais coletados na natureza e a finalidade desse estudo foi o de analisar principalmente a duração (em dias) de algumas fases do ciclo de vida de *Deois flavopicta* (Ver pagina 48).

TABELA 16- Resultados de cruzamentos entre tipos polimórficos alares (com relação às tégminas) de *Deois* sp. Dados obtidos em Campinas, SP, durante 1982, 1983 e 1984. Os resultados estão em percentagem de indivíduos descendentes.

Nº DO CRUZ.	1 ♀ x 1 ♂		2 ♀		2 ♂		4 ♀		4 ♂		5 ♂		6 ♀		6 ♂		Nº DE ADULTOS	PROPORÇÃO SEXUAL
1	1 x 6		1.3		1.3		9.1	6.5	15.6				41.6	41.6	81.9		87	0.52
2	1 x 6				27.2	29.1	50.9						18.2	25.4	43.6		56	0.46
3	1 x 6				32.1	17.9	42.9						17.9	32.1	50.0		29	0.52
4	1 x 4		2.9		62.9	34.3	94.3										37	0.62
5	1 x 4	3.4	7.0		51.7	27.6	79.3			10.3							30	0.63
6	6 x 6		5.1		5.1		2.6	2.6	5.2				41.0	48.7	84.6		40	0.47
7	6 x 6				12.7	9.8	22.5						32.3	45.1	77.4		117	0.47
8	6 x 6		5.4		5.4		2.7		2.7				29.7	62.2	89.2		37	0.38
9	6 x 6			1.9	1.9								50.0	48.1	98.1		52	0.50
10	6 x 6						8.3		8.3				43.5	56.5	100.0		16	0.44
11	6 x 6												58.3	33.3	91.6		12	0.67
12	6 x 6												9.1	90.9	100.0		11	0.09
13	6 x 6	4.4	2.2		6.6		17.6	31.9	49.5				17.6	26.4	44.0		94	0.39
14	6 x 4	5.3	1.7		7.0		12.3		12.3				35.1	45.6	80.7		57	0.53
15	4 x 4		1.6		1.6		37.5	26.6	61.0			6.2	15.7	12.5	26.6		64	0.55
16	4 x 4		1.9		1.9		30.2	35.8	66.0			15.1	5.7	11.3	17.0		55	0.33
17	4 x 4		5.3		5.3		26.3	34.2	55.2			21.0	5.3	7.9	13.2		38	0.37
18	4 x 4						16.7		16.7				25.0	58.3	83.3		12	0.25
19	4 x 2	47.4	15.8		63.2		5.3		5.3				15.8	15.8	31.6		19	0.63
20	2 x 4	3.4			3.4		22.4	19.0	39.7			12.1	15.5	27.6	43.1		61	0.41
21	2 x 4	3.2			3.2		9.7		9.7				64.5	22.6	87.1		31	0.77
22	2 x 4						15.4	15.4	23.1			15.4	30.8	23.1	53.9		13	0.46
23	2 x 6	2.4			4.9		4.9	7.3	12.2			2.4	39.0	39.0	73.1		43	0.53
24	2 x 6		31.6		31.6		15.8		15.8				21.0	31.6	52.6		20	0.50
25	2 x 6						28.6	21.4	50.0				28.6	21.4	50.0		14	0.66
26	2 x 2	6.0			44.7		4.5	28.4	32.9			13.4	3.0		3.0		70	0.49
27	2 x 2		59.1	4.5	63.6		22.7	13.6	36.3								22	0.82
28	1 x 2		39.1	23.9	63.0		6.5	21.7	28.2			4.4	2.2	2.2	4.4		46	0.48

TABELA 17- Resultados de cruzamentos entre tipos polimórficos claros (com relação as tégminas) de *Deois schach*. Dados obtidos em Campinas, SP, durante 1983 e 1984. Os resultados estão em percentagem de indivíduos e entre parênteses se encontra o número de indivíduos descendentes.

LETRA DO CRUZ.	CRUZAMENTOS (♀ x ♂)	GERAÇÃO	FÊMEA T ₁	MACHO T ₁	FÊMEA T ₅	MACHO T ₅	Nº DE ADULTOS	PROPORÇÃO SEXUAL
a)	3T ₁ x 1T ₁	F ₁	44,7 (17)	29,0 (11)	13,2 (5)	13,2 (5)	38	0,58
b)	T ₅ (a) x T ₅ (a)	F ₂	25,0 (3)	8,3 (1)	33,3 (4)	33,3 (4)	12	0,58
c)	T ₅ (b) x T ₅ (b)	F ₃	3,4 (3)	5,7 (5)	45,5 (40)	45,5 (40)	88	0,48
d)	T ₅ (b) x T ₅ (b)	F ₃	0,0 (0)	0,0 (0)	48,1 (37)	51,9 (40)	77	0,52
e)	T ₁ (b) x T ₁ (b)	F ₃	41,1 (9)	31,6 (30)	14,7 (14)	12,6 (12)	95	0,43
f)	T ₅ (d) x T ₅ (d)	F ₄	34,5 (19)	27,3 (15)	21,8 (12)	16,4 (9)	55	0,56
g)	T ₅ (c) x T ₁ (e)	F ₄	50,0 (6)	33,3 (2)	0,0 (0)	16,7 (1)	6	0,50
h)	T ₁ (e) x T ₁ (e)	F ₄	33,3 (4)	66,7 (8)	0,0 (0)	0,0 (0)	17	0,33
i)	T ₅ (e) x T ₁ (e)	F ₄	0,0 (0)	33,3 (2)	16,7 (1)	50,0 (3)	6	0,17
j)	T ₅ (e) x T ₅ (e)	F ₄	0,0 (0)	0,0 (0)	66,7 (2)	33,3 (1)	3	0,67
l)	T ₁ (1) x T ₁ (1)	F ₅	35,7 (5)	21,4 (3)	14,3 (2)	28,6 (4)	14	0,47
m)	T ₅ (1) x T ₅ (f)	F ₅	50,0 (3)	50,0 (3)	0,0 (0)	0,0 (0)	6	0,50
n)	2T ₅ x 2T ₁	F ₁	35,5 (11)	45,2 (14)	12,9 (4)	6,5 (2)	31	0,48
o)	1T ₁ x 3T ₅	F ₁	25,0 (9)	36,1 (13)	22,2 (8)	16,7 (7)	36	0,45
			♀ T ₁	♂ T ₁	♀ T ₉	♂ T ₉		
p) *	T ₁ x T ₉	F ₁	16,2 (6)	35,1 (13)	32,4 (12)	16,2 (6)	37	0,49

* Veja comentário deste cruzamento na página 55.

11.

F I G U R A S

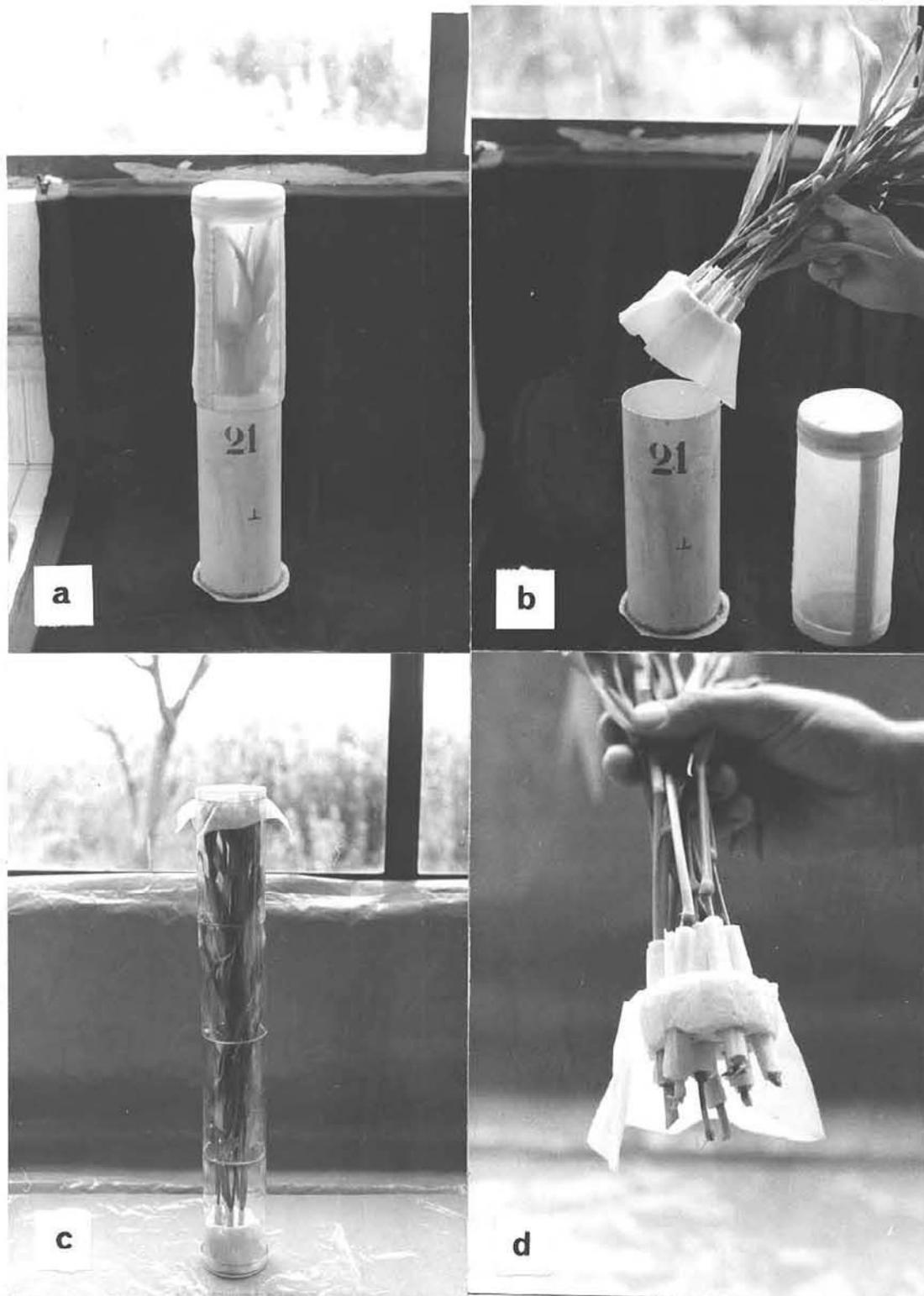


FIGURA 1 - a) Gaiola tipo I pronta para ser utilizada; b) Detalhe dos substratos de oviposição e da gramínea sendo retirados da gaiola tipo I; c) Gaiola tipo II pronta para ser utilizada e parte interna da mesma; d) Detalhe dos substratos de oviposição, disco de isopor e perfilhos individualizados da gramínea. Este conjunto, no devido diâmetro, é idêntico para ambos os tipos de gaiolas.

FIGURA 2 - Frequência acumulada de fêmeas (%) versus longevidade da fêmea (dias) em três espécies de cigarrinhas: *Deols* sp. (SP), *Deols schach* (SC) e *Deols flavopicta* (FL).

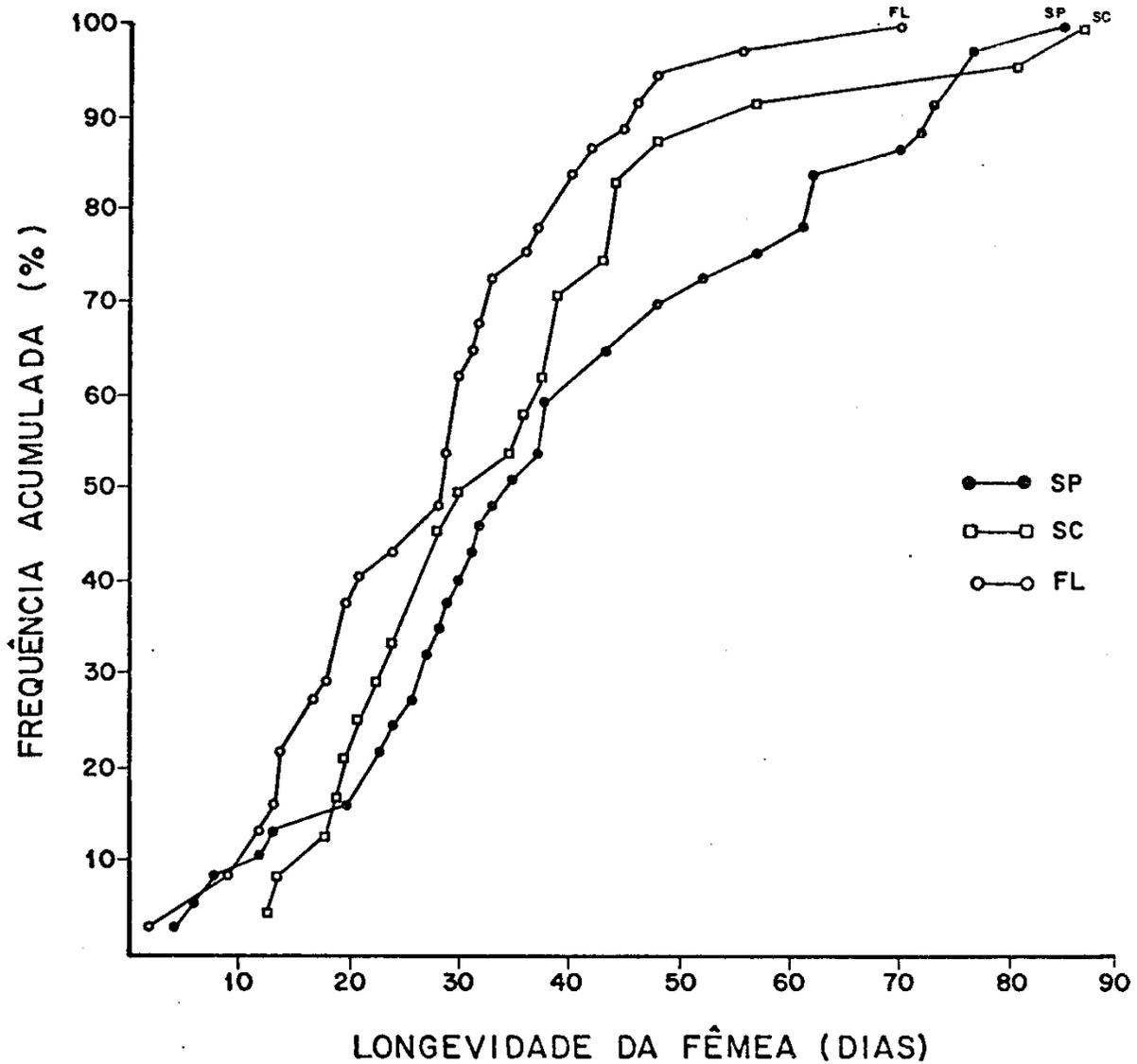


FIGURA 3 - Frequência acumulada de fêmeas (%) versus período de ovi-
posição (dias) em três espécies de cigarrinhas: *Deois* sp.
(SP), *Deois schach* (SC) e *Deois flavopicta* (FL).

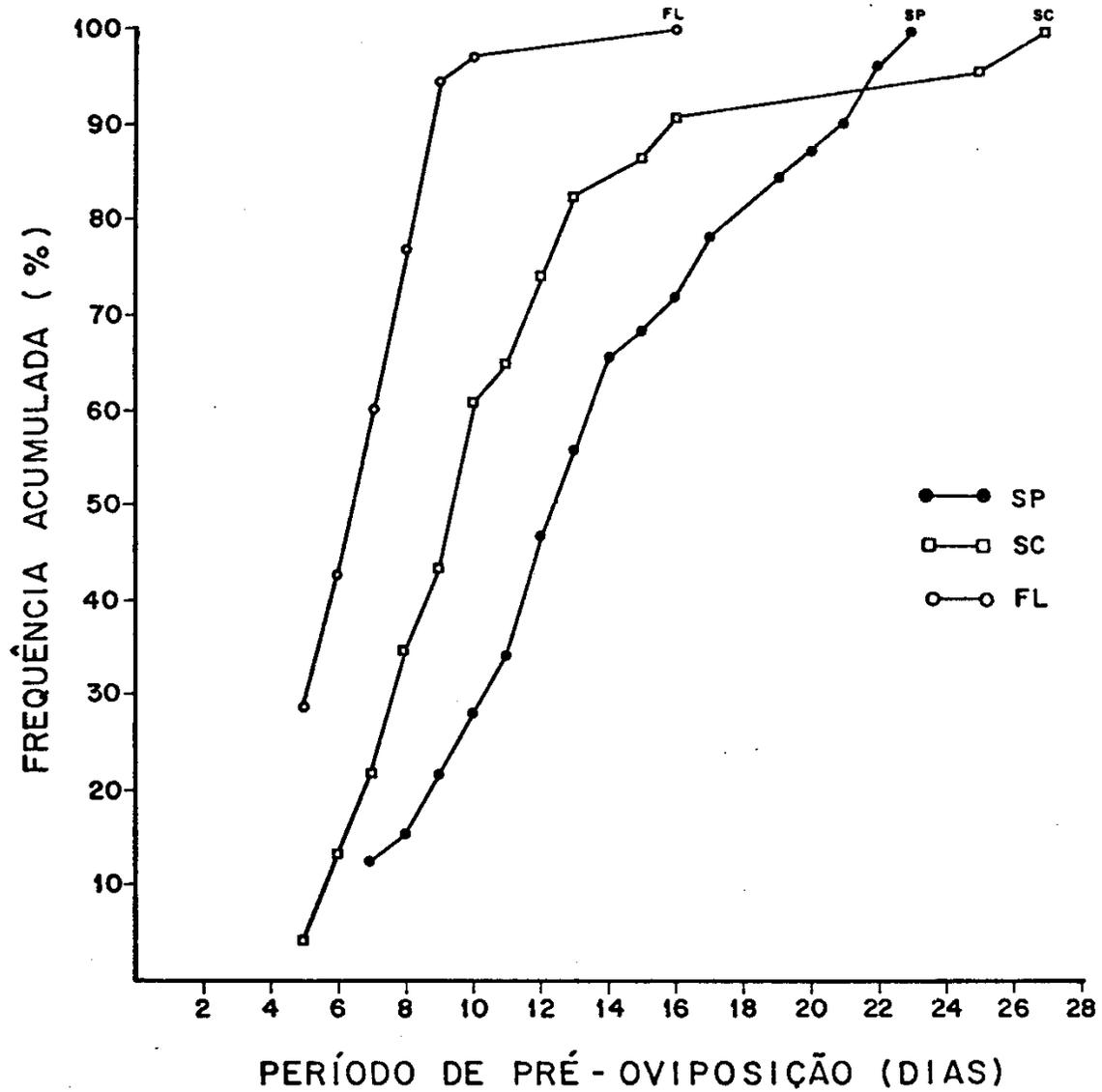


FIGURA 4 - Frequência acumulada de fêmeas (%) versus período de oviposição (dias) em três espécies de cigarrinhas: *Deois* sp. (SP), *Deois schach* (SC) e *Deois flavopicta* (FL).

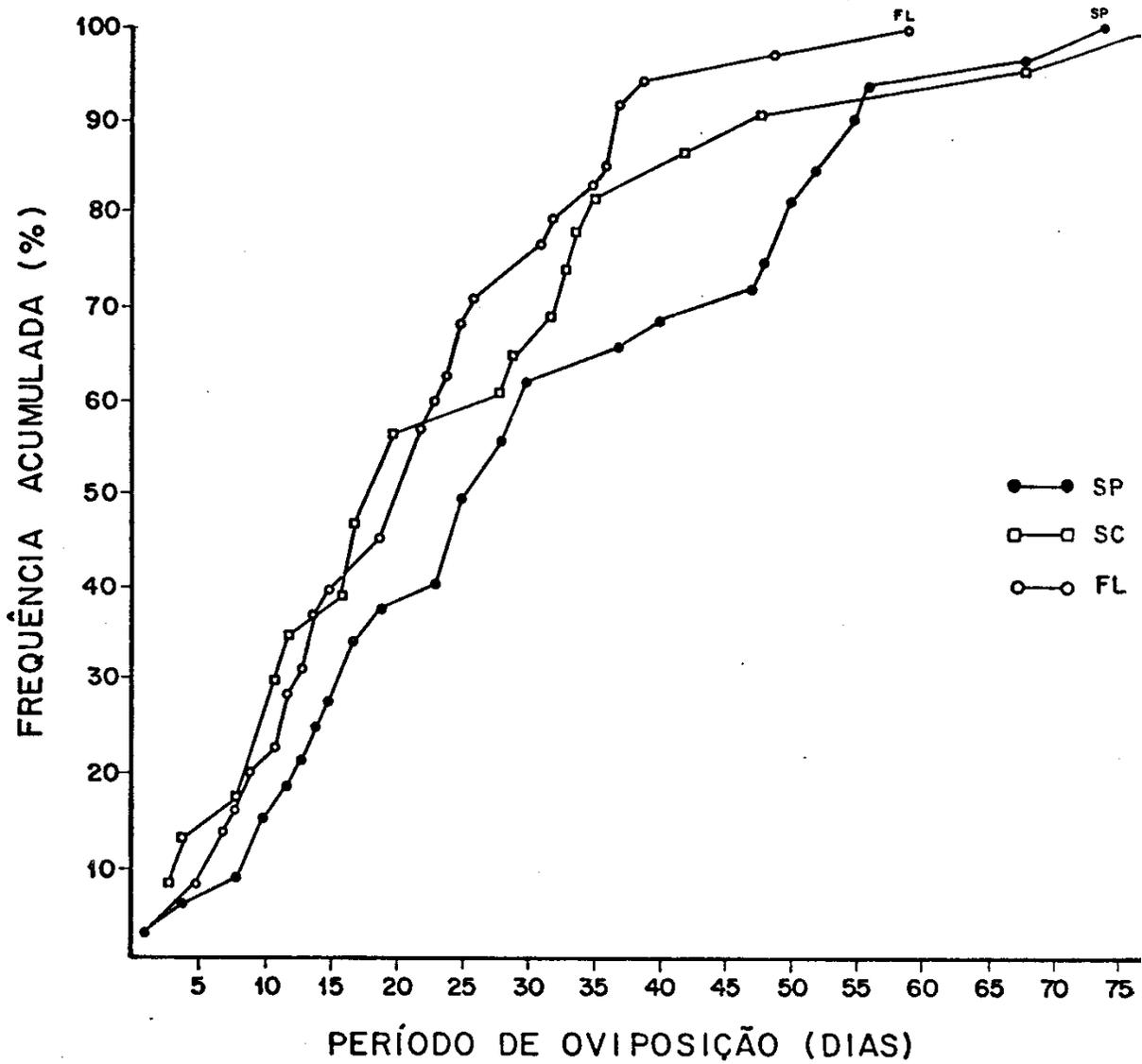


FIGURA 5 - Frequência acumulada de fêmeas(%) versus número de ovos colocados por fêmea em três espécies de cigarrinhas: *Deois* sp.(SP), *Deois schach* (SC) e *Deois flavopicta* (FL) .

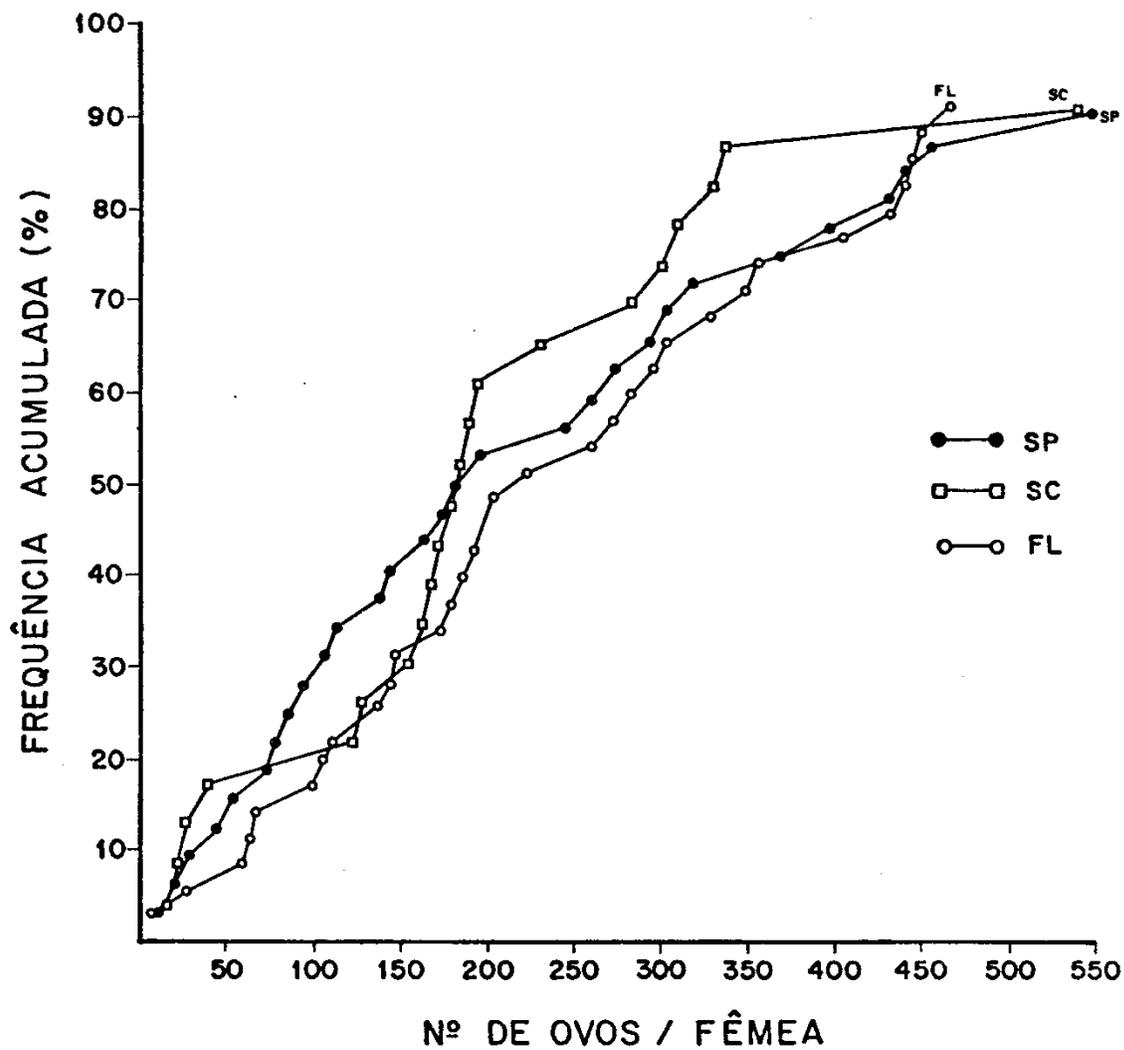


FIGURA 6 - Frequência acumulada de fêmeas (%) versus número de ovos colocados por fêmea por dia de oviposição em três espécies de cigarrinhas: *Deois* sp. (SP), *Deois schach* (SC) e *Deois flavopicta* (FL).

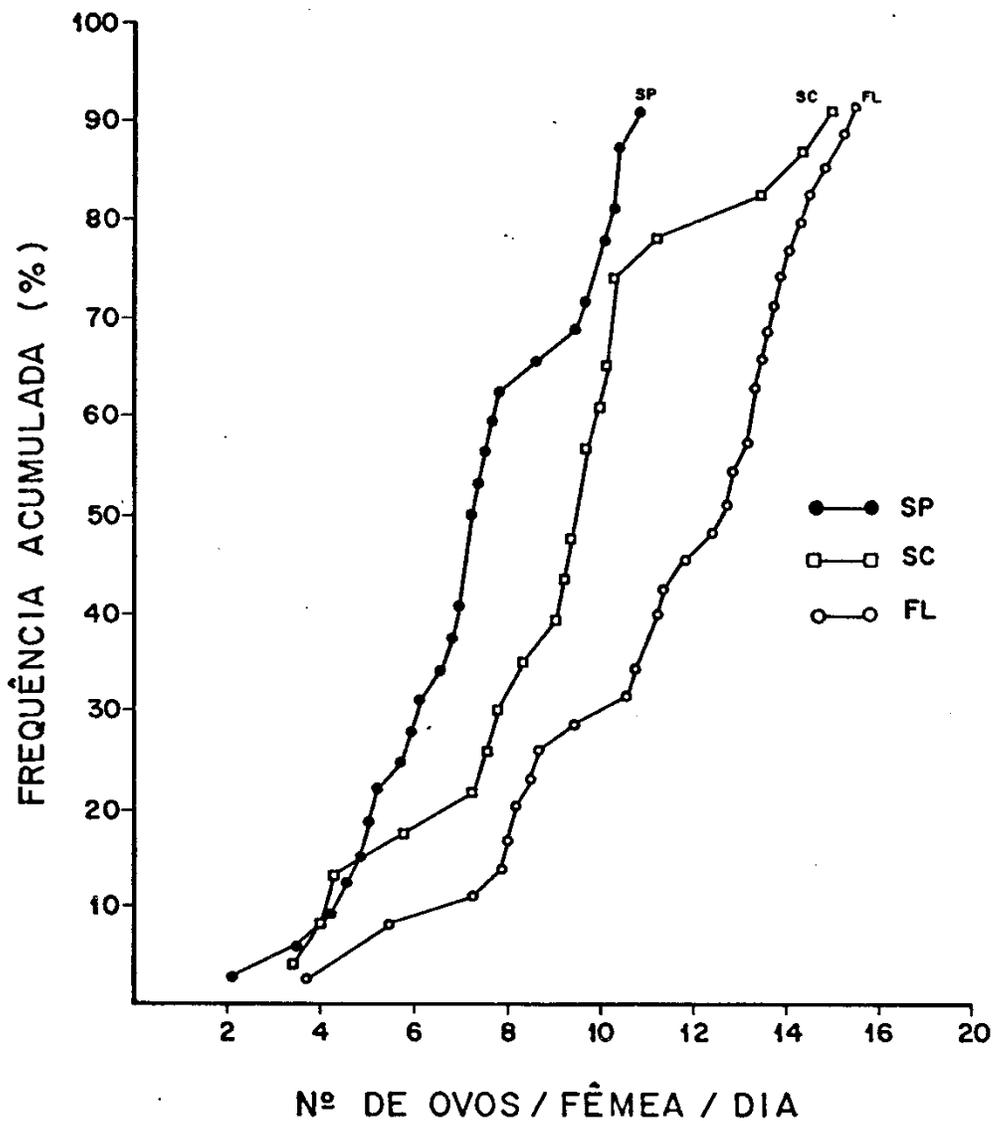


FIGURA 7 - Frequência acumulada de fêmeas (%) versus viabilidade dos ovos por progênie (%) em três espécies de cigarrinhos: *Deois* sp. (SP), *Deois schach* (SC) e *Deois flavopicta* (FL).

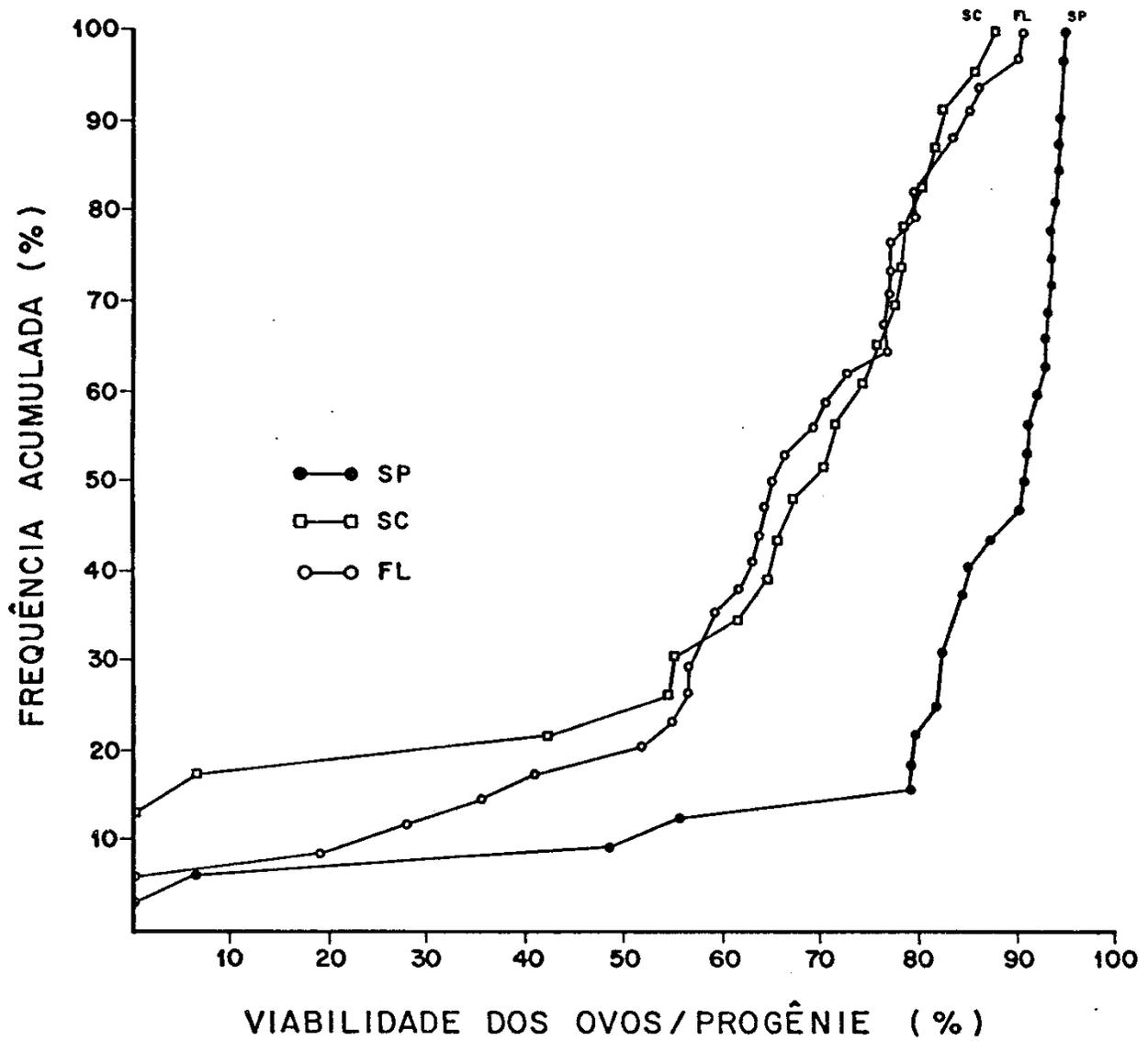


FIGURA 8 - Percentagem de ovos normais e de diapausa dentre os ovos viáveis do mesmo dia de oviposição de *Deois flavopicta*. Estes ovos foram provenientes de grupos de adultos coletados durante o final de 1984 e início de 1985 na região de Monte-Mor, SP.

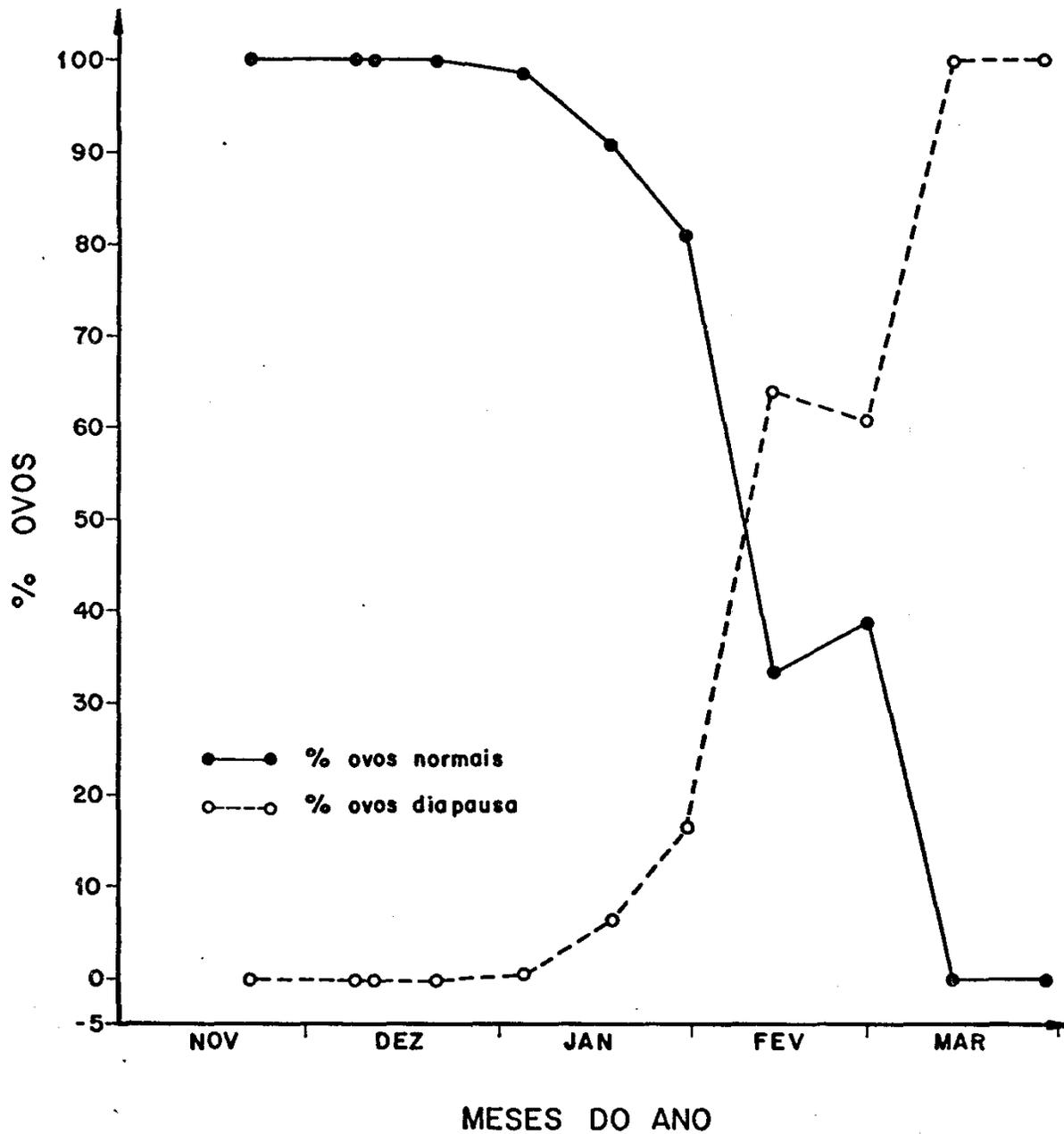


FIGURA 9 - Tipos polimórficos alares de *Deois* sp. (extraído de Sá, 1981, com pequena modificação) e classificação das manchas segundo sua localização na tégmina (manchas a, b, c, d).

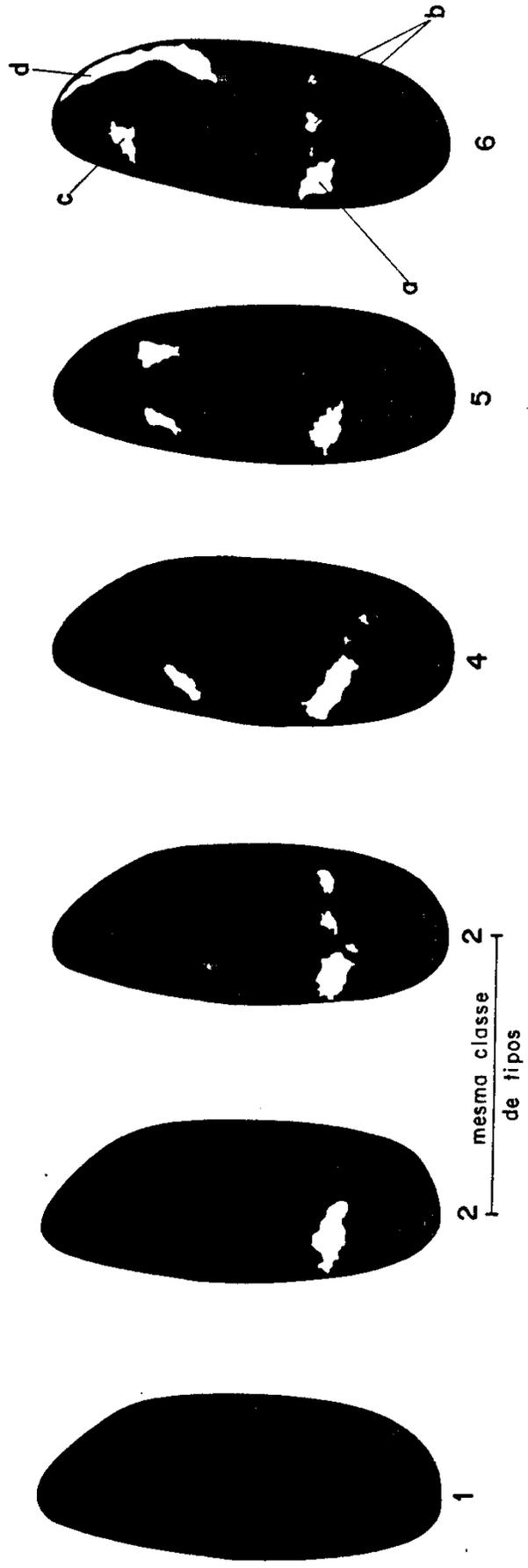


FIGURA 10 - Tipos polimórficos alares de *Deois schach* cuja classificação foi baseada na de Sá (1981).

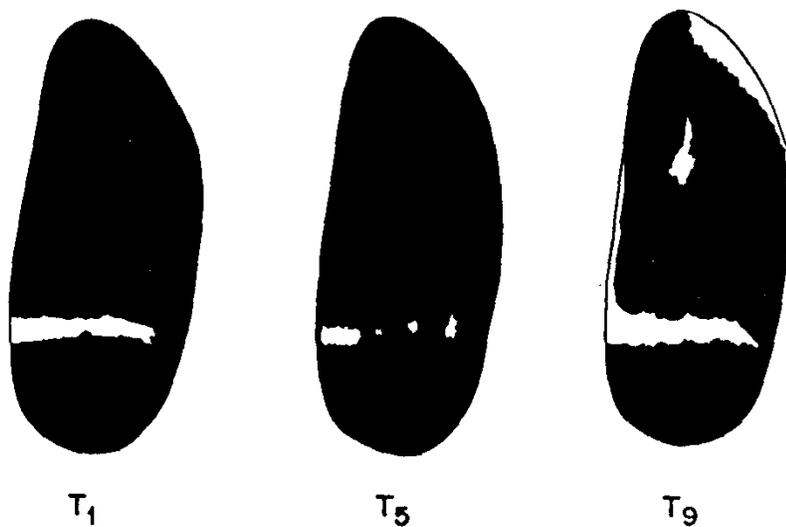


FIGURA 11 - Representação esquemática da seqüência de cruzamentos entre tipos polimórficos alares de *Deois schach*. Dados extraídos da tabela 17.

a) P : $\overline{T_1 \times T_1}$ F ₁ : 2,8 T ₁ : 1 T ₅ (38 ad./0,58)	h) F ₃ x F ₃ : $\overline{T_1 (e) \times T_1 (e)}$ F ₄ : 100% T ₁ (12 ad./0,33)
b) F ₁ x F ₁ : $\overline{T_5 (a) \times T_5 (a)}$ F ₂ : 2 T ₅ : 1 T ₁ (12 ad./0,58)	i) F x F : $\overline{T_5 (e) \times T_1 (e)}$ F ₄ : 2 T ₅ : 1 T (6 ad./0,17)
c) F ₂ x F ₂ : $\overline{T_5 (b) \times T_5 (b)}$ F ₃ : 10 T ₅ : 1 T ₁ (88 ad./0,48)	j) F ₃ x F ₃ : $\overline{T_5 (e) \times T_5 (e)}$ F ₄ : 100% T ₅ (3 ad./0,67)
d) F ₂ x F ₂ : $\overline{T_5 (b) \times T_5 (b)}$ F ₃ : 100% T ₅ (77 ad./0,52)	l) F ₄ x F ₄ : $\overline{T_1 (i) \times T_1 (i)}$ F ₅ : 1,3 T ₁ : 1 T ₅ (14 ad./0,47)
e) F ₂ x F ₂ : $\overline{T_1 (b) \times T_1 (b)}$ F ₃ : 2,7 T ₁ : 1 T ₅ (95 ad./0,43)	m) F ₄ x F ₄ : $\overline{T_5 (j) \times T_5 (f)}$ F ₅ : 100% T ₁ (6 ad./0,50)
f) F ₃ x F ₃ : $\overline{T_5 (d) \times T_5 (d)}$ F ₄ : 1,6 T ₁ : 1 T ₅ (55 ad./0,56)	p) : $\overline{T_1 \times T_9}$ F ₄ : 1 T ₁ : 1 T ₉ (38 ad./0,47)
g) F ₃ x F ₃ : $\overline{T_5 (c) \times T_1 (e)}$ F ₄ : 5 T : 1 T (6 ad./0,50)	

NOTA - Explicação dos cruzamentos: Tomando-se "e" como exemplo, uma fêmea tipo T₁ descendente do cruzamento "b", ou seja, T₁ (b), foi utilizada para cruzar com um macho tipo T₁ descendente do cruzamento "b". Na descendência obteve-se um total de 95 adultos numa proporção sexual de 0,43, ou seja, 95 ad./0,43. Esta explicação também é válida para a figura 12.

FIGURA 12 - Sequência de alguns cruzamentos em *Drosophila* (vide explicação no texto)

