

UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE
CAMPINAS

BC/4598
IB/80052

MESTRADO

INSTITUTO DE BIOLOGIA

1981

LUIZ ALEXANDRE NOGUEIRA DE SÁ

CIGARRINHAS DAS PASTAGENS (HOMOPTERA, CERCOPIDAE):
DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E VARIABILIDADE GENÉTICA

Orientador: Crodowaldo Pavan

Tese apresentada ao Instituto de
Biologia da Universidade Estadual de
Campinas para obtenção do título de
mestre em Biologia.

CAMPINAS - SP

1981

BIBLIOTECA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
UNICAMP

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL

Classif. <u>T</u>
Autor <u>Salle</u>
V. _____ Ex. _____
Ex. _____
Tombo BC/ <u>4598</u>

19/ 80052
BC/ 4598

Sã, Luiz Alexandre Nogueira de
Sallc Cigarrinhas das pastagens (Homoptera -
Cercopidae): distribuição geográfica e
variabilidade genética. Campinas, 1981.
119p. ilustr.

Tese (mestre em biologia - área de ge-
nética) - Instituto de Biologia - UNICAMP.

CDD.595.752
595.752 041 5
CDU.595.753:633.2



À

Zezê

AGRADECIMENTOS

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

Ao Dr. Aldo Malavasi, pela grande ajuda, principalmente na parte de eletroforese.

Ao Dr. Max de Menezes e aos outros membros da Divisão de Zoologia Agrícola da Ceplac - Ba, pelo auxílio que me proporcionaram durante o estágio que fiz em seu laboratório em julho de 1979.

Ao Dr. Octávio Henrique Pavan, pela ajuda e discussões durante sua elaboração.

À Dra. Hebe Maria Laghi de Souza, pela amizade e pela leitura do manuscrito.

À doutoranda Eliana De Conti Cytrynowicz, Wilma Nascimento e demais colegas do seu laboratório, pelo incentivo e apoio constantes.

Ao Dr. João S. Morgante e pessoal de seu laboratório pelo apoio e auxílio recebidos.

À Dra. Zuleide Alves Ramiro, ao Mauro P. Cottas e todos da Seção de Controle Biológico do Instituto Biológico de Campinas, pela colaboração e amizade.

Aos Dr. Carlos Jorge Rossetto e André Luís Lourenção e os funcionários da Seção de Entomologia do Instituto Agrônomo de Campinas, pelo apoio.

Ao Dr. José Vicente Pedreira, diretor geral do Instituto de Zootecnia de Nova Odessa e a todos da Seção de Ecologia de Pastagens, pela grande colaboração.

Aos Dr. Josué Marques Pacheco, Vera Aun e Carlos R.S. e Silva do Departamento de Zoologia da Universidade de São Carlos, pela bibliografia consultada e discussão do manuscrito.

Ao Dr. Evoneo Berti Filho do Departamento de Entomologia - ESALQ - USP, pelas sugestões na leitura da tese, durante a fase de pré-banção.

Ao Dr. Ângelo Pires do Prado do Departamento de Parasitologia - UNICAMP - SP, pelo apoio e auxílio na taxonomia.

Ao Dr. Márcio Antônio Naves da UEPAE - Brasília - DF, pela contínua colaboração e pelas amostras de cigarrinhas recebidas.

Aos agropecuários Sr. José Guilherme C. de Andrade, do Mato Grosso do Sul; Sr. Peterson S. Penido, da Agropecuária Serramar, de Caraguatatuba - SP; Sr. José Peres de Oliveira, de Campinas - SP e ao Eng^o Agr^o Erpídeo Borges, de Sales de Oliveira - SP, pelas facilidades e colaboração nos trabalhos de campo realizados em suas fazendas.

A todos os colegas da EMBRAPA do CPATU, CNPGL, CNPGC, CPAC, CPATU, UEPAE de Rio Branco, EPABA, EPAMIG, IPA, ENGOPA, IAPAR, CODECAP - Recife, que colaboraram no envio de amostras de cigarrinhas.

Ao Dr. José Roberto P. Parra e todos os professores do Departamento de Entomologia da Esalq, e ao colega Aurino F. Delinu, pela amizade e colaboração recebidas.

À Anna Gagliardi, bibliotecária chefe do Instituto de Biologia - UNICAMP, pela correção e sugestões da bibliografia citada.

À Esmeralda Zanchetta, pelos desenhos e gráficos que fazem parte do trabalho.

À FUNCAMP, pela datilografia final da tese.

Aos meus pais e irmã pelo valioso apoio e incentivo.

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

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, pelo auxílio financeiro concedido à realização deste trabalho.

ÍNDICE

1. PRÓLOGO	01
2. INTRODUÇÃO	04
3. REVISÃO DA LITERATURA	08
4. MATERIAL E MÉTODOS	20
I - Espécies de Cigarrinhas Estudadas	20
II - Locais de Coletas	20
III - As Gramíneas	21
IV - Técnica de Coleta e Preparo do Material	21
V - Análises dos Tipos de Manchas e do Policromatismo das Tégminas das Cigarrinhas	23
VI - Detecção de Isozimas por Eletroforese	23
5. RESULTADOS	30
I - Locais de Coleta	30
1. Locais visitados apenas uma vez ou poucas vezes	30
2. Locais visitados várias vezes	38
II - Espécies Estudadas	39
III - Ocorrência de Espécies de Cigarrinhas em Diferentes Ti- pos de Gramíneas	46
IV - Análise de Isozimas por Eletroforese	46
6. DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E PREFERÊNCIA POR GRAMÍNEAS DE ALGUMAS ESPÉCIES DE CIGARRINHAS (SITUAÇÃO ATUAL)	50
7. DISCUSSÃO	56
I - Polimorfismo Alar	56
II - Polimorfismo Enzimático	60
III - Relações entre Polimorfismo Alar e Enzimático	63
8. CONCLUSÕES	67
9. SUMÁRIO	70
10. SUMMARY	72
11. BIBLIOGRAFIA	74
12. ANEXO I - TABELAS	89
13. ANEXO II - FIGURAS	109

ANEXOS

ANEXO I - TABELAS

TABELA 1	- Cigarrinhas adultas coletadas em várias localidades ...	90
TABELA 2	- Ocorrência de cigarrinhas em diferentes gramíneas nas diversas coletas	93
TABELA 3	- Frequências relativas dos diferentes padrões de desenhos e de cores das tégminas e razão sexual de <i>D. schach</i>	94
TABELA 4	- Frequências relativas dos diferentes padrões de desenhos e de cores das tégminas e razão sexual de <i>D. flavopicta</i>	95
TABELA 5	- Frequências relativas dos diferentes padrões de desenhos e de cores das tégminas e razão sexual de <i>Deois</i> sp.	96
TABELA 6	- Frequências relativas dos padrões de desenhos e de cores das tégminas de machos e fêmeas de <i>Z. entreriana</i> ..	97
TABELA 7	- Sistemas de tampões de gel e eletrodo utilizados	99
TABELA 8	- Resultados obtidos em populações de cigarrinhas das pastagens em relação às enzimas estudadas e aos sistemas tampões utilizados	100
TABELA 9	- Frequências alélicas de nove locos em quatro espécies de cigarrinhas das pastagens	101
TABELA 10	- Relação dos sistemas enzimáticos analisados quanto ao polimorfismo	102
TABELA 11	- Frequências alélicas, número médio de locos polimórficos por população (P) e número médio de alelos por loco por população (A) em nove locos de 11 populações de cigarrinhas das pastagens. Critério de loco polimórfico, frequência do alelo mais comum $\leq 0,95$. O tamanho da amostra é dado entre parênteses	103
TABELA 12	- Heterozigosidade observada (H) e esperada (fi) em populações de cigarrinhas das pastagens	105
TABELA 13	- Heterozigosidade média (Isoenzimas) em espécies da Ordem Homoptera	106

TABELA 14 - Matriz de similaridade genética (parte superior) e distância genética (parte inferior) entre as populações de cigarrinhas das pastagens	107
TABELA 15 - Matriz de similaridade genética (parte superior) e distância genética (parte inferior) entre as populações de cigarrinhas do gênero <i>Deois</i>	108

ANEXO II - FIGURAS

FIGURA 1 -	Freqüências relativas das diversas espécies de cigarrinhas das pastagens no Estado de São Paulo	110
FIGURA 2 -	Freqüências relativas das diversas espécies de cigarrinhas das pastagens em alguns estados do Brasil	111
FIGURA 3 -	Padrões de manchas na tégmina esquerda de <i>Deois schach</i>	112
FIGURA 4 -	Padrões de manchas na tégmina esquerda de <i>Deois</i> sp.	112
FIGURA 5 -	Padrões de manchas na tégmina esquerda de <i>Deois flavo-picta</i>	113
FIGURA 6 -	Padrões de manchas na tégmina esquerda de fêmea de <i>Zulia entreriana</i>	114
FIGURA 7 -	Padrões de manchas na tégmina esquerda de macho de <i>Zulia entreriana</i>	115
FIGURA 8 -	Variantes da tégmina esquerda encontradas por outros autores e não presentes em nossas amostras	116
FIGURA 9 -	Temperatura média (°C), umidade relativa (%) e precipitação (mm) no município de Campinas - SP, no período de Setembro/1979 a Setembro/1980	117
FIGURA 10 -	Temperatura média (°C), umidade relativa (%) e precipitação (mm) no município de Ubatuba - SP, no período de Janeiro a Setembro/1980	118
FIGURA 11 -	Dendograma de nove populações de cigarrinhas das pastagens do gênero <i>Deois</i>	119

1. PRÓLOGO

As cigarrinhas (Homoptera, Cercopidae) são insetos, encontrados em diversas regiões do globo, que se alimentam sugando diversas espécies de plantas. São, no Brasil, pragas de grande importância econômica, pois atacam de preferência culturas de cana-de-açúcar, alguns capins nativos melhorados e algumas gramíneas de importância econômica recentemente introduzidas no país.

Os capins nativos são, em geral, resistentes às espécies de cigarrinhas, mas algumas gramíneas exóticas de introdução recente e que têm boa produção em solos pobres, mostraram-se bastante sensíveis ao ataque desse inseto.

No Brasil, tem-se hoje a maioria das áreas cultivadas por gramíneas introduzidas, que freqüentemente são atacadas pelas várias espécies de cigarrinhas, causando prejuízo de grande monta.

A produção pecuária, seja carne, leite e outros derivados, depende diretamente da boa qualidade das pastagens, que representam o principal (em geral o único) alimento dos rebanhos.

Embora o problema seja de grande importância econômica, pouca coisa tem sido feita no Brasil com relação a esses insetos, pois

o problema sô apareceu recentemente após a introdução das gramíneas exó-
ticas. Segundo estimativas de pesquisadores, (Informativo) EMBRAPA
(1978), no Brasil, as cigarrinhas podem causar prejuízo da ordem de
várias dezenas de bilhões de cruzeiros anuais.

Assim, as cigarrinhas das pastagens devem ser estudadas
com grande intensidade, pois sô assim conseguirão obter informações pa-
ra o desenvolvimento de métodos eficientes de controle de suas popula-
ções e, portanto, diminuir os grandes prejuízos causados. Deve-se evi-
denciar ainda que, além do grande interesse econômico em se realizar
estudos desses insetos, é também excelente material de trabalho para
pesquisas de valor acadêmico por suas características biológicas e eco-
lógicas.

As análises das freqüências e variações de alguns carac-
teres mostram que as cigarrinhas das pastagens estão entre os organis-
mos conhecidos que apresentam maior variabilidade genética em popula-
ções naturais.

Os dados obtidos em populações naturais de cigarrinhas
brasileiras, sem dúvida terão grande importância para os trabalhos de
evolução. Esses dados, comparados com os obtidos de insetos da mesma
família, que ocorrem tanto em outros países de clima tropical como Fi-
lipinas, Índia e vários países da África (VENTOCILLA, 1974); como os de
clima temperado, principalmente Estados Unidos e Europa (WEAVER e KING,
1954; HALKKA, 1962a e 1964; OWEN e WIEGERT, 1962; HUTCHINSON, 1963;
WHITTAKER, 1968; FARISH e SCUDDER, 1967; e FARISH, 1972); poderão tra-
zer excelentes subsídios para as evidências evolutivas desse grupo de
espécies.

Embora o interesse imediato seja o de fornecer dados bio-
lógicos e ecológicos sobre as cigarrinhas das pastagens, que possam ser
aplicados nos vários métodos de controle dessa praga, não se pode dei-

xar de evidenciar a contribuição acadêmica que os dados deste trabalho também representam, e que esperamos que isto possa incentivar outros pesquisadores a trabalhar neste inseto, fornecendo desse modo mais subsídios biológicos, genéticos e ecológicos que poderão servir também de base para outros programas de controle dessa praga.

2. INTRODUÇÃO

Os problemas causados pelas pragas na agropecuária, embora sendo pesquisados em praticamente todas as partes do mundo, ainda continuam sendo problemas de difícil solução. Com o aparecimento e uso do D.D.T., e posteriormente outros defensivos químicos nas últimas décadas, pensou-se que grande parte dos problemas causados pelas pragas estariam resolvidos. O aparecimento de populações resistentes aos vários tipos de pesticidas, somado ao importante fato de que esses agentes químicos causam significativa poluição ambiental, eliminou a grande esperança que se tinha de ver esses problemas solucionados.

Embora ainda se tenha alguma esperança numa possível solução dos problemas de pragas através de novos defensivos químicos biodegradáveis e causadores de poluição controlável, a grande expectativa no momento continua sendo a de se aplicar um controle integrado em que os agentes químicos associados aos agentes biológicos e ao manejo apropriado das culturas venham solucionar os problemas da agropecuária.

A idéia básica, atualmente, não é a de eliminar todos os indivíduos de determinada praga endêmica, mas a de manter a população num nível onde o balanço econômico entre os prejuízos causados pelos

agentes daninhos e o lucro que o agricultor precisa obter. A eliminação de uma praga em determinada região deixará nichos ecológicos vagos, que poderão ser ocupados por outros organismos, que até então eram praticamente inofensivos e que poderão se tornar pragas iguais ou piores do que a que foi eliminada.

Um outro aspecto importante dentro dessa linha de raciocínio é o fato de certos organismos endêmicos e pouco nocivos, poderem se tornar pragas importantes ao serem introduzidos novos cultivares na área. Exemplo desse tipo de problema é o das cigarrinhas das pastagens que existem no Brasil de longa data, e ainda não são consideradas pragas de importância econômica nas pastagens de capins nativos, mas que passaram a constituir importante problema após novos tipos de pastagens serem introduzidos e cultivados no país. É também provável que algumas das espécies de cigarrinhas, hoje sem importância econômica por não causarem prejuízos ponderáveis, possam adaptar-se aos novos tipos de pastagens e tornarem-se pragas importantes.

Os novos capins introduzidos no Brasil em época relativamente recente, e discutidos ao longo do presente trabalho, são variedades de gramíneas com alta produtividade mesmo em solo relativamente pobre.

Assim, torna-se importante o desenvolvimento de trabalhos que estudem as características biológicas da praga e das gramíneas, como a capacidade destas últimas, através de fatores genéticos ou por manejo adequado no plantio, serem resistentes às várias espécies de cigarrinhas.

As possibilidades de controle são várias, mas, para qualquer uma delas, é muito importante que se conheça não apenas a biologia do organismo praga, mas também sua variabilidade genética e as variantes taxonômicas que apresenta. A grande maioria dos organismos que se

tornaram resistentes aos pesticidas ou antibióticos de várias origens, o fizeram de forma genética.

Segundo RIDGWAY e VINSON (1977) foi calculado que existem atualmente mais de 10.000 espécies de insetos e ácaros responsáveis pela redução da produção de alimentos no mundo. Só na América do Norte cerca de 700 espécies de artrópodos são considerados pragas sérias e destas, cerca de 1/3 foram introduzidas acidentalmente de outras regiões do globo. As perdas anuais na agricultura nos Estados Unidos causadas por pragas foram estimadas em cerca de 13%, o que causaria prejuízo da ordem de vários bilhões de dólares por ano. Os autores evidenciam ainda que prejuízos dessa ordem ocorrem a despeito do uso generalizado de inseticidas, e lembram ainda que ao lado desse prejuízo é importante levar em conta a poluição ambiental causada por cerca de 500 milhões de quilos de inseticidas que, na época da publicação do trabalho acima, eram usados anualmente nos Estados Unidos.

Os estudos dos vários tipos de organismos pragas no Brasil, embora numerosos, estão de um modo geral muito aquém das necessidades do país. Em muitos casos não é sabido quantas espécies, raças ou variedades dentro de um grupo de insetos pragas existem. No caso das cigarrinhas das pastagens (diferente do que ocorre nas cigarrinhas praga da cana) é problema de interesse relativamente recente no Brasil, e por isso tem-se ainda muito pouca coisa feita a respeito.

Uma das características de várias espécies de cigarrinhas das pastagens é a de apresentarem amplo polimorfismo na cor e tipos de manchas das tégminas^{*1}. Esse tipo de variação é frequente em vários cercopídeos e é citado ocorrer em várias partes do mundo DOERING, 1930;

*1 No presente trabalho chamaremos às variações na cor e nos tipos de manchas das tégminas - Polimorfismo alar.

DELONG e SEVERIN, 1950; WEAVER e KING, 1954; HALKKA, 1962a, 1962b, 1964; OWEN e WIEGERT, 1962; HALKKA e col., 1967b; HALKKA e LALLUKA, 1969); como também um polimorfismo no tamanho e cor de outras partes do corpo desse inseto (SVALA e HALKKA, 1974). No Brasil, as espécies de cigarrinhas apresentam evidente polimorfismo das tégminas em populações naturais já verificado por MENDONÇA FILHO (1972), GUAGLIUMI (1972/73), PERONDINI e col. (1979), MILANEZ (1980) e NAVES (1980).

Esses diversos padrões de desenhos e cores das asas das cigarrinhas são considerados como devidos a fatores genéticos por HUTCHINSON (1963), HALKKA e col. (1966, 1967b, 1968, 1970 e 1973), FARISH (1973), e HALKKA e LALLUKA (1969). A variabilidade na distribuição dos vários tipos polimórficos é explicada por alguns autores como devido ao princípio do fundador (HALKKA e col., 1970 e 1973); à oscilação genética (HALKKA e col. 1970); à seleção preferencial exercida por predadores e outros tipos de seleção natural (OWEN e WIEGERT, 1962; HALKKA e KOHILA, 1976b; HARPER e WITTAKER, 1976; HALKKA e col., 1970; HALKKA e col., 1967b; SVALA e HALKKA, 1974); às respostas do inseto à fatores climáticos e outros do meio ambiente (HALKKA e col., 1968; 1971; 1974b; 1975a; 1975b; 1980; e KREEP e SMITH, 1974); como também devido ao número de plantas hospedeiras encontradas nos diferentes ambientes (HUTCHINSON, 1963; WHITTAKER, 1968; HALKKA e col., 1967a, 1974b, 1977).

O presente trabalho constou da análise do polimorfismo alar, do polimorfismo enzimático e de alguns dados da biologia e da distribuição geográfica de quatro espécies de cigarrinhas que ocorrem no país - *Deois schach* (Fabr., 1787); *Deois flavopicta* (Stal, 1854); *Deois* sp. e *Zulia entreriana* (Berg, 1879). Tivemos ainda a possibilidade de fazer observações esparsas e obter dados preliminares de algumas outras espécies de cigarrinhas.

3. REVISÃO DA LITERATURA

As cigarrinhas da família Cercopidae ocorrem em várias partes do mundo. É interessante verificar que são pragas importantes em muitos países e, em geral, caracterizam-se por apresentarem amplo polimorfismo em suas populações. DOERING (1930) na cigarrinha *Philaenus leucophthalmus*^{*1} relatou oito variedades em Wisconsin, EUA. PICKLES (1934) e MYERS (1935) estudaram várias espécies do gênero *Tomaspis*, basicamente em *T. saccharina* de Trindade, Venezuela e região Amazônica. BALL (1945) relatou que somente poucas espécies do gênero *Aphrophora* ocorrem ao longo da costa da Califórnia, entre Los Angeles e São Francisco. FISHER e ALLEN (1946) observaram numerosa variedade de cigarrinhas do gênero *Philaenus* em campos de alfafa, cravo vermelho, cenoura, ervilha e morango durante 1944 e 1945 em Wisconsin. SCHOOL e MEDLER (1947) relatam a distribuição de todas as oito variedades de *P. leuco-*

*1 A espécie *Philaenus leucophthalmus* citada por DOERING (1930) e alguns outros autores nesta página e na seguinte, está em sinônimo e segundo a Comissão Internacional de Nomenclatura Zoológica (1961) deve ser chamada *Philaenus spumarius* (L. 1758). Citação de ADENUGA (1968).

pthalmus listadas por DOERING (1930) em campos de alfafa de Wisconsin.

DELONG e SEVERIN (1950), mostraram que seis gêneros de Cercopidae são reconhecidos como ocorrendo na América do Norte e México. No gênero *Philaenus* a espécie *P. leucophthalmus* é muito variável nos desenhos e coloração das tégminas e por isso classificada em muitas variedades.

KONTKANEN (1953), estudando a fauna de cigarrinhas da Finlândia, verificou que a proporção de espécies crípticas em 292 espécies de cigarrinhas devia ser aproximadamente 40%.

WEAVER e KING (1954), num estudo minucioso da biologia, ecologia e controle de *P. leucophthalmus*, concluíram que, embora as cigarrinhas sejam encontradas na Europa, Ásia, África e nas três Américas, muito pouca ênfase tem sido dada ao fato desses insetos serem sérias pragas de leguminosas e gramíneas. Concluíram que o cercopídeo mais comum na Europa e no leste da América do Norte é o *P. leucophthalmus*, e das oito variedades já descritas desta espécie cinco delas são encontradas em Ohio.

ROSS (1957) descreveu a coexistência de seis espécies de cigarrinhas incluídas no grupo *lawsoni* do gênero *Erythroneura*, ocupando o mesmo território em Illinois, EUA.

Ossianilsson (1948), citado por HALKKA (1962a), encontrou grande variedade de coloração na cigarrinha *P. spumarius* (L., 1758) e concluiu que as frequências relativas das diferentes variedades parecem ser as mesmas em várias regiões da Suécia. A situação é semelhante na Finlândia, exceto para uma população confinada às Ilhas Aland.

A análise fenotípica das variedades de coloração do *P. spumarius* feita por Wagner (1955), citado por HALKKA (1962a), mostrou que os diferentes padrões de coloração são produzidos por dois locos polimórficos.

HALKKA (1962a) estudou o equilíbrio de quatro populações de *P. spumarius* nos verões de 1960 e 1961 em amostras superiores a mil indivíduos, coletadas em quatro localidades do sudoeste da Finlândia. Ele encontrou oito variedades de coloração de *P. spumarius*, sendo uma delas a mais freqüente encontrada nos dois sexos, além da quase completa ausência de cinco dessas variedades nos machos. Concluiu que todas as populações estão num equilíbrio balanceado, mudando muito pouco de ano para ano. As pequenas variações que aparecem são devidas às flutuações que ocorrem em diversas direções e determinam diferenças entre populações em anos sucessivos.

HALKKA (1962b), num trabalho mais extenso que o anterior considera *P. spumarius* uma praga importante em alfafa e outras forrageiras. Este autor estudou de maneira comparativa as freqüências relativas de diferentes variedades de coloração dessa espécie em quatro localidades da Finlândia. Encontrou entre as fêmeas de *P. spumarius* pelo menos onze tipos diferentes de coloração variando desde formas mais claras até outras mais escuras. No macho encontrou apenas cinco tipos. Concluiu que é bem possível que as freqüências dos diferentes tipos de coloração são de fato determinados principalmente pelo comportamento e ecologia do inseto, e que *Philaenus* constitui exemplo de um polimorfismo balanceado muito bem definido. OWEN e WIEGERT (1962), nas amostras de cigarrinhas coletadas em cultura de alfafa e num campo abandonado no sudeste de Michigan, EUA, encontraram quatro dos oito tipos de coloração de *P. spumarius* da América do Norte, sendo que um destes tipos ocorre somente nas fêmeas. Concluíram ainda que possivelmente a freqüência relativa desses tipos é determinada por seleção preferencial exercida por predadores. HUTCHINSON (1963), estudando *P. spumarius* para averiguar as proporções dos vários tipos polimórficos nas populações de várias regiões da Inglaterra, concluiu que na maioria das populações

deve haver pelo menos seis formas genéticas distintas, embora o número provável de locos genéticos envolvidos deva ser menor.

HALKKA (1964) observou que muitos dos tipos de coloração do *P. spumarius* ocorrem somente nas fêmeas, e nenhum é limitado ao sexo masculino. Na Europa Central foram encontrados quatorze ou mais tipos de coloração, doze na Finlândia e apenas oito na América do Norte. Existem formas intermediárias entre os tipos classificados como padrões, e as formas escuras são distintamente mais comuns no norte do que no sul da Finlândia. Estudando a variabilidade sazonal, anual, espacial e geográfica no polimorfismo balanceado do *P. spumarius* na Finlândia, concluiu que as migrações sazonais das cigarrinhas, incluindo uma mudança de ambiente, são largamente responsáveis pela manutenção do polimorfismo neste inseto.

HALKKA e MIKKOLA (1965) analisaram *P. spumarius* de seis populações das ilhas Aland, quatro do sudoeste e três do nordeste da Finlândia, e estudando apenas as fêmeas de uma amostra de 27.339 indivíduos, encontraram doze tipos diferentes nas ilhas e onze tipos no continente. Verificaram ainda que nas ilhas predominavam as formas claras, enquanto que no nordeste da Finlândia predominavam as formas escuras. Além disso, constataram um gradiente com aumento das formas escuras quando se analisavam as populações na direção noroeste - sudeste e sudoeste - nordeste daquele país.

HALKKA e col. (1966), estudando a genética da coloração da asa de *P. spumarius*, mostraram que pelo menos seis dos fenótipos de coloração são determinados por genes principais, onde cinco desses genes manifestam seus efeitos nas fêmeas e muito raramente nos machos. O sexto gene, denominado tri, é, como os demais, autossômico, e dominante nos dois sexos. Ele avança a hipótese de que esses seis genes sejam alelos múltiplos, mas deixa o problema, por ora, em aberto.

HALKKA e col. (1967a) afirmaram que *P. spumarius* é um dos mais abundantes insetos em larga parte do Hemisfério Norte, considerado como importante praga das pastagens, morango e forrageiras perenes. Concluíram que a idade das plantas hospedeiras parece ter significativa importância na densidade de população e na frequência das várias formas de coloração na população. Sendo esta mudança em alguns casos casualmente ligada a uma mudança na composição da vegetação desses grupos de plantas.

HALKKA e col. (1967b), trabalhando em amostras de adultos de *P. spumarius* coletados em pastagens da Finlândia, Suécia, Dinamarca, Alemanha, França, Noruega e Estônia, estudaram certos importantes aspectos da base genética do polimorfismo desse inseto. Concluíram que a existência de gradientes nas frequências dos vários tipos ao longo da distribuição geográfica e o equilíbrio da frequência de certos genes em determinadas regiões específicas deixa claro que a variabilidade genética nessas populações é mantida por seleção natural.

WHITTAKER (1968), bem como HUTCHINSON (1963), discutiram a genética das formas de coloração de *P. spumarius* (L.) encontradas em diferentes habitats no norte e no sul da Inglaterra demarcando as formas de coloração e suas relações com diferentes plantas hospedeiras. Concluíram que alguns dos tipos variantes (morfos) podem depender do tipo de planta que o inseto parasita e que esse tipo de comportamento pode mascarar ou pelo menos dificultar a correta classificação genética dos tipos variantes. Como se verá adiante, FARISH (1972) acha que apenas os variantes inter-tipos podem ter esta influência, pois os tipos propriamente (morfos) são geneticamente determinados.

HALKKA e col. (1968), estudando três gerações no laboratório, verificaram que os genes (ou talvez supergenes) para coloração de *P. spumarius* são transmitidos livremente de um sexo para outro. Seus

estudos de populações naturais permitiram concluir que esses genes determinantes do polimorfismo de coloração no *Philaenus* devam regular também as respostas do inseto a fatores climáticos e outros do ambiente natural.

HALKKA e LALLUKA (1969) encontraram onze formas de coloração comuns a *P. spumarius* na região do Mediterrâneo (Espanha, França, Itália, Iugoslávia, Albânia, Grécia e Turquia, mas ausente na África), e *P. signatus* Melichar, 1896, cuja distribuição ocupa larga área geográfica, estendendo-se do Marrocos e da Espanha através da Sicília, Corfu, Albânia, Grécia, Chipre, Turquia, Iraque e Irã ao Afeganistão. Concluíram que a presença de polimorfismo cromático paralelo nestas duas espécies de cigarrinhas, é provavelmente devido a uma base genética comum às duas espécies.

HALKKA e col. (1970) estudaram populações isoladas de vinte e nove ilhas do arquipélago no golfo da Finlândia e concluíram que as frequências dos tipos de coloração do *P. spumarius* nessas populações são determinadas principalmente por seleção natural e, em menor grau, ao princípio do fundador e à oscilação genética.

HALKKA e col. (1971) estudaram os fatores determinantes do tamanho e da composição das populações de *P. spumarius* em 91 ilhas no golfo da Finlândia. As características investigadas como fatores influenciando o estabelecimento e a manutenção das populações foram: a área total do habitat, a topografia da ilha, principalmente o contorno das costas e a distância da ilha em relação às ilhas vizinhas e ao continente. Verificaram que cerca de 78% da variabilidade do tamanho e 66% da variabilidade fenotípica das populações podem ser explicadas pelas três características das ilhas mencionadas acima.

WHITTAKER (1972) verificou que certas formas de coloração no *P. spumarius* são raras ou ausentes em nove localidades da

Rússia, isto devido à tendência de certas formas de coloração emergirem adultos mais tardiamente que outras, pois estas localidades são caracterizadas por uma curta estação de cultivo onde severas geadas podem ocorrer em certa época do ano.

FARISH (1972), 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. Embora esse autor não chegue, nesse trabalho, a qualquer conclusão definitiva, acha no entanto que *P. spumarius*, tendo uma série de variantes genéticas facilmente identificáveis e que podem ser testadas quanto às respectivas determinações genéticas e frequência nas populações, é uma espécie em que o valor seletivo das variantes genéticas pode ser quantificado com experiências apropriadas.

SAURA e col. (1973) estudaram o polimorfismo genético de cerca de 20 locos enzimáticos de *P. spumarius* no continente, e em seis ilhas isoladas no arquipélago da Finlândia. Concluíram que o polimorfismo enzimático observado não é seletivamente neutro. As populações de *P. spumarius* apresentam diferentes graus médios de heterozigosidade, de maneira que a população do continente é a mais polimórfica, e a das ilhas, a menos. Quanto mais isolada é a população, menor é seu polimorfismo enzimático, o que lhes permite sugerir que o princípio do fundador deve ser o principal fator responsável pela diminuição dos graus de heterozigosidade das populações de cigarrinhas das ilhas mais isoladas.

HALKKA e col. (1973), em *P. spumarius* da Suécia central, do sudeste da Finlândia e de três estados Bálticos da Rússia, mostraram que o polimorfismo cromático é determinado principalmente por uma série de genes alelos, e que os genes de coloração são possivelmente componen

tes de supergenes.

Beregovoy (1970), citado por SVALA e HALKKA (1974), notou um polimorfismo na pigmentação manifestado no clipeo e outras partes da superfície ventral de *P. spumarius* da Rússia. Também SVALA e HALKKA (1974) estudaram três grupos de populações de *P. spumarius* do nordeste, do centro e sul da Finlândia e das Ilhas Aland, verificando somente nas fêmeas desses três grupos regionais um polimorfismo de pigmentação do clipeo (representado por sete tipos diferentes) e em grande parte semelhante aos grupos regionais de polimorfismo dorsal. O fato desses dois polimorfismos cromáticos independentes reagirem às mudanças geográficas e ao meio ambiente em iguais direções, sugere que ambas as frequências dos fenótipos são determinadas pela seleção natural.

HALKKA e col. (1974a), investigaram nove populações de *P. spumarius* do arquipélago do Mar Báltico, as quais exibem polimorfismo de coloração, em 4 a 5 gerações sucessivas. Quatro das populações vivem em pequenos campos de pequenas ilhas distintas, três em ilhas cobertas de mato e duas no continente. Os autores concluíram que as populações das ilhas suportam primeiro uma fase de divergência genética e uma posterior convergência na sua evolução.

HALKKA e col. (1974b), estudando a variabilidade geográfica no polimorfismo de coloração de *P. spumarius* nas partes do norte da Finlândia, Noruega e Suécia, tentaram encontrar se alguma eliminação diferencial dos tipos de coloração ocorre em direção aos limites de distribuição das espécies. Eles concluíram que o aumento no número de formas de coloração de *Philaenus* em direção ao sul da Suécia pode ser explicado como devido ao aumento da diversidade do ambiente, expresso pelo aumento no número de espécies de plantas hospedeiras.

KREEP e SMITH (1974) fizeram análise eletroforética de quinze proteínas de duas espécies da família Cicadidae (Homoptera) das

amostras coletadas na Georgia e Carolina do Sul, EUA. Ambas as espécies *Magisicada tredecassini* e *M. tredecula* mostraram um alto grau de similaridade gênica interespecífica. A heteroziguidade nos cicadídeos não varia entre as populações como variam as frequências gênicas, e as espécies também apresentam uma heteroziguidade semelhante. Os autores explicaram que este fenômeno deve depender das diferenças na ecologia da população dos dois grupos, onde o nível da heteroziguidade gênica parece estar relacionado com a magnitude da seleção disruptiva causada pela variação ambiental.

HALKKA e col. (1975a) propuseram um esquema no qual as possibilidades de combinações com 7 alelos em *Philaenus*, resultaram em 28 genótipos possíveis (7 homozigotos e 21 heterozigotos), onde os efeitos de alguns dos modificadores sobre a pigmentação é diferente nas diversas regiões geográficas, e as formas de expressão, não encontradas nas combinações, devem ocorrer em algumas populações naturais. Eles concluíram que através dessas combinações é possível calcular as frequências alélicas de praticamente todas as amostras coletadas nas populações naturais do norte da Europa, Ásia e América do Norte.

HALKKA e col. (1975b) investigaram as populações de *P. spumarius* da Estônia, da Letônia, da Lituânia, da Checoslováquia e da Hungria, encontrando acentuado polimorfismo representado por altas frequências de variantes de coloração nestas populações, que podem ser comparadas com aquelas encontradas no norte da Itália. No estudo desse polimorfismo encontraram populações cujas variantes apresentam um gradiente (clíne) de distribuição e que poderiam talvez estar relacionados com a severidade do clima das regiões em estudo.

NIXON e col. (1975) analisaram a distribuição geográfica e estudaram as variações morfológicas de duas espécies de cigarrinhas, *Neophilaenus lineatus* e *P. spumarius*, em duas áreas pantanosas no oeste

da Irlanda. Esses autores verificaram que *N. lineatus* é encontrada nas duas regiões, e numa delas pode ser encontrada em sete plantas hospedeiras, enquanto que no outro lugar em apenas uma. *P. spumarius*, por outro lado, em uma das localidades é frequentemente encontrado em duas plantas hospedeiras, embora possa infestar três outras existentes no local. Esta última espécie é incapaz de sobreviver na segunda localidade embora esta seja climaticamente parecida com a primeira e tenha várias espécies de plantas hospedeiras de *P. spumarius*. Esta espécie é capaz de identificar e evitar as pequenas diferenças ecológicas entre os dois lugares.

Lindroth (1972), citado por THOMPSON (1973), sugeriu que alguns insetos podem adquirir vantagem seletiva quando pelo seu aspecto podem parecer com outros insetos (mimetismo) que têm grande capacidade de fuga e com isso não são alvos fáceis de predadores. THOMPSON (1973) acha que esse tipo de mecanismo pode ser o responsável por parte do polimorfismo de *P. spumarius*. Os argumentos apresentados são teóricos e a conclusão do trabalho é a de que estudos detalhados sobre a relação predador - presa são necessários para se chegar a qualquer interpretação a respeito.

HALKKA e KOHILA (1976b) apresentaram uma lista de 10 pássaros predadores de *P. spumarius* do oeste e do norte da Europa, concluindo que a predação desta espécie de cigarrinha nas populações da Europa é esporádica, indicando uma força de seleção visual muito baixa.

HARPER e WHITTAKER (1976) estudaram o efeito de predadores e um parasito *Verrallia aucta*, no polimorfismo balanceado de coloração de *P. spumarius* na Inglaterra. Mostraram, neste trabalho, que a predação dos tipos foi desproporcional, de maneira que um tipo que tenha um valor de sobrevivência acima da média, ou um tipo que temporariamente torna-se mais abundante que o usual, num determinado ano, é pre-

dado mais do que o esperado de uma maneira casual.

HALKKA e col. (1977) estudaram casos de coexistência de quatro espécies de cigarrinhas da família Cercopidae em uma mesma massa de espuma. Não conseguiram chegar a uma conclusão definitiva sobre esse estranho caso de coexistência, achando que, dependendo da quantidade de seiva disponível, o fato pode ser explicado como um exemplo de cooperação perfeita ou de intensa competição.

HALKKA e col. (1980) investigaram as frequências de tipos de coloração de 15 populações nas regiões ocidentais da Rússia e Ucrânia, em relação a altitude dos habitats ao longo de uma faixa entre terras baixas e altas. Concluíram que existe uma correlação positiva entre a altitude do habitat e a frequência de certos grupos de tipos de coloração.

No Brasil existem poucos trabalhos sobre a biologia, distribuição geográfica, ecologia e diferentes tipos de controle das cigarrinhas das pastagens. Bibliografia completa a respeito pode ser encontrada em COMISSÃO EXECUTIVA DO PLANO DA LAVOURA CACAUEIRA - "Cigarrinhas das Pastagens e Cana-de-Açúcar (Levantamento Bibliográfico) Ilhéus - BA" (1979) e EMBRAPA - "Bibliografia Internacional de Cigarrinhas das Pastagens (Homoptera : Cercopidae) Brasília, DF (1980).

Com relação ao polimorfismo alar nas diferentes espécies brasileiras o número de trabalhos é relativamente pequeno. Assim, por exemplo, MENDONÇA FILHO (1972) na região nordeste do Brasil notou uma variação no padrão de desenhos das tégminas de *Aeneolamia selecta selecta* (Walker), bem como um nítido polimorfismo cromático no padrão alar em ambos os sexos de *Zulia entrerriana*.

GUAGLIUMI (1972/73) observou na cigarrinha, da raiz da cana, *Mahanarva fimbriolata* (Stal, 1854), dos estados do Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Alagoas, um polimorfismo cromático nos ma-

chos, representado por oito tipos de padrões de coloração vermelha, variando de intensidade; já nas fêmeas, estas variações de intensidade de cor são menos evidentes, geralmente mais escuras. Esse autor acha que alguns desses tipos polimórficos têm distribuição e frequência definidas a ponto de estabelecer três raças ecológicas, ou ecoespécies, as quais denominou de potiguar (Estados RN, PB, PE, AL), sergipana (Estados SE e BA) e mineira (Estados MG até RS).

RAMOS (1976), constatou para uma população de *Z. entreriana* do sul da Bahia, todos os padrões do polimorfismo de asas dessa espécie descrito por MENDONÇA FILHO (1972). Verificando que um dos tipos variantes foi o mais frequente encontrado entre as fêmeas coletadas.

Nas pastagens do Mato Grosso do Sul, VALÉRIO (1979) encontrou polimorfismo alar em *Z. entreriana* e *D. flavopicta*.

PERONDINI e col. (1979) estudando essas mesmas espécies de Serra Negra - SP, também encontraram polimorfismo cromático em ambas. Além do polimorfismo alar esses autores estudaram o polimorfismo enzimático em nove sistemas codificados por doze locos e seus dados preliminares sugerem uma possível correlação entre alguns tipos de polimorfismo alar e outros do polimorfismo enzimático.

MILANEZ (1980), em seus estudos de 6 anos de análise da flutuação populacional de *Z. entreriana* e *D. flavopicta* de duas localidades do Estado de São Paulo, observou que machos e fêmeas também apresentavam variação no padrão alar.

NAVES (1980) também verificou, na região dos cerrados, que *Z. entreriana* possui uma alta variabilidade de desenhos e coloração nas asas.

4. MATERIAL E MÉTODOS

I) Espécies de Cigarrinhas Estudadas

Espécies de cigarrinhas pertencentes a cinco gêneros (*Ae-neolamia*, *Deois*, *Kanaïma*, *Mahanarva*, *Zulia*), segundo a chave de gênero de FENNAH (1968), foram observadas nas diferentes gramíneas amostradas. As espécies de cigarrinhas estudadas em maiores detalhes foram: *D. flavopicta*, *D. schach*, *Deois* sp. e *Z. entreriana*, de acordo com a classificação de FENNAH (1968), METCALF (1960 e 1961) e SAKAKIBARA (1979).

Com exceção de *Deois* sp., estas espécies foram as encontradas com maior frequência nas amostras estudadas.

II) Locais de Coletas

Foram feitas coletas de adultos de cigarrinhas em pastagens de diversas gramíneas localizadas em fazendas particulares, gramados ou pastos pertencentes a Instituições do Governo e nos acostamentos ao longo de rodovias nos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Bahia, Minas Gerais e Mato Grosso do Sul. Realizou-se uma via-

gem de coleta em várias localidades dos Estados acima citados, através da Rodovia BR 101, que segue próxima ao litoral, e regressou-se pela Rodovia BR 116, que passa pelo interior do país. As coletas, durante esta viagem, foram feitas como descrito acima, por cerca de uma hora de coleta realizada simultaneamente por três pessoas.

O tamanho das amostras de indivíduos dos diversos locais é bastante variável, pois está na dependência direta do maior ou menor grau de infestação da praga nos pastos, dos tipos de gramíneas neles presentes, assim como da época do ano em que a coleta foi realizada.

III) As Gramíneas

Os capins encontrados mais frequentemente nos pastos visitados foram: *Brachiaria decumbens* Stap. Prain. (braquiária); *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweickerdt. (quicuío da Amazônia); *Brachiaria radicans* Napper (tanner grass); *Paspalum notatum* Flügge (grama batatais); *Hyparrhenia rufa* (Ness) Staph. (jaraguá); *Brachiaria plantaginea* (Link) Hitchc. (capim marmelada); *Axonopus compressus* Sw. (grama missioneira); *Digitaria decumbens* Stent. cv. Pangola (pangola); *Paspalum mandiocarum* Tin. (grama de Pernambuco). Em alguns pontos encontrou-se outras espécies de gramíneas menos abundantes misturadas com as acima citadas.

Os nomes comuns e científicos das gramíneas seguiram a classificação de GUAGLIUMI e col. (1972); MENEZES e VILAS BOAS (1972) e ALCÂNTARA e BUFARAH (1979).

IV) Técnica de Coleta e Preparo do Material

Para a captura de adultos de cigarrinhas utilizou-se da rede entomológica e cada amostra coletada guardada em sacos plásticos etiquetados para posterior separação e conservação no laboratório.

No laboratório as amostras de adultos de cigarrinhas coletadas eram colocadas em recipientes de vidro contendo solução de BARBER (Etanol 95º 420cc, Acetato de Etila 150cc, Água destilada 360cc e Benzol 50cc) que, além de conservar o animal anatomicamente, conserva por longo tempo sua cor original. Com o auxílio do microscópio estereoscópico, eram inicialmente separados os indivíduos de diferentes espécies e respectivos sexos de cada amostra, para estudos mais detalhados.

Na preparação do material para o estudo taxonômico da genitália foi utilizada uma modificação do método de WHEELER e KAMBYSELLIS (1966), que constou dos seguintes passos:

- separação do abdôme do indivíduo;
- colocação em solução de KOH 10% e fervura por 10 a 15 minutos;
- lavagem com água destilada e posteriormente com álcool etílico 95%;
- coloração em líquido de GAGE (0,5 g de ácido fucsínico, 25cc de HCL 10%, 300cc de água destilada) aquecido até ferver;
- lavagem em álcool etílico 95%;
- colocação da genitália em uma lâmina escavada contendo uma gota de fenol, por uma hora;
- após essas operações coloca-se em uma ou duas gotas de creosoto vegetal por uma hora ou mais;
- limpeza do material com estiletes;
- colocação em lâmina com uma ou duas gotas de Permunt para fixação das peças da genitália.

A genitália completa e várias partes separadas foram analisadas e fotografadas num fotomicroscópio Zeiss. Alguns negativos fotográficos de peças da genitália foram montados em moldura de 35 mm e suas respectivas projeções foram utilizadas para se fazer esboços de desenhos de diferentes partes das genitálias masculina e feminina dessas quatro espécies mencionadas. Os desenhos preliminares eram posteriormente retocados fazendo-se observação direta ao microscópio estereoscópico das respectivas peças.

V) Análises dos Tipos de Manchas e do Policromatismo das Tégminas das Cigarrinhas

Os exemplares utilizados para as análises do polimorfismo eram mantidos em solução de Barber. Em modelos de forma da asa anterior, feitos com papel cartolina, foram desenhadas as manchas e o colorido mais próximo possível daquelas apresentadas pelos exemplares considerados padrões.

Baseada nesses modelos (FIGURAS 3, 4, 5, 6 e 7) foi feita a análise da frequência de cada tipo variante nas várias amostras estudadas.

VI) Detecção de Isozimas por Eletroforese

Quatro espécies de cigarrinhas foram utilizadas na avaliação da variabilidade genética de sistemas enzimáticos. De *D. schach* foram analisadas cinco populações procedentes dos Estados de São Paulo (Campinas - UNICAMP), Rio de Janeiro (Resende), Espírito Santo (Conceição da Barra), Minas Gerais (Monte Verde) e Bahia (Porto Seguro). De *D. flavopieta* três populações procedentes dos Estados de São Paulo (Cam

pinas - Faz. Sta. Terezinha), Mato Grosso do Sul (Naviraí) e Goiás (Planaltina). De *Z. entreciana* foram analisadas duas populações dos Estados de São Paulo (Nova Odessa) e Mato Grosso do Sul (Campo Grande). De *Deois* sp. apenas uma população proveniente do Estado de São Paulo (Caraguatatuba) foi analisada. (vide FIGURAS 1 e 2 para a localização das amostras).

Os adultos de cigarrinhas foram capturados e posteriormente guardados no botijão de nitrogênio líquido a $-195,9^{\circ}\text{C}$.

Os métodos de eletroforese utilizados foram aqueles descritos por BUSH e HUETTEL (1972) e modificados por MALAVASI e MORGANTE (1981).

Os equipamentos convencionais de eletroforese foram utilizados para o sistema horizontal de gel de amido. Utilizou-se de placa de acrílico (19,5 x 18,0 x 1,0 cm) que serve de molde e contém o gel, duas cubas de acrílico (20,0 x 6,5 x 5,0 cm) que contêm cada uma 350 ml de tampão do eletrodo, além de uma caixa de acrílico (31,5 x 22,5 x 10,0 cm) que acomoda no seu interior a placa molde contendo o gel sobre as cubas. O sistema foi mantido a 5°C através de pacotes de gelo reciclável colocados abaixo e acima da placa molde.

Os exemplares foram homogeneizados numa placa de louça contendo 36 escavações de 1,5 cm de diâmetro por 0,5 cm de profundidade, em uma gota de tampão (tampão TRIS-HCl pH 7,0 com uma gota de beta-mercaptoetanol a 5%).

Os homogeneizados foram absorvidos em papel WHATMAN nº 03 cortado em forma de retângulos de 4 x 9 mm para serem aplicados no gel de amido. Geralmente usam-se quatro retângulos de papel filtro para o homogeneizado de cada indivíduo e estes são colocados em quatro diferentes géis para se poder analisar cada indivíduo em 16 diferentes enzimas simultaneamente.

Os sistemas de tampões de gel e eletrodo utilizados estão apresentados na TABELA 7. Utilizou-se a mistura de 1:1 de amido hidrolizado da Connaught (Connaught Lab. Ltd., Willowdale, Ontario, Canada) e Electrostarch (Electrostarch Co., Madison, Wisconsin, USA) preparado em uma concentração de 12% (48g de amido em 400 ml de tampão). O gel foi preparado no dia anterior à aplicação, mantido à temperatura ambiente coberto por um plástico fino, e colocado na geladeira ($\pm 5^{\circ}\text{C}$) uma hora antes da aplicação das amostras.

Cada gel comporta 33 retângulos de papel filtro contendo as amostras em fenda aberta no gel a uma distância de 5,5 cm do cátodo. Na tampa de cada cuba existe um eletrodo onde foi feita a conexão com a fonte de corrente contínua e um fio de platina imersos no tampão da cuba.

Para os três sistemas tampão I, II e III utilizou-se uma corrente de 50mA e para o sistema IV uma voltagem de 180 V. O tempo de corrida foi de 6:30 h para o sistema II e 4:30 h para o sistema I. Para o sistema III observou-se uma frente marrom de migração até atingir 9,0 cm a partir da origem; esta frente aparece em sistemas descontínuos e se move em direção ao anodo.

Após o tempo de corrida para cada sistema tampão utilizado, o gel foi colocado na placa de acrílico utilizada para corte, e de cada gel consegue-se normalmente 4 fatias de 1,6 ou 1,8 mm de espessura. Estas fatias foram incubadas em soluções colorantes a 37°C . O tampão empregado para a coloração de todas as enzimas, exceto esterase, foi 0,4 M tris-HCl, pH 8,4; diluído 1:3 em água destilada. O tampão fosfato pH 7,0 foi usado para o sistema esterase. Para o preparo das soluções de corantes foram utilizadas indicações tiradas de SHAW e KOEN (1968), SHAW e PRASAD (1970) e HARRIS e HOPKISON (1976).

Os reagentes utilizados foram adquiridos da firma Sigma

"Sigma Chemical Co, Saint Louis, Missouri, USA". As abreviações usadas para os corantes são as seguintes; ATP adenosina 5' trifosfato; FB - Fast blue; G6PD glicose-6-fosfato de hidrogenase; G3PDH gliceraldeído-3-fosfato dehidrogenase; MDH dehidrogenase málica; MTT 3 (4,5 - dimetil tiazoli 1:2) 2,5 difenil tetrazolium brometo; NAD nicotinamida adenina dinucleótide; NADP nicotinamida adenina dinucleótide fosfato; NBT nitro blue tetrazolium; PMS fenazina metasulfato.

A seguir são dados a abreviação e o nome das enzimas e o número de identificação, de acordo com a "Enzyme Nomenclature (COMMISSION ON BIOCHEMICAL NOMENCLATURE, 1972)".

I - *Oxidoreductases*

1) LDH Lactato dehidrogenase (1.1.1.27)

D - lactato de sódio 1M 3 ml; NAD 15 mg; NBT 10 mg;
PMS 0,3 mg.

2) HBDH Dehidrogenase hidrobutírica (1.1.1.30)

Ácido DL-B hidroxibutírico 1 g; NaCl 0,3 g; NAD 7 mg;
NBT 6 mg; PMS 0,6 mg.

3) α - GPD Alfa-glicerofosfato dehidrogenase (1.1.1.8)

α - glicerofosfato 50 mg; NAD 7 mg; NBT 6 mg; PMS 0,3
mg

4) MDH Malato dehidrogenase NAD dependente (1.1.1.37)

Ácido málico 7,5 mg; NAD 7,5 mg; NBT 6 mg; PMS 0,3 mg

5) ME Malato dehidrogenase NADP dependente (1.1.1.40)

Ácido Málico 7,5mg; MgCl 30 mg; NADP 3mg; NBT 6mg;

PMS 0,3mg.

6) IDH Isocitrato desidrogenase NADP dependente (1.1.1.42)

Ácido isocítrico 60mg; $MnCl_2$ 30mg; NADP 6 mg; NBT 6mg;

PMS 0,3mg.

7) AO Aldeído oxidase (1.2.3.1)

benzoaldeído 0,5ml; NBT 7mg; PMS 0,3mg.

II - *Transferases*

8) GOT Glutamato-Oxalacético transaminase (2.6.1.1)

Ácido aspártico 130mg; ácido alfa-ketoglutárico 72mg;
piridoxal-5-fosfato 6mg.

Após 10 minutos de incubação, adicionar FB BB 24 mg.

9) HEX Hexoquinase (2.7.1.1)

glicose 27mg; $MgCl_2$ 6mg; ATP 7,5mg; NADP 7,5mg; NBT 6mg;

PMS 0,3mg; G6PD 80 unidades.

10) PGM Fosfoglucomutase (2.7.5.1)

glucose-1, 6-difosfato de sódio 51mg; $MgCl_2$ 60mg; NADP
3mg; G 6PD 15 unidades; MTT 3mg; PMS 0,3mg.

III - *Hidrolases*

11) EST Esterase (3.1.1.1)

1-propanol 1ml; alfa-naftil propionato,5mg; FBRR 20mg.

IV - *Liases*

12) ALD Aldolase (4.1.2.13)

NAD 15g; NBT 9mg; arsenato de sódio 46,8g; frutose
1,6 - difosfato de sódio 150mg; G-3-PDH 30 unidades;
PMS 0,3mg.

13) FUM Fumarase (4.2.1.2)

Ácido fumárico 60mg; MDH 60 unidades; NAD 22mg; NBT
6mg; PMS 0,6mg.

V -Isomerases

14) GPI Glucose fosfato isomerase (5.3.1.9)

MgCl₂ 30mg; NADP 4,5mg; MTT 6mg; PMS 1,8mg; G-6PD 8
unidades; frutose-6-fosfato 7,5mg.

As mobilidades relativas foram calculadas a partir do valor 1,00 dado ao alelo mais comum encontrado na espécie *D. schach* de Campinas - SP, e para os demais alelos valores relativos a esse alelo mais comum, em função da distância percorrida no gel. Os resultados foram analisados para os diferentes sistemas enzimáticos, segundo programas de computador elaborados para esse tipo de análise. Cada indivíduo da amostra é representado num cartão que o identifica quanto à espécie, origem, número do código recebido no laboratório e posição das enzimas no gel.

Diferentes programas implantados no Centro de Computação Eletrônica da USP foram utilizados para calcular as frequências gênicas e genotípicas de cada loco enzimático, a heterozigosidade média por loco, por indivíduo e por população, além dos coeficientes de similaridade e distância genética de NEI (1972) e ROGERS (1972), e dendograma obtido através de métodos desenvolvidos por SNEATH e SOKAL (1973).

Os géis de amido destes experimentos, depois do processamento eletroforético, foram corados e fotografados. Seguiu-se o hábito, já estabelecido por outros autores, de não reproduzir essas fotos neste trabalho, mas arquivá-las e deixá-las à disposição de quem quiser consultá-las.

5. RESULTADOS

I - Locais de Coleta

1. Locais visitados apenas uma vez ou poucas vezes

1.1. Estado de São Paulo

1.1.1. Município de São Carlos

1.1.1.1. Fazenda Pequena Holanda (Km 211 Rod. Washington Luís). Em 24/01/80. Pasto *B. decumbens*. Espécies mais frequentes *Deois flavopicta* (93,8%) e *Kanaima vittata* (Walker, 1851) (6,2%). Dos 272 adultos de *D. flavopicta* coletados nessa fazenda todos eram machos (TAB. 1 e FIG. 1).

1.1.2. Município de Pirassununga

1.1.2.1. Instituto de Zootecnia (IZIP). Em 15/02/80. Pasto de *P. notatum*. A espécie predominante, *K. vittata* (93,8%) (TAB. 1). Num outro pasto de *B. decumbens* e *P. maximum* a 50 m do pasto de *P. notatum* encontrou-se, em pequena quantidade, as espécies *D. flavopicta*, *M. fimbriolata* e *Z. entrepiana* (FIG. 1 e TAB. 1).

1.1.3. Município de Cordeirópolis

1.1.3.1. Estação Experimental do Instituto Agrônomo de Campinas (Km 158 Rod. Anhanguera). Em 19/12/79 e 15/02/80. Pasto de *B. plantaginea*, *P. maximum* e *P. notatum*. Espécies coletadas *D. schach*, *D. flavopicta*, *M. fimbriolata*, *K. vittata* e outras menos frequentes (FIG. 1 e TAB. 1).

1.1.4. Município de Águas de Lindóia

1.1.4.1. Fazenda Arco-Íris (Km 176 da Estrada Águas de Lindóia - Monte Sião). Em 17/02/80, 15/07/80 e 16/11/80. Pasto de *P. notatum*. Espécies *D. schach*, *K. vittata* e outras espécies de cercopídeos (FIG. 1 e TAB. 1).

1.1.5. Município de Jacareí

1.1.5.1. Estância Silvania (Km 165 Rod. Dutra). Em 14/01/80 e 22/02/80. Pasto *B. decumbens* e *P. notatum*. Espécies *D. schach*, *D. flavopicta*, *M. fimbriolata* e outras espécies de cercopídeos (FIG. 1 e TAB. 1).

1.1.6. Município de Roseira

1.1.6.1. Km 83 Rod. Presidente Dutra. Em 02/01/80. Pasto *P. notatum*. Espécies encontradas *D. flavopicta* (2,2%), predominando *D. schach* (97,8%) (FIG. 1 e TAB. 1).

1.1.7. Município de São José dos Campos

1.1.7.1. Km 152 Rod. Presidente Dutra. Em 02/01/80 e 22/02/80. Pasto de *P. notatum*. Predominou a espécie *D. schach* (100%) (FIG. 1 e TAB. 1).

1.1.8. Para os municípios abaixo os indivíduos obtidos foram muito poucos, embora em cada local as coletas tivessem sido feitas durante uma hora simultaneamente por três pessoas.

1.1.8.1. Município de Leme

1.1.8.1.1. Estância Beija-Flor (Km 192 Via Anhanguera). Em 19/12/79, 15/02/80 e 18/04/80. Pasto *B. decumbens*, *H. rufa*, *P. maximum* e *P. notatum*. Espécies *D. flavopicta*, *D. schach*, *K. vittata*, *M. fimbriolata* e *Z. entreriana*.

1.1.8.2. Município de Limeira

1.1.8.2.1. Km 141 Rod. Anhanguera em 19/12/79. Pasto de *P. notatum*. Espécie *D. schach*.

1.1.8.3. Município de Ribeirão Preto

1.1.8.3.1. Km 8 da Rodovia Ribeirão Preto-Araraquara. Em 20/12/79. Pasto de *P. maximum*. Espécie encontrada *Z. entreriana*.

1.1.8.4. Município de Jambuí

1.1.8.4.1. Fazenda Brasil (Km 20 da Rodovia dos Tamoios - SP99). Em 22/02/80. Pasto *P. notatum*. Espécie *D. schach*.

1.1.8.5. Município de Igaratã

1.1.8.5.1. Km 21 Rod. D. Pedro I (SP 65). Em 25/02/80. Pasto *P. notatum*. Espécie *D. schach*.

1.1.8.6. Município de Ubatuba

1.1.8.6.1. Fazenda Velha (Km 2 da Rod. Oswaldo Cruz). Em 31/05/80 e 13/07/80. Pasto *P. notatum* e *Stenotaphrum secundatum* (Walt)

Kunth. (grama inglesa). Espécie *Deois* sp. e *D. schach*.

1.1.8.6.2. Fazenda sem nome. (Km 235 Rod. Caraguatatuba-Ubatuba). Em 10/05/80. Pasto *D. decumbens*. Espécie *Deois* sp.

1.1.8.6.3. Instituto Oceanográfico-Base Norte (Km 250 - Rod. Caraguatatuba-Ubatuba). Em 23/02/80. Pasto de *P. notatum*. Espécies *Deois* sp. e *D. schach*.

1.1.8.7. Município de São Sebastião

1.1.8.7.1. Sítio Isao-Takane (Bairro Enseada). Em 25/02/80. Pasto de *Brachiaria mutica* (Forsk.) Stapf. (capim de angola), *H. rufa* e *P. maximum*. Espécie *Deois* sp.

1.2. Estado do Rio de Janeiro

1.2.1. Município de Resende

1.2.1.1. Km 141 Rod. Presidente Dutra. Em 02/02/80. Pasto de *P. notatum*. Espécie *D. schach* (99,6%) (FIG. 2 e TAB. 1).

1.2.2. Município de Campos

1.2.2.1. Km 16 Rod. BR 101. Em 04/01/80. Pasto de *H. rufa*, *P. maximum*, *P. mandiocanum* e *P. notatum*. Espécies coletadas *D. schach*, *M. fimbriolata*, *Z. entreriana* (que predominou em 87,8%) e outras espécies de cercopídeos (FIG. 2 e TAB. 1).

1.2.3. Município de Rio Bonito

1.2.3.1. Km 225 BR 101. Em 03/01/80. Pasto de *H. rufa*, *P. notatum* e cipõ não identificado. Espécies *D. schach*, *M. fimbriolata*, *Z. entreriana* e outra espécie de cercopídeo (FIG. 2 e TAB. 1).

1.2.4. Município de Sapucaia

1.2.4.1. Km 156 BR 393 nas margens da rodovia ou entre estas e o Rio Paraíba e outra numa elevação a cerca de 100 m do primeiro local. Em 11/01/80. Pasto de *B. decumbens*, *P. maximum* e *P. notatum* (predominante). Espécies *D. flavopicta*, *D. schach*, *M. fimbriolata*, *Z. entreriana* e outra espécie de cercopídeo (FIG. 2 e TAB. 1).

1.2.5. Município de Parati

1.2.5.1. Fazenda Graúna - Agro-Pecuária Serramar S/A (Km 174 BR 101). Em 12/05/80, 01/06/80 e 13/07/80. Pasto de *B. radicans*. Espécies *D. schach* (95,1%) e *Deois* sp. (4,9%) (FIG. 2 e TAB. 1).

1.2.6. Município de Angra dos Reis

1.2.6.1. Fazenda Grataú (Km 119 BR 101). Em 12/07/80. Pasto *B. radicans*. Espécies *Deois* sp. (97%) e *D. schach* (3%) (FIG. 2 e TAB. 1).

1.3. Estado do Espírito Santo

1.3.1. Município de Mimoso do Sul

1.3.1.1. Km 463 BR 101. Em 04/01/80. Pasto *B. decumbens*, *H. rufa* e *P. notatum*. Espécie *M. fimbriolata*, *Z. entreriana* e outra espécie de cercopídeo (FIG. 2 e TAB. 1).

1.3.2. Município de Conceição da Barra

1.3.2.1. Km 749 BR 101. Em 05/01/80. Pasto de *B. decumbens* e *B. humidicola*. Espécie *D. schach*, *D. flavopicta*, *Z. entreriana* e uma espécie do gênero *Aeneolamia* (FIG. 2 e TAB. 1).

1.3.3. Nos municípios a seguir as coletas resultaram em

pequena quantidade de adultos capturados em uma hora de coleta, realizada simultaneamente por 3 pessoas.

1.3.3.1. Município de Vitória

1.3.3.1.1. A 22 Km ao norte de Vitória. Em 04/01/80. Pasto de *H. rufa* e *P. maximum*. Espécies *D. schach* e *Z. entreriana*.

1.3.3.2. Município de São Mateus

1.3.3.2.1. A 6 Km ao norte de São Mateus. Em 05/01/80. Pasto de *B. humidicola*. Espécies *D. flavopicta*, *Z. entreriana*.

1.4. Estado da Bahia

1.4.1. Município de Porto Seguro

1.4.1.1. Fazenda Tamburi. Em 06/01/80. Pasto *B. humidicola*. Espécies *D. schach* (87,3%) e *D. flavopicta* (12,7%) (FIG. 2 e TAB. 1).

1.4.2. Município de Vitória da Conquista

1.4.2.1. Em 09/01/80. Pasto de *H. rufa*, *B. decumbens* e *P. maximum*. Espécies *Z. entreriana* (97,3%) e outra espécie de cercopídeo (FIG. 2 e TAB. 1).

1.4.3. Município de Cândido Sales

1.4.3.1. Em 09/01/80. Pasto de *D. decumbens*. Espécies *Z. entreriana* (92,7%) e outra espécie de cercopídeo do gênero *Aeneolamia* (7,3%) (FIG. 2 e TAB. 1).

1.4.4. Para os municípios a seguir, as coletas resultaram em pequena quantidade de adultos capturados em cerca de uma hora de co-

leta, realizada simultaneamente por três pessoas.

1.4.4.1. Município de Itamarajú (Fazenda Laje). Em 16/08/79. Pasto de *B. decumbens*. Espécie *D. schach*.

1.4.4.2. Município Itajú da Colônia. Em 17/08/79. Pasto *B. decumbens*. Espécie *Z. entreriana*.

1.4.4.3. Município de Nova Canaã. Em 21/08/79. Pasto de *B. decumbens* e *Panicum maximum* Jacq. var. *gongyloides* (sempre-verde). Espécies *D. schach* e *A. selecta*.

1.5. Estado de Minas Gerais

1.5.1. Município de Itaobim

1.5.1.1. Km 260 BR 116. Próximo ao Rio Jequitinhonha. Em 10/01/80. Pasto *B. decumbens* e *B. plantaginea*. Espécies *D. flavopicta*, *D. schach*, *M. fimbriolata* e *Z. entreriana* (predominante em 89,8%) (FIG. 2 e TAB. 1).

1.5.2. Município de Frei Inocência

1.5.2.1. Fazenda Turmalina (Km 374 BR 116). Em 10/02/80. Pasto de *P. maximum*. Predominou a espécie *Z. entreriana* (100%) (FIG. 2 e TAB. 1).

1.5.3. Município de Monte Verde

1.5.3.1. Fazenda Levantina a cerca de 2.000 metros de altitude. Em 27/12/79. Pasto *P. notatum*. Espécies *D. schach* (91,1%) e outra espécie de cercopídeo (*Deois flexuosa* Walker, 1851) (8,9%) (FIG. 2 e TAB. 1).

1.5.4. Outras localidades onde as coletas resultaram em pequena quantidade de adultos capturados em cerca de uma hora de coleta, realizada simultaneamente por três pessoas.

1.5.4.1. A 20 Km da Divisa de Estado Bahia e Minas Gerais. Em 09/01/80. Região de cerrado, pasto de *P. maximum* var. *gongyloides*. Espécie *D. flavopicta*.

1.5.4.2. Km 36 BR 116. Em 09/01/80. Pasto *P. maximum* var. *gongyloides*. Espécies *A. selecta* e *Z. entreriana*.

1.5.4.3. Ponto dos Volantes (Km 138 BR 116). Em 10/01/80. Pasto de *B. decumbens* e *B. plantaginea*. Espécies encontradas *D. flavopicta*, *M. fimbriolata* e *Z. entreriana* (predominante).

1.6. Estado de Goiás

1.6.1. Município de Planaltina

1.6.1.1. Em 25/01/80. Pasto de *B. decumbens*. Espécies *D. flavopicta*, *M. fimbriolata* e *Z. entreriana* (FIG. 2 e TAB. 1).

1.7. Estado do Mato Grosso do Sul

1.7.1. Município de Campo Grande

1.7.1.1. Em 27/02/80. Pasto *B. decumbens* e *B. humidicola*. Espécies *D. flavopicta* (50,8%), *Z. entreriana* (48,4%) e *M. fimbriolata* (0,8%) (FIG. 2 e TAB. 1).

1.7.2. Município de Naviraí

1.7.2.1. Fazenda Santa Catarina do Marajó. Em 05/03/80. Pasto *B. decumbens*, *B. plantaginea* e *P. maximum*. Espécies coletadas *D. flavopicta* (59,2%) e *Z. entreriana* (40,8%) (FIG. 2 e TAB. 1).

2. Locais visitados várias vezes

2.1. Estado de São Paulo

2.1.1. Município de Campinas

2.1.1.1. Campus da Universidade Estadual de Campinas. Realizaram-se coletas semanais no período de novembro/79 a junho/80. Pasto *P. notatum* (gramados situados dentro do Campus da Universidade). Espécies coletadas *D. flavopicta*, *D. schach* (predominante), *K. vittata*, *M. fimbriolata*, *Z. entreriana* e outra espécie de cercopídeo (FIG. 1(b) e TAB. 1).

2.1.1.2. Fazenda Santa Terezinha (Km 117 Rod. Campinas-Mogi-Mirim - SP 340). Realizaram-se coletas semanais no período de fevereiro/80 a junho/80. Pasto de *B. decumbens*. Espécies coletadas *D. flavopicta* (predominante), *D. schach*, *M. fimbriolata*, *K. vittata*, *Z. entreriana* e outra espécie de cercopídeo (FIG. 1(a) e TAB. 1). Os dados climáticos para a região de Campinas - SP estão apresentados na FIGURA 9.

2.1.2. Município de Nova Odessa

2.1.2.1. Instituto de Zootecnia da Secretaria de Agricultura. Realizaram-se coletas semanais no período de novembro/79 a janeiro/80. Pasto de *B. decumbens*, *B. plantaginea*, *D. decumbens* e *P. maximum*. Espécies coletadas *D. schach*, *D. flavopicta* (46,1%), *M. fimbriolata* e *Z. entreriana* (49,4%) (FIG. 1 e TAB. 1).

2.1.3. Município de Sales de Oliveira

2.1.3.1. Fazenda Lajeado (Rodovia Altino Arantes - Trevo de Sales de Oliveira). Realizaram-se coletas mensais no período de no-

vembro/79 a maio/80. Pasto *B. decumbens*. Espécies coletadas *D. flavo-picta* (predominante 99,3%), *M. fimbriolata*, *K. vittata* e *Z. entreriana* (FIG. 1 e TAB. 1).

2.1.4. Litoral Norte do Estado de São Paulo

2.1.4.1. Município de Caraguatatuba

2.1.4.1.1. Fazenda São Sebastião (Agro-Pecuária Serramar S/A). Realizaram-se coletas mensais no período de fevereiro/80 a agosto/80. Pasto de *B. decumbens* e *B. radicans*. Espécies *Deois* sp. (97,5%), *D. schach* (1,7%), *M. fimbriolata* (0,7%) e *Mahanarva rubripennis* (Schmidt) (0,1%) (FIG. 1 e TAB. 1).

2.1.4.2. Município de Ubatuba

2.1.4.2.1. Estação Experimental de Ubatuba - Instituto Agrônômico de Campinas (Km 89 Rod. Oswaldo Cruz). Coletas mensais no período de fevereiro/80 a julho/80. Pasto *A. compressus*, *B. radicans* e *P. notatum*. Espécies *Deois* sp., *D. schach* e *M. fimbriolata* (FIG. 1 e TAB. 1).

II - Espécies Estudadas

1. *D. schach*

1.1. Distribuição geográfica

A TABELA 1 e FIGURAS 1 e 2 apresentam a distribuição geográfica dessa espécie. Encontrou-se nos seguintes Estados: SP, RJ, ES, BA e MG, não sendo encontrada nos Estados de GO e MS.

1.2. Gramíneas mais atacadas

Os resultados encontram-se na TABELA 1, abrangendo os seguintes Estados: SP, RJ, ES, BA e MG.

1.3. Polimorfismo alar

Analisou-se o padrão alar de 2.783 indivíduos coletados em dez localidades dos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Bahia e Minas Gerais, em altitudes variando desde o nível do mar (PARATI - RJ) até cerca de 2.000 metros de altitude (MONTE VERDE - MG).

Encontrou-se nove tipos variantes diferentes das tégminas que ocorreram em várias localidades (FIGURA 3).

Em CAMPINAS - SP e JACAREÍ - SP foram encontrados oito tipos variantes; em SÃO JOSÉ DOS CAMPOS - SP e PARATI - RJ sete tipos; em ROSEIRA - SP seis tipos; em RESENDE - RJ cinco tipos; em CONCEIÇÃO DA BARRA - ES e PORTO SEGURO - BA quatro tipos; em UBATUBA - SP três tipos e em apenas uma localidade, MONTE VERDE - MG, dois tipos variantes (TABELA 3).

Estes diferentes tipos de manchas claras nas tégminas (FIGURA 3) podem ser encontrados nas cores amarela e alaranjada. Em cinco localidades a cor amarela é mais freqüente que alaranjada, em uma localidade a situação é invertida, e em quatro outras as freqüências das duas cores se equivalem (TABELA 3).

Para três localidades do Estado de São Paulo e uma do Estado de Minas Gerais o padrão de asa mais freqüente foi o padrão 1 (FIGURA 3). Para uma localidade do Estado da Bahia predominou o padrão 5. Em uma localidade do Estado do Espírito Santo as freqüências relativas dos padrões 2 e 5 predominaram, e se equivalem. No Estado do Rio de Janeiro nas localidades de PARATI - RJ os padrões 1 e 5 são os mais freqüentes e para RESENDE - RJ são o 2 e o 5. Em SÃO JOSÉ DOS CAMPOS -

SP os padrões 1 e 5 são mais frequentes e para ROSEIRA - SP os padrões 2 e 5 (FIGURA 3 e TABELA 3).

1.4. Razão sexual

A frequência de machos em todas as amostras de populações naturais, com exceção de uma, foi maior do que a das fêmeas. A variação encontrada, como pode ser vista na TABELA 3, vai de 60,8 a 92,30% de machos e em JACAREÍ - SP foram encontradas 58,7% de fêmeas.

2. *D. flavopicta*

2.1. Distribuição geográfica

Encontrou-se esta espécie nos locais indicados nas FIGURAS 1 e 2, e TABELA 1, correspondentes aos Estados de SP, RJ, ES, BA, MG, MS e GO.

2.2. Gramíneas mais atacadas

As gramíneas atacadas por esta espécie nas amostras coletadas nos Estados de SP, RJ, ES, BA, MG, GO e MS encontram-se na TABELA 1.

2.3. Polimorfismo alar

Foram analisados indivíduos de amostras de quatro localidades do Estado de São Paulo, de duas localidades do Estado de Mato Grosso do Sul e de uma localidade do Estado de Goiás num total de 3.146 exemplares.

Encontrou-se quinze tipos de manchas nas tégminas de *D. flavopicta* (FIGURA 5). Na TABELA 4 estão indicadas as frequências encontradas dos diversos padrões de desenhos das asas. Na FIGURA 5 estão representados apenas os de números de 1 a 10 e 14, pois os padrões 11,

12, 13 e 15, embora ocorram nesta espécie, nas amostras onde foram encontrados são em número muito baixo a ponto de, por razões práticas, não serem incluídos na TABELA 4.

Em SÃO CARLOS - SP observaram-se sete tipos variantes; em SALES DE OLIVEIRA - SP e NOVA ODESSA - SP encontraram-se cinco tipos; em NAVIRAÍ - MS quatro tipos; e em PLANALTINA - GO e CAMPO GRANDE - MS três tipos. Em CAMPINAS - SP apenas um tipo variante foi constatado (TABELA 4).

As manchas das asas variam do amarelo ao alaranjado, podendo, no entanto, em casos mais raros, aparecerem na tonalidade violácea.

O padrão mais comum em todas as localidades foi o número 1 (FIGURA 5 e TABELA 4).

2.4. Razão sexual

Apenas nas amostras de CAMPINAS - SP encontrou-se 50% de cada sexo, em cinco outras localidades a porcentagem de fêmeas foi menor que 50% , e para SÃO CARLOS - SP em 272 indivíduos coletados todos eram machos (TABELA 4).

3. *Deois* sp.

Esta cigarrinha pertence ao gênero *Deois*, provavelmente é uma espécie nova.

3.1. Distribuição geográfica

A TABELA 1 e FIGURA 1 mostram que esta espécie ocorre na baixada do litoral de São Paulo e Rio de Janeiro. Podendo ser encontrada nestes locais próxima ao mar até na encosta da serra.

3.2. Gramíneas mais atacadas

As gramíneas mais atacadas por esta espécie nas coletas realizadas nos Estados de SP e RJ, encontram-se na TABELA 1.

3.3. Polimorfismo alar

Em 2.381 indivíduos analisados encontraram-se sete padrões de desenhos das tégminas (FIGURA 4). Em CARAGUATATUBA - SP encontraram-se sete tipos variantes, em ANGRA DOS REIS - RJ encontraram-se seis tipos, e em UBATUBA - SP e SÃO SEBASTIÃO - SP apenas três tipos (TABELA 5).

Os sete tipos conhecidos de padrões de desenhos das tégminas (FIGURA 4) podem ser encontrados nas cores alaranjada e amarela, sendo a primeira a mais freqüente em todos os locais. O tipo padrão mais freqüente em todas as localidades foi o padrão 2 (FIGURA 4), com exceção de ANGRA DOS REIS - RJ onde dois padrões foram os mais freqüentes, o 1 e o 2 (FIGURA 4 e TABELA 5).

3.4. Razão sexual

A razão sexual foi de aproximadamente 1:1 para três localidades, e somente para SÃO SEBASTIÃO - SP em 43 indivíduos coletados ocorreu 27,9% de machos (TABELA 5).

4. *Z. entreriana*

4.1. Distribuição geográfica

Esta espécie foi constatada nos Estados de SP, RJ, ES, BA, MG, GO e MS (FIGURAS 1 e 2, e TABELA 1).

4.2. Gramíneas mais atacadas

Nas coletas encontrou-se *Z. entrexiana* nas gramíneas indicadas na TABELA 1, de amostras provindas dos Estados de SP, RJ, ES, BA, MG, GO e MS.

4.3. Polimorfismo alar

Analisou-se 2261 indivíduos coletados em seis localidades dos Estados de SP, RJ, ES, BA, MG e MS.

Entre as 1027 fêmeas analisadas encontrou-se doze tipos variantes (FIGURA 6) e entre os 1234 machos, treze tipos (FIGURA 7). Nas amostras de fêmeas, encontrou-se em duas localidades, VITÓRIA DA CONQUISTA - BA e CAMPO GRANDE - MS, oito tipos variantes; em NOVA ODESSA - SP cinco tipos; em CONCEIÇÃO DA BARRA - ES e ITAOBIM - MG, três tipos e em CAMPOS - RJ dois tipos (TABELA 6).

Nas amostras de machos encontrou-se em VITÓRIA DA CONQUISTA - BA onze tipos diferentes; em CAMPO GRANDE - MS oito tipos; em NOVA ODESSA - SP, CONCEIÇÃO DA BARRA - ES e ITAOBIM - MG cinco tipos; e para uma única localidade, CAMPOS - RJ, quatro tipos variantes.

Os desenhos podem ser brancos ou amarelos, sendo os brancos os mais freqüentes em todos os locais amostrados (TABELA 6).

Nesta espécie, apenas o padrão 1 (FIGURAS 6 e 7) é comum aos dois sexos e este padrão é o mais freqüente nos machos em três localidades: NOVA ODESSA - SP, VITÓRIA DA CONQUISTA - BA e CAMPO GRANDE - MS, sendo o mais freqüente nas fêmeas em apenas duas localidades, NOVA ODESSA - SP e CAMPO GRANDE - MS (TABELA 6).

Com exceção do padrão 1, pode-se diagnosticar o sexo dos indivíduos coletados apenas observando-se o padrão de desenhos da tégmina.

O padrão 3 (FIGURA 7) é o mais freqüente nos machos de CAMPOS - RJ e CONCEIÇÃO DA BARRA - ES, e o padrão 8 o mais freqüente

dentre as fêmeas de CAMPOS - RJ e o padrão 7 (FIGURA 6 e TABELA 6) para as de CONCEIÇÃO DA BARRA - ES e VITÓRIA DA CONQUISTA -BA. Em ITAOBIM - MG o padrão mais freqüente dos machos foi o 3 e das fêmeas o 5 (TABELA 6).

4.4. Razão sexual

Encontrou-se aproximadamente a proporção 1:1 para todas as localidades, com exceção de VITÓRIA DA CONQUISTA - BA (TABELA 6) onde em 464 indivíduos coletados a freqüência de machos foi de 60,6%.

5. *M. fimbriolata*

5.1. Distribuição geográfica

Sendo encontradas nos Estados de SP, RJ, ES, BA, MG, GO e MS (FIGURAS 1 e 2 e TABELA 1).

5.2. Gramíneas mais atacadas

Os dados com relação às gramíneas encontram-se na TABELA 1, englobando os Estados de SP, RJ, ES, MG, GO e MS.

6. *K. vittata*

6.1. Distribuição geográfica

Esta espécie ocorreu no Estado de São Paulo (TABELA 1 e FIGURAS 1 e 2).

6.2. Gramíneas mais atacadas

Os resultados encontrados para essa espécie estão na TABELA 1.

III - Ocorrência de Espécies de Cigarrinhas em Diferentes Tipos de Gramíneas

D. schach houve uma alta ocorrência (80,1%) em *P. notatum*, mas esta espécie foi também abundante em *B. humidicola*. *D. flavopicta* a maior frequência (88,1%) foi em *B. decumbens*, ocorrendo apenas com 14,8% em *B. humidicola*. *Deois* sp. foi encontrada em alta frequência (80,3%) em *B. radicans*. *Z. entreriana* foi encontrada em alta frequência (62,6%) em pastos onde encontramos misturas de gramíneas, entre elas encontramos *B. decumbens*, *P. maximum*, *H. rufa*, *D. decumbens*, *P. notatum* e *B. plantaginea* (TABELA 2).

IV - Análise de Isozimas por Eletroforese

As experiências de avaliação da variabilidade genética das cigarrinhas nos padrões de isozimas, testaram-se 17 locos enzimáticos, dos quais 8 apresentaram resolução muito boa nas amostras estudadas. Os sistemas de tampões utilizados encontram-se na TABELA 7, e os resultados obtidos com todos os 17 sistemas testados com os respectivos graus de resolução na TABELA 8.

Os sistemas PGM, GOT-1, GOT-2, IDH-1, IDH-2, HBDH, AO e ME apresentaram ótima resolução; os sistemas α -GPD, HEX-2, β -EST-3 e β -EST-4 deram resoluções que podemos classificar como boas, enquanto que para os sistemas ALD, FUM, LDH, MDH e GPI a resolução obtida foi apenas razoável.

Na análise dos resultados, como usualmente feito por outros autores, só foram considerados os locos (8) com resolução ótima e α -GPD que permitiu uma leitura sem qualquer dúvida.

As frequências alélicas das quatro espécies de cigarrinhas sem levar em conta sua procedência, encontram-se na TABELA 9. Na

tabela 10 encontra-se a relação dos sistemas enzimáticos analisados quanto ao polimorfismo. Os sistemas IDH-2, GOT-1, GOT-2, ME e α -GPD foram monomórficos para as amostras das quatro espécies analisadas. O sistema PGM foi polimórfico (critério 5%) para *D. schach*, *D. flavopicta* e *Deois* sp.; os sistemas AO, HBDH e IDH-1 foram polimórficos (critério 1%) para *D. schach* e *D. flavopicta*, e monomórficos para *Deois* sp. *Z. entreriana* foi monomórfica para os sistemas PGM, AO e IDH-1, e polimórfica (critério 1%) apenas para o sistema HBDH (TABELA 10).

As espécies *D. schach* e *D. flavopicta* são polimórficas (critério 1%) em 44,4% dos locos analisados, ou seja quatro dos nove sistemas. *Deois* sp. e *Z. entreriana* são polimórficas (critério 1%) em 11,1% dos locos (TABELA 9).

A TABELA 11 foram listadas as frequências alélicas considerando cada amostra das quatro espécies estudadas. As populações de *D. schach* do RJ, do ES e da BA; como as de *D. flavopicta* de SP, de MS e de GO e *Deois* sp. de SP são polimórficas (critério 5%) para o sistema PGM. As populações de *Z. entreriana* são monomórficas para esse sistema.

O sistema AO é polimórfico (critério 1%) em todas as populações de *D. schach*, com exceção da população do ES. As populações de *D. flavopicta* de MS e GO são polimórficas (critério 5%) para AO enquanto que a população de SP dessa espécie é monomórfica. São monomórficas a população de *Deois* sp. de SP e as populações de *Z. entreriana* de SP e de MS (TABELA 11).

Todas as populações de *D. schach*, as populações de *D. flavopicta* de SP e de GO, bem como a população de *Z. entreriana* de MS são polimórficas (critério 1%) para o sistema HBDH. A população de *Z. entreriana* de SP e *Deois* sp. são monomórficas para esse sistema. A população de *D. schach* do RJ e a população de *D. flavopicta* do MS são poli-

mórficas (critério 1%) para o sistema IDH-1. As demais populações dessas duas espécies como todas as populações de *Z. entreriana* e a população de *Deois* sp. são monomórficas para IDH-1 (TABELA 11).

O número médio de alelos por locos (A) em *D. schach* varia nas populações estudadas, de 1,33 a 1,66; em *D. flavopicta* essa variação vai de 1,33 a 1,44; em *Deois* sp. é de 1,22 enquanto que *Z. entreriana* apresenta a menor variação de todas, sendo inexistente na população de SP e de apenas dois alelos, um deles em frequência muito baixa, do sistema HBDH na população do MS. Com relação ao número médio de locos polimórficos (P), ao nível de 5% ou mais, as variações apresentadas por *D. schach* são de 0,11 a 0,44; *D. flavopicta* de 0,11 a 0,22; em *Deois* sp. 0,11 ou apenas um loco apresenta polimorfismo o PGM; e em *Z. entreriana*, na frequência do alelo menos frequente, nenhum loco apresentou polimorfismo (TABELA 11).

A população do RJ de *D. schach* é, sem dúvida, a que apresenta maior variação seja no número médio de locos polimórficos (P) como no número médio de alelos por locos (A).

As enzimas HBDH, PGM, AO e IDH-1 foram as que apresentaram maior número de alelos, em quase todas as populações. A maior proporção de indivíduos heterozigotos conseqüentemente foi encontrada nestes sistemas. As demais enzimas IDH-2, GOT-2, ME e α -GPD apresentaram apenas um alelo por loco. O sistema GOT-1 apresentou dois alelos, mas cada um deles é único nas populações em que existem (TABELA 11 e 12).

Diferenças acentuadas nas frequências de determinados alelos podem ser observadas nas populações de *D. schach* como indicados na TABELA 11. As frequências do alelo 1,00 do loco PGM variam entre 58 e 100%. Na TABELA 12 foram enumerados os valores de heterozigosidade para todas as populações.

Os locos AO, HBDH e PGM em *D. schach* apresentaram alta

heterozigosidade média, embora esses valores variem de 0 a 88%. *D. flavopicta* apresentou alta frequência só nos locos AO e PGM. Em *Deois* sp. o loco mais heterozigoto é o PGM com valor igual a 0,13. Os resultados obtidos mostram que na maioria dos casos não há uma diferença significativa entre a heterozigosidade observada (H) e a esperada (H̄).

Na TABELA 13 foram listados os valores de heterozigosidade média de duas espécies de cigarrinhas da família Cicadidae com cinco outras pertencentes à família Cercopidae. Estes dados mostram que as duas espécies de Cicadidae apresentam maior variabilidade enzimática que as cinco espécies de Cercopidae. Por outro lado, com relação ao polimorfismo alar, estas últimas são muito mais polimórficas do que as primeiras como se discutirá adiante.

As matrizes de similaridade genética e distância genética entre quatro espécies de cigarrinhas do gênero *Deois* estão relacionadas nas TABELAS 14 e 15.

A similaridade genética entre as populações dessas quatro espécies varia de 0,500 a 0,772 e entre as populações do gênero *Deois* de 0,589 a 0,999. Para as populações dos estados de SP, RJ, ES, MG e BA de *D. schach* variam de 0,934 (entre SP e ES) a 0,997 (entre ES e BA), para as populações dos estados de SP, MS e GO) de *D. flavopicta* são bastante próximos de 1,00; variando de 0,996 (entre SP e GO) a 0,999 (entre MS e GO).

O dendograma na FIGURA 11 não inclui *Z. entreriana* por esta pertencer a outro gênero.

6. DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E PREFERÊNCIA POR GRAMÍNEAS DE ALGUMAS ESPÉCIES DE CIGARRINHAS (SITUAÇÃO ATUAL)

Somando estes dados de distribuição geográfica e preferências por gramíneas das cigarrinhas das pastagens como os já publicados por outros autores, chegar-se-á ao seguinte:

I - Distribuição Geográfica

A) Dentre quatro espécies estudadas mais detalhadamente, *D. schach*, *D. flavopicta*, *Deois* sp. e *Z. entreriana*, a primeira apresenta maior distribuição geográfica sendo encontrada desde o Rio Grande do Sul, até o Amazonas. *D. schach* foi coletada nos seguintes Estados: AL, AM, BA, ES, MG, PA, RJ, SC, SE e SP (GUAGLIUMI e MENEZES, 1972 e GUAGLIUMI 1972/73); ES Mora (1972), citado por DOMINGUES e SANTOS (1975); BA (VENTOCILLA, 1974); PE (MENEZES e VEIGA, 1976); ES, MG, PR, RJ, RS e SC (SAKAKIBARA, 1979) e RJ (CRUZ e col., 1980 e GUAGLIUMI, 1969). Os dados deste trabalho mostram a existência de *D. schach* em coletas feitas na BA, ES, MG, SP e RJ. Desse modo, atualmente *D. schach* ocorre nos seguintes Estados: AL, AM, BA, ES, MG, PA, PE, PR, RJ, RS, SC, SE e SP.

D. flavopicta ocorre desde São Paulo até o Pará. Foi coletada: BA, GO, MG, RJ e SP (GUAGLIUMI 1972/73); MS (VENTOCILLA, 1974 e VALERIO, 1979); SP (MILANEZ, 1980; FORTI e col., 1977; EL-KADI, 1978 e 1980; e COTTAS e RAMIRO, 1980); MG (REIS e col., 1978; BOTELHO, 1980 e MELO, 1980); PR (BIANCO e VILLACORTA, 1978 e VILLACORTA e col., 1979); em GO, MG, MT, PA e PR (SAKAKIBARA, 1979); RJ (CRUZ e col., 1980); em GO e MT (COSENZA, 1981). As coletas evidenciaram esta espécie nos seguintes Estados: BA, ES, GO, MG, MS, RJ e SP. Portanto a distribuição conhecida desta espécie, no momento, abrange os seguintes Estados: BA, ES, GO, MG, MS, PA, PR, RJ e SP.

Deois sp. foi encontrada apenas no litoral norte do Estado de São Paulo e litoral sul do Rio de Janeiro, e parece ter distribuição geográfica restrita, pois não foi encontrada pelos vários autores citados acima e que trabalharam especificamente com cigarrinhas. É muito provável que sua distribuição geográfica seja mais ampla e só futuros trabalhos esclarecerão este problema. É interessante evidenciar que nos lugares onde essa espécie foi coletada, ninfas e adultos ocorrem praticamente o ano todo. Parece ser praga importante pois nas épocas de alta densidade populacional é comum encontrar-se grandes áreas de capim amarelecido denotando o efeito nocivo da praga.

Z. entreriana foi coletada de Santa Catarina ao Pará. Foi coletada: BA (BONDAR, 1948; SILVA, 1968; VENTOCILLA, 1969 e 1974; RAMOS, 1976; SOUZA, 1976; SANTOS e CORREIA, 1980 e EL-KADI, 1980); no norte da BA, ES, MG, PA, RJ, SC e SP (GUAGLIUMI, 1969 e 1972/73); ES (DOMINGUES e SANTOS, 1975; MATIOLI, 1976); (PACHECO e BERNARDES, 1976); SP (MILANEZ, 1980; FORTI e col., 1977; COTTAS e RAMIRO, 1980); MG (REIS e col., 1978 e BOTELHO, 1980); PR (BIANCO e VILLACORTA, 1978 e VILLACORTA e col., 1979); MS (VALERIO, 1979); RJ (CRUZ e col., 1980). Esta espécie foi encontrada nos Estados da BA, ES, GO, MG, MS, SP e RJ. A distribuição geográfica de *Z. entreriana* abrange os seguintes Estados: BA,

ES, GO, MG, MS, PA, PR, RJ, SC e SP.

Estão ainda citados no presente trabalho a distribuição geográfica de algumas espécies que foram coletadas, mas que por razões diversas não foram estudadas em maiores detalhes. Uma delas foi *M. fimbriolata* encontrada de Santa Catarina ao Amazonas. Foi coletada nos seguintes Estados: MG e SP (MOREIRA, 1920 e 1921); PB e PE (BAPTISTA, 1950); SE (FRANCO, 1951); AL, AM, BA, ES, GO, MG, MT, PB, PE, PR, RJ, RN, SC, SE; SP (GUAGLIUMI, 1970 e 1972/73); PR (BIANCO e VILLACORTA, 1978); MG (REIS e col., 1978 e BOTELHO, 1980). Esta espécie foi coletada nos Estados do ES, GO, MG, MS, RJ e SP. Sua distribuição geográfica conhecida no momento abrange portanto os seguintes Estados: AL, AM, BA, ES, GO, MG, MT, PB, PE, PR, RJ, RN, SC, SE, SP e RJ.

GUAGLIUMI e MENEZES (1972), PACHECO (1976) e o presente autor (neste trabalho), coletaram *K. vittata* no Estado de São Paulo. NAVES (1980) coletou-a na região dos cerrados no Estado de Goiás. Sua distribuição geográfica conhecida abrange portanto os Estados de São Paulo e Goiás.

II - Preferências por Gramíneas

D. schach foi constatada ocorrer em *D. decumbens* em PE e SP; *Pennisetum clandestinum* Hochst. ex. Chiov. (quicúio) em MG, RJ e SP (LEPAGE e MONTE, 1942 e GUAGLIUMI, 1970); *Axonopus scoparius* (Flüggé) Hitch. (capim imperial) e *Pennisetum purpureum* Schum. (capim elefante) (SCHLOTTEFELD, 1944). Em *B. mutica* (PUZZI, 1962); *P. purpureum*, *Melinis minutiflora* P. de Beauv. (capim gordura) e *P. clandestinum* (BARBIELLINI, 1962). Em numerosos capins selvagens e cultivados (GUAGLIUMI e col., 1972), além de *Saccharum officinarum* L. (cana), *Zea mays* L. (milho) e *Sorghum vulgare* Pers (sorgo). Em pasto de *B. radicans* no

ES Mora (1972), citado por DOMINGUES e SANTOS (1975). Em *B. mutica* no município de Piraí - RJ (CRUZ e col., 1980). Em *P. maximum*, *Trichachne insularis* (L.) Ness (capim assú) e *Vetiveria zizanooides* (L.) Nash (capim sândalo) nos seguintes Estados: AL, BA, PA, PE, RN e SE (GUAGLIUMI, 1969).

Encontrou-se *D. schach* principalmente em *P. notatum*, *B. decumbens*, *B. radicans*, *B. humidicola*, *A. compressus* e *P. maximum* nos seguintes Estados: BA, ES, MG, RJ e SP.

D. flavopicta ocorre em *B. humidicola* (LEPAGE e MONTE (1942), citado por GUAGLIUMI (1970); *Cynodom dactylon* (L) Pers (bermuda grass), *P. purpureum*, *M. minutiflora*, *H. rufa*, *D. decumbens*, *P. maximum* (PUZZI e col., 1962; BARBIELLINI, 1962); *A. scoparius* (SCHLOTTEFELD, 1944). Em *H. rufa* e *P. maximum* e outras espécies como *D. decumbens*, *P. purpureum* e *B. decumbens*, na região sul do Mato Grosso - MS (VENTO-CILLA, 1974). Em *B. decumbens* e *B. humidicola* no Pontal do Paranapanema - SP (COTTAS e RAMIRO, 1980). Em *B. mutica* em Piraí - RJ (CRUZ e col., 1980); em *B. decumbens* no município de Campo Belo, MG (MELO, 1980); em *P. maximum* Jacq. var. *Trichoglume* cv. *Petrie* (green panic) no município de Inhaúma - MG (BOTELHO, 1980); em *B. decumbens* em SP (EL-KADI, 1978 e MILANEZ, 1980); em *B. decumbens* e *P. purpureum* no PR (BIANCO e VILLACORTA, 1978). Encontrou-se *D. flavopicta* principalmente em *B. decumbens*, em outros capins foi encontrada em frequências menores como, por exemplo, em *B. humidicola*, *H. rufa*, *P. maximum*, *D. decumbens*, *P. notatum* e *B. plantaginea* nos seguintes Estados: BA, ES, GO, MG, MT, SP e RJ.

Z. entrexiana foi encontrada atacando *P. maximum*, *B. decumbens*, *B. plantaginea*, *P. notatum*, *B. humidicola*, *H. rufa* e *A. compressus* em coletas nos seguintes Estados: GO, MG, MT, RJ e SP. Foi encontrada também em: *S. officinarum* no RJ, em *D. decumbens* e *P. maximum* nos seguin

tes Estados: BA, MG, SP e RJ; em *P. clandestinum* nos seguintes Estados: BA, SP e RJ; *P. purpureum* BA e *Oryza sativa* L. (arroz) RJ (BONDAR, 1948; SOUZA, 1960; GUAGLIUMI, 1968; MONTAGNINI, 1968; SILVA, 1968 e VENTOCILLA, 1969); em *H. rufa*, *D. decumbens*, *Setaria anceps* (Schum.) Norok. (setária), *P. purpureum*, *P. maximum* e *B. decumbens* no Estado de SP (MILANEZ, 1980). Em *P. maximum*, *P. maximum* Jacq. var. *gongyloides*, *B. radicans* e *D. decumbens* Mora (1972), citado por DOMINGUES e SANTOS (1975); em *P. maximum*, *P. maximum* Jacq. var. *gongyloides* e *B. decumbens* no Estado do ES (DOMINGUES e SANTOS (1975); em *Cenchrus ciliaris* L. cv. *biloeia* (buffel grass), *B. decumbens*, *D. decumbens*, *P. maximum* Jacq. e *P. maximum* Jacq. var. *gongyloides* e *Eriochloa polystachya* H.B.K. (capim angoli- nha) na BA (SANTOS e CORREIA, 1980); em *B. decumbens* e *B. humidicola* no Pontal do Paranapanema - SP (COTTAS e RAMIRO, 1980); em *B. mutica* no município de Piraí - RJ (CRUZ e col., 1980); em *P. maximum* Jacq. var. *Trichoglume* cv. *Petrie* no município de INHAÚMA - MG (BOTELHO, 1980), em *C. ciliaris* no município de JANAÚBA - MG (MELO e col., 1980); em *D. decumbens* no Estado de São Paulo (EL-KADI, 1978); em *D. decumbens*, *P. maximum* Jacq., *V. zizanioides* e *T. insularis* (GUAGLIUMI, 1969); em *B. decumbens* e *P. purpureum* no Estado do Paraná (BIANCO e VILLACORTA, 1978).

M. fimbriolata foi encontrada atacando pastos de *P. maximum*, *V. zizanioides* e *T. insulares* nos seguintes Estados: AL, BA, PE, RN e SE, e em *S. officinarum* nos Estados BA, ES, MG, PR, RJ, RN, SC, SE e SP (GUAGLIUMI, 1969 e 1972/73); em *P. purpureum* e *B. decumbens* no PR (BIANCO e VILLACORTA, 1978); em *P. maximum* Jacq. var. *Trichoglume* cv. *Petrie* MG (BOTELHO, 1980).

Encontrou-se *M. fimbriolata* nas seguintes gramíneas: *P. maximum*, *P. notatum*, *B. decumbens*, *B. plantaginea* e *A. compressus* nos seguintes Estados: ES, GO, MG, MS, RJ e SP.

K. vittata foi coletada no Estado de São Paulo em *B. plan-*

taginea e *C. dactylon* por GUAGLIUMI e MENEZES (1972), e em *D. decumbens*,
P. notatum por PACHECO (1976) e em *P. notatum*, *B. decumbens*, *P. maximum* e
B. plantaginea pelo presente autor.

7. DISCUSSÃO

I - Polimorfismo Alar

Nas quatro espécies de cigarrinhas estudadas encontrou-se amplo polimorfismo representado por diferentes desenhos e manchas coloridas nas tégminas.

Em cada uma das populações analisadas, com exceção de uma, encontrou-se sempre mais de um tipo variante, o que permite concluir que esse tipo de polimorfismo é amplamente distribuído nas quatro espécies.

Z. entreriana é a espécie que apresentou o maior número de tipos alares, ou seja, foram encontrados pelo menos 24 tipos diferentes de indivíduos, sendo 12 nas fêmeas e 13 nos machos, sendo que o tipo 1 é comum aos 2 sexos. Este último tipo foi o mais freqüente nos machos de três localidades de SP, BA e MS e nas fêmeas de SP e MS. O tipo 7 foi o mais freqüente dentre os indivíduos coletados em Vitória da Conquista - BA (TABELA 6).

MENDONÇA FILHO (1972) faz menção ao polimorfismo de padrões da tégmina em ambos os sexos de *Z. entreriana*, encontrando 5 tipos variantes nas fêmeas e 6 tipos nos machos. Num total de 10 tipos diferentes, uma vez que o tipo 1 é comum nos dois sexos. Em suas coletas na região sul da Bahia (Itambê - Itabuna) e a oeste de Recife - PE o tipo

7 foi o mais comum nas fêmeas, enquanto que nos machos pelo menos 4 tipos correspondentes ao tipo 1, 2, 3 e 12 do presente trabalho têm alta frequência numa mesma população. PERONDINI e col. (1979) descreveram dois novos tipos, além dos descritos por MENDONÇA FILHO (1972). O tipo 1 foi também o mais comum em Serra Negra - SP, tanto para machos como para fêmeas, um outro tipo por eles descrito não foi encontrado por nós (FIGURA 8C). MILANEZ (1980) observou 6 tipos para machos e fêmeas em duas localidades do Estado de São Paulo, sendo que um dos tipos não foi encontrado por nós (FIGURA 8 D).

MENDONÇA FILHO (1972) não mencionou as cores em que os desenhos alares podem ser encontrados nesta espécie, mas GUAGLIUMI (1972/73) e PERONDINI e col. (1979) citaram como resultado obtido por MENDONÇA FILHO, que estes tipos podem variar entre branco e amarelo - alaranjado.

VALÉRIO (1979) também constatou a ocorrência de variantes de desenho e cor da tégmina em *Z. entreriana* e RAMOS (1976), além de constatar o polimorfismo alar, observou que o tipo 7 é o mais frequente nas coletas próximas a Itabuna - BA.

Nas 6 amostras analisadas de *Z. entreriana* no presente trabalho encontrou-se que a frequência do tipo 1 é sempre muito próxima nos dois sexos, seja quando o tipo é muito frequente, 72,7% nas fêmeas para 85% nos machos, ou quando relativamente raro, 22,6% nas fêmeas para 23,4% nos machos. Com relação aos demais tipos que são diferentes nos machos e nas fêmeas, há indícios de que em alguns casos, pode-se estabelecer certa relação entre suas frequências nos dois sexos. Assim, em Campos - RJ há correlação entre as frequências do tipo 8 da fêmea (69,7%) e do tipo 3 do macho (50,6%); em Conceição da Barra - BA a frequência do tipo 7 (61%) está próxima do tipo 3 do macho (47,7%). Em Itaobim - MG o tipo 7 da fêmea (32,2%) tem correlação com o 3 do macho (39,9%).

Julgamos ser necessário testar maior número de exemplares

para verificar se qualquer tipo de relação pode ser obtida entre a frequência dos vários tipos das fêmeas em relação às frequências dos tipos de machos. Nas seis localidades testadas, a variabilidade nos machos sempre foi igual (2 casos) ou maior do que nas fêmeas (4 casos: 4:2; 5:3; 11:8 e 5:3). Em Vitória da Conquista - BA foi encontrada a população com maior variabilidade, ou seja, encontramos 11 tipos de machos para 8 tipos de fêmeas.

D. flavopicta apresentou 15 tipos diferentes que são comuns nos machos e fêmeas. As populações de Campinas - SP encontrou-se apenas um tipo alar dentre os 595 indivíduos coletados entre fevereiro e abril de 1980. A população de São Carlos - SP por outro lado apresentou 7 tipos em 272 indivíduos analisados. Em todas as populações analisadas o tipo 1 foi sempre o mais frequente variando de 90,4 a 100%. O número de tipos em cada população variou de 1 em Campinas - SP a 7 em São Carlos - SP.

PERONDINI e col. (1979) encontraram apenas 2 tipos de desenhos em asas nesta espécie, sendo que um deles não foi encontrado neste trabalho (FIGURA 8 A). MILANEZ (1980) encontrou 3 tipos alares, onde um deles não foi detectado nas coletas deste trabalho (FIGURA 8 B). VALÉRIO (1980) descreve 6 tipos para o Mato Grosso do Sul, todos presentes também nas amostras do presente trabalho. Esta espécie quanto ao polimorfismo alar, sem dúvida, apresenta variabilidade muito menor que *Z. entreriana*.

Em *D. schach* encontramos 9 tipos polimórficos. Em dez populações analisadas nenhuma apresentou simultaneamente os 9 tipos. Em Campinas - SP onde foi coletada a maior amostra dessa espécie (1150 indivíduos) em cerca de 10 coletas diferentes entre novembro/79 e fevereiro/80, encontrou-se oito dos nove tipos. Por outro lado, em Jacareí - SP, numa só coleta de 63 indivíduos também encontrou-se oito tipos di-

ferentes. Em Monte Verde - MG, lugar alto e normalmente frio, em 173 indivíduos coletados encontrou-se apenas 2 tipos diferentes. As populações das demais localidades apresentaram de 3 a 7 tipos diferentes. O tipo 1 foi o mais comum (frequência acima de 50%), em 5 das 10 populações analisadas. Estas populações correspondem a quatro de São Paulo (Campinas, Jacareí, São José dos Campos e Ubatuba) e uma de Minas Gerais (Monte Verde). O tipo 5 por outro lado foi o mais comum (frequência acima de 47,6%) em 5 outras populações a saber uma de São Paulo (Roseira 65,7%), uma do Espírito Santo (Conceição da Barra 47,6%), uma da Bahia (Porto Seguro 98,5%) e duas do Rio de Janeiro (Resende 57,1% e Parati 57,2%). Além de ser o tipo mais frequente nessas 5 localidades, esse tipo teve frequência relativamente alta também em São José dos Campos - SP (36%) e Ubatuba - SP (25,5%). O tipo 2 teve frequência relativamente alta em três localidades a saber: Conceição da Barra - ES (42,9%), Resende - RJ (22,1%) e Roseira - SP (21,5%). O tipo 1, que foi o mais frequente em cinco populações, não foi encontrado nas amostras de Porto Seguro - BA (207 indivíduos examinados) e de Conceição da Barra - ES (42 indivíduos examinados). Os demais tipos tiveram frequências relativamente baixas em todas as amostras analisadas como pode ser visto pela TABELA 3. Os dados acima apresentados mostram claramente que a frequência dos vários tipos polimórficos ao longo da distribuição geográfica da espécie é muito variável, e que essa variação muito provavelmente não deve se dar ao acaso.

Embora haja uma tendência do tipo 1 ser mais frequente na região sul (em geral mais fria que as regiões norte do país) e o tipo 5 na região norte, a alta frequência deste último tipo em Roseira - SP (65,7%) deve estar relacionada com as condições ambientais, principalmente com a temperatura e umidade. O fato de em Monte Verde - MG, cuja altitude está ao redor de 2.000 metros, e é geralmente frio, encontrar-se apenas dois tipos, e o tipo 1 ser o mais frequente (96,5%), poderia

ser explicado pelas condições climáticas do local, o que eliminaria mais drasticamente os tipos menos viáveis, diminuindo assim a variabilidade de tipos, além da maior resistência do tipo 1 às condições climáticas mais frias. Por outro lado, deve-se evidenciar que HALKKA (1962a, 1962b, 1964), OWEN e WIEGERT (1962), HALKKA e col. (1967a), HALKKA e LALLUKA, (1969), mostram que mesmo em regiões climáticas severas é possível obter alto grau de polimorfismo e grande variabilidade de tipos de *P. spumarius*, a cigarrinha mais freqüente do Hemisfério Norte.

Em *Deois* sp. foram encontrados 7 tipos variantes em ambos os sexos. Caraguatatuba - SP foram encontrados os 7 tipos em uma amostra de 1933 indivíduos, enquanto que em Angra dos Reis - RJ foram encontrados 6 tipos numa amostra de 130 indivíduos. As duas outras localidades do litoral paulista apresentaram apenas 3 tipos. O tipo 2 foi o mais comum (freqüência acima de 50%) nas 3 localidades do litoral de São Paulo. Em Angra dos Reis - RJ foram mais freqüentes os tipos 1 e 2. Coletou-se esta espécie no período de fevereiro e agosto de 1980, onde durante os meses frios (maio, junho, julho e agosto) encontrou-se número razoável de indivíduos no campo, como observou-se por exemplo na coleta de 12 de julho de 1980, em Angra dos Reis - RJ. A ocorrência de *Deois* sp. nos meses mais frios do ano, o que não acontece normalmente com as demais espécies, talvez esteja relacionada com alguns elementos climáticos. A umidade relativa nesta região é normalmente acima de 85% durante todo ano, fator este que parece ser importante para o desenvolvimento desses insetos (FIGURA 10).

II - Polimorfismo Enzimático

Analisando os resultados obtidos com eletroforese, verifica-se que nove dos sistemas testados mostraram ótima resolução; já os sistemas MDH, GPI, LDH e FUM tiveram resolução razoável nas quatro espê-

cies de cigarrinhas estudadas, PERONDINI e col. (1979) conseguiram resolução boa para GPI e FUM em *D. flavopicta* e *Z. entreriana*. Também KREEP e SMITH (1974) nos sistemas GPI e MDH para duas espécies de cigarrinhas da família Cicadidae (Homoptera) e SAURA e col. (1973) na cigarrinha da Europa e América do Norte nos sistemas ALD e MDH.

PERONDINI e col. (1979) encontraram polimorfismo nos sistemas EST-1 e 2 para *D. flavopicta* e *Z. entreriana*, e que, por razões de ordem prática, não foi possível analisá-los, embora se tenha conseguido boa resolução para os sistemas β -EST-3 e 4.

Os alelos PGM^{1,00} e IDH^{1,00} em *D. schach* podem ser considerados como locos diagnósticos, enquanto que em *D. flavopicta* não foi detectado nenhum loco diagnóstico entre os nove locos analisados. Em *Deois* sp. o alelo HBDH^{0,25} foi diagnóstico nesta espécie, e o alelo PGM^{1,40} para *Z. entreriana*. PERONDINI e col. (1979) analisando o polimorfismo enzimático verificaram que *Z. entreriana* distingue-se de *D. flavopicta* por quatro dentre os doze locos estudados, e portanto 33,3% dos genes estudados por eles são locos diagnósticos, quando apenas essas duas espécies são consideradas.

Os dados aqui apresentados mostram que os locos α -GPD, ME, GOT-1, GOT-2 e IDH-2 apresentam um único alelo em *D. flavopicta*. PERONDINI e col. (1979) obtiveram os mesmos resultados nesta espécie para os sistemas α -GPDH, ME e IDH-1, IDH-2, GPI, FUM e GOT-1.

Para *Z. entreriana* os locos α -GPD, ME, GOT-2, AO e IDH-2 apresentaram apenas um alelo (1,00) nesta mesma espécie. PERONDINI e col. (1979) obtiveram resultados semelhantes para os locos α -GPD e ME, IDH-1, GPI e FUM.

O loco monomórfico GOT-1 foi fixado diferentemente em *D. schach* e *D. flavopicta* (alelo 1,00) e *Deois* sp. e *Z. entreriana* (alelo 1,63). PERONDINI e col. (1979) verificaram os resultados corresponden-

tes para os locos PGM e GOT-1, quando analisaram *D. flavopicta* e *Z. entreteriana*.

Relacionando os valores da similaridade com a distribuição geográfica de *D. schach* nas populações de SP, RJ, ES, BA e MG, parece estar havendo um gradiente na orientação norte-sul, havendo maior similaridade entre populações contíguas.

As relações genéticas entre as populações de SP, MS e GO de *D. flavopicta* são muito próximas, e através do dendograma (FIGURA 11) há uma nítida separação do grupo *flavopicta* em relação aos dois grupos *schach* de um lado e *Deois* sp. de outro. Os grupos *Deois* sp e *flavopicta* estão mais próximos entre si do que ambos estão com relação ao grupo *schach*. Dentre as amostras analisadas deste último grupo, há uma relação direta entre as localizações geográficas das populações e as respectivas distâncias genéticas.

Para *Z. entreteriana* houve praticamente ausência de heterozigidade nos sistemas analisados, com exceção de um loco de uma população. Embora a análise de maior número de sistema possa vir a aumentar a variabilidade enzimática dessa espécie, pelos dados apresentados parece claro que ela tem variabilidade menor do que as outras espécies analisadas. PERONDINI e col. (1979), usando vários outros sistemas enzimáticos, também encontraram uma baixa variabilidade nesta espécie.

Estabelecer possíveis relações genéticas entre as espécies de *Deois* e de *Zulia*, é impossível no presente caso. Para este tipo de análise as técnicas de eletroforese de isozimas não são normalmente utilizadas para relacionar espécies de insetos de gêneros diferentes. No dendograma da FIGURA 11 vê-se por outro lado aglomerados correlacionando linhagens de *D. schach*, *D. flavopicta* e *Deois* sp., três espécies próximas pertencentes a um mesmo gênero. As distinções estabelecidas pela taxonomia clássica para essas três espécies são aqui reforçadas pela análise da variabilidade enzimática, e corroboram com a hipótese de que

Deois sp. é uma espécie diferente de *D. schach*.

A variabilidade genética das cigarrinhas das pastagens calculada pelo número de locos enzimáticos heterozigotos e o número médio de alelos por locos por população, é relativamente baixa quando comparada com outras ordens dentre os Insecta citadas por NEVO (1978), onde várias espécies atingem heterozigosidade média acima de 20%. Na família Cercopidae, a heterozigosidade média para *Philaenus spumarius* foi de 0,087 (SAURA e col., 1973) para *D. flavopicta* 0,046 e *Z. entreriana* 0,061 (PERONDINI e col., 1979); enquanto que o presente trabalho mostra *D. schach* com 0,104; *D. flavopicta* com 0,051 e *Deois* sp. com 0,014. Na família Cicadidae, *Magisicada tredecassini* apresentou heterozigosidade de 0,174 e *M. tredecula* 0,153 (KREPP e SMITH, 1974). Dentro da mesma ordem Homoptera existe diferença acentuada entre os valores de heterozigosidade das famílias Cicadidae e Cercopidae.

Pode-se, portanto, concluir que o polimorfismo enzimático para as quatro espécies de cercopídeos estudadas é relativamente baixo em relação a outros grupos de Insecta, e que concorda com dados obtidos para *P. spumarius*, Cercopidae encontrada na Europa e Estados Unidos.

III - Relações entre Polimorfismo Alar e Enzimático

Pode-se tentar relacionar o polimorfismo alar com o polimorfismo enzimático em cigarrinhas das pastagens. Enquanto o primeiro é muito alto e com extensa distribuição geográfica, colocando as cigarrinhas das pastagens dentre os organismos de maior variabilidade genética visível, o segundo é muito pequeno quando comparado com outros insetos, estando muito abaixo dos valores médios encontrados geralmente nesta classe de organismos NEVO (1978).

Vários autores demonstraram que os padrões alares são características determinadas geneticamente HALKKA (1962a); HUTCHINSON

(1963) e HALKKA e col. (1966, 1968 e 1973), e, como tal, a variabilidade encontrada em população natural se enquadra no conceito de polimorfismo genético, definido por FORD (1953). Assim, considerando a variabilidade de tipos alares podemos dizer que o acentuado polimorfismo dos cercopídeos ocorre tanto nas regiões temperadas - WEAVER e KING (1954), HALKKA (1962a,b e 1964), SAURA e col. (1973) e HALKKA e col. (1976a); como os das regiões tropicais PERONDINI e col. 1979, e mostrados principalmente pelos dados do presente trabalho.

Com relação ao polimorfismo enzimático, por outro lado, a situação é diferente, pois os valores encontrados tanto por SAURA e col. (1973), PERONDINI e col. (1979) como neste trabalho, mostram que as espécies de cigarrinhas estudadas apresentam polimorfismo relativamente baixo.

Embora os dados que foram obtidos com eletroforese de cercopídeos ainda sejam poucos em relação ao que seria desejável, foi possível, ainda assim, tirar algumas conclusões preliminares sobre a relação do polimorfismo morfológico (alar) e enzimático.

Analisando a população de São Paulo (Campinas - UNICAMP) de *D. schach* verificou-se que ela foi a menos variável enzimaticamente em relação às demais populações. Porém, em relação ao polimorfismo alar, foi a que apresentou o maior número de tipos de desenhos das asas (8) entre todas as outras quatro populações desta espécie. *D. schach* do Rio de Janeiro (Resende) apresentou a maior variabilidade enzimática em quatro dos nove locos analisados, embora tenha apresentado apenas cinco tipos polimórficos de asas, dentre os nove tipos encontrados nesta espécie. A população de Minas Gerais (Monte Verde) apresentou o menor número de tipos de asas (dois) e uma variabilidade enzimática razoável ($P=0,22$) semelhante às populações de *D. schach* da Bahia e do Espírito Santo.

As populações de *D. flavopieta* de Mato Grosso do Sul (Naviraí) e Goiás (Planaltina) apresentaram um baixo polimorfismo alar com quatro e três tipos de desenhos de asa respectivamente e variabilidade enzimática relativamente alta ($P=0,22$) quando comparada com a população de São Paulo (Campinas - Faz. Sta. Terezinha).

A população de *Deois* sp. de São Paulo (Caraguatatuba) também apresentou um alto polimorfismo alar representado por sete tipos de desenhos de asa, e uma baixa variabilidade enzimática ($P=0,11$).

Em *Z. entreriana* não foi encontrada variabilidade enzimática nas populações de São Paulo (Nova Odessa) e Mato Grosso do Sul (Campo Grande), embora estas populações apresentem respectivamente cinco e oito tipos alares tanto nos machos quanto nas fêmeas.

Os dados sugerem que, pelo menos nessas espécies de cerco-pídeos, os tipos do polimorfismo enzimático não estão correlacionados com os tipos do polimorfismo alar. Como o exemplo citado acima da população de *D. schach* de São Paulo (Campinas - UNICAMP), de alto polimorfismo alar (oito tipos em nove) e um baixo polimorfismo enzimático. Resultados semelhantes aos do presente trabalho foram encontrados por SAURA e col. (1973) e PERONDINI e col. (1979).

Com os dados ora existentes não é possível apresentar uma interpretação fundamentada sobre o significado do sentido de cada um desses polimorfismos isoladamente. O fato de várias espécies de cigarrinhas das pastagens terem se adaptado tão rapidamente às nossas variedades de pastagens introduzidas no Brasil nos últimos anos, parece indicar que essas espécies têm apreciável capacidade de adaptação. Até que ponto essa capacidade de adaptação está relacionada com a norma de reação intrínseca dos vários genótipos das cigarrinhas das pastagens ou dependem apenas do encontro de um novo nicho ecológico que por acaso tenha sido favorável às espécies, é problema aberto.

O fato das várias espécies de cercopídeos vivendo em clima temperado e em clima tropical, apresentarem alto grau de polimorfismo nos desenhos e cores das tégminas, e pequeno polimorfismo enzimático, parece indicar que enquanto as condições ambientais encontradas pelas cigarrinhas das pastagens devem ser muito variáveis, as condições de alimentação desses insetos (textura do colmo das gramíneas e composição química da seiva) parecem ser muito uniformes. Futuros experimentos poderão esclarecer até que ponto esta especulação é válida.

8. CONCLUSÕES

1) Três das quatro espécies de cigarrinhas estudadas têm ampla distribuição geográfica: *D. schach* do Rio Grande do Sul à Amazônia; *D. flavopieta* do Paraná ao Pará; *Z. entreriana* de Santa Catarina ao Pará. *Deois* sp. tem área de distribuição restrita, sendo encontrada apenas no litoral de São Paulo e Rio de Janeiro.

2) As quatro espécies têm amplo polimorfismo alar: *D. schach* tem 9 tipos; *D. flavopieta* tem 15 tipos polimórficos; *Deois* sp. tem 7 tipos e *Z. entreriana* tem 25 tipos polimórficos, 12 tipos de fêmeas e 13 tipos de machos, sendo que apenas um dos tipos é comum aos dois sexos (o tipo 1).

3) A grande variação da frequência de tipos encontrados ao longo da distribuição geográfica da espécie é forte indício que essa variação não se dá ao acaso. No momento não se tem idéia sobre quais as principais causas dessa diferença nas frequências de tipos em populações diferentes.

4) Numa mesma população natural a espécie que apresentou maior variabilidade alar foi *Z. entreriana* de Vitória da Conquista - BA com 11 tipos nos machos e 8 tipos de fêmeas. A população natural com menor variabilidade alar foi *D. flavopicta* da Fazenda Santa Terezinha de Campinas - SP com apenas um tipo. A maior parte das populações naturais (26 em 27) apresentou 2 ou mais tipos polimórficos simultaneamente.

5) Ao contrário do que acontece com o polimorfismo alar, o polimorfismo enzimático estudado por eletroforese, nas quatro espécies de cigarrinhas estudadas é relativamente baixo quando comparado com o de outros insetos.

6) Embora com relativamente baixo polimorfismo enzimático *D. schach* e *D. flavopicta* são polimórficos (critério de 1%) em 44,4% dos locos analisados. *Deois* sp. e *Z. entreriana* são polimórficos (critério de 1%) em apenas 11,1% dos locos analisados.

7) Dentre as espécies do gênero *Deois*, a distância genética avaliada pela variabilidade enzimática, permite separar as três espécies analisadas, e coloca *Deois* sp. mais próxima de *D. flavopicta* do que de *D. schach*.

8) Nas populações *D. schach* encontrou-se um gradiente na frequência de isozimas na direção norte-sul, o que determina também uma relação direta entre a localização geográfica da população e as respectivas distâncias genéticas.

9) *D. schach* é a espécie que apresenta maior variabilidade enzimática e nessa espécie a população que mostrou maior variabilidade

média foi a do Rio de Janeiro. *Z. entreriana* é a espécie que apresentou menor variabilidade enzimática, embora seja a que apresenta maior número de tipos no polimorfismo alar.

10) Os dados apresentados neste trabalho, bem como os publicados por outros autores em Cercopidae parecem mostrar que os fatores biológicos ou do meio ambiente que causam o polimorfismo alar são diferentes daqueles que causam o polimorfismo enzimático. Não se encontrou relação entre esses dois tipos de polimorfismos nas amostras analisadas.

11) As análises eletroforéticas permitem afirmar com certa segurança que *Deois* sp. é espécie diferente de *D. schach* e *D. flavopicta*.

12) Nas amostras de *D. schach*, a proporção sexual 1:1 só foi encontrada na população de Jacareí - SP, nas demais populações foi sempre encontrado um excesso de machos. O mesmo ocorreu com *D. flavopicta* onde apenas a população de Campinas - SP apresentou a proporção 1:1 nas demais sempre houve excesso de machos sendo que na amostra de São Carlos - SP, dos 272 indivíduos coletados, todos eram machos. Em *Deois* sp. e *Z. entreriana* a razão sexual foi de aproximadamente 1:1, em cada uma dessas espécies apenas numa localidade São Sebastião - SP e Vitória da Conquista - BA, respectivamente, desviaram da razão 1:1.

9. SUMÁRIO

No presente trabalho foram apresentados dados sobre a distribuição geográfica, polimorfismo alar, polimorfismo enzimático, além de dados de biologia de algumas espécies de cigarrinhas das pastagens. Foram analisadas em detalhe quatro espécies a saber *Deois schach* (Fabr., 1787); *Deois flavopicta* (Stal, 1854); *Deois* sp. e *Zulia entreriana* (Berg, 1879). Dessas quatro espécies, três apresentam ampla distribuição geográfica, enquanto que *Deois* sp. só foi encontrada no litoral de São Paulo e do Rio de Janeiro. *D. schach* ocorre do Rio Grande do Sul à Amazônia; *D. flavopicta* do Paraná ao Pará e *Z. entreriana* de Santa Catarina ao Pará. As quatro espécies apresentam amplo polimorfismo alar, o que coloca essas espécies de cigarrinhas entre os organismos que apresentam maior variabilidade genética (caracteres visíveis) em populações naturais. A espécie mais polimórfica foi *Z. entreriana* (25 tipos) seguida por *D. flavopicta* (15 tipos), *D. schach* (9 tipos) e *Deois* sp. (7 tipos). Das 27 populações naturais analisadas 26 apresentaram mais de um tipo alar numa mesma população.

O polimorfismo enzimático, por outro lado, é relativamente baixo nessas espécies. *D. schach* (população do Rio de Janeiro) foi a

mais polimórfica e *Z. entreriana* a menos polimórfica. *D. schach* e *D. flavopicta* são polimórficas (critério 1%) em 44,4% dos locos analisados, e *Deois* sp. (critério 5%) e *Z. entreriana* (critério 1%) em 11,1% dos locos. Foi organizado um dendograma preliminar de similaridade genética com dados eletroforéticos das três espécies do gênero *Deois*, e nele *D. flavopicta* e *Deois* sp. estão mais próximas entre si do que as duas estão de *D. schach*. Na análise eletroforética de exemplares de populações naturais de *D. schach* de diversas localidades há uma correlação direta entre as distâncias geográficas e as respectivas distâncias genéticas.

A análise da razão de sexo dos indivíduos nas várias amostras mostrou grandes variações em relação à razão 1:1. De um modo geral nas populações naturais foi encontrado maior número de machos do que de fêmeas.

10. SUMMARY

The present work is the result of a survey on the geographic distribution, wing and enzymatic polymorphism, followed by some information on the biology of several froghopper species found in Brazilian pastures. Among these species four were analysed in closer detail: *Deois schach* (Fabr., 1787); *Deois flavopicta* (Stal, 1854); *Deois* sp. e *Zulia entreriana* (Berg, 1879). While *Deois* sp. was only found in the state of São Paulo and Rio de Janeiro, the three other species presented a wide geographic distribution. *D. schach* was shown to occur from Rio Grande do Sul to the Amazonian region, *D. flavopicta* from state of Paraná to Pará, and *Z. entreriana* from Santa Catarina to Pará. The four species presented a very high degree of wing polymorphism representing one of the highest amount of genetic variability found in natural population. Among them, *Z. entreriana* was shown to be the most polymorphic species (25 types) followed by *D. flavopicta* (15 types), *D. schach* (9 types) and *Deois* sp. (7 types). From the 27 distinct geographical populations analysed 26 presented more than one wing pattern in their individuals.

The analysis of enzymatic polymorphism showed, however, a

relatively low genetic variability for the 9 analysed loci, while *D. schach* (Rio de Janeiro population) was the most polymorphic, *Z. entre-riana* was the least one and the two other species presented intermediate values. *D. schach* and *D. flavopicta* were polymorphic (based on 1% criterion) for 44% of analysed loci. Based on the eletrophoretic data a tentative dendogram was constructed for the three *Deois* species. This analysis has shown a greater similarity between *D. flavopicta* and *Deois* sp. than between them and *D. schach*. A direct correlation was observed between the geographical and genetic distances found for the *D. schach* populations analysed.

A great amount of variation was observed in the sex ratio of all the analysed populations, being the males, in general, more frequent than the females.

11. BIBLIOGRAFIA

ADENUGA, A.O. Polymorphism in two populations of *Philaenus spumarius* L. (Homoptera-Aphrophoridae) in the north-east of England. J.Nat.Hist. 2: 595-600, 1968.

ALCÂNTARA, P.B. & BUFARAH, G. Plantas forrageiras; gramíneas e leguminosas. São Paulo, Nobel, 1979. 150p.

BALL, E.D. Adaptations to arid conditions in Cercopidae and Membracidae. Ann.ent.Soc.Am., 8: 365-68, 1945.

BAPTISTA, A.C. Queima da cigarrinha da cana-de-açúcar. Bras.açúc., 36 (1): 82, 1950.

BARBIELLINI Jr., M.A. Alguns resultados do Instituto Biológico no combate às importantes pragas da lavoura. Bol. Campo, 18(158): 9-14, 1962.

BIANCO, R. & VILLACORTA, A. Desenvolvimento e preferência de *Deois flava*

- vopicta* por diferentes forrageiras. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE ENTOMOLOGIA, 3., e CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 5., Ilhéus, 1978., Bahia, CEPLAC, 1978 (Resumos).
- BONDAR, G. As cigarrinhas das pastagens nova praga dos pastos nos municípios de Itambê e Maracani (Bahia). Bol. Secret. Agric. Ind. Com. Est. Bahia, 45(1): 127-9, 1948.
- BOTELHO, W. Ocorrência de Salpingogaster nigra Schiner (Dip., Syrphidae) predando ninfas de cigarrinhas das pastagens (Hom. Cercopidae) e alguns dados biológicos observados. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 6., Campinas, 1980. p. 266. (Resumos).
- BUSH, G.L. & HUETTEL, R.N. Starch gel electrophoresis of tephritid proteins. International Biological Programme, ed., 1972. 56 p.
- COMISSÃO EXECUTIVA DO PLANO DA LAVOURA CACAUEIRA. Divisão de Bibliografia e Documentação. Cigarrinhas das pastagens e da cana-de-açúcar; levantamento bibliográfico. Ilhéus, 1979. p. 78.
- COMMISSION ON BIOCHEMICAL NOMENCLATURE. Enzyme nomenclature. Amsterdam, Elsevier Scientific, 1972.
- COSENZA, G.W. Biologia da cigarrinha das pastagens (*Deois flavopicta*). Brasília, EMBRAPA - CPAC, 1981. 4p.
- COTTAS, M.P. & RAMIRO, Z.A. Flutuação populacional de cigarrinhas (Hom., Cercopidae) em duas variedades de *Brachiaria*, na região do Pontal do Paranapanema, Estado de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 6., Campinas, 1980. p. 266. (Resumos).

MOLOGIA, 6., Campinas, 1980. p.129. (Resumos).

CRUZ Jr., F.G. da; CRUZ, C.A. da & OLIVEIRA, A.M. de. Levantamento de cigarrinhas das pastagens em Pinheiral, município de Piraí, Estado do Rio de Janeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 6., Campinas, 1980. p.94 (Resumos).

DELONG, D.M. & SEVERIN, H.H.P. Spittle-insect vectors of Pierce's disease virus. HILGARDIA, 19(11): 339-56, 1950.

DOERING, K.C. Synopsis of the Family Cercopidae in North America. J. Kans.ent.Soc., 3: 92, 1930.

DOMINGUES, J.M. & SANTOS, E.M. da. Estudo da biologia da cigarrinha das pastagens *Zulia entreriana* (Berg., 1879) e sua curva populacional no norte do Estado do Espírito Santo. Vitória, EMCAPA, 1975. 43p. (EMCAPA, Boletim Técnico, 2).

EL-KADI, M.K. Flutuação populacional de cigarrinhas das pastagens no Estado de São Paulo. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE ENTOMOLOGIA, 3., e CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 5., Ilhéus - BA, 1978. s. p. (Resumos).

_____. Controle químico das cigarrinhas das pastagens: triagem de inseticidas no campo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 7., Campinas, 1980. p.108. (Resumos).

EMBRAPA. Bibliografia internacional de cigarrinha das pastagens Homoptera: Cercopidae, por Regina Célia Pisanelli e Josué Marques Pacheco.

São Carlos, EMBRAPA/DID, 1980. 231p.

FARISH, D.J. & SCUDDER, G.G.E. The polymorphism in *Philaenus spumarius* (L.) (Homoptera : Cercopidae) in British Columbia. J.ent.Soc.British Columbia, 64: 45-51, 1967.

_____. Balanced polymorphism in North American population of the meadow spittlebug, *Philaenus spumarius* (Homoptera : Cercopidae). 1. North American morphs. Ann.ent.Soc.Am., 65: 710-19, 1972.

FENNAH, R.G. Revisionary notes on the new world genera of cercopid froghoppers (Homoptera : Cercopoidea). Bull.ent.Res., 58(1): 165-190, 1968.

FISCHER, E.H. & ALLEN, T.C. Spittle insect damage to alfafa and red clover. J.econ.Ent., 39: 821-22, 1946.

FORD, E.B. The genetics of polymorphism in the Lepidoptera. Adv. Genet., 5: 43-87, 1953.

FORTI, L.C.; SILVEIRA NETO, S.; PARRA, J.R.P.; MONTEIRO, F.A.; FAZOLIN, M. & MILANEZ, J.M. Levantamento e flutuação populacional de algumas pragas de pastagem através de armadilhas luminosas. Bolm. Ind. anim., 34(1): 113-20, 1977.

FRANCO, E. Estudo sobre as cigarrinhas dos canaviais. Sergipe, SDSV, 1951. 75p.

GUAGLIUMI, P. As cigarrinhas dos canaviais no Brasil: Perspectivas de

uma luta biológica nos Estados de Pernambuco e Alagoas. Bras.açúc.,
72(3): 34-43, 1968.

_____. As cigarrinhas das pastagens (Hom., Cercopidae) e seus inimigos naturais no nordeste do Brasil. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENTOMOLOGIA, 2., Recife, 1969. p.89-90. (Resumos).

_____. As cigarrinhas dos canaviais (Hom. : Cercopidae) no Brasil. VI Contribuição : A nova nomenclatura e a distribuição das espécies mais importantes. Bras.açúc., 76(1): 75-87, 1970.

_____. Cigarrinha das pastagens ataca a cana-de-açúcar no NORDESTE do Brasil. Bras.açúc., 76(4): 89-91, 1970.

_____; TENÓRIO, E.C.; MENEZES, C. & VILAS BOAS, A.M. Plantas hospedeiras das cigarrinhas. Recife, Comissão de Combate à Cigarrinha no Estado de Pernambuco, 1972. 87p. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 21., João Pessoa, 1970. 87p.

_____ & MENEZES, C. Cercopídeos graminícolas brasileiros, suas plantas hospedeiras e sua distribuição no Brasil. In: _____ e col. Plantas hospedeiras das cigarrinhas. Pernambuco, Comissão de Combate à Cigarrinha, 1972. p.29-44. (Publicação, nº 5).

_____. Pragas da cana-de-açúcar - NORDESTE DO BRASIL. RIO DE JANEIRO, M.I.C. e I.A.A., 1972/73. p. 182. (Coleção Canavieira, nº 10).

HALKKA, O. Equilibrium populations of *Philaenus spumarius* L. Nature,
193: 93-4, 1962a.

- _____. Polymorphism in populations of *Philaenus spumarius* close to equilibrium. Ann.Acad.scient.Fenn., 59: 1-22, 1962b.
- _____. Geographical, spatial and temporal variability in the polymorphism of *Philaenus spumarius*. Heredity, 19: 383-401, 1964.
- _____ & MIKKOLA, E. Characterization of clines and isolates in a case of balanced polymorphism. Hereditas, 54: 140-48, 1965.
- _____ ; HEINONEN, L.; RAATIKAINEN, M. & VASARAINEN, A. Crossing experiments with *Philaenus spumarius* (Homoptera). Hereditas, 56: 306-12, 1966.
- _____ ; RAATIKAINEN, M., VASARAINEN, A. & HEINONEN, L. Ecology and ecological genetics of *Philaenus spumarius* (L.) (Homoptera). Annls.zool.Fenn., 4: 1-18, 1967a.
- _____ ; _____ & VILBASTE, J. Modes of balance in the polymorphism of *Philaenus spumarius* (L.) (Homoptera). Ann.Acad.scient.Fenn., 107: 1-16, 1967b.
- _____ ; HALKKA, L.; RAATIKAINEN, M. & VASARAINEN, A. Transmission of genes for colour polymorphism in *Philaenus*. Hereditas, 60: 262-64, 1968.
- _____ & LALLUKKA, R. The origin of balanced polymorphism in the spittlebugs (*Philaenus*, Homoptera). Annls.zool.Fenn., 6: 431-4, 1969.
- _____ ; RAATIKAINEN, M.; HALKKA, L. & LALLUKKA, R. The founder prin-

ciple, genetic drift and selection in isolated populations of *Philaenus spumarius* (L.) (Homoptera). Annls.zool.Fenn., 7: 221-38, 1970.

_____; _____; _____ & LOKKI, J. Factors determining the size and composition of island populations of *Philaenus spumarius* (L.) (Hom.). Acta ent., 28: 83-100, 1971.

_____; HALKKA, L.; RAATIKAINEN, M. & HOVINEN, R. The genetic basis of balanced polymorphism in *Philaenus* (Homoptera). Hereditas, 74: 69-80, 1973.

_____; RAATIKAINEN, M. & HALKKA, L. The founder principle, founder selection, and evolutionary divergence and convergence in natural populations of *Philaenus*. Hereditas, 78: 73-84, 1974a.

_____; _____ & _____. Radial and peripheral clines in northern polymorphic populations of *Philaenus spumarius*. Hereditas, 78: 85-96, 1974b.

_____; HALKKA, L.; HOVINEN, R.; RAATIKAINEN, M. & VASARAINEN, A. Genetics of *Philaenus* colour polymorphism: the 28 genotypes. Hereditas, 79: 308-10, 1975a.

_____; RAATIKAINEN, M. & VILBASTE, J. Clines in the colour polymorphism of *Philaenus spumarius* in eastern central Europe. Heredity, 35 (3): 303-309, 1975b.

_____; _____ & HALKKA, L. Conditions requisite for stability of polymorphic balance in *Philaenus spumarius* (L.) (Homoptera). Geneti-

ca, 46: 67-76, 1976a.

_____, & KOHILA, T. Persistence of visual polymorphism, despite a low rate of predation, in *Philaenus spumarius* (L.) (Homoptera, Aphrophoridae). Ann.zool.Fenn., 13: 185-88, 1976b.

_____; RAATIKAINEN, M.; HALKKA, L. & RAATIKAINEN, T. Coexistence of four species of producing Homoptera. Ann.zool.Fenn., 14: 228-231, 1977.

_____; VILBASTE, J. & RAATIKAINEN, M. Colour gene allele frequencies correlated with altitude of habitat in *Philaenus* populations. Hereditas, 92: 243-6, 1980.

HARPER, G. & WHITTAKER, J.B. The role of natural enemies in the colour polymorphism of *Philaenus spumarius* (L.). J.Anim.Ecol., 45: 91-104, 1976.

HARRIS, H. & HOPKINSON, D. Handbook of enzyme eletrophoreses in human genetics. Amsterdam, North-Holland, 1976.

HUTCHINSON, G.E. A note on the polymorphism of *Philaenus spumarius* (L.) (Homopt., Cercopidae) in Britain. Entomologist's mon. Mag., 99: 175-8, 1963.

Informativo: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Brasília, DF, Coordenadoria de Divulgação e Relações Públicas/ATA, 1978. n. 26 p.3.

KONTKANEN, P. On the sibling species in the leafhopper fauna of Finland

- (Homoptera, Auchenorrhyncha). Arch.Soc.Vanamo, 7: 100-6, 1953.
- KREPP, S.R. & SMITH, M.H. Genetic heterozygosity in the 13 year Cicada, Magicicada. Evolution, 28: 396-401, 1974.
- LEPACE, H.S. & MONTE, O. As cigarrinhas do capim "Kikuio". Biológico, 8(10): 225-9, 1942.
- MALAVASI, A. & MORGANTE, J.S. Genetic variation in natural population of *Anastrepha* (Diptera : Tephritidae). Rev. bras. gen., 1981 (In press).
- MATIOLI, J.C. Algumas observações sobre cigarrinhas das pastagens no Estado do Espírito Santo. Circular da EMCAPA, 1: 207-9, 1976.
- MELO, L.A.S. Controle das cigarrinhas das pastagens (Hom., Cercopidae) pela galinha d'angola. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 6., Campinas, 1980. p.265 (Resumos).
- MENDONÇA FILHO, A.F. Variações específicas no padrão das asas de *Zulia entreriana* Berg. e *Aeneolamia selecta* var. n. (Homoptera:Cercopidae). In: REUNIÃO DE ENTOMOLOGIA AGRÍCOLA, Itabuna, BA, 1972. p.3 (Resumos).
- MENEZES, C. e VILAS BOAS, A.M. Glossário dos nomes vulgares das plantas hospedeiras. In: GUAGLIUMI, P. e col. Plantas hospedeiras das cigarrinhas. Pernambuco, Comissão de Combate à Cigarrinha, 1972. p. 75-86. (Publicação, n. 5).
- MENEZES, C. & VEIGA, A.F.S.L. Dois novos hospedeiros das cigarrinhas

- das pastagens, em Pernambuco. In; CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 2, Maceiõ, 1976, p. 145. (Resumos).
- METCALF, Z.P. A bibliography of the Cercopoidea (Homoptera : Auchenorrhyncha). Baltimore, Waverly, 1960. fasc. 7. 262p.
- _____. General catalogue of the Homoptera; Cercopidae. Baltimore, Waverly, 1961. Fasc.7 pt.2. 607p.
- MILANEZ, J.M. Dinâmica populacional de *Zulia (Notozulia) entrerriana* (Berg., 1879) e *Deois (Acanthodeois) flavopicta* (Stal, 1854) (Homoptera, Cercopidae) em diferentes gramíneas. Piracicaba, 1980. 79p. (TESE MESTRADO). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.
- MONTAGNINI, M.I. O combate à cigarrinha dos pastos. Bol. Campo, 31 (22): 21-2, 1968.
- MOREIRA, C. Os insetos daninhos. V. A cigarrinha dos canaviais. Chácara e Quint., 21(6): 480, 1920.
- _____. Entomologia Agrícola Brasileira. Bol. Inst. biol. Def. agríc., 1: 1-170, 1921.
- MYERS, J.G. The ecological distribution of some South American frog-hoppers of the genus Tomaspis (Hem., Cercopidae). Trop. Agric., 12 (5): 114-118, 1935.
- NAVES, M.A. As cigarrinhas das pastagens e sugestões para o seu contro-

le (Contribuição ao manejo integrado das pragas das pastagens). Brasília - DF, EMBRAPA - CPAC, 1980. 12p. (Circular técnica, n. 3).

NEVO, E. Genetic variation in natural populations: patterns and theory. Theor. Pop. Biol., 13: 121-177, 1978.

NEI, M. Genetic distance between populations. Am. Nat., 106(949): 283-92, 1972.

NIXON, D.; OKELY, E.F. & BLACKITH, R.M. The distribution and morphometrics of spittle bugs on Irish blanket bog. Proc. Royal Irish Academ., 75B(15): 305-15, 1975.

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

PACHECO, J.M. & BERNARDES, M.G. Ensaio de campo com o fungo entomogeno *Metarrhizium anisopliae* (Metch.) Sorok, em três concentrações de esporos, visando o controle microbiológico da "cigarrinha das pastagens" *Zulia entreriana* Berg, no norte do Estado do Espírito Santo, Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 2., Maceió, 1976. p. 49. (Resumos).

_____. Ocorrência da Cigarrinha das Pastagens, *Kanaima vittata* (Wlk) (Homoptera : Cercopidae) na Fazenda Canchim - São Carlos - SP. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE PROGRESSO DA CIÊNCIA, 28., Brasília, 1976. p.910-11. (Resumos).

PERONDINI, A.L.P.; MORI, L. & MORGANTE, J.S. Variação cromática das a-

- sas em duas espécies de cigarrinhas das pastagens. Pesq. agropec. bras., 14(4): 303-10, 1979.
- PICKLES, A. Report on the search for forghopper parasites in Brasil, 1933-34. Invest. Comm. Trinidad., 4(5): 275-80. 1934.
- PUZZI, D.; MONTAGNINI, M.I.; PEREIRA, A.L.G. & ORLANDO, A. Experiências de campo com diversos inseticidas para combater as cigarrinhas dos pastos *Tomaspis* spp. (Cercopidae). Biológico, 28(5): 29-131, 1962.
- RAMOS, I. Biologia da cigarrinha de pastagem *Zulia entrexiana* (Berg, 1879) (Homoptera : Cercopidae). Piracicaba, 1976. 72p. (TESE MESTRADO). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.
- REIS, P.R.; MELO, L.A. da S.; GAEIRAS, L.A. da C. & BOTELHO, W. Flutuação populacional das cigarrinhas das pastagens (Homoptera - Cercopidae) no Estado de Minas Gerais, identificação das espécies e área de distribuição. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE ENTOMOLOGIA, 3., e CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 5., Ilhéus - BA, 1978. (Resumos).
- RIDGWAY, R.L. & VINSON, S.B. Biological control by augmentation of natural enemies. New York, Plenum, 1977. p.480. (Outline Insect and Mite Control with Parasites and Predators).
- ROGERS, J.S. Measures of genetic similarity and genetics distance. Univ. Texas Publ., (7213): 145-53, 1972.

- ROSS, H. Principles of natural coexistence indicated by leafhopper populations. Evolution, 11(2): 113-29, 1957.
- SAKAKIBARA, A.M. Sobre algumas espécies brasileiras de *Deois* FENNAH, 1948 (Homoptera, Cercopidae). Revta. bras. Biol., 39(1): 9-30, 1979.
- SANTOS, Z.F.A.F. e CORREIA, J.S. Identificação das diferentes espécies de cigarrinhas das pastagens e seus hospedeiros, no Estado da Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 6., Campinas, 1980. p.344. (Resumos).
- SAURA, A., HALKKA, O. & LOKKI, J. Enzyme gene heterozygosity in small island populations of *Philaenus spumarius* (L.) (Homoptera). Genetica, 44: 459-73, 1973.
- SCHLOTTFELDT, C.S. Insetos encontrados em plantas cultivadas e comuns. Ceres, 6(31): 52-65, 1944.
- SCHOLL, J.M. & MEDLER, J.T. Spittle bugs in relation to alfafa seed production in Wisconsin. J. econ. Ent., 40: 446-48, 1947.
- SHAW, C.R. & KOEN, A.L. Starch gel electrophoresis of enzymes. In: SMITH, I., ed. Chromatographic and eletrophoretic techniques. 2ed. New York, Interscience, 1968. p.325-64.
- _____. & PRASAD, R. Starch gel electrophoresis of enzymes a compilation of recipes. Biochem. Genet., 4: 297-320, 1970.
- SILVA, P. Informações e parecer sobre a cigarrinha dos pastos. Itabuna,

- CEPLAC. Serviço de Divulgação e Documentação, 1968. 4p.
- SNEATH, P.H.A. & SOKAL, R.R. Numerical Taxonomy. S. Francisco, Freeman, 1973.
- SOUZA, H.D. de. Uma nova praga da cana-de-açúcar. Bol. Campo, 16(129): 8, 1960.
- SOUZA, H.M.F. Algumas considerações sobre os dados climáticos e os surtos de cigarrinhas das pastagens *Zulia entreriana* (Berg.) e *Aeneola mia selecta* (Walker) no período de 1973 a 1975. Bolm. Inst. biol. Bahia, 15(1): 110-6, 1976.
- SVALA, E. & HALKKA, O. Geographical variability of frontoclypeal colour polymorphism in *Philaenus spumarius* (L.) (Homoptera). Ann.zool.Fenn., 11: 283-87, 1974.
- THOMPSON, V. Spittlebug polymorphic for warning coloration. Nature, 242: 126-8, 1973.
- VALÉRIO, J.R. Cigarrinhas das pastagens: um problema de difícil solução. Revsta. Campo, 10-11, nov./dez. 1979.
- VENTOCILLA, J.A. Contribuições ao estudo da cigarrinha das pastagens *Zulia entreriana* Berg. (Homoptera, Cercopidae) na Bahia. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENTOMOLOGIA, 2., Recife, 1969. p. 49. (Resumos).
- _____. Relatório de viagem; Brasília, São Paulo e Mato Grosso. I-Ihéus, CEPLAC, 1974. 8p.

VILLACORTA, A.; BIANCO, R. & PIZZAMIGLIO, M.A. Cigarrinha das pastagens. Londrina, Fundação Instituto Agronômico do Paraná, 1979. (Circular IAPAR, 14).

WEAVER, C.R. & KING, D.R. Meadow spittlebug. Ohio agric. expl. St. Res. Bull., (741): 1-100, 1954.

WHEELER, M.R. & KAMBYSELLIS, M.P. Notes on the Drosophilidae (Diptera) of Samoa. In: _____, ed. Studies in genetics. Austin, Univ. Texas, 1966. p.545-6.

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

_____. Polymorphism in *Philaenus spumarius* (Homoptera) in the USSR. Oikos, 23: 366-9, 1972.

A N E X O S

12. ANEXO 1 - TABELAS

TABELA 1 - Gígarinhas adultas coletadas em várias localidades

LOCAL (MUNICÍPIOS)	Nº DE COLETAS	PERÍODO	TOTAL DE IND.	ESPÉCIES ENCONTRADAS*							GRAMÍNEAS**	
				D.s.	D.f.	D.sp.	Z.e.	M.l.	K.a.	OUTRAS		
<u>SÃO PAULO</u>												
1. CAMPINAS (UNICAMP)	14	NOV/79 a MARÇO/80	3.498	3.414 97,6	9 0,3	-	8 0,2	38 1,1	24 0,7	5 0,1		g.b.
2. CAMPINAS (Fazenda Sta. Terez.)	9	FEV/79 a JUNHO/80	1.222	16 1,3	1.153 94,4	-	28 2,3	16 1,3	9 0,7	-		b.d.
3. SALES DE OLIVEIRA	10	NOV/79 a MAIO/80	3.310	-	3.287 99,3	-	4 0,1	17 0,5	2 0,06	-		b.d.
4. NOVA ODESSA	5	NOV/79 a JAN/80	1.005	4 0,4	463 46,1	-	497 49,4	41 4,1	-	-		b.d. c.c. c.m. p.g.
5. SÃO CARLOS	1	JAN/80	290	-	272 93,8	-	-	-	18 6,2	-		b.d.
6. ÁGUAS DE LINDÓIA	3	FEV/80 a NOV/80	88	30 34,1	-	-	-	-	48 54,5	10 11,4		g.b.
7. PIRASSUNUNGA	1	FEV/80	780	-	14 1,8	-	32 4,1	2 0,3	732 93,8	-		g.b. c.c. b.d.
8. CORDEIROPOLIS	2	DEZ/79 a FEV/80	102	6 5,9	12 11,8	-	35 34,3	4 3,9	28 27,4	17 16,7		g.b. c.m. c.c.
9. JACAREÍ	2	JAN/80 a FEV/80	237	228 96,3	2 0,8	-	-	5 2,1	-	2 0,8		g.b. b.d.
10. UBATUBA	9	FEV/80 a JULHO/80	354	88 24,9	-	244 68,9	-	22 6,2	-	-		t.g. g.b. p.m.
11. CARAGUATATUBA	10	FEV/80 a AGOS/80	1.982	33 1,7	-	1.933 97,5	-	14 0,7	-	2 0,1		t.g.
12. ROSEIRA	1	JAN/80	322	315 97,8	7 2,2	-	-	-	-	-		g.b.
13. SÃO JOSÉ DOS CAMPOS	2	JAN/80 a FEV/80	222	222 100,0	-	-	-	-	-	-		g.b.
SUB-TOTAL	69	-	13.412	4.356	5.219	2.177	604	159	861	36		-

Continuação

LOCAL (MUNICÍPIOS)	Nº DE COLETAS	PERÍODO	TOTAL DE IND.	ESPÉCIES ENCONTRADAS*							GRAMÍNEAS**		
				D.s.	D.f.	D.sp.	Z.e.	M.l.	K.a.	OUTRAS			
<u>RIO DE JANEIRO</u>													
1. PARATI	3	MAYO/80 e JULHO/80	428	407	-	21	-	-	-	-	-	-	t.r.
				95,1	-	4,9	-	-	-	-	-	-	-
2. ANGRA DOS REIS	1	JULHO/80	134	4	-	130	-	-	-	-	-	-	t.r.
				3,0	-	97,0	-	-	-	-	-	-	-
3. SAPUCAIA	2	JAN/80	71	12	9	-	30	18	-	-	-	2	c.f. g.b. b:d.
				16,9	12,7	-	42,2	25,4	-	-	-	2,8	-
4. CAMPOS	1	JAN/80	271	3	-	-	238	22	-	-	-	8	g.p. g.g. c.j. c.c.
				1,1	-	-	87,8	8,1	-	-	-	3,0	-
5. RESENDE	1	JAN/80	232	231	-	-	-	-	-	-	-	1	g.b.
				99,6	-	-	-	-	-	-	-	0,4	-
6. RIO BONITO	3	JAN/80	159	54	-	-	82	14	-	-	-	9	c.j. g.b.
				34,0	-	-	51,6	8,7	-	-	-	5,7	-
SUB-TOTAL	11		1.295	711	9	151	350	54	-	-	-	20	
<u>ESPÍRITO SANTO</u>													
1. CONCEIÇÃO DA BARRA	3	JAN/80	123	79	18	-	14	-	-	-	-	12	b.u. b.d.
				64,2	14,6	-	11,4	-	-	-	-	9,8	-
2. MIMOSO DO SUL	1	JAN/80	122	-	-	-	116	2	-	-	-	4	c.j. g.b. b.d.
				-	-	-	95,1	1,6	-	-	-	3,3	-
SUB-TOTAL	4		245	79	18	-	130	2	-	-	-	16	
<u>BAHIA</u>													
1. PORTO SEGURO	1	JAN/80	236	206	30	-	-	-	-	-	-	-	b.u.
				87,3	12,7	-	-	-	-	-	-	-	-
2. VITÓRIA DA CONQUISTA	1	JAN/80	374	-	-	-	364	-	-	-	-	10	c.j. b.d. c.c.
				-	-	-	97,3	-	-	-	-	2,7	-
3. CÂNDIDO SALES	1	JAN/80	355	-	-	-	329	-	-	-	-	26	p.r.
				-	-	-	92,7	-	-	-	-	7,3	-
SUB-TOTAL	3		965	206	30	-	693	-	-	-	-	36	

TABELA 1

Continuação

LOCAL (MUNICÍPIOS)	Nº DE COLETAS	PERÍODO	TOTAL DE IND.	ESPÉCIES ENCONTRADAS*							GRAMÍNEAS**	
				D.s.	D.f.	D.sp.	Z.e.	M.l.	K.a.	OUTRAS		
<u>MINAS GERAIS</u>												
1. ITAUBIM	1	JAN/80	246	8	15	-	221	2	-	-	-	c.m. b.d.
				3,2	6,1	-	89,8	0,9	-	-	-	
2. FREI INOCÊNCIO	1	JAN/80	202	-	-	-	202	-	-	-	-	c.c.
				-	-	-	100,0	-	-	-	-	
3. MONTE VERDE	1	DEZ/79	190	173	-	-	-	-	-	-	17	r.b.
				91,1	-	-	-	-	-	-	8,9	
SUB-TOTAL	3		638	181	15	-	423	2	-	-	17	
<u>DISTRITO FEDERAL</u>												
1. PLANALTINA	1	JAN/80	349	-	339	-	2	8	-	-	-	b.d.
				-	97,1	-	0,6	2,3	-	-	-	
<u>MATO GROSSO DO SUL</u>												
1. CAMPO GRANDE	1	FEV/80	788	-	400	-	382	6	-	-	-	b.u. b.d.
				-	50,8	-	48,4	0,8	-	-	-	
2. NAVIRAÍ	2	MARÇO/80	745	-	441	-	304	-	-	-	-	b.d. c.c. g.m.
				-	59,2	-	40,8	-	-	-	-	
SUB-TOTAL	3		1.533	-	841	-	686	6	-	-	-	

LEGENDA: (*) Siglas de Espécies Encontradas: D.s. - *Decis schach*; D.f. - *Decis flavopicta*; D.sp. - *Decis* sp. Caraguatatuba - SP; Z.e. - *Zulia entrerriana*; M.l. - *M. fimbriolata*; K.a. - *X. vittata*, outras: *Aeneolamia* sp., *M. rubripennis*, *D. flexuosa* e *D. picklesi*.

(**) Siglas das Gramíneas: b.d. - *Brachiaria decumbens* (braquiária); b.u. - *Brachiaria humidicola* (quicuío da Amazônia); c.c. - *Panicum maximum* Jacq. (capim colonião); c.j. - *Hyparrhenia rufa* (jaraguá); c.m. - *Brachiaria plantaginea* (capim marmelada); g.b. - *Paspalum notatum* (grama batatais); g.m. - *Axonopus compressus* (grama missioneira); g.p. - *Paspalum mandiocarum* (grama de Pernambuco); p.g. - *Digitaria decumbens* Stent cv Pangola (pangola); t.g. - *Brachiaria radicans* (tanner-grass).

TABELA 2 - Ocorrência de cigarrinhas em diferentes gramíneas nas diversas coletas

ESPÉCIES DE GRAMÍNEAS	TOTAL DE IND.	ESPÉCIES DE CIGARRINHAS*						
		D.s.	D.f.	D.sp.	Z.e.	M.l.	K.a.	OUTRAS
<i>Paspalum notatum</i> (Grama batatais) %	4.921	3.940 80,1	22 0,4	0	49 1,0	781 15,9	92 1,9	37 0,7
<i>Brachiaria decumbens</i> (braquiária) %	6.184	618 10,0	5.447 88,1	0	40 0,6	46 0,7	29 0,5	4 0,1
<i>Brachiaria radicans</i> (tanner grass) %	2.898	532 18,4	0	2.328 80,3	0	36 1,2	0	2 0,1
<i>Brachiaria humidicola</i> (quicúio da Amazonia) %	332	248 74,7	49 14,8	0	25 7,5	0	0	10 3,0
<i>Brachiaria decumbens</i> (braquiária) + <i>Panicum maximum</i> Jacq (c. colonião) + <i>Hyparrhenia rufa</i> (Jaraguá) + <i>Digitaria decumbens</i> Stent cv Pangola (pangola) + <i>Paspalum notatum</i> (grama batatais) + <i>Brachiaria plantaginea</i> (cepim marmelada) %	2.835	21 0,7	936 33,0	0	1.774 62,6	84 3,0	0	20 0,7
T O T A L	17.170	5.359	6.454	2.328	1.888	947	121	73

* Legenda das Espécies de Cigarrinhas: D.s. - *D. schach*; D.f. - *D. flavopicta*; D.sp. - *Deois* sp. Ca-raguatubá-SP; Z.e. - *Z. entreciana*; M.l. - *M. fimbriolata*; K.a. - *K. vittata*; outras: *Aeneolamia* sp; *M. rubripennis*, *D. flemosa* e *D. picklesi*

TABELA 3 - Frequências relativas dos diferentes padrões de desenhos e de cores das tégminas e razão sexual *D. schach*

LOCAL (MUNICÍPIOS)	PERÍODO OU DATA	COR DA TÉGMINA		PADRÕES DE DESENHOS DAS TÉGMINAS*										Nº E % DE FÊMEAS	TOTAL DE IND.
		LARANJA	AMARELO	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
		1. CAMPINAS (UNICAMP - SP)	NOV/79 a FEV/80	315	835	925	60	11	6	110	13	24	1		
%		27,4	72,6	80,4	5,2	1,0	0,5	9,6	1,1	2,1	0,1	-	-	20,8	
2. JACAREÍ - SP	22/FEV/80	35	28	51	1	1	1	1	1	3	4	0	0	37	63
%		55,6	44,4	81,0	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	4,8	6,2	-	-	58,7	
3. SÃO JOSÉ DOS CAMPOS - SP	JAN/80 a FEV/80	107	115	114	13	6	4	80	2	0	3	0	0	87	222
%		48,2	51,8	51,4	5,9	2,7	1,8	36,0	0,9	-	1,3	-	-	39,2	
4. ROSEIRA - SP	02/JAN/80	149	134	19	61	9	7	186	1	0	0	0	0	48	283
%		52,7	47,3	6,7	21,5	3,2	2,5	65,7	0,4	-	-	-	-	17,0	
5. UBATUBA - SP	MAIO/80 a JUNHO/80	19	28	34	1	0	0	12	0	0	0	0	0	18	47
%		40,4	59,6	72,3	2,1	-	-	25,5	-	-	-	-	-	38,3	
6. PARATI - RJ	MAIO/80 a JUNHO/80	117	248	81	19	25	29	209	0	0	1	1	1	134	365
%		32,0	68,0	22,2	5,2	6,9	7,9	57,2	-	-	0,3	0,3	0,3	36,7	
7. RESENDE - RJ	02/JAN/80	160	71	39	51	6	3	132	0	0	0	0	0	51	231
%		69,3	30,7	16,9	22,1	2,6	1,3	57,1	-	-	-	-	-	22,1	
8. CONCEIÇÃO DA BARRA - ES	05/JAN/80	3	39	0	18	1	0	20	0	3	0	0	0	4	42
%		7,1	92,9	-	42,9	2,4	-	47,6	-	7,1	-	-	-	9,5	
9. PORTO SEGURO - BA	06/JAN/80	31	176	0	1	1	1	204	0	0	0	0	0	16	207
%		15,0	85,0	-	0,5	0,5	0,5	98,5	-	-	-	-	-	7,7	
10. MONTE VERDE - MG	27/DEZ/79	6	167	167	6	0	0	0	0	0	0	0	0	66	173
%		3,5	96,5	96,5	3,5	-	-	-	-	-	-	-	-	38,1	

* Ver figura 3

TABELA 4 - Frequências relativas dos diferentes padrões de desenhos e de cores das tégminas e razão sexual de *D. flavopicta*

LOCAL (MUNICÍPIOS)	PERÍODO OU DATA	PADRÕES DE DESENHOS DAS TEGMINAS*														Nº E % DE FÊMEAS	TOTAL DE IND.	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	14						
1. CAMPINAS (Faz. Sta. Terezi- nha - SP) %	FEV/80 a ABRIL/80	595	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	310	595
		100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	52,1
2. SALES DE OLIVEIRA - SP %	NOV/79 a MAIO/80	1001	2	26	0	0	9	0	0	2	0	0	0	0	0	0	322	1040
		96,2	0,2	2,5	-	-	0,9	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	31,0
3. NOVA ODESSA - SP %	JAN/80	282	2	2	0	0	2	12	0	0	0	0	0	0	0	0	122	300
		93,9	0,7	0,7	-	-	0,7	4,0	-	-	-	-	-	-	-	-	41,0	
4. SÃO CARLOS - SP %	24/JAN/80	246	1	18	4	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	272
		90,4	0,4	6,5	1,5	0,4	-	0,4	0,4	-	-	-	-	-	-	-	0,0	
5. PLANALTINA - DF %	25/JAN/80	334	0	1	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48	339
		98,5	-	0,3	-	-	1,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,2	
6. CAMPO GRANDE - MS %	27/FEV/80	291	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	1	86	300
		97,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,7	0,3	29,6	
7. NAVIRAÍ - MS %	05/MAR/80	287	0	0	1	0	0	11	0	1	0	0	0	1	0	0	39	300
		95,7	-	-	0,3	-	-	3,7	-	0,3	-	-	-	0,3	-	-	13,7	

* Ver figura 5

TABELA 5 - Frequências relativas dos diferentes padrões de desenhos e de cores das tégminas e razão sexual de *Deois* sp.

LOCAL (MUNICÍPIOS)	PERÍODO OU DATA	COR DA TÉGMINA		PADRÕES DE DESENHOS DAS TÉGMINAS*							Nº DE FÊMEAS	TOTAL DE IND.
		LARANJA	AMARELO	1	2	3	4	5	6	7		
1. CARAGUATATUBA - SP	FEV/80 A AGOSTO/80	1782	151	350	1013	214	335	16	4	1	821	1933
%		92,2	7,8	18,1	52,4	11,1	17,3	0,83	0,22	0,05	42,5	
2. UBATUBA - SP	FEV/80 A MAIO/80	245	30	43	191	41	0	0	0	0	126	275
%		89,1	10,9	15,6	69,5	14,9	-	-	-	-	45,8	
3. SÃO SEBASTIÃO - SP	25/FEV/80	36	7	12	23	8	0	0	0	0	31	43
%		83,9	16,1	27,9	53,5	18,6	-	-	-	-	72,1	
4. ANGRA DOS REIS - RJ	12/JUL/80	129	1	59	53	12	4	1	0	1	65	130
%		99,2	0,8	45,4	40,7	9,2	3,1	0,8	-	0,8	50,0	

* Ver figura 4

TABELA 6 - Frequências relativas dos padrões de desenhos e de cores das tégminas de machos e fêmeas de *Z. entreticana*

LOCAL (MUNICÍPIOS)	PERÍODO (OU DATA)	TOTAL DE IND.	Nº. ANALISADO		SEXO	COR DA TÉGMINA		PADRÕES DE DESENHOS DAS TÉGMINAS*															
			FÊMEA	MACHO		BRANCA	AMARELA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
1. Nova Odessa - SP	OUT/79 e JAN/80	378	172	206	FÊMEA	162	10	125	0	0	0	0	0	0	23	3	3	19	2	0	0	0	
		%	45,6	54,4	%	94,2	5,8	72,7	-	-	-	-	-	-	13,4	1,7	11,0	1,2	-	-	-	-	-
2. Campos - RJ					MACHO	200	6	175	11	9	0	0	0	0	0	2	9	0	0	0	0	0	0
					%	97,1	2,9	85,0	5,2	4,4	-	-	-	-	-	1,0	4,4	-	-	-	-	-	-
3. CONCEIÇÃO DA BARRA - ES	04/JAN/80	200	109	91	FÊMEA	90	19	33	0	0	0	0	0	0	0	76	0	0	0	0	0	0	0
		%	54,5	45,5	%	82,6	17,4	30,3	-	-	-	-	-	-	-	69,7	-	-	-	-	-	-	-
3. CONCEIÇÃO DA BARRA - ES	04/JAN/80	116	59	57	FÊMEA	87	4	29	0	46	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		%	50,9	49,1	%	95,6	4,4	31,8	-	50,6	13,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. CONCEIÇÃO DA BARRA - ES					MACHO	88	21	22	1	0	0	0	0	0	36	0	0	0	0	0	0	0	0
		%			%	64,4	35,6	37,3	1,7	-	-	-	-	-	61,0	-	-	-	-	-	-	-	-
3. CONCEIÇÃO DA BARRA - ES					MACHO	57	0	23	2	27	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
					%	100,0	-	40,4	3,5	47,4	5,3	-	-	-	-	-	-	-	-	3,4	-	-	-

TABELA 6

Continuação

LOCAL (MUNICÍPIOS)	PERÍODO OU DATA	TOTAL DE IND.	Nº ANALISADO		SEXO	COR DA TEGMINA		PADRÕES DE DESENHOS DAS TEGMINAS*														
			FÊMEA	MACHO		BRANCA	AMARELA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
								183	281	174	9	51	5	18	2	18	0	86	0	0	0	0
4. VITÓRIA DA CONQUISTA - BA	09/JAN/80	464	183	281	FÊMEA	174	9	51	5	18	2	18	0	86	0	0	0	0	0	2	1	0
		%	39,4	60,6	%	95,1	4,9	27,9	2,7	9,8	1,1	9,8	-	47,0	-	-	-	-	-	1,1	0,6	-
					MACHO	243	38	91	11	47	29	21	0	23	1	10	15	31	0	2	0	2
					%	86,5	13,5	32,4	3,9	16,7	10,3	7,5	-	8,2	0,4	3,6	5,3	11,0	-	0,7	-	0,7
5. ITAUBIM - MG	10/JAN/80	221	93	128	FÊMEA	79	14	21	0	0	0	42	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0
		%	42,1	57,9	%	85,0	15,0	22,6	-	-	-	45,2	-	32,2	-	-	-	-	-	-	-	-
					MACHO	127	1	30	27	51	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					%	99,2	0,8	23,4	21,1	39,9	7,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,6	-
6. CAMPO GRANDE - MS	FEV/80 a ABRIL/80	882	411	471	FÊMEA	404	7	297	8	0	0	1	1	27	4	61	12	0	0	0	0	0
		%	46,6	53,4	%	98,2	1,8	72,3	2,0	-	-	0,2	0,2	6,6	1,0	14,8	2,9	-	-	-	-	-
					MACHO	453	16	360	33	13	0	0	0	1	5	4	17	0	1	0	1	0
					%	96,2	3,8	76,4	7,0	2,8	-	-	-	0,2	1,1	8,7	3,6	-	-	0,2	-	0,2

* Ver figura 6 para fêmeas e 7 para machos.

TABELA 7 - Sistemas de tampões de gel e eletrodo utilizados

SISTEMA DE TAMPÕES	GEL	pH	ELETRODO	pH
I. TRIS-CITRATO (POULIK)	Trizma Base	0,08M	Trizma base	8,0
	Ácido Cítrico	0,005M	Ácido Cítrico	0,34M
II. TRIS-CITRATO (AYALA)	Trizma base	0,009M	Trizma base	7,0
	Ácido Cítrico	0,003M	Ácido Cítrico	0,135M
III. HIDRÓXIDO DE LÍCIO	A-Hidróxido de Lítio	0,03M	Hidróxido de Lítio	0,03M
	Ácido bórico	0,2M	Ácido bórico	0,2M
	B-Trizma base	0,05M		
IV. TRIS-BORATO	Ácido cítrico	0,008M		
	gel: 10% A e 90% B			
	Trizma base	0,09M	Trizma base	0,128M
	Ácido bórico	0,05M	Ácido bórico	0,07M

TABELA 8 - Resultados obtidos em populações de cigarrinhas das pastagens em relação às enzimas estudadas e aos sistemas tampões utilizados

ENZIMA	ABREVIACÃO	SISTEMA TAMPÃO	RESOLUÇÃO*
1. Aldolase	ALD	I	C
2. α -Glicerofosfato dehidrogenase	α -GPD	III	B
3. Fumarase	FUM	III	C
4. Glutamato oxalacético dehidrogenase-1	GOT ₁	III	A
5. Glutamato oxalacético dehidrogenase-2	GOT ₂	III	A
6. Hexoquinase-2	HEX-2	II	B
7. Isocitrato dehidrogenase-1	IDH-1	II	A
8. Isocitrato dehidrogenase-2	IDH-2	II	A
9. Lactato dehidrogenase	LDH	I	C
10. Malato dehidrogenase NAD dependente	MDH	I	C
11. Malato dehidrogenase NAD dependente	ME	II	A
12. Fosfoglucomutase	PGM	I	A
13. Glucofosfato isomerase	GPI	I	C
14. Dehidrogenase hidrobutilírica	HBDH	II	A
15. β -Esterase-3	β EST-3	IV	B
16. β -Esterase-4	β EST-4	IV	B
17. Oxidase Aldeídica	AO	I	A

* Resolução: A - ÓTIMA, B - BOA e C - RAZOÁVEL.

TABELA 9 - Freqüências alélicas de nove locos em
quatro espécies de cigarrinhas das pastagens

LOCO	ALELO	<i>D. schach</i>	<i>D. flavopicta</i>	<i>Deois</i> sp.	<i>Z. entreriana</i>
	N*	(133)	(70)	(23)	(29)
	0,80	0,09	-	-	-
PGM	1,00	0,88	0,05	0,04	-
	1,15	0,03	0,87	0,91	-
	1,40	-	0,08	0,05	1,00
	N	(117)	(71)	(43)	(37)
AO	0,80	0,03	0,01	-	-
	1,00	0,83	0,09	-	1,00
	1,30	0,14	0,90	1,00	-
	N	(84)	(67)	(33)	(23)
HBDH	0,25	-	0,01	1,00	-
	1,00	0,69	0,98	-	0,98
	1,80	0,30	0,01	-	0,02
	3,10	0,01	-	-	-
	N	(113)	(56)	(63)	(25)
IDH-1	0,80	-	-	-	-
	1,00	0,99	0,02	-	-
	1,20	0,01	0,98	1,00	1,00
IDH-2	N	(114)	(56)	(63)	(24)
	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	N	(211)	(80)	(57)	(40)
GOT-1	1,00	1,00	1,00	-	-
	1,63	-	-	1,00	1,00
GOT-2	N	(46)	(45)	(30)	(42)
	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
ME	N	(162)	(79)	(57)	(49)
	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
α -GPD	N	(55)	(43)	(13)	(37)
	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

* O tamanho da amostra é dado entre parênteses.

TABELA 10 - Relação dos sistemas enzimáticos analisados quanto ao polimorfismo*

ESPÉCIES	ENZIMAS									
	PGM	AO	HBDH	IDH-1	IDH-2	GOT-1	GOT-2	ME	α-GPD	
<i>D. schach</i>	P ₁	P ₁	P ₁	P ₂	M	M	M	M	M	
<i>D. flavopicta</i>	P ₁	P ₁	P ₂	P ₂	M	M	M	M	M	
<i>Deois</i> sp.	P ₁	M	M	M	M	M	M	M	M	
<i>Z. entrecarianana</i>	M	M	P ₂	M	M	M	M	M	M	

* Critério para o polimorfismo: P₁ - critério 5% - a frequência do alelo mais comum é ≤ 0,95

P₂ - critério 1% - a frequência do alelo mais comum é ≤ 0,99

M - população monomórfica

TABELA 11 - Freqüências alélicas, número médio de locos polimórficos por população (P) e número médio de alelos por loco por população (A) em nove locos de 11 populações de cigarrinhas das pastagens. Critério de loco polimórfico, frequência do alelo mais comum $\leq 0,95$. O tamanho da amostra é dado entre parênteses.

LOCO	ALELO	<i>D. schach</i>					<i>D. flavopicta</i>			<i>Deois sp.</i>	<i>Z. entreriana</i>	
		SP	RJ	MG	ES	BA	SP	MS	GO	SP	SP	MS
PGM	N	(56)	(27)	(16)	(18)	(16)	(29)	(21)	(20)	(23)	(10)	(19)
	0,80	-	0,09	-	0,36	0,19	-	-	-	-	-	-
	1,00	1,00	0,87	1,00	0,58	0,69	0,03	0,09	0,02	0,04	-	-
	1,15	-	0,04	-	0,02	0,12	0,88	0,86	0,88	0,91	-	-
	1,40	-	-	-	-	-	0,09	0,05	0,10	0,05	1,00	1,00
AO	N	(49)	(20)	(16)	(12)	(20)	(22)	(29)	(20)	(43)	(23)	(14)
	0,80	0,07	-	0,03	-	-	-	-	0,05	-	-	-
	1,00	0,66	0,90	0,88	1,00	0,97	-	0,12	0,15	-	1,00	1,00
	1,30	0,27	0,10	0,09	-	0,03	1,00	0,88	0,80	1,00	-	-
HBDH	N	(24)	(23)	(15)	(6)	(16)	(13)	(34)	(20)	(33)	(10)	(13)
	0,25	-	-	-	-	-	0,04	-	-	1,00	-	-
	1,00	0,96	0,57	0,90	0,42	0,41	0,96	1,00	0,97	-	1,00	0,96
	1,80	0,04	0,41	0,10	0,58	0,56	-	-	0,03	-	-	0,04
	3,10	-	0,02	-	-	0,03	-	-	-	-	-	-

TABELA 11

Continuação

LOCO	ALELO	<i>D. schach</i>					<i>D. flavopieta</i>			<i>Deois</i> sp.	<i>Z. entrebiana</i>	
		SP	RJ	MG	ES	BA	SP	MS	GO	SP	SP	MS
IDH-1	N	(52)	(21)	(10)	(18)	(12)	(6)	(35)	(15)	(63)	(14)	(11)
	0,80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1,00	1,00	0,93	1,00	1,00	1,00	-	0,03	-	-	-	-
	1,20	-	0,07	-	-	-	1,00	0,97	1,00	1,00	1,00	1,00
IDH-2	N	(52)	(21)	(10)	(19)	(12)	(6)	(35)	(15)	(63)	(14)	(10)
	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
GOT-1	N	(72)	(41)	(24)	(46)	(28)	(26)	(34)	(20)	(57)	(17)	(23)
	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	-
	1,63	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00	1,00	1,00
GOT-2	N	(23)	(5)	(4)	(10)	(4)	(5)	(20)	(20)	(30)	(17)	(25)
	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
ME	N	(67)	(32)	(26)	(15)	(22)	(19)	(40)	(20)	(57)	(24)	(25)
	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
α-GPD	N	(23)	(21)	(4)	(3)	(4)	(13)	(25)	(5)	(13)	(17)	(20)
	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
P		0,11	0,44	0,22	0,22	0,22	0,11	0,22	0,22	0,11	0,00	0,00
A		1,33	1,66	1,33	1,33	1,55	1,33	1,44	1,44	1,22	1,00	1,11

TABELA 12 - Heterozigiosidade observada (H) e esperada (\hat{H}) em populações de cigarrinhas das pastagens

LOCO	<i>D. schach</i>						<i>D. flavopicta</i>						<i>D. entrecoriana</i>			
	SP	RJ	MG	ES	BA	Geral	SP	MS	GO	Geral	SP	MS	Geral	SP	MS	Geral
PCM	H	0,0	0,222	0,0	0,388	0,438	0,158	0,172	0,250	0,200	0,130	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	\hat{H}	0,0	0,233	0,0	0,534	0,473	0,217	0,222	0,215	0,234	0,168	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
AO	H	0,551	0,100	0,250	0,0	0,050	0,449	0,0	0,400	0,211	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	\hat{H}	0,487	0,180	0,217	0,0	0,058	0,291	0,0	0,335	0,182	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
HBDH	H	0,083	0,464	0,067	0,883	0,375	0,303	0,077	0,050	0,015	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	\hat{H}	0,077	0,507	0,180	0,487	0,517	0,434	0,076	0,058	0,039	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
IDH	H	0,0	0,143	0,0	0,0	0,0	0,027	0,0	0,0	0,036	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	\hat{H}	0,0	0,130	0,0	0,0	0,0	0,020	0,0	0,0	0,039	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Média de H	H	0,159	0,232	0,079	0,318	0,216	0,234	0,062	0,175	0,116	0,033	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	EP	0,132	0,082	0,059	0,210	0,112	0,091	0,041	0,093	0,052	0,033	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Média de \hat{H}	H	0,141	0,263	0,100	0,256	0,262	0,241	0,075	0,152	0,124	0,042	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	EP	0,117	0,084	0,058	0,148	0,136	0,086	0,053	0,076	0,050	0,042	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nº de pares de alelos	H	418	211	125	147	134	1.035	139	155	567	382	146	160	306	306	306
	EP	0,070	0,103	0,044	0,141	0,096	0,104	0,028	0,078	0,051	0,014	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Média Geral H*	H	0,061	0,053	0,029	0,102	0,059	0,055	0,020	0,049	0,029	0,014	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	EP	0,061	0,053	0,029	0,102	0,059	0,055	0,020	0,049	0,029	0,014	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

H* - foram incluídos os locos monomórficos IDH-2, GOT-1, GOT-2, ME e α -GPD

EP - Erro padrão da média

TABELA 13 - Heterozigidade média (Izoenzimas) em espécies da Ordem Homoptera

FAMÍLIAS	HETEROZIGOSIDADE MÉDIA (H)
Cicadidae	
<i>Magiicada tredacassini</i>	0,174*
<i>M. tredacula</i>	0,153*
Cercopidae	
<i>Philaenus spumarius</i>	0,087**
<i>Deois schach</i>	0,104
<i>D. flavopicta</i>	0,051
<i>Deois</i> sp.	0,014
<i>Z. entreriana</i>	0,000

FONTES: * KREPP e SMITH (1974); ** SAURA e col. (1973); as demais são do presente trabalho.

TABELA 14 - Matriz de similaridade genética (parte superior) e distância genética (parte inferior) entre as populações de cigarrinhas das pastagens.

	<i>D. schach</i>	<i>D. flavopicta</i>	<i>Deois</i> sp.	<i>Z. entreriana</i>
<i>D. schach</i>	-	0,723	0,500	0,651
<i>D. flavopicta</i>	0,324	-	0,772	0,700
<i>Deois</i> sp.	0,693	0,259	-	0,680
<i>Z. entreriana</i>	0,430	0,357	0,386	-

TABELA 15 - Matriz de similaridade genética (parte superior) e distância genética (parte inferior) entre as populações de cigarrinhas do gênero *Deois*.

	<i>D. schach</i>					<i>D. flavopicta</i>					<i>Deois</i> sp.
	SP	RJ	ES	MG	BA	SP	MS	GO	SP		
<i>D. schach</i>	SP	-	0,973	0,934	0,995	0,947	0,726	0,756	0,745	0,615	
	RJ	0,028	-	0,986	0,986	0,993	0,684	0,718	0,714	0,615	
	ES	0,070	0,015	-	0,953	0,997	0,653	0,686	0,684	0,601	
	MG	0,005	0,014	0,048	-	0,964	0,691	0,726	0,718	0,589	
	BA	0,055	0,007	0,003	0,037	-	0,667	0,700	0,698	0,617	
<i>D. flavopicta</i>	SP	0,320	0,380	0,427	0,369	0,405	-	0,998	0,996	0,895	
	MS	0,279	0,331	0,378	0,320	0,357	0,002	-	0,999	0,883	
	GO	0,294	0,336	0,379	0,331	0,359	0,004	0,001	-	0,884	
<i>Deois</i> sp.	SP	0,486	0,486	0,510	0,530	0,484	0,111	0,125	0,124	-	

13. ANEXO II - FIGURAS

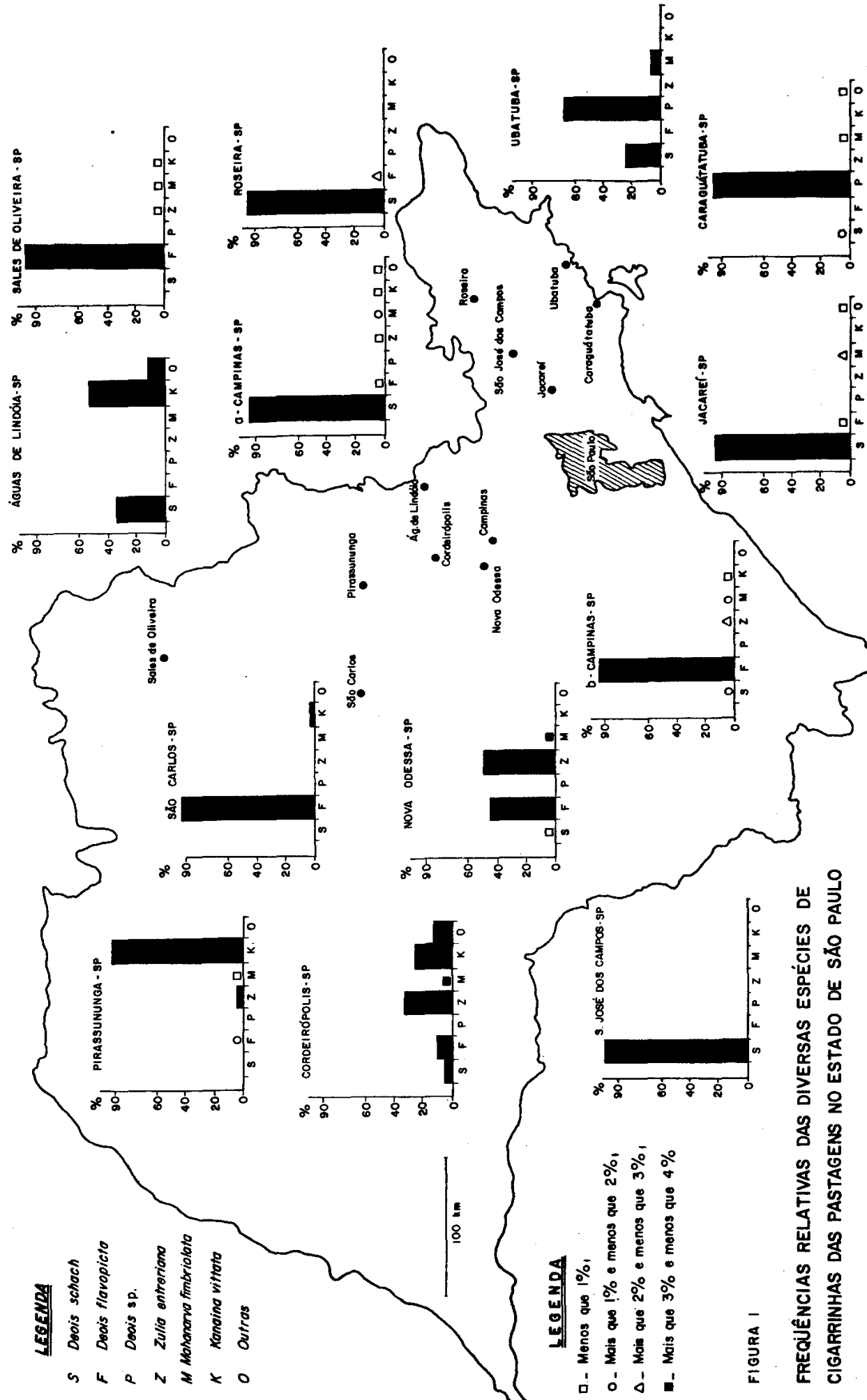


FIGURA 1

FREQÜÊNCIAS RELATIVAS DAS DIVERSAS ESPÉCIES DE CIGARRINHAS DAS PASTAGENS NO ESTADO DE SÃO PAULO

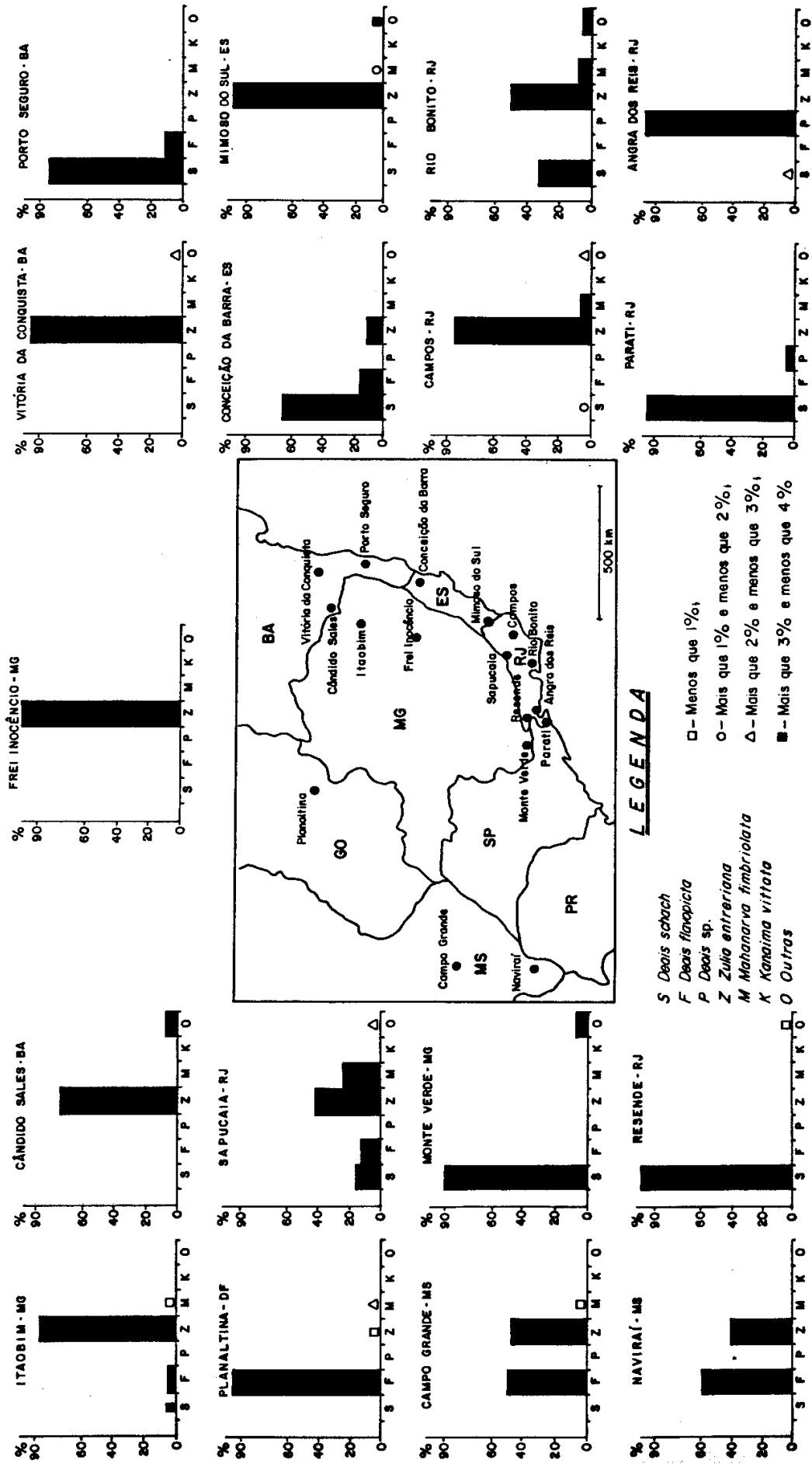


FIGURA 2
 FREQUÊNCIAS RELATIVAS DAS DIVERSAS ESPÉCIES DE CIGARRINHAS DAS PASTAGENS EM ALGUNS ESTADOS DO BRASIL

Figura 3 - PADRÕES DE MANCHAS NA TÉGMINA ESQUERDA DE *Deois schach*

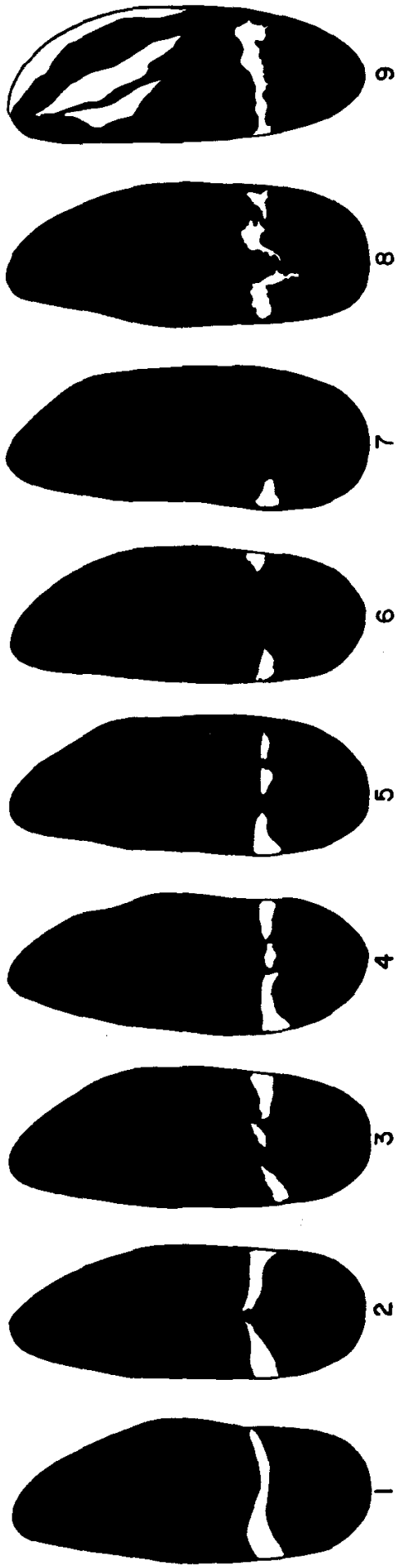


Figura 4 - PADRÕES DE MANCHAS NA TÉGMINA ESQUERDA DE *Deois* sp.

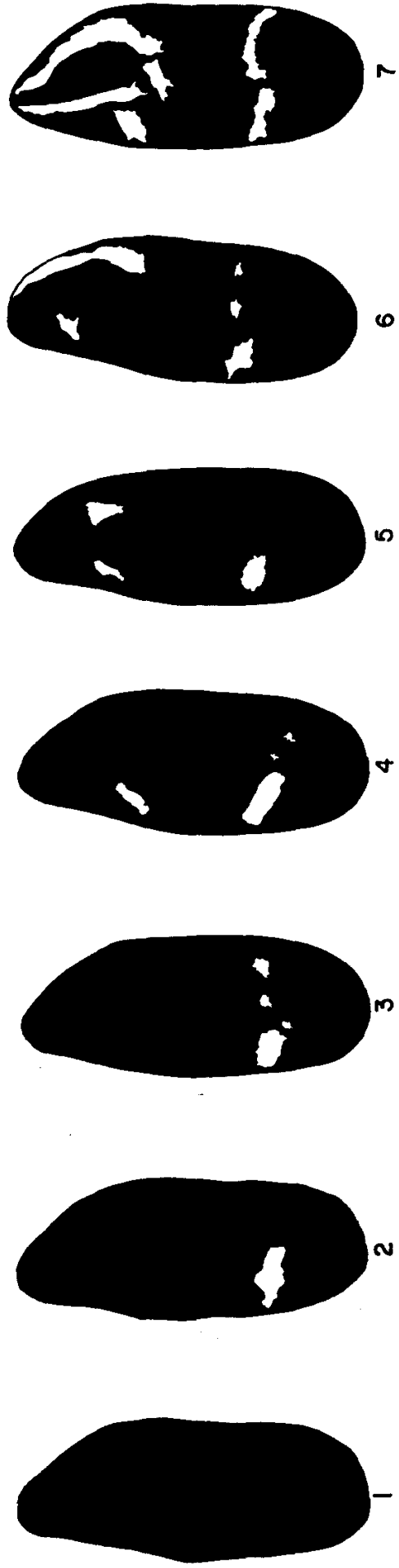


Figura 5 - PADRÕES DE MANCHAS NA TÉGMINA ESQUERDA DE *Deois flavopicta*

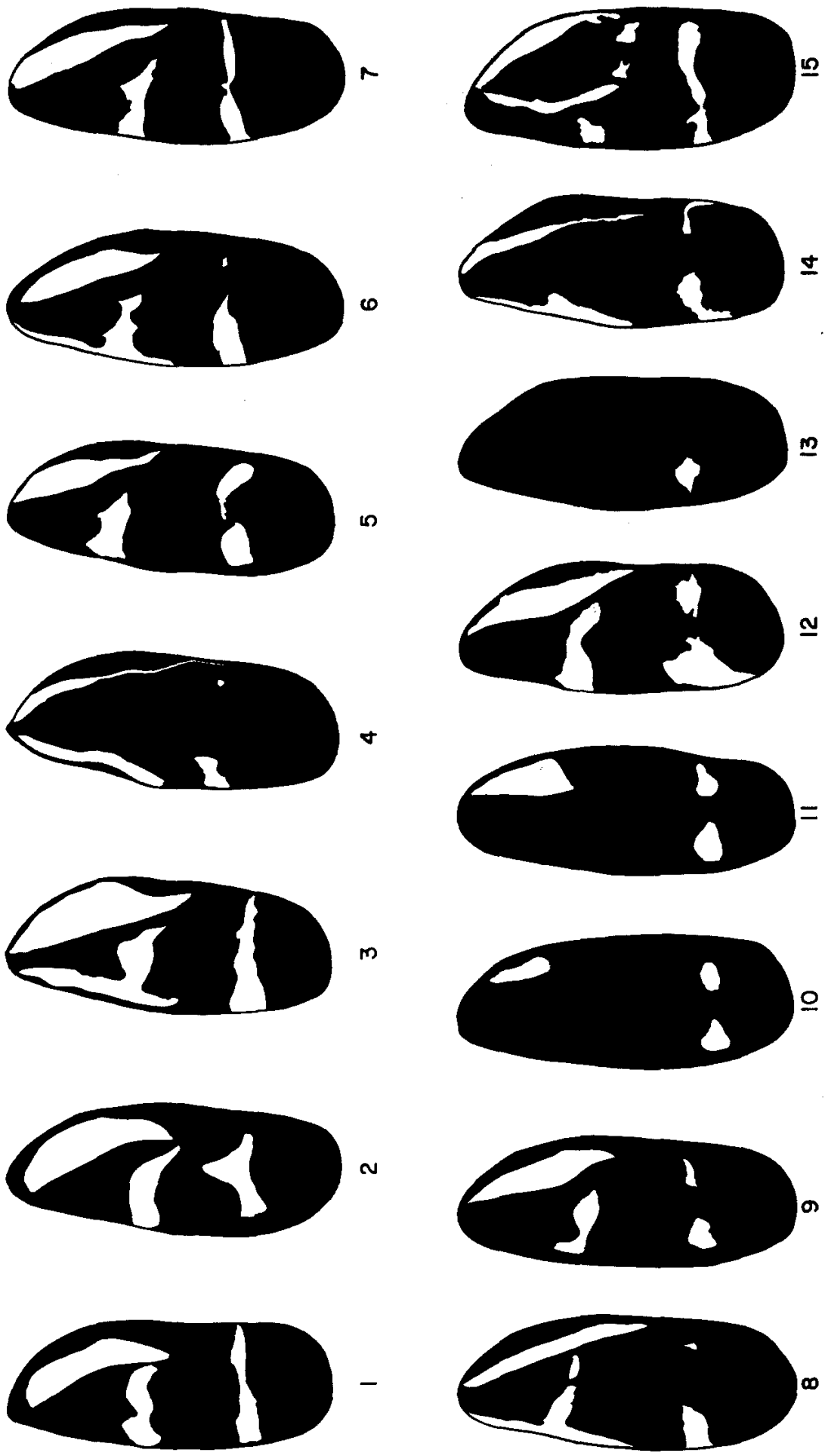


Figura 6 - PADRÕES DE MANCHAS NA TÉGMINA ESQUERDA DE FÊMEA DE *Zulia entrerriana*

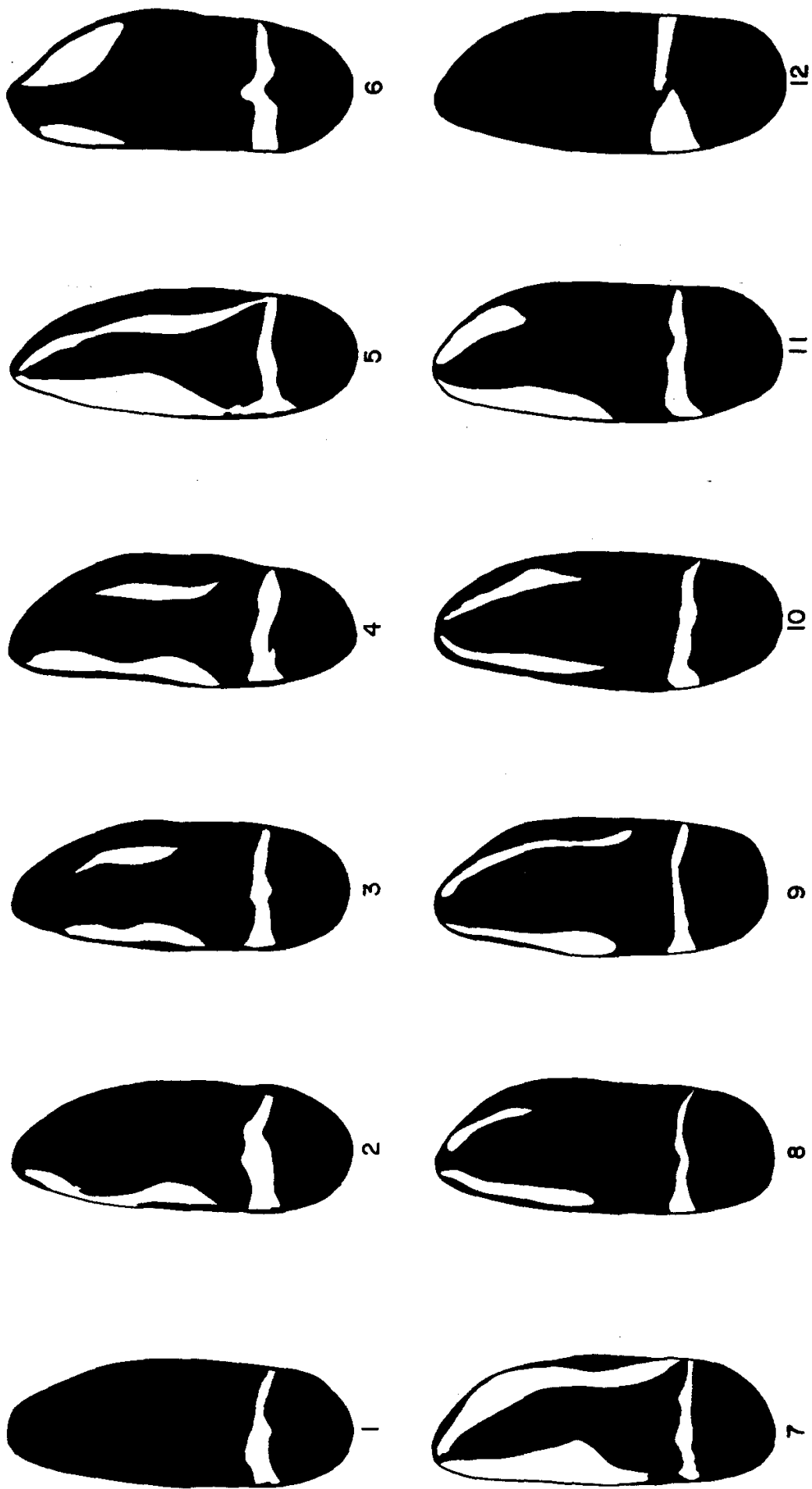


Figura 7 - PADRÕES DE MANCHAS NA TÉGMINA ESQUERDA DE MACHO DE *Zulia entreriana*

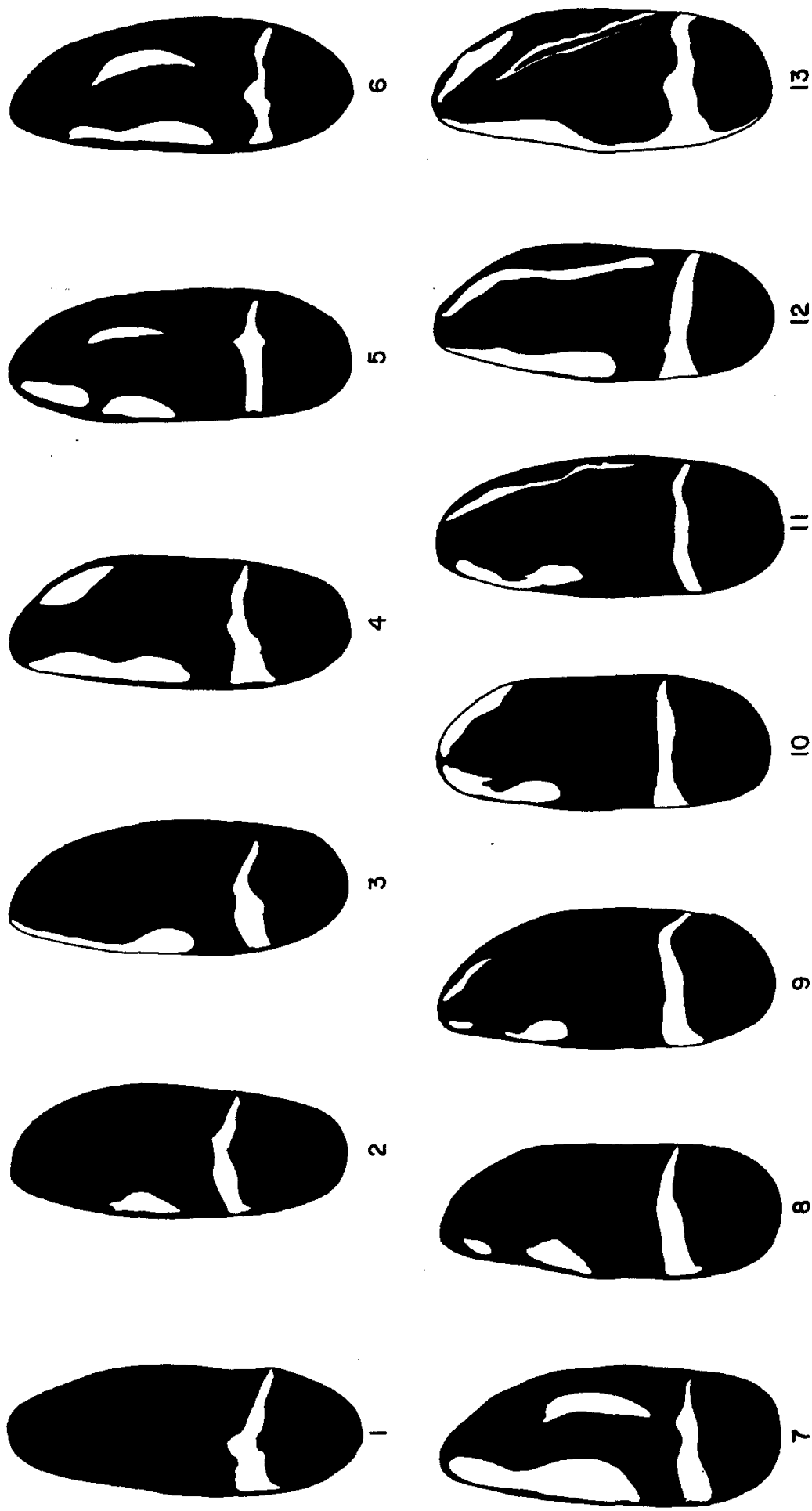
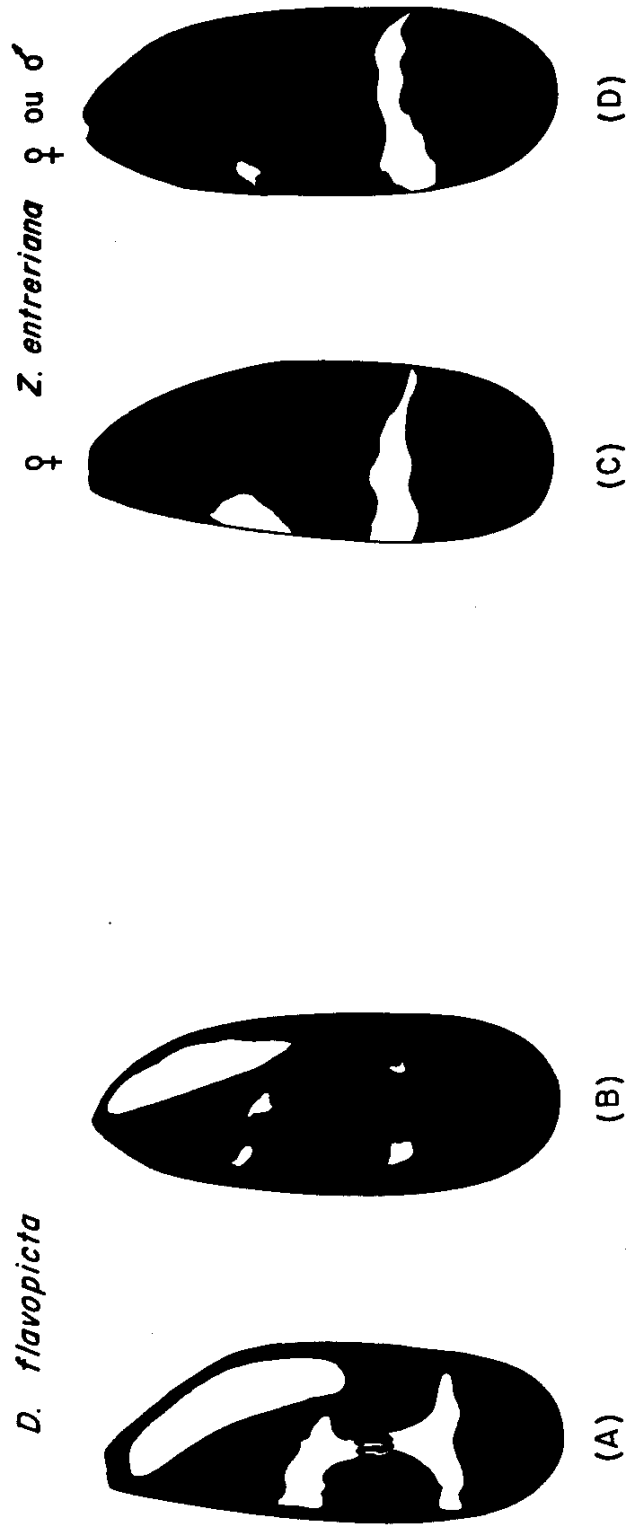


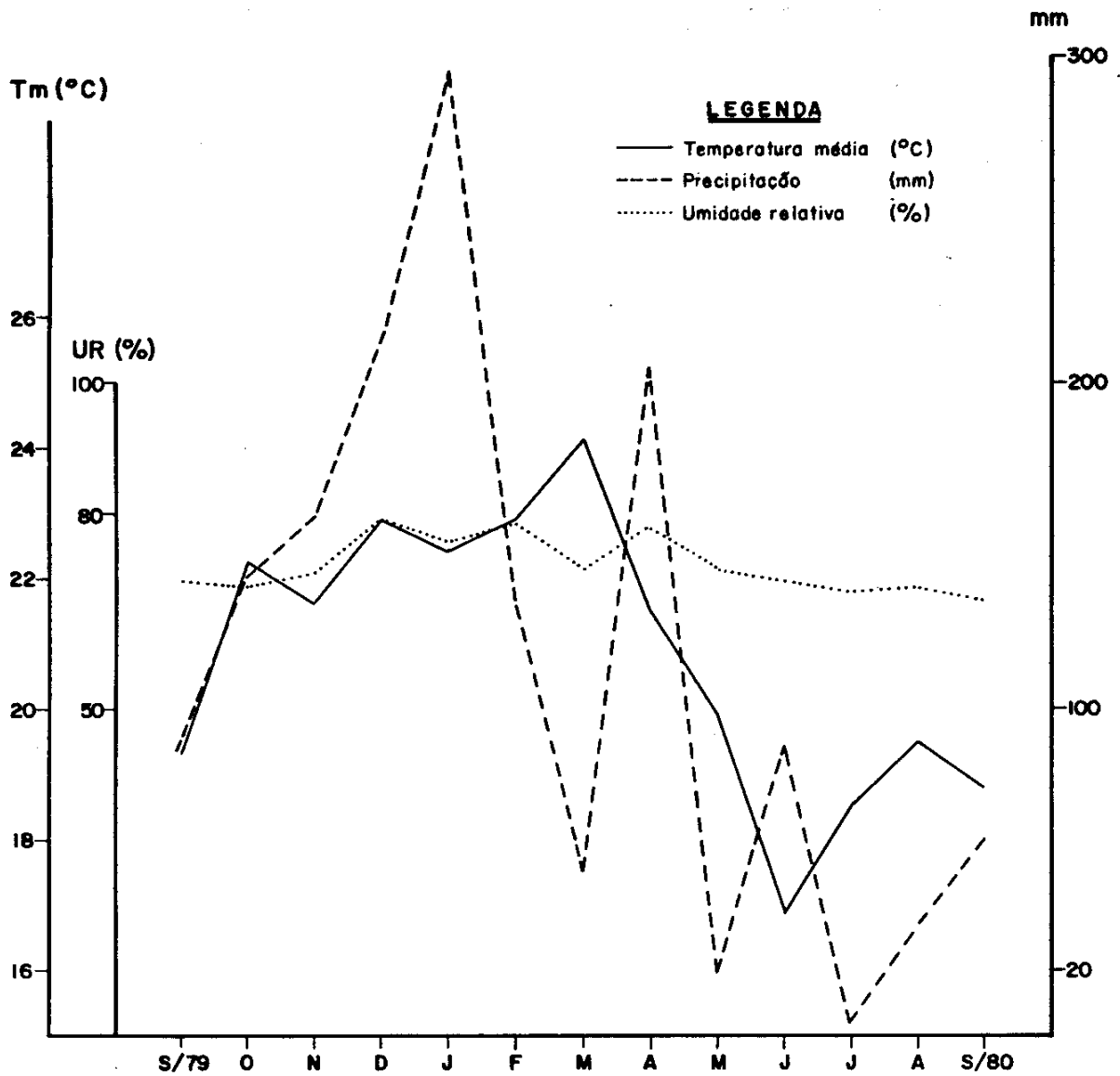
Figura 8 - VARIANTES DA TÉGMINA ESQUERDA ENCONTRADOS POR OUTROS AUTORES E NÃO PRESENTES EM NOSSAS AMOSTRAS.



(A) PERONDINI e col. (1979) e (C) MENDONÇA FILHO (1972) CITADO POR GUAGLIUMI (1972 / 73)
 e PERONDINI e col. (1979) ; (B) e (D) MILANEZ (1980).

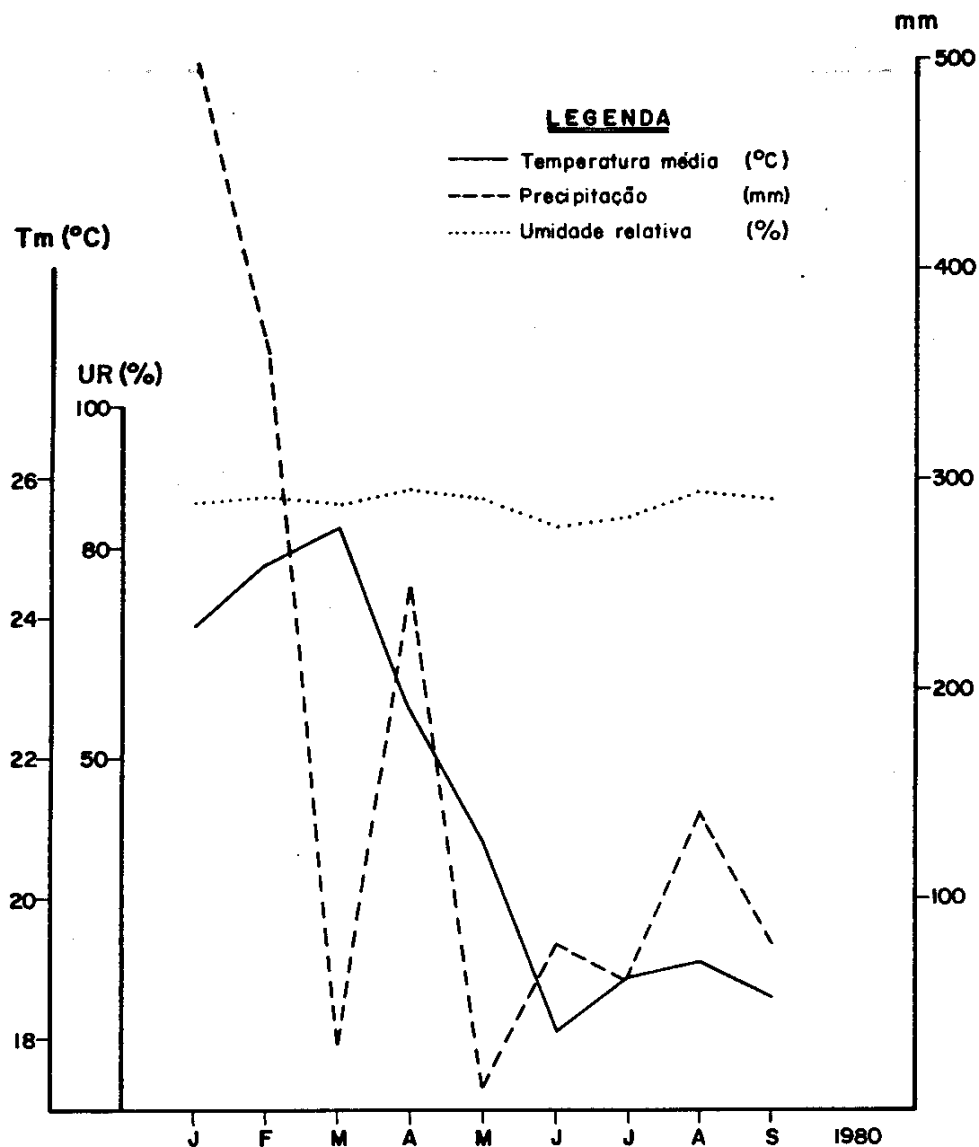
Figura 9

TEMPERATURA MÉDIA (°C), UMIDADE RELATIVA (%) E PRECIPITAÇÃO (mm)
NO MUNICÍPIO DE CAMPINAS-SP NO PERÍODO DE SETEMBRO/1979 A
SETEMBRO/1980



FONTE: SEÇÃO DE CLIMATOLOGIA AGRÍCOLA
INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS

Figura 10
TEMPERATURA MÉDIA (°C), UMIDADE RELATIVA (%) E PRECIPITAÇÃO (mm)
NO MUNICÍPIO DE UBATUBA - SP NO PERÍODO DE JANEIRO A SETEMBRO/ 1980



FONTE: SEÇÃO DE CLIMATOLOGIA AGRÍCOLA
 INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS

Figura 11 DENDOGRAMA DE NOVE POPULAÇÕES DE CIGARRINHAS DAS
PASTAGENS DO GÊNERO *Deois*

LEGENDA: DS *Deois schach*; DF *Deois flavopicta*; DSP *Deois* sp.,
SP São Paulo, MG Minas Gerais, RJ Rio de Janeiro, MS Mato Grosso do Sul e GO Goiás

