

ADALGISA SOARES DE OLIVEIRA



Este exemplar corresponde à redação final
da tese defendida pelo(a) candidato a)
Adalgisa Soares de Oliveira
e aprovada pela Comissão Julgadora
Hebe Mendes

05-10-92

DIFERENCIAÇÃO MORFOMÉTRICA E EVOLUÇÃO DE ESPÉCIES DE
NEOSILBA (DÍPTERA: LONCHAEIDAE)

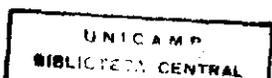
BC/18209
IB/80017

Tese apresentada ao Departamento de
Genética e Evolução do Instituto de
Biologia da Universidade Estadual
de Campinas para obtenção do grau
de mestre em Ciências Biológicas.

CAMPINAS
1992

T/UNICAMP

OL4_d



UNIDADE	IB/352
N.º CHAMADA:	014d
V.	
TELEFONE	18209
PRON.	215/92
	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
PREÇO	R\$ 100.000,00
DATA	07/11/92
N.º CPD	

CM-00036269-5

ADALGISA SOARES DE OLIVEIRA

DIFERENCIAÇÃO MORFOMÉTRICA E EVOLUÇÃO DE ESPÉCIES DE
NEOSILBA (DÍPTERA LONCHAEIDAE)

ORIENTADORA: PROF^ª HEBE MYRINA LAGHI DE SOUZA

Tese apresentada ao Departamento de
Genética e Evolução do Instituto de
Biologia da Universidade Estadual
de Campinas para a obtenção do grau
de Mestre em Ciências Biológicas.

CAMPINAS
1992

Á memória de minha mãe, e em
homenagem ao meu pai.

" A grandeza de uma profissão é, talvez,
antes de tudo, unir os homens.
Só há um luxo verdadeiro:
o das relações humanas.
A experiência mostra que amar não é olhar
um para o outro,mas olhar juntos na mesma direção."

Saint-Exupéry

AGRADECIMENTOS

Agradeço especialmente aos Prof.^{as}. Hebe M.L. de Souza, Aquiles Piedra Buena e Ângelo Pires do Prado, cujo relacionamento influiu de forma decisiva na minha formação científica. À especial atenção dispensada pelo prof. Benedito de Oliveira do Amaral em sua contribuição crítica apartir da leitura deste trabalho.

Gostaria de agradecer a Maria Massue Emori, Júlio César Cano, Ana Maria Pereira Cardoso, Paulo de Marco Jr., Vilma Nascimento, Luiz Fontana, Maria Aparecida Lourenço, Luiz Antônio Moraes, Maria Beatriz Torreão, Adlane Vilas Boas, Alfredo L. Oliveira, Regina Calil, Míriam Maluf, Eduardo, Ricardo Faria, Ricardo, Pedro, Nilma, Juverlandi, Zildinha, Edna, Nadir, Silvia, Célia, Tereza e Patrícia.

Que me ajudaram, cada um deles, a perceber um aspecto de mim mesma. A todos, pelo carinho e pelas valiosas informações que me prestaram, o meu mais profundo reconhecimento e agradecimento.

Este trabalho foi subvencionado através de auxílios concedidos pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), sob forma de bolsa de pós-graduação em nível de mestrado, processo 130 172 / 88 0.

ÍNDICE

	pg
I-INTRODUÇÃO.....	1
II-MATERIAL E MÉTODOS	
1. Espécies estudadas.....	10
2. Frutos coletados.....	10
3. Métodos utilizados.....	12
3. A. Triagem das pupas.....	12
4. Preparação e identificação dos insetos.....	13
5. Caracteres escolhidos para análise.....	14
6. Morfologia externa do esqueleto cefalofaríngeal, antena, asa e espiráculo posterior da pupa.....	14
7. Análise discriminante canônica.....	18
III- RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	22
IV - CONCLUSÕES.....	51
V - SUMÁRIO.....	52
VI - ABSTRACT.....	54
VII- BIBLIOGRAFIA.....	56
VIII - ANEXO.....	64

I. INTRODUÇÃO

As famílias Tephritidae e Lonchaeidae reúnem espécies de dípteros, muitos dos quais são pragas de importância econômica, principalmente aqueles que utilizam frutos como fontes de recursos para o desenvolvimento larval. Dessas duas famílias, a Tephritidae não deixa dúvidas quanto a ser relevante para a economia frutícola. Várias de suas espécies ovipõem em frutos nos quais as larvas se desenvolvem, apodrecendo-os e tornando-os impróprios ao consumo humano. Os prejuízos causados por estes insetos tem sido amplamente noticiado e sabe-se que toda a produção de um pomar pode ser perdida se não forem empregados métodos de controle. Vulgarmente são conhecidas como "moscas-das-frutas". Esta designação se estende também aos lonqueídeos.

A família Lonchaeidae é envolvida por controvérsias que não deixam clara a sua posição como praga. Provavelmente essa é uma das razões pelas quais é tão pouco estudada e tão pobremente conhecida.

Para muitos autores como Costa Lima (1926), Fonseca & Autuori (1932, 1933), Santos (1954), Silva e cols. (1968), Souza e cols. (1978), essas moscas são consideradas pragas secundárias por serem oportunistas, isto é, por utilizarem puncturas já feitas por tefritídeos. Esses autores encontraram os ovos dos lonqueídeos asso-

ciados aos dos tefritídeos em uma mesma punctura. Para autores como Blanchard (1948) esses insetos podem ser importantes considerando-se que colaboram no efeito destruidor dos tefritídeos acelerando o processo de destruição dos frutos. Gonçalves (1937) faz menção de infestações pelos lonqueídeos em frutos nos quais não haviam sinais infestações por tefritídeos. Korytkowski & Ojeda (1971) admitiram a possibilidade de serem esses insetos pragas primárias por apresentarem ovipositor rijo capaz de perfurações em frutos. Malavasi (1977) e Pavan (1978), baseando-se na frequência dos lonqueídeos em frutos e em seu nível de infestações, principalmente em frutas cítricas, comparam-nos aos tefritídeos em termos de importância.

Cardoso (1991) em uma análise mais detalhada desse grupo de insetos observou que a frequência de infestações, ou seja, o nível de infestações que eles apresentam em frutos de pomares comparado com o dos tefritídeos é baixo, mas é considerável em frutos hortícolas, nos quais aparecem independentemente dos tefritídeos. Sugere a autora que os lonqueídeos possam preferencialmente utilizar, como recurso alimentar de suas larvas, estes frutos e que oviposições em frutos de pomares seja apenas ocasional.

É possível que dentro do dinamismo que envolve as relações inseto-fítófago-planta-hospedeira, os padrões comportamentais possam ser diferentes ou possam divergir

dependendo da disponibilidade dos recursos explorados pela espécie. Baseando-se neste aspecto do problema Cardoso (1991) sugere que os frutos hortícolas constituem os recursos reconhecidos pelos lonqueídeos como os mais adequados para o desenvolvimento de suas larvas. São atraídos pelas características físicas dos frutos e encontrando-os, as fêmeas os perfuram depositando no interior da punctura os ovos. Com a escassez desse tipo de recursos na ausência deles, os lonqueídeos ovipõem nos frutos que encontram. Neste caso podem mostrar um tipo de comportamento diferente, procurando ovipor em puncturas já feitas pelos tefritídeos. Neste caso se tornam oportunistas. Um fato torna-se bastante evidente: são necessárias muito mais análises e observações mais apuradas para poder determinar-se qual a posição que estes insetos ocupam como pragas.

Os lonqueídeos, por exemplo, são pragas importantes nos mandiocais. Ocorrem nos brotos terminais da planta, causando danos à produção (Silva e cols.,1968; Nakano e cols.,1969 ; Gallo e cols.,1978; Del Vecchio,1981)

Os lonqueídeos estão representados no Brasil, principalmente pelo gênero *Neosilba* (McAlpine & Steyskal, 1982). Este gênero é composto por várias espécies estreitamente relacionadas cuja identificação tem se tornado possível mediante dissecação e análise da genitália do macho. As fêmeas não tem sido descritas. Usando esse procedimento Del Vecchio (1981) detectou 11 espécies de

Neosilba sendo que algumas delas, ainda hoje permanecem sem descrição.

De Conti (1978) baseando-se na necessidade de se identificar as fêmeas de cada espécie para estudos de biologia e genética, dependentes de insetos criados em laboratório, utilizou técnicas eletroforéticas de sistemas enzimáticos e encontrou marcadores genéticos que possibilitam essa identificação.

As espécies estreitamente relacionadas podem apresentar pequenas divergências morfológicas, não detectáveis em uma análise de simples observação, mas que podem ser evidenciadas em análises que empregue métodos morfométricos, principalmente se forem acompanhados de análises discriminantes canônicas. A morfometria associada a técnica multivariada permite sumarizar, numérica e graficamente, grande quantidade de dados, além de expressar e testar relacionamentos hipotéticos entre grupos, em várias dimensões, não possível em outras técnicas (Daly, 1985). Promove, da mesma forma, a discriminação morfológica entre as espécies muito semelhantes, possibilitando a identificação do local exato na estrutura do organismo onde ocorreu a diferenciação. Pode-se assim, distinguir os padrões de variação fenética existentes entre os taxa examinados. Outro ponto importante é a possibilidade de analisar indivíduos diretamente trazidos da natureza, sem a necessidade de serem aqueles mantidos no laboratório.

Deve-se, porém ter em mente que a herdabilidade de

características que envolvem tamanho é menor que aquela das características morfológicas e portanto, estão mais sujeitas a fatores ambientais, não genéticos (Brown, 1979-a, b). diferenças no tamanho podem refletir às vezes apenas diferenças ambientais, quando então não estarão indicando relacionamentos evolutivos, (Barrowclough, 1983 - citado por Shluter, 1984) e poderão ainda, ser obscurecida pela convergência morfológica. Apesar das limitações, a morfometria tem desempenhado um papel importante no progresso dos estudos sobre a variabilidade morfológica das populações e sobre a evolução dos insetos.

Aplicada em várias áreas biológicas, encontra na entomologia maior interesse em sua utilização. Fáceis de serem medidos os insetos apresentam exoesqueleto resistente que os tornam livres de deformações ou distorções físicas, que usualmente ocorrem em outros tipos de organismos. Outro ponto de destaque é que pode-se obter um número razoável de dados, sabendo-se que a forma e a dimensão do exoesqueleto reflete de um modo geral o modo de vida dos insetos, pode-se ter mais informações para complementar estudos ecológicos ou evolutivos desses organismos.

A morfometria, em resumo, tem sido usada para obter-se informações sobre a divergência morfológica entre indivíduos, populações e espécies permitindo o estabelecimento de relações filogenéticas principalmente quando associada a estudos genéticos, bioquímicos ou

citogenéticos, além de constituir-se em um método auxiliar da taxonomia.

Dados sobre as divergências morfológicas entre populações, raças ou espécies podem ser sugestivos em termos de poderem fornecer uma noção mais clara dos fatores intervenientes no processo evolutivo, ou seja, dos fatores que podem atuar na diferenciação das populações. Sabe-se que todo processo adaptativo dos organismos ao seu meio, geralmente envolve a aquisição de características adequadas à sobrevivência no ambiente explorado (Dobzhanski, 1970).

O ambiente natural dos organismos não é estático mas está sujeito a contínuas alterações. Além disso, invasões à novas zonas adaptativas podem ser favorecidas por mutações genéticas. De uma forma geral, os organismos submetidos a constantes mudanças, e portanto sujeitos a pressões seletivas mais ou menos intensas, tendem a se moldar ao seu meio, dentro de um sistema dinâmico em que a sobrevivência e a reprodução se tornam garantidas mediante modificações.

As divergências morfológicas são reflexos destas modificações. Estudando-as pode-se obter dados para uma formulação mais ampla da história evolutiva de um determinado organismo, de uma população ou de uma espécie. Para as espécies muito próximas esse estudo é particularmente importante.

O desenvolvimento de vários índices de distâncias e

similaridade estatística como a de Mahalanobis, Manhattan e Euclides tem possibilitado a obtenção de fenogramas e grupos centróides projetados em um espaço multivariado que permite uma visão mais clara dos mecanismos envolvidos no processo de especiação. Esse é um dos aspectos cuja relevância torna-se evidente ao se considerar o assunto "especiação". Este assunto é bastante complexo e controvertido entre autores. Mayr (1942,1947) por exemplo, é enfático em afirmar que o aparecimento de novas espécies depende de um prévio isolamento geográfico das populações, durante um tempo suficientemente longo para que cada uma possa acumular um grande número de diferenças genéticas divergindo assim, uma da outra, no tempo e no espaço. Para Mayr o modelo alopátrico de especiação é o comum, o geral existente causador do aparecimento das novas espécies ou o responsável pela existência das que ocorrem atualmente na natureza. Vários autores seguem esse mesmo pensamento como Futuyma & Mayer (1980) e Peterson (1981,1982).

Outros autores como Brues (1924), Thorpe (1930,1945), Smith (1941), Bush (1969), Prokopy e cols. (1971, 1972), aceitam como possível o modelo simpátrico de especiação. Neste modelo, alguns indivíduos portadores de uma ou poucas alterações genéticas que influam principalmente sobre o comportamento, podem se isolar reprodutivamente, mediante o aparecimento de barreiras biológicas ao fluxo gênico, dando origem a novas raças. Neste caso o processo de especiação é mais rápido, não

inclui grandes alterações genéticas ou morfológicas e independe de mudanças ambientais ou de barreiras geográficas. Outros modelos como estasipatria também tem sido propostos, cuja especiação pode ocorrer da mesma forma rápida e sem acúmulo de grandes diferenciações genéticas. Existem inúmeros exemplos e muito bem estudados que demonstram que esses modelos realmente ocorrem. White (1978) analisou os cromossomos de 160 espécies e semi-espécies do gafanhoto não voador australiano da sub-família *Morabinae*. Ocorreram na filogênia desse grupo pelo menos 34 translocações resultantes de fusão cromossômica e 20 de dissociações de cromossomos. Essas mutações cromossômicas provavelmente foram responsáveis pela origem do grande número das espécies desses gafanhotos australianos. A possibilidade de ocorrer poliploidia em plantas, abre uma oportunidade para o aparecimento de espécies de maneira imediata.

Um dos casos bem analisados com relação ao modelo simpátrico de especiação é o de um tefritídeo *Rhagoletis pomonella*, praga da macieira na América do Norte. Essa espécie é monófaga, tem diapausa e todo o seu ciclo de vida limita-se em torno do hospedeiro larval, no qual ocorre na vida adulta também os acasalamentos. O hospedeiro original da *Rhagoletis* parece ter sido o *Crataegus*. Atualmente espécies de *Rhagoletis* ocorrem também sobre outras rosáceas. Bush (1969) fez amplas pesquisas sobre este gênero, concluindo que o mesmo tem evoluído por meio de raças

hospedeiras formadas a partir de modificações comportamentais. Mutações em um ou alguns "locus-chave", podem induzir seus portadores a procurar um novo hospedeiro, plantado muitas vezes alguns metros distante daquele original da espécie. Existem outros numerosos exemplos. Entretanto, para Mayr (1970) esses são casos isolados que representam exceções.

De qualquer maneira os estudos sobre o processo e os modos de especiação continuam despertando muito interesse.

No caso de especiação geográfica que requer um grande número de diferenciações genéticas, acumuladas durante muito tempo, deve-se esperar que hajam grandes divergências morfológicas entre as espécies, assim formadas. Ao contrário, as espécies que se desenvolvem dentro de um modelo de simpatria podem apresentar um alto grau de similaridade genética e morfológica. Nesse caso podem ser incluídas as espécies crípticas. Hubby e cols. (1968) e Nair e cols. (1971) por exemplo, mostraram que entre as várias espécies de *Drosophila* analisadas, o grau de divergência genética foi bem menor entre as espécies crípticas do que entre as não crípticas.

Um alto grau de similaridade genética foi observado por De Conti (1978) entre 7 espécies aparentadas do gênero *Neosilba*.

A morfometria pode ser um método de especial interesse em informações de significativa importância no

esclarecimento de assuntos ligados a especiação, e à espécies estreitamente relacionadas.

OBJETIVOS: O presente trabalho visa fornecer uma caracterização maior das espécies de *Neosilba* por meio de análises morfométricas de larvas, pupas e adultos, procurando estabelecer relações fenéticas entre elas.

II- MATERIAL E MÉTODOS

1. ESPÉCIES ESTUDADAS

Foram analisadas seis espécies do gênero *Neosilba* (Mcalpine & Steyskal, 1982) pertencentes a família Lonchaeidae. Devido as dificuldades taxonômicas desse grupo de espécies, havendo algumas não descritas, foram no presente trabalho temporariamente designadas por números de 1 a 6. Três delas já foram descritas: *N. pendula* (Mcalpine & Steyskal, 1982) (espécie 2); *N. parva* (Mcalpine & Steyskal, 1982) (espécie 1); *N. zadolicha* (Mcalpine & Steyskal, 1982) (espécie 6). Del Vecchio (1981), apesar de não ter

feito descrição completa, caracterizou pelas genitálias dos machos cinco dessas espécies.

2. FRUTOS COLETADOS

Os insetos utilizados neste trabalho foram obtidos a partir de frutos de pomares ou de hortas, coletados em diferentes locais do interior do Estado de São Paulo.

Foram escolhidos como locais de coletas de frutos duas Estações Experimentais do Instituto Agrônomo de Campinas, situadas em importantes regiões frutícolas. Uma dessas Estações localiza-se em Cordeirópolis (E.E. de Limeira), próximo ao km 158 da Via Anhanguera (SP 330), numa altitude de 665 metros do nível do mar, a 21° 31" de latitude sul e 47,21 de longitude oeste. Possuindo uma área de 198 hectares onde a cultura principal é de frutos cítricos. Em menor quantidade existem outras culturas como a do café, cirigüela, caqui, goiaba, pêssego, fruta-pão e abacate. Na área mais central da Estação encontram-se hortas com plantio de jiló, pimenta, pimentão e beringela.

A outra Estação (E.E. de Louveira) situa-se no bairro de Currupira, na cidade Jundiá, a uma altitude de 715 metros do nível do mar, a 23,06 de latitude sul e 46,55 de longitude oeste. É uma área de 147 hectares, na qual predominam frutíferas da família Rosáceae como pessegueiros, nespereiras e ameixeiras, mas onde ocorrem também pequenos cultivos de outros tipos de frutos como goiabas, caquis e

cirigüelas.

Essas duas localidades e a diversidade de espécies frutíferas encontrada em ambos, possibilitaram ter-se o necessário em todas as coletas realizadas durante o decorrer do ano.

Apesar do grande número de frutos coletados, obteve-se um número pequeno de longicóides, principalmente das espécies 3, 4 e 5 motivo pelo qual não foi possível utilizar-se mais do que 60 indivíduos.

3. MÉTODOS UTILIZADOS

3.A. TRIAGEM DAS PUPAS

A metodologia usada foi a mesma descrita por Malavasi (1977) e por Souza e cols. (1978). Os frutos coletados nas Estações foram transferidos para o laboratório e distribuídos em bandejas de alumínio (16 x 40 x 20) sobre serragem de madeira comumente utilizada em marcenarias. Esta serragem era previamente peneirada em peneira de malha fina e umidecida. Foi necessário manter a umidade da serragem durante todo o tempo em que os frutos permaneceram sobre ela, pois sendo esse o substrato de formação das pupas, as larvas ao saírem dos frutos poderiam sofrer processos de desidratação num ambiente muito seco. O número de frutos depositados em cada bandeja foi variável

dependendo do tamanho que cada espécie possui. Em geral, frutos de café em grupos de 800 a 1000 em cada bandeja, frutos médios como pêssegos e goiabas eram distribuídos em grupos de 24 e frutos maiores como beringela, fruta-pão e abacate em menor número, de tal forma a não haver sobrecarga evitando-se assim o apodrecimento precoce dos frutos e conseqüentemente aumento de mortalidade larval.

A triagem das pupas foi realizada semanalmente, durante o período de 30 dias a partir do dia da coleta peneirando-se a serragem com uma peneira de malha fina. As pupas dos lonqueídeos foram colocadas individualmente em frascos de vidro (7,5cm x 3cm 0) uma camada de 1cm de espessura de serragem umidecida. Ao emergirem os adultos, os machos foram separados para identificação da espécie pela suas genitálias e para estudos morfométricos. Foram analisados 10 machos de cada espécie.

4. PREPARAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DOS INSETOS

Para a identificação de *N. parva*, *N. zadolicha* e *N. pendula* foram consideradas as descrições das genitálias feitas por McAlpine & Steyskal (1982) e para as demais espécies (sp1, sp 2, sp 3) usou-se os desenhos das genitálias apresentadas por Del Vecchio (1981).

Após a emergência do adulto, as genitálias foram

retiradas em álcool 70% sob uma lupa Zeiss e dissecadas para a verificação dos detalhes que permitem a identificação das espécies. Logo após a identificação, as genitálias foram mantidas em "Celusolve" (mono-etilenoglicol da Merck). As antenas, os espiráculos da pupa e esqueleto cefalofaríngeano foram submetidos ao processo de diafanização, que consiste na permanência dos mesmos, por um período de 24 horas, em Hidróxido de Potássio 10% à frio (KOH). Em seguida foram conservados em "Celusolve" até o momento da observação. apenas a asa direita foi utilizada para as medidas. Esta era retirada pela base com auxílio de pinças e montada em bálsamo entre lâmina e lamínula, após permanência no Fenol por 5 minutos e no Creosoto por 30 minutos.

5. CARACTERES ESCOLHIDOS PARA ANÁLISE

Na análise foram usados 25 caracteres morfológicos e todas as medidas foram efetuadas com uma ocular milimetrada sob microscópio estereoscópico Zeiss. Utilizou-se objetivas de 16x, 25x e 40x dependendo do carácter a ser medido.

6. MORFOLOGIA EXTERNA DO ESQUELETO CEFALOFARÍNGEANO, ANTENA ASA E ESPIRÁCULO POSTERIOR DA PUPA

Para maior compreensão do método de medição

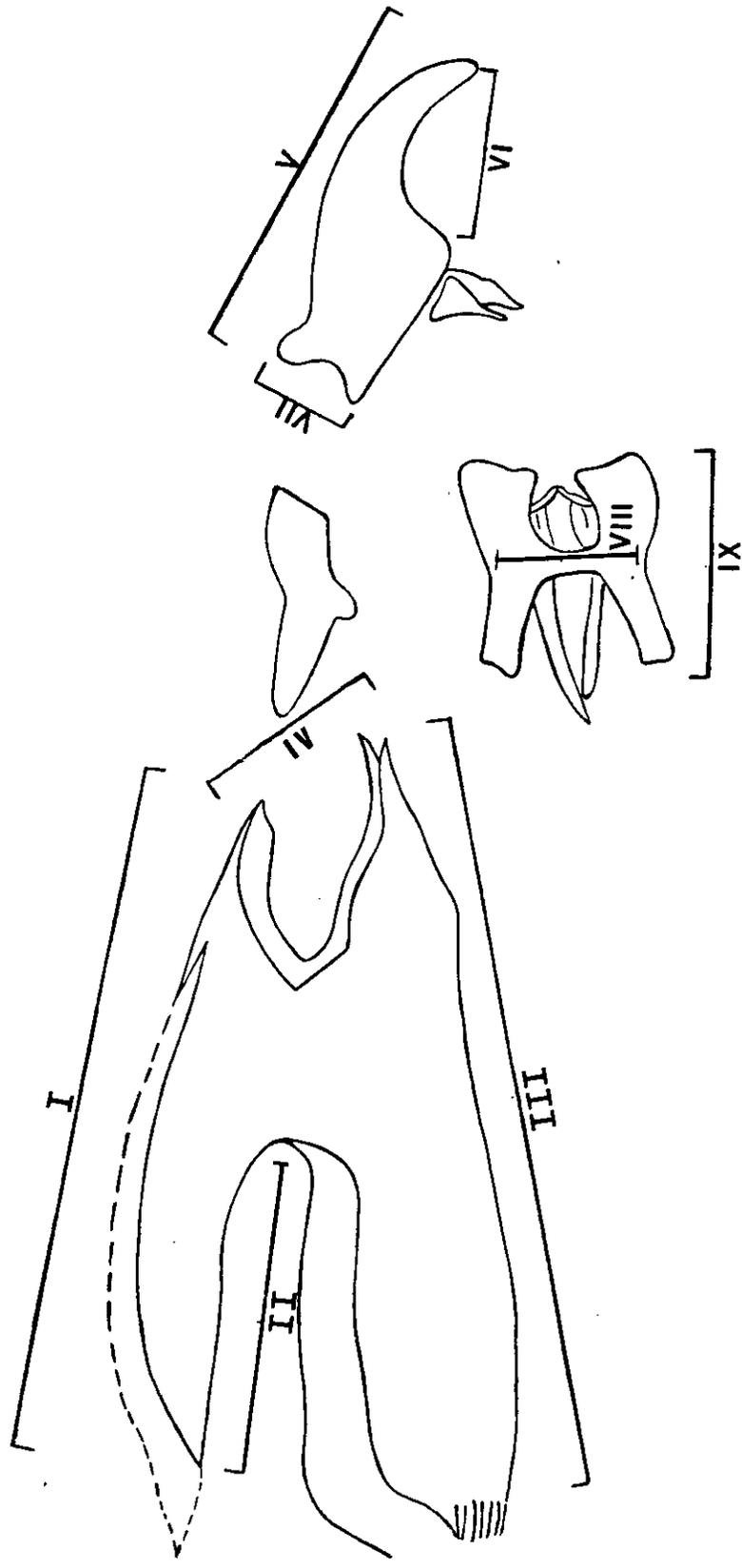


Fig.1 ESQUELETO CEFALOFARINGEANO de *Neosilba parva*. Medidas: I, comprimento da área pigmentada da cornea dorsal; II, corte; III, comprimento da cornea ventral; IV, arco dorsal; V, comprimento da mandíbula; VI, comprimento da mandíbula (inferior); VII, altura da mandíbula; VIII, largura do esclerito hipofaringeal; IX, comprimento do esclerito hipofaringeano.

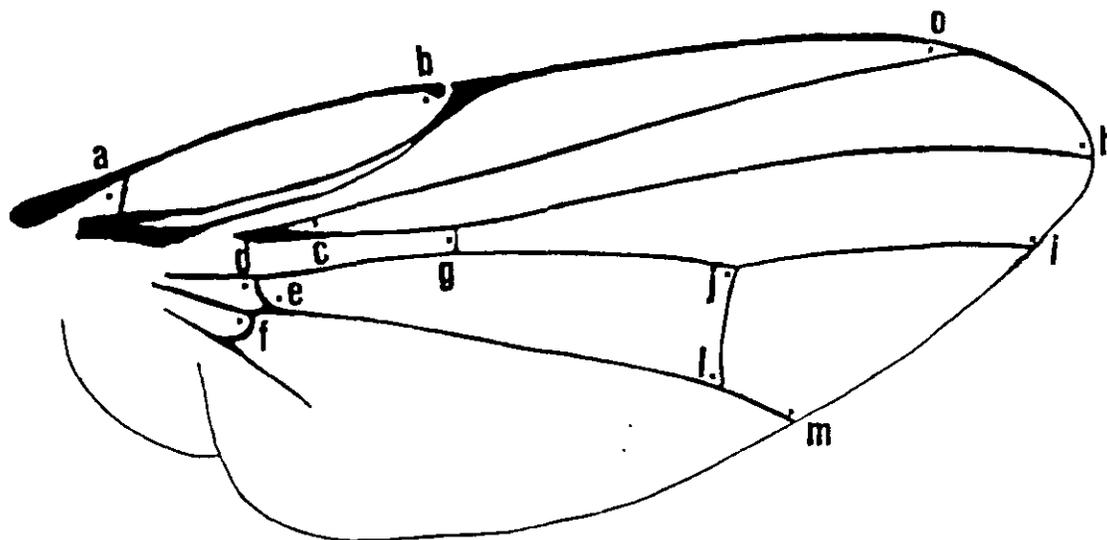


Fig.2 ASA de *Neosilba parva*. Apresenta as coordenadas usadas como pontos de referência para as medidas. Todas elas foram feitas a partir do ponto de origem "0" até as coordenadas a,b,c...m.

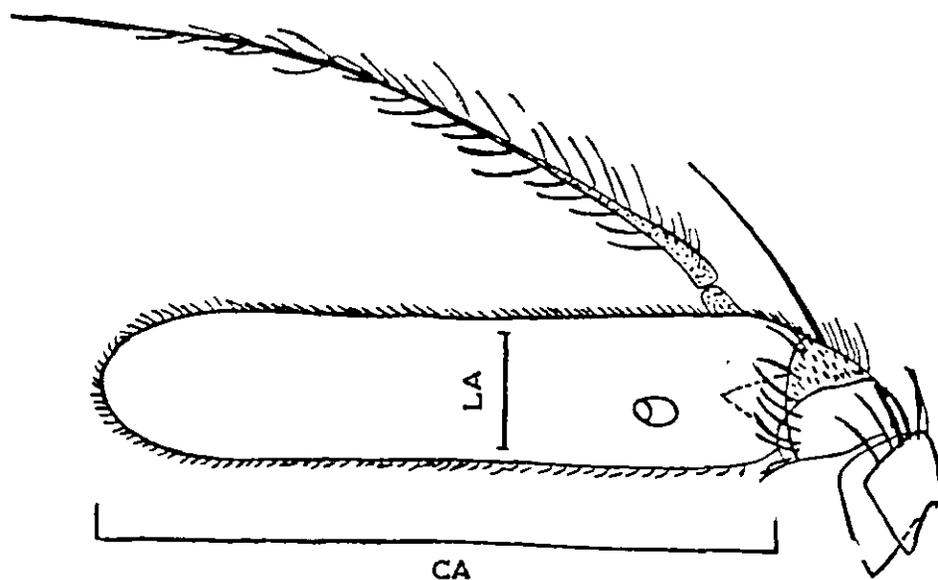


Fig.3 ANTENA de *Neosilba parva*. LA, largura da antena ; CA, comprimento da antena

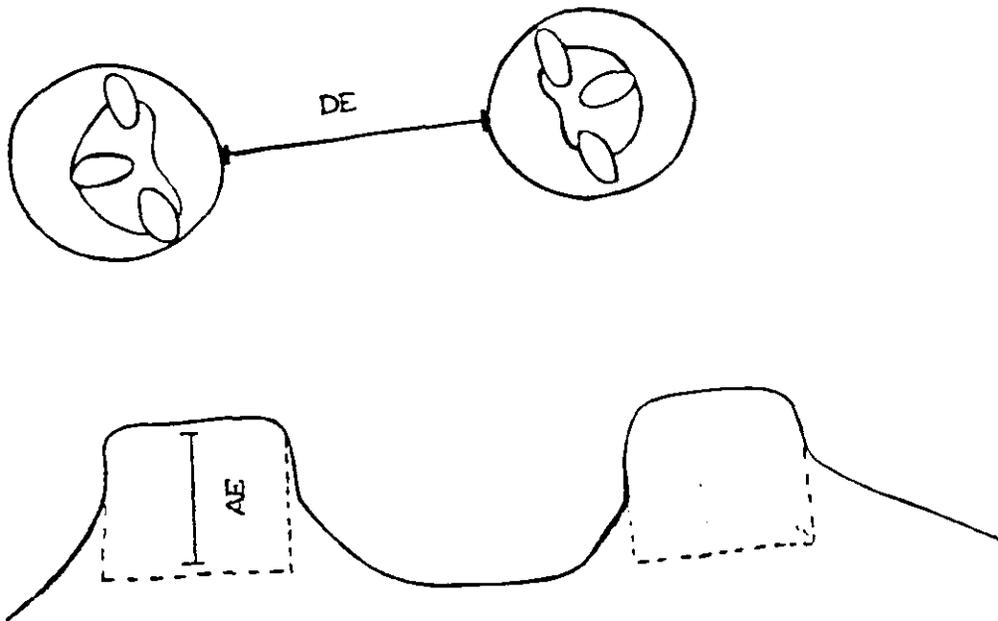


Fig. 4 ESPIRÁCULO POSTERIOR de *Neosilba parva*. Medidas: DE, distância entre os espiráculos (dorsal); AE, altura do espiráculo (lateral)

utilizado foram feitos desenhos esquemáticos de todas as estruturas larvais e de adultos analisados. Esses desenhos encontram-se nas figuras de 1 a 4. Tomou-se como referência a espécie *N. parva*, uma vez que sendo espécies aparentadas, as diferenças entre elas são discretas de tal forma que, o desenho das estruturas de uma serve para todas. As medidas foram, porém tomadas individualmente das estruturas de cada espécie.

A figura 2 mostra o esquema da asa direita do inseto indicando os pontos, designados por letras, entre os quais as medidas foram tiradas. Todas elas partiram do ponto "O". Assim por exemplo, fez-se medida do ponto "O" ao B, do "O" ao A e assim por diante.

Na figura 1 temos a esquematização das estruturas cefalofaríngeas das larvas no 3º instar. As retas de I a IX marcam as distâncias medidas. Da mesma forma as retas CA e LA mostram as distâncias medidas na antena, como observado na figura 3 e as retas DE e AE na figura 4 indicam as distâncias entre os espiráculos e a altura dessas estruturas respectivamente. Foram avaliados os espiráculos posteriores das pupas.

Nos quadros de 1 a 3 temos a relação dos caracteres das estruturas analisadas e as abreviações correspondentes, que foram usadas para expressar as colunas dos valores na apresentação dos resultados.

7. ANÁLISE DISCRIMINANTE CANÔNICA

Os dados foram submetidos à análise multivariada, usando "Software" SYSTAT (1990).

A análise discriminante canônica foi aplicada para análise da variação entre amostras, isto é, para se poder avaliar o grau de divergência morfológica entre as espécies e assim identificar-se os caracteres que contribuem significativamente para a sua separação. Após essa análise calculou-se a distância de Mahalanobis (D^2) entre cada indivíduo e a média da espécie mais próxima, afim de alocar-se cada indivíduo ao grupo da espécie a qual está mais relacionado. Obtendo-se dessa forma a distância estatística existente entre as espécies estudadas.

Calculou-se a análise de Correlação canônica das variáveis resultantes da análise discriminante.

Todos os métodos de análise utilizados encontram-se detalhadamente explicados por Humphries, e cols. (1981) por Campbell e Atcheley, (1981) e Mahalanobis, (1936).

QUADRO 1. Relação dos caracteres da asa* e suas abreviações.

CARACTERES	ABREV.
1. Comprimento entre nervura h à R ₂₊₃	A
2. Comprimento entre fratura da sub-costal à R ₂₊₃	B
3. Comprimento da nervura R ₂₊₃	C
4. Distância entre célula bm à nervura R ₂₊₃	D
5. Distância entre nervura bm-cu à nervura R ₂₊₃	E
6. Distância entre célula cup à R ₂₊₃	F
7. Distância entre nervura r-m à R ₂₊₃	G
8. Distância entre R ₄₊₅ à R ₂₊₃	H
9. Distância entre nervura M ₁ à R ₂₊₃	I
10. Distância entre nervura dm-cu à R ₂₊₃	J
11. Distância entre nervura dm-cu à R ₂₊₃	L
12. Distância entre nervura CuA ₁ à R ₂₊₃	M
13. Nervura R ₂₊₃	O

* 40X

QUADRO 2. Relação dos caracteres analisados do aparelho cefalofaríngeo da larva e suas abreviações.

CARACTER	ABREV.
1-Comprimento da área pigmentada da cornua dorsal	I
2-Fenda	II
3-Comprimento da cornua ventral	III
4-Arco dorsal	IV
5-Comprimento da mandíbula	V
6-Comprimento da mandíbula	VI
7-Altura da mandíbula	VII
8-Largura do esclerito hipofaríngeo	VIII
9-Comprimento do esclerito hipofaríngeo	IX

* 128X

QUADRO 3. Relação dos caracteres analisados da antena* e espiráculo da pupa** e suas abreviações.

CARACTER	ABREV.
1. Largura da antena	LA
2. Comprimento da antena	CA
3. Distância entre os espiráculos	DE
4. Altura do espiráculo	AE

* 80X

** 120X

III-RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em todas as coletas de frutos, nas localidades em estudo, somente na E.E. de Cordeirópolis foi possível obter-se exemplares das seis espécies do gênero *Neosilba*, analisadas no presente trabalho. As espécies 1 e 2 foram obtidas em ambas as localidades.

Durante o decorrer do ano, vários fatores, entre os quais a sazonalidade, podem atrair os insetos para o pomar, os quais veem em busca de recursos para o desenvolvimento das larvas. As oviposições sucessivas nos frutos disponíveis podem conduzir a sobrecarga de ovos e larvas gerando assim, competição inter e intra específica dentro do recurso limitado oferecido por um fruto (Cardoso, 1991). As pressões seletivas tornam-se intensas e podem influir no desenvolvimento ou diferenciação das características morfológicas das espécies sujeitas a essa situação. Fatores desse tipo podem ter influido na determinação das pequenas diferenças observadas entre as espécies analisadas, cujos resultados encontram-se nas tabelas de 1 a 24.

Uma rápida observação dessas tabelas mostra que em relação aos valores médios das diferentes medidas tiradas de cada estrutura existe entre as espécies tão pequenas divergências que, para evidenciá-las de forma a serem passíveis de uma análise mais concreta, torna-se necessário a aplicação de um método mais refinado como o é o da análise

TABELA 1. Medidas (Mμ)* da asa da espécie 1.

Abreviação: as coordenadas (A à M) foram usadas como pontos de referência no teste (fig. 1)

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M
16,6	10,0	13,5	14,9	14,5	15,4	10,6	3,5	4,6	6,2	8,4	8,6
16,5	10,0	13,5	14,6	14,1	15,0	10,5	3,2	4,3	6,2	8,2	8,3
17,5	11,0	14,3	15,3	15,0	15,7	11,0	3,5	4,6	6,4	8,6	8,8
16,3	10,0	13,4	14,3	14,1	14,7	10,0	3,5	4,6	5,7	8,2	8,4
16,1	10,0	13,0	14,0	13,6	14,5	10,0	3,2	4,2	5,7	7,9	7,9
17,4	10,9	14,1	15,1	14,8	15,7	10,6	3,5	4,5	6,5	8,6	8,5
17,1	10,7	13,7	14,8	14,5	15,2	10,4	3,5	4,7	6,3	8,5	8,6
17,5	10,8	14,1	15,1	14,8	15,6	10,6	3,5	4,5	6,1	8,2	8,3
17,0	10,5	13,6	15,1	14,7	15,6	10,7	3,2	4,2	6,0	8,2	8,2
17,0	10,8	14,0	15,0	14,7	15,5	10,5	3,2	4,7	6,1	8,5	8,5
16,9	10,4	13,7	14,8	14,4	15,2	10,4	3,3	4,4	6,1	8,3	8,4

TABELA 2. Medidas (Mμ)** do esqueleto cefalofaríngeo da espécie 1.

Abreviação: I, comprimento da área pigmentada da cornea dorsal; II, corte; III, comprimento da cornea ventral; IV, arco dorsal; V, comprimento da mandíbula; VI, comprimento da mandíbula; VII, altura da mandíbula; VIII, comprimento da ponte do esclerito hipofaríngeo; IX, comprimento do esclerito hipofaríngeo.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
7,0	3,5	6,8	2,0	3,1	2,0	1,1	1,8	2,0
7,4	3,7	6,6	2,5	3,2	2,0	1,0	1,7	2,3
8,5	4,0	8,8	2,5	3,9	2,0	1,5	2,0	2,5
8,5	4,0	8,5	2,0	3,7	2,0	1,0	1,5	2,4
8,0	3,7	7,9	2,5	3,6	1,9	1,0	1,8	2,2
6,7	3,3	7,5	2,5	3,3	1,9	1,0	2,0	2,2
9,2	4,2	8,7	2,0	3,7	2,0	1,0	1,9	2,3
8,0	3,6	8,5	2,0	3,6	2,0	1,0	2,0	2,3
8,7	4,2	8,5	2,5	3,7	2,1	1,1	2,0	2,4
7,0	3,9	8,5	2,0	3,2	2,0	0,9	1,9	2,1
X=	7,9	3,8	8,0	2,2	3,5	1,9	1,8	2,2

* 40X

** 128X

TABELA 3. Medidas (Mm)* do espiráculo posterior da espécie 1.
 Abreviação: D, distância; A, altura; I, indivíduo.

I	D	A
1	2,6	2,0
2	2,5	1,9
3	2,9	2,0
4	2,7	1,7
5	3,0	1,5
6	2,5	1,7
7	3,0	1,7
8	2,6	1,7
9	2,9	1,9
10	2,7	2,0
$\bar{X} =$	2,7	1,8

* 128X

** 80X

TABELA 4. Medidas (Mm)** da antena da espécie 1.
 Abreviação: C, comprimento; L, largura; I, indivíduo.

I	C	L
1	6,1	1,5
2	6,4	1,5
3	6,4	1,3
4	6,9	1,7
5	6,5	1,4
6	6,6	1,4
7	6,8	1,6
8	6,7	1,5
9	6,3	1,6
10	6,6	1,5
$\bar{X} =$	6,5	1,5

TABELA 5. Medidas (M μ)* da asa da espécie 2. Abreviação: as coordenadas (A à M) foram usadas como pontos de referência no teste (fig.1).

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M
14,4	8,6	11,8	13,0	12,7	13,4	9,2	3,1	4,1	5,1	7,1	7,2
15,0	9,4	12,3	13,8	13,3	13,9	9,7	3,0	4,0	5,5	7,4	7,4
14,2	8,7	11,5	13,1	12,6	13,3	9,3	3,0	3,9	5,5	7,4	7,4
14,2	8,7	11,5	12,7	12,6	13,2	9,0	2,9	4,1	5,3	7,2	7,4
14,2	8,6	11,7	12,5	12,3	12,8	9,5	2,9	3,7	5,2	7,0	7,0
14,9	9,4	12,3	13,1	12,8	13,5	9,5	3,0	4,0	5,4	7,4	7,4
14,9	8,9	11,8	12,5	12,9	13,5	9,4	3,1	4,0	5,4	7,3	7,5
13,6	8,5	11,1	11,9	11,7	12,4	8,6	3,0	4,1	5,2	7,0	7,1
14,6	9,0	13,5	13,0	12,7	13,4	9,3	3,0	4,1	5,5	7,3	7,3
14,6	8,9	11,5	13,0	12,6	13,3	9,0	2,9	4,1	5,6	7,6	7,6
$\bar{X}=14,4$	8,8	11,9	12,8	12,6	13,2	9,2	2,9	4,0	5,3	7,2	7,3

TABELA 6. Medidas (M μ)** do esqueleto cefalofaríngeo da espécie 2. Abreviação: I, comprimento da área pigmentada da cornea dorsal; II, corte; III, comprimento da cornea ventral; IV, arco dorsal; V, comprimento da mandíbula; VI, comprimento da mandíbula; VII, altura da mandíbula; VIII, largura da ponte ventral do esclerito hipofaríngeo; IX, comprimento do esclerito hipofaríngeo.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
6,5	3,1	6,3	2,2	2,9	1,7	0,8	1,7	2,1
5,2	2,8	5,3	2,0	2,8	1,3	1,0	1,7	1,8
5,6	3,0	5,3	2,0	2,8	1,5	0,6	1,5	2,0
7,0	3,5	6,5	2,1	3,1	1,8	0,8	1,5	2,1
5,6	2,6	6,0	1,4	3,0	1,7	0,7	1,8	1,8
6,0	3,5	6,5	2,3	2,8	1,7	0,6	1,8	2,4
6,9	3,2	6,4	2,2	3,0	1,5	1,0	1,5	2,1
6,5	3,2	6,0	2,0	3,2	1,7	0,8	1,8	2,0
6,6	3,3	6,8	2,2	3,1	1,7	0,8	1,8	2,1
6,0	3,7	6,3	2,5	2,7	1,5	0,8	1,7	2,1
$\bar{X}= 6,1$	3,1	6,1	2,0	2,9	1,6	0,7	1,6	2,0

* 40X

**128X

TABELA 7. Medidas (M μ)** do espiráculo posterior da espécie 2.
 Abreviação: D,distância ; A, altura; I, indivíduo.

I	D	A
1	2,1	1,3
2	2,5	1,3
3	2,2	1,4
4	2,4	1,3
5	2,3	1,4
6	2,4	1,3
7	2,7	1,2
8	2,2	1,5
9	2,2	1,4
10	2,1	1,4
$\bar{X} =$	2,3	1,3

*128X
 **80X

TABELA 8. Medidas (M μ)** da antena da espécie 2. Abreviação:
 C, Comprimento; L, largura; I, indivíduo.

I	C	L
1	6,3	1,3
2	6,5	1,3
3	6,4	1,3
4	6,5	1,3
5	7,1	1,6
6	6,5	1,3
7	5,8	1,3
8	6,8	1,4
9	7,1	1,7
10	6,5	1,5
$\bar{X} =$	6,5	1,4

TABELA 9. Medidas ($M\mu$)* da asa da espécie 3.

Abreviação: as coordenadas (A à M) foram usadas como pontos de referência no teste (fig.1)

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M
15,4	9,1	12,8	13,6	13,4	13,8	9,4	3,3	4,4	5,4	7,6	7,7
16,1	10,0	12,9	14,2	13,8	14,4	9,9	3,2	4,3	5,9	7,8	7,9
16,4	10,6	13,1	14,5	14,3	14,5	10,5	3,1	4,1	5,9	8,0	8,0
15,2	9,2	12,2	13,3	13,5	12,9	9,3	2,8	3,9	5,4	7,1	7,2
15,3	9,6	12,9	13,9	13,4	14,0	10,0	3,0	4,0	5,7	7,5	7,5
15,3	9,8	12,4	13,5	13,2	13,9	9,6	3,0	4,0	5,8	7,6	7,6
16,4	10,0	13,3	14,2	13,9	14,6	10,7	3,3	4,4	6,0	8,0	8,0
15,8	9,5	13,1	14,3	13,9	14,6	10,1	3,3	4,4	6,1	8,1	8,1
16,2	9,6	13,1	14,2	13,8	14,6	10,0	3,4	4,5	5,9	7,7	7,9
14,9	9,2	11,8	13,1	12,7	13,5	9,2	3,2	4,4	5,6	7,5	7,5
15,7	9,6	12,7	13,8	13,5	14,0	9,8	3,1	4,2	5,7	7,6	7,7

TABELA 10. Medidas ($M\mu$)** do esqueleto cefalofaríngeo da espécie 3.

Abreviação: I, comprimento da área pigmentada da cornoa dorsal; II, corte; III, comprimento da cornoa ventral; IV, arco dorsal; V, comprimento da mandíbula; VI, comprimento da mandíbula; VII, altura da mandíbula; VIII, largura da ponte ventral do esclerito hipofaríngeo; IX, comprimento do esclerito hipofaríngeo.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
7,5	3,7	7,5	1,7	3,0	1,6	0,8	1,5	2,3
6,5	3,2	6,5	2,0	3,0	1,9	0,8	1,6	2,1
6,4	3,0	6,5	2,1	3,2	2,0	0,9	1,9	2,3
7,7	4,1	7,1	2,0	3,0	1,9	1,0	1,5	2,5
6,6	3,1	7,2	2,0	3,0	1,6	1,0	2,2	2,4
6,5	3,5	7,5	2,1	3,2	1,6	0,7	1,7	2,2
6,6	3,0	6,6	2,0	3,0	1,8	0,8	1,5	2,1
7,3	3,8	6,6	2,3	3,3	1,8	0,8	2,0	2,2
7,3	3,1	6,8	2,0	3,4	2,0	1,0	1,3	2,5
7,0	3,7	6,6	2,0	3,2	1,8	0,9	1,7	2,2
$\bar{X} =$ 6,9	3,4	6,8	2,0	3,1	1,8	0,8	1,6	2,2

* 40X

** 128X

TABELA 11 Medidas ($M\mu$) * do espiráculo posterior da espécie 3.
 Abreviação: D, distância; A, altura; I, indivíduo.

I	D	A
1	2,0	1,6
2	2,7	1,5
3	2,0	1,5
4	2,8	1,4
5	2,4	1,5
6	1,8	1,5
7	2,6	1,5
8	2,6	1,4
9	2,7	1,5
10	2,7	1,5
$\bar{X} =$	2,4	1,4

* 128X

** 80X

TABELA 12 Medidas ($M\mu$) ** da antena da espécie 3.
 Abreviação: D, distância; A, altura; I, indivíduo.

I	C	L
1	6,5	1,6
2	6,6	1,5
3	7,1	1,6
4	6,6	1,5
5	7,0	1,5
6	6,5	1,5
7	6,9	1,6
8	6,6	1,6
9	6,8	1,5
10	6,6	1,7
$\bar{X} =$	6,7	1,5

TABELA 13. Medidas ($M\mu$) * da asa da espécie 4.

Abreviação: as coordenadas (A à M) foram usadas como pontos de referência no teste (fig.1)

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M
14,3	9,0	11,9	12,8	12,6	13,1	9,5	3,1	4,0	5,3	7,1	7,2
15,3	9,3	12,4	13,4	13,0	13,7	10,2	3,0	3,6	5,3	7,0	7,0
15,5	9,7	12,8	13,8	13,5	14,1	10,0	2,8	4,0	5,4	7,2	7,2
13,5	8,3	11,2	12,1	11,7	12,5	9,0	3,2	3,0	4,8	6,5	6,5
14,8	9,0	12,0	13,0	12,7	13,2	9,2	3,3	4,5	5,3	7,1	7,3
13,9	8,5	11,2	12,2	11,8	12,3	8,7	3,4	4,4	5,0	6,9	7,0
14,4	9,0	11,6	12,7	12,3	13,1	8,8	3,3	4,0	5,1	7,0	7,2
13,8	8,6	11,0	12,0	11,7	12,3	8,7	3,2	4,1	5,1	6,7	6,7
15,7	9,8	12,8	13,7	13,7	14,2	10,0	3,0	4,0	5,5	7,5	7,5
14,6	9,0	11,8	12,7	12,4	13,1	9,1	3,2	4,2	5,2	7,1	7,0
14,5	9,0	11,87	12,8	12,5	13,1	9,3	3,1	3,9	5,2	7,0	7,0

TABELA 14. Medidas ($M\mu$) ** do esqueleto cefalofaríngeo da espécie 4.

Abreviação: I, comprimento da área pigmentada da cornea dorsal; II, corte; III, comprimento da cornea ventral; IV, arco dorsal; V, comprimento da mandíbula; VI, comprimento da mandíbula; VII, altura da mandíbula; VIII, largura da ponte do esclerito hipofaríngeo; IX, comprimento do esclerito hipofaríngeo.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
6,4	3,5	6,2	2,0	3,3	1,7	0,7	1,8	2,1
6,6	3,6	6,1	1,8	3,1	1,9	0,8	2,0	2,0
6,5	3,0	6,0	2,0	3,0	1,9	0,8	1,8	2,2
6,5	3,1	7,0	2,0	3,5	1,7	1,0	1,9	2,3
6,0	3,0	6,0	2,0	3,0	1,8	0,8	1,6	2,1
6,5	3,3	6,5	1,7	3,0	1,9	0,9	1,7	2,5
7,8	3,6	8,0	2,3	3,3	1,9	0,8	1,7	2,3
6,3	3,0	6,0	1,9	3,0	2,0	1,0	1,7	2,1
6,5	3,5	6,5	1,9	3,0	1,8	0,9	1,9	2,0
6,5	3,3	6,0	1,9	3,0	1,9	1,0	1,7	2,1
$\bar{X}=6,5$	3,2	6,4	1,9	3,1	1,8	0,8	1,7	2,1

* 40X

** 128X

TABELA 15 Medidas (M μ)* do espiráculo posterior da espécie 4.
 Abreviação: D,distância; A,altura; I,indivíduo.

I	D	A
1	2,3	1,5
2	2,3	1,6
3	2,3	1,5
4	2,7	1,8
5	2,3	1,5
6	2,4	1,2
7	2,5	1,4
8	2,7	1,4
9	2,4	1,5
10	2,4	1,7
$\bar{X} =$	2,4	1,5

* 128X

** 80X

TABELA 16 Medidas (M μ)** da antena da espécie 4.
 Abreviação: C,comprimento; L,largura ; I,indivíduo.

I	C	L
1	6,5	1,4
2	6,1	1,3
3	6,4	1,4
4	6,4	1,5
5	6,5	1,5
6	6,6	1,4
7	5,6	1,4
8	6,4	1,5
9	6,4	1,4
10	6,1	1,4
$\bar{X} =$	6,2	1,4

TABELA 17. Medidas ($M\mu$) * da asa da espécie 5.

Abreviação: as coordenadas (A à M) foram usadas como pontos de referência no teste (fig.1).

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M
16,2	10,1	13,0	14,1	13,8	14,6	10,1	3,4	4,3	6,0	7,9	7,9
15,9	9,7	12,7	14,0	13,8	14,4	10,0	3,5	4,4	7,7	7,6	7,7
16,4	10,0	13,0	14,5	14,2	11,0	10,2	3,6	4,6	6,0	8,3	8,5
17,0	10,5	13,8	14,9	14,7	15,3	10,7	3,3	4,2	6,0	8,4	8,4
15,3	9,5	12,3	13,5	13,3	13,8	9,6	3,0	4,2	5,6	7,7	7,9
13,9	8,5	11,1	12,3	11,9	12,6	8,9	3,2	4,1	5,1	7,0	7,1
16,5	10,5	13,2	14,5	14,3	15,0	10,5	3,4	4,3	5,9	8,1	8,1
16,3	10,3	13,0	14,5	14,2	14,9	10,4	3,1	4,5	5,9	8,1	8,1
16,8	10,3	13,6	14,5	14,2	14,9	10,6	3,5	4,5	6,0	8,2	8,2
16,2	10,2	12,2	14,0	14,0	14,9	10,0	3,4	4,3	6,0	8,1	8,1
16,0	9,9	12,7	14,8	13,8	14,1	10,1	3,3	4,3	6,0	7,9	8,0

TABELA 18 Medidas ($M\mu$) ** do esqueleto cefalofaringeado da espécie 5.

Abreviação: I, comprimento da área pigmentada da cornea dorsal; II, corte; III, comprimento da cornea ventral; IV, arco dorsal; V, comprimento da mandíbula; VI, comprimento da mandíbula; VII, altura da mandíbula; VIII, largura da ponte do esclerito hipofaringeado; IX, comprimento do esclerito hipofaringeado.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
7,0	3,7	6,6	1,8	3,3	1,8	0,9	1,9	2,2
7,1	3,5	6,9	2,0	3,0	1,6	0,9	1,9	2,0
7,6	3,7	7,5	2,5	3,1	1,9	0,8	2,0	2,4
7,5	4,0	7,2	2,4	3,4	2,0	0,9	1,8	2,3
7,3	3,6	6,5	2,0	3,3	1,8	0,9	1,9	2,3
6,0	3,1	6,0	2,0	3,3	1,9	0,8	1,5	2,0
7,4	3,5	6,6	2,3	3,5	2,0	1,0	1,9	2,4
7,6	4,0	7,0	2,5	3,3	2,0	0,9	1,9	2,2
6,8	3,4	7,4	2,0	3,0	1,9	0,9	1,9	2,3
6,8	3,4	6,5	2,0	3,1	1,7	0,7	1,6	2,5
X= 7,1	3,5	6,8	2,1	3,2	1,8	0,8	1,8	2,2

* 40X

** 128X

TABELA 19. Medidas (M μ)* do espiráculo posterior da espécie 5.
 Abreviação: D,distância ; A,altura; I, indivíduo.

I	D	A
1	2,1	1,6
2	2,2	1,5
3	2,0	1,8
4	2,5	1,6
5	2,2	1,8
6	2,3	1,8
7	2,4	1,5
8	2,2	1,7
9	2,0	1,5
10	2,3	1,5
$\bar{X} =$	2,2	1,6

* 128X
 ** 80X

TABELA 20. Medidas (M μ)** da antena da espécie 5.
 Abreviação: C, comprimento; L,largura; I, indivíduo.

I	C	L
1	6,6	1,6
2	6,9	1,5
3	7,3	1,6
4	7,0	1,7
5	7,2	1,6
6	7,0	1,7
7	7,5	1,4
8	6,7	1,7
9	6,9	1,5
10	6,9	1,7
$\bar{X} =$	7,0	1,6

TABELA 21. Medidas ($M\mu$) * da asa da espécie 6.

Abreviação: as coordenadas (A à M) foram usadas como pontos de referência no teste (fig. 1).

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M
13,8	8,4	11,0	12,2	11,8	12,5	8,6	3,0	3,9	5,1	7,0	7,1
15,1	9,5	12,0	13,8	13,4	13,9	9,9	3,3	4,1	5,6	7,7	7,6
15,6	9,8	12,7	13,8	13,4	14,0	9,8	3,1	4,1	5,9	7,2	7,6
16,8	10,5	13,5	14,0	13,6	14,5	10,0	3,3	4,4	6,3	8,3	8,3
15,2	9,5	12,0	13,0	12,7	13,3	9,5	3,2	4,0	5,6	7,4	7,4
14,2	8,6	11,3	12,0	11,8	12,4	8,4	3,1	4,0	5,3	7,0	7,0
14,3	8,8	11,0	11,8	12,0	12,7	8,7	3,1	4,3	5,3	7,3	7,3
13,8	8,7	11,2	12,4	12,0	12,7	9,2	3,0	3,9	5,1	7,0	7,0
15,2	9,5	12,3	13,2	12,9	13,5	9,8	3,3	4,3	5,6	7,4	7,5
15,2	9,6	12,0	13,5	13,2	13,8	9,5	3,5	4,5	5,5	7,6	7,8
14,9	9,2	11,9	12,9	12,6	13,3	9,3	3,1	4,1	5,5	7,3	7,4

TABELA 22. Medidas ($M\mu$) ** do esqueleto cefalofaríngeo da espécie 6. Abreviação: I, comprimento da área pigmentada da cornea dorsal; II, corte; III, comprimento da cornea ventral; IV, arco dorsal; V, comprimento da mandíbula; VI, comprimento da mandíbula; VII, altura da mandíbula; VIII, largura da ponte do esclerito hipofaríngeo; IX, comprimento do esclerito hipofaríngeo.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
7,9	3,7	7,5	2,7	2,6	1,8	0,8	1,6	2,4
6,5	3,3	7,0	1,7	3,1	1,7	0,8	1,6	2,0
7,9	3,7	7,6	2,2	2,8	1,6	0,8	1,6	2,1
7,0	3,6	7,3	1,5	3,2	1,6	0,8	1,5	2,3
7,2	3,4	6,8	2,4	3,1	1,6	0,9	1,5	2,3
7,8	3,9	7,2	2,6	3,2	1,9	1,0	1,7	2,4
7,5	3,5	7,5	2,7	3,2	1,7	1,0	1,5	2,2
7,0	3,5	7,2	2,5	2,7	1,7	0,7	1,4	2,1
6,5	3,2	6,3	2,5	3,1	1,6	0,8	1,4	2,2
8,1	4,0	7,2	2,0	3,2	1,7	0,8	1,4	2,3
$\bar{X} = 7,3$	3,5	7,1	2,2	3,0	1,6	0,8	1,5	2,2

* 40X

** 128

TABELA 23 Medidas (M μ)* do espiráculo posterior da espécie 6.
 Abreviação: D,distância; A,altura; I,indivíduo.

I	D	A
1	2,5	1,8
2	2,0	1,5
3	2,3	1,2
4	2,3	1,5
5	2,6	1,4
6	1,9	1,3
7	2,0	1,5
8	2,2	1,5
9	2,2	1,5
10	2,5	1,4
$\bar{X} =$	2,2	1,4

* 128X

** 80X

TABELA 24 Medidas (M μ)* da antena da espécie 6.
 Abreviação: C,comprimento; L,largura; I,indivíduo.

I	C	L
1	6,5	1,3
2	6,6	1,6
3	6,3	1,3
4	6,7	1,4
5	6,8	1,5
6	6,6	1,5
7	6,5	1,5
8	6,8	1,6
9	6,7	1,4
10	6,1	1,4
$\bar{X} =$	6,5	1,4

TABELA 25. ANÁLISE DISCRIMINANTE CANÔNICA.

Coeficientes das quatro primeiras variáveis canônicas resultantes da análise discriminante (VCI, VCII, VCIII e VCIV). Esses coeficientes mostram quais são os caracteres que contribuem para a diferenciação.

CARACTER ¹	VC I	VC II	VC III	VC IV
A	0,807 *	0,158	0,162	0,058
B	0,782 *	0,107	0,109	0,039
C	0,702 *	0,285	0,226	0,009
D	0,767 *	0,232	0,224	0,097
E	0,763 *	0,222	0,243	0,130
F	0,682 *	0,250	0,233	-0,063
G	0,696 *	0,202	0,148	0,131
H	0,670 *	-0,049	-0,133	0,059
I	0,629 *	0,014	0,170	0,022
J	0,685 *	-0,017	0,269	0,166
L	0,810 *	0,080	0,355 *	0,048
M	0,816 *	0,075	0,359 *	0,032
I	0,672 *	-0,134	-0,065	-0,291
II	0,581 *	-0,127	-0,026	-0,163
III	0,701 *	-0,018	0,009	-0,413 *
IV	0,248 *	-0,271	0,142	-0,232
V	0,651 *	0,305	-0,075	-0,082
VI	0,619 *	0,379	-0,321*	0,035
VII	0,527 *	0,272	-0,088	-0,224
VIII	0,313	0,458 *	-0,066	0,243
IX	0,413	-0,085	-0,151	0,082
DE	0,328	0,489	0,023	-0,383 *
AE	0,733 *	0,236	-0,136	-0,074
CA	0,285	-0,278	0,280	0,565 *
LA	0,422	-0,082	0,052	0,475 *
RAIZ CANÔNICA	288,325**	185,918**	117,093**	67,875**
CORRELAÇÃO CANÔNICA	0,951	0,891	0,823	0,809

* Significativo $P < 0,001$

¹ Os códigos e seus respectivos caracteres são dados nos quadros 1, 2 e 3

multivariada discriminante canônica. Na tabela 25 temos os resultados dessa análise. Nela são apresentados os caracteres medidos e seus respectivos coeficientes. Estes coeficientes, foram analisados quanto a significância aplicando-se o teste de probabilidade. Os coeficientes estão localizados ao longo das variáveis canônicas (VC). Nesta análise, foram obtidas cinco variáveis, e cada variável possui uma raiz, denominada "Raiz Canônica". Para verificar-se a significância de cada raiz, foi aplicado o teste de qui-quadrado; das cinco variáveis somente quatro se revelaram significativas, motivo pela qual, somente essas quatro foram analisadas. Na tabela 25 elas são representadas como VC I, VC II, VC III e VC IV. Essas variáveis canônicas de I a IV foram extraídas de um tipo de análise baseada em transformações desses dados em combinações de diferentes funções lineares que possibilitaram a obtenção dos diferentes coeficientes.

Estas variáveis apresentaram correlações canônicas significativas, superiores à 0,800, demonstrando a alta correlação entre os caracteres das diferentes espécies analisadas. Esses dados mostram a grande proximidade morfológica que existe entre essas espécies.

Baseando-nos na premissa de que as variáveis com coeficientes mais altos, são aqueles que contribuem mais para a discriminação das espécies, pode-se proceder à análise dos resultados da seguinte forma:

1- VARIÁVEL CANÔNICA (VC I): Os coeficientes desse primeiro eixo são positivos para todos os caracteres analisados, in-

dicando que as diferenças que ocorrem entre as espécies, são relativas ao tamanho. Os caracteres que mais contribuíram para a discriminação das diferenças inter específicas foram aqueles relacionados com o padrão de asa indicados na tabela pelas letras A a M, sendo que os caracteres L e M foram os que apresentaram os coeficientes mais altos (0,810 e 0,816 respectivamente). Os valores dos caracteres relacionados ao esqueleto cefalofaríngeo (I, II, III, V, VI e VII) assim como os da altura dos espiráculos (AE) contribuíram igualmente de modo significativo a essa discriminação.

2-VARIÁVEL CANÔNICA II (VC II): Os caracteres que mais contribuíram para a separação das espécies neste eixo, são os que estão relacionados ao esqueleto cefalofaríngeo (VIII) e a distância entre os espiráculos (DE). Os demais caracteres apresentaram coeficientes não significativos.

3-VARIÁVEL CANÔNICA III (VC III): Poucas variáveis contribuíram significativamente para separar as espécies neste eixo. Os caracteres L e M da asa estão correlacionados positivamente, enquanto que o caracter VI relacionado ao esqueleto cefalofaríngeo, apresenta correlação negativa, indicando que há uma pequena variação na forma .

4-VARIÁVEL CANÔNICA IV (VC IV): A largura e o comprimento da antena (LA e CA respectivamente) contribuem significativa-

mente para a separação das espécies, e também apresenta correlação positiva com este eixo. O caracter III, relacionado com o esqueleto cefalofaríngeano, e o caracter DE, relacionado com a distância entre os espiráculos apresentam diferenças significativas, mas apresentam correlação negativa, indicando uma variação na forma desses caracteres.

Para entender melhor este tipo de análise, devemos observar as figuras 5 e 6. Temos nessas figuras os grupos centróides dentro dos quais se distribuem os indivíduos de cada espécie em estudo. Verifica-se que os grupos centróides de espécies diferentes se sobrepõem em parte. Essa sobreposição pode ser maior ou menor dependendo das variáveis que estão sendo consideradas. Na figura 5A, por exemplo, com relação as variáveis canônicas I e II os grupos centróides são mais distintos e as sobreposições dos grupos relativos às espécies 1 e 3 mais as espécies 3 e 5 incluem apenas um indivíduo. Na figura 5B, em que são tomadas as variáveis canônicas I e III as sobreposições ocorrem entre as espécies 6, 5, 1 e 3. Os grupos centróides formados pelas variáveis I e IV na figura 6 mostra, entretanto, sobreposições dos grupos relativos as espécies 2, 3, 4, 5 e 6. É interessante notar que uma análise mais geral dessas três figuras mostra que algumas espécies se destacam da seguinte forma: a espécie 6 que inclui uma sobreposição maior com a espécie 3 na figura 5B é bem distinta dos outros grupos na figura 5A. Na figura 6 verifica-se que a sobreposição é definida por um indivíduo. Esses dados indicam que apesar da

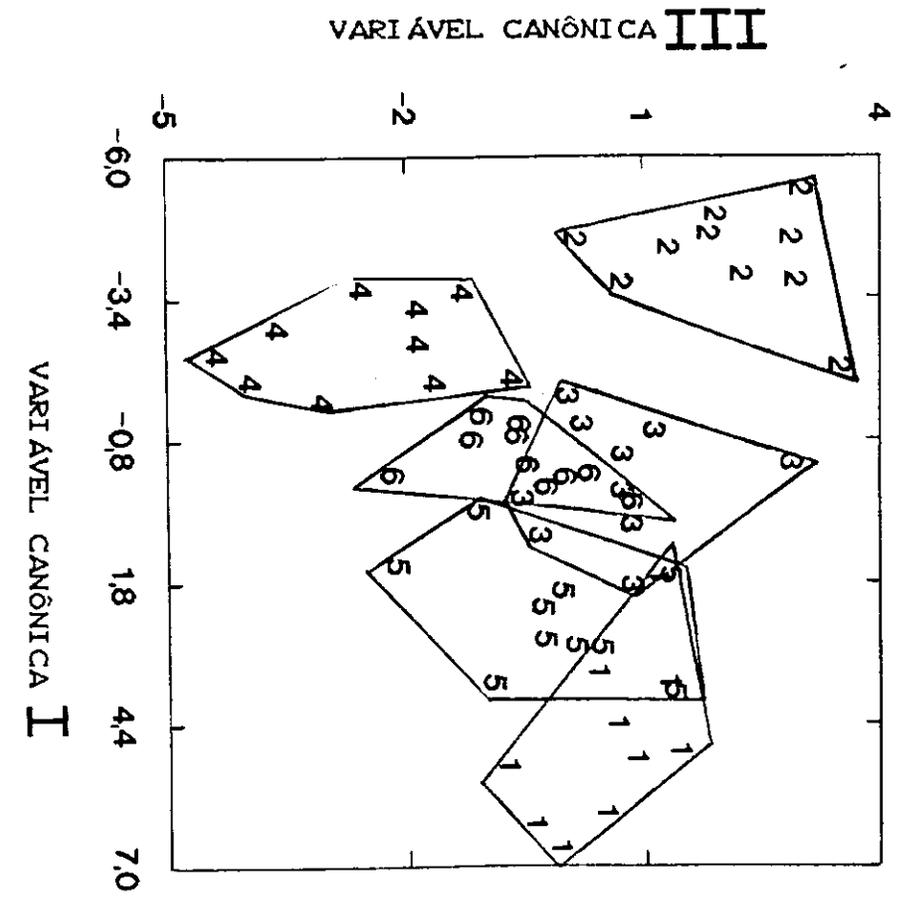
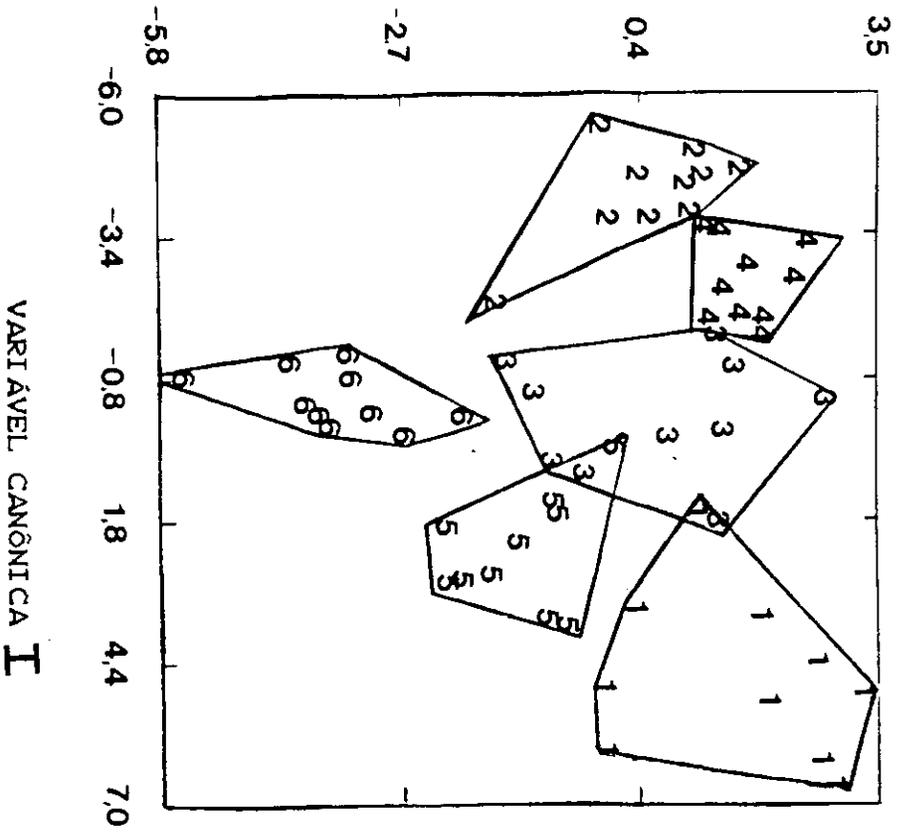


FIG. 5 Gráficos das medidas de 6 espécies de *Nesilba*. A) Projeção da variável canônica I contra II, apresentando a discriminação baseada sobre O tamanho. B) Projeção da variável canônica I contra III, onde a espécie 4 apresenta a máxima separação das demais espécies.

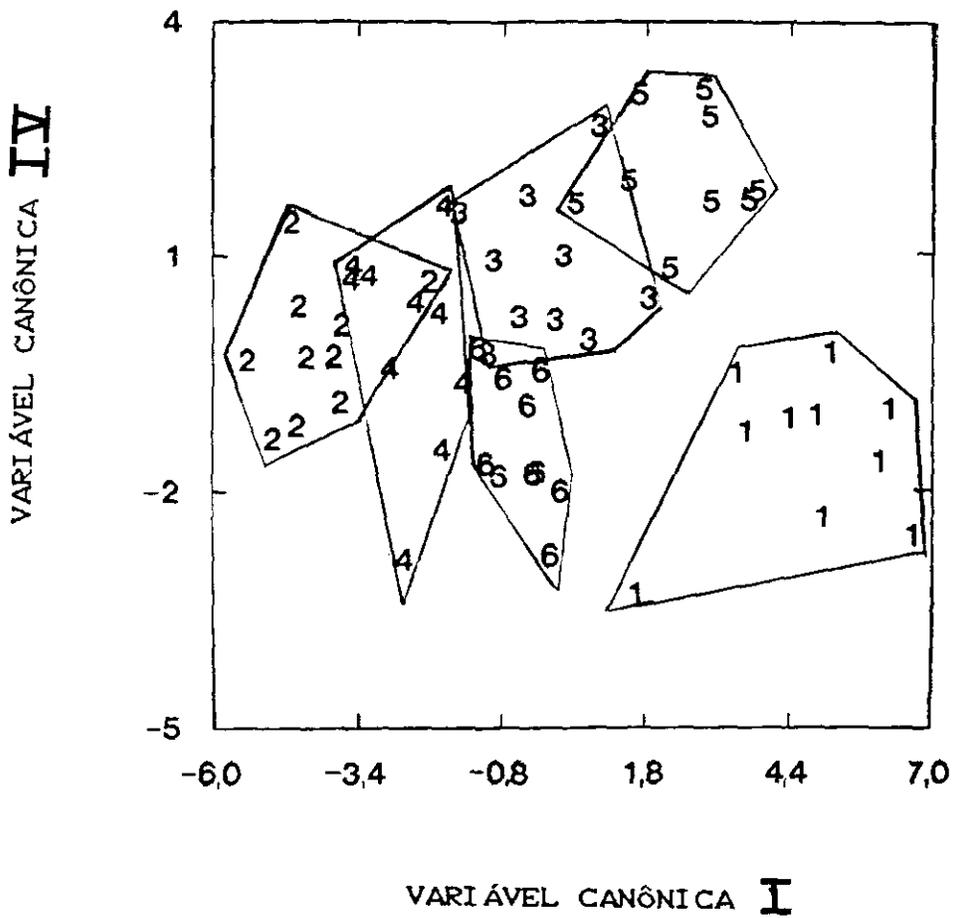


FIG. 6 Gráfico das medidas de 6 espécies de *Neosilba*. Projeção da variável canônica I contra IV. Indivíduos menores estão localizados à esquerda e abaixo, e os indivíduos maiores estão à direita e acima.

grande similaridade existente entre as diferentes espécies, existem algumas características que podem discriminar a espécie 6 das outras, como observado na figura 1. Com relação às posições observadas nas figuras 5B e 6, pode-se concluir que quanto às variáveis canônicas I e III e também I e IV, existem características morfológicas nas espécies 3 e 6 que apresentam um alto grau de similaridade. Esse alto grau de similaridade é maior quando são consideradas as características nas variáveis I e III, demonstrada pelo maior número de indivíduos encontrados na área de sobreposição. O mesmo tipo de análise pode ser feito considerando-se cada grupo de espécie em relação aos demais. A espécie 2, por exemplo, pode ser discriminada das outras espécies por características inclusas nas variáveis canônicas I e II, assim como nas variáveis I e III, mas mostra alto grau de similaridade com a espécie 4 para aquelas inclusas nas variáveis I e IV (fig. 6). Dentro dessas mesmas considerações, a espécie 5 possui características que a discriminam perfeitamente das espécies 2, 4 e 6 com relação a algumas características, mas de um modo geral parece apresentar maior grau de similaridade com a espécie 3, uma vez que se nota sobreposição dessa espécie com a 3 em todas as projeções de variáveis canônicas estudadas.

Quando as espécies são morfológicamente muito semelhantes, como é o caso das espécies de *Neosilba* e principalmente quando ocorrem sobreposições como as que se

observam nas figuras 5 e 6, a distância de Mahalanobis pode determinar o grau de similaridade morfológica de cada indivíduo em relação a média de seu próprio grupo ou de outro mais próximo. Por exemplo, a espécie 5 e a espécie 3 se sobrepõem. O indivíduo da espécie 5 sobreposto ao grupo da espécie 3 poderia ser alocado no grupo da espécie 3 ou no grupo da espécie 5 dependendo de seus valores estarem próximos da média de uma dessas espécies. Os valores da tabela 25 mostram que esse indivíduo está mais próximo da média de sua própria espécie, e o da espécie 3 alocado na área de sobreposição com a 5 está mais próximo da média desta última. Nota-se então, que na tabela 26, este indivíduo não foi considerado pela distância de Mahalanobis como sendo da espécie 3, tendo sido considerado como sendo da espécie 5 pela semelhança das características analisadas.

Deve-se lembrar que as diferenças marcantes, neste caso, foram relativas ao tamanho da mosca. Apesar de nos cálculos efetuados entrarem valores que definem divergências na forma, como é o caso daqueles citados nas descrições canônicas III e IV, essas divergências contribuíram pouco em relação às do tamanho. Nos grupos mais próximos dos eixos distribuem-se insetos de menor tamanho e os distantes os de maior tamanho. Mesmo próximo dos eixos os encontrados na posição inferior das projeções, próximo ao eixo horizontal são ainda menores. As projeções 5B e 6 refletem mais significativamente as diferenças também de forma, ou, nestas projeções elas se tornam mais evidentes.

De um modo geral, analisando-se a figura 5A observa-se que espécie 6 é constituída de indivíduos de menor tamanho e a espécie 1 a de maior tamanho. As espécies 2 e 4 são muito próximas quanto a esta característica mas a 2 apresenta indivíduos menores do que a 4. A espécie 3 ocupa uma posição central com relacionamento mais estreito com a espécie 5 e intermediário entre as espécies 2, 4 e 1. A espécie 1 compõe-se de indivíduos de maior tamanho. As distâncias entre essas espécies considerando-se os valores, principalmente relativos ao tamanho, foram determinadas pela distância de Mahalanobis em relação às médias dos valores de cada espécie (fig.27). De um modo geral, as espécies 4 e 2 mostram-se igualmente distantes das espécies 1, 5 e 6. As espécies 3 e 5 são mais próximas entre si e intermediária entre as demais. A máxima distinção ocorre entre as espécies 1 e 6.

A significância dos valores dos caracteres que possibilitaram determinar estas diferenças foi avaliada pelos testes estatísticos multivariado expressos na tabela 28. Verifica-se que mesmo sendo essas espécies morfologicamente muito semelhantes é possível detectar-se entre elas diferenças em sua morfologia demonstradas serem significativas pelos três critérios de avaliação utilizados (Wilks Lambda, Traço Pillai e Traço Hotteling).

Quanto a figura 5B e 6 verifica-se que a espécie 2 e 4 são mais distintas e a 3, 6 e 1 muito semelhantes. A característica que mais influiu nesta distinção foram

TABELA 26. TABELA DE CLASSIFICAÇÃO

A distância de Mahalanobis foi usada entre cada indivíduo e a média da espécie mais próxima. Apenas um indivíduo da espécie 3 foi alocado, ou seja, classificado como espécie 5, indicando a alta similaridade existente entre elas.

ESPÉCIE	1	2	3	4	5	6	TOTAL DE INDIVÍDUOS
1	10	0	0	0	0	0	10
2	0	10	0	0	0	0	10
3	0	0	9	0	1	0	10
4	0	0	0	10	0	0	10
5	0	0	0	0	10	0	10
6	0	0	0	0	0	10	10
TOTAL DE CADA ESPÉCIE	10	10	9	10	11	10	60

TABELA 27. TESTES MULTIVARIADOS

TESTE	F	GL	P
1- WILK'S LAMBDA	3.473	125,152	< 0,001 **
2- TRACO PILLAI	2.952	125,170	< 0,001 **
3- TRACO HOTELLING	4.098	125,142	< 0,001 **

GL: grau de liberdade
P: probabilidade

pequenas variações na forma, principalmente relacionadas com o esqueleto cefalofaríngeo. Na figura 6, além das pequenas variações de forma desta estrutura, os valores das distâncias entre os espiráculos e das antenas foram também os principais determinantes da discriminação entre as espécies. Esse tipo de análise permite, portanto, fazer discriminações morfológicas entre diferentes espécies mesmo quando são crípticas. Essas discriminações se tornam importantes sob o ponto de vista discutido por vários autores como, por exemplo, Bryant (1976), os quais mencionam que as diferenças morfológicas entre populações geográficas de uma espécie ou entre espécies podem revelar modos de adaptação ao ambiente explorado. Hutchinson (1959), evidenciou o fato de que estruturas tróficas em congêneres simpátricos geralmente não são idênticas em tamanho e que a coexistência das diferentes espécies é possível mediante apenas pequenas diferenças. Apesar das discussões entre os diferentes autores e das controvérsias sobre o assunto, é possível que competição, quando os recursos são limitados, possa ocasionar modificações no tamanho. Sabe-se que diferentes espécies não podem explorar simultaneamente as mesmas condições ecológicas, porque uma suprimiria a outra. O princípio da exclusão competitiva ou Lei de Gause evidencia o fato de que duas espécies não podem ocupar o mesmo "nicho", principalmente por causa da competição. "Nicho", neste caso, pode ser definido por muitas dimensões, de tal forma, que, diferentes espécies não podem se sobrepor

num mesmo nicho, isto é, ocupar todas as suas dimensões. Dessa forma, as pressões seletivas geradas pelo ambiente podem conduzir as populações das diferentes espécies a um deslocamento de nichos ou pelo menos de parte das dimensões que o constituem. Evidentemente esse deslocamento progressivo no tempo, deve ser acompanhado de diferenciações morfológicas que continuamente tornam cada espécie melhor adaptada às condições por ela exploradas. Diferenças no tamanho, principalmente considerando-se as estruturas mais específicas de um organismo podem refletir divergências quanto à exploração das dimensões de um determinado nicho ecológico. Para Hutchinson 1968 (citado por Price, 1975) e outros autores, por exemplo, diferenças no tamanho do aparelho bucal das larvas dos insetos podem refletir modos diversos de exploração do recurso alimentar ou tipos de estratégia diversas para obter alimento.

Os resultados que obtivemos na análise das variáveis canônicas das 6 espécies de *Neosilba* podem ser explicados por alguns entre os vários aspectos ecológicos que acabamos de abordar. Apesar de todas elas poderem ser encontradas nos diversos tipos de hospedeiros disponíveis ao longo do ano, estudos já feitos parecem sugerir que a abundância de uma determinada espécie ocorre em períodos específicos, isto é, as espécies possuem populações que flutuam em tamanho, com picos populacionais em diferentes épocas. Del Vecchio (1981), por exemplo, ao analisar a ocorrência das espécies de *Neosilba* em hospedeiros vários

faz uma breve sugestão de que estas flutuações ocorram. Durante as nossas coletas que foram periódicas, realizadas semanalmente, tivemos oportunidade de verificar que a abundância das diferentes espécies variavam dependendo da época da coleta. Essa observação pode constituir-se em sugestão de que realmente essas flutuações possam ocorrer na natureza.

O deslocamento temporal pode por outro lado, relacionar cada espécie ao período de produção de determinados hospedeiros, e portanto, de certa forma causar o deslocamento do tipo de recurso explorado. Apesar de existirem diferenças morfológicas entre as diversas espécies de *Neosilba*, essas diferenças são relativamente pequenas não se destacando em uma análise geral. Mayr (1970) cita inúmeras diferenças que podem ser encontradas no âmbito comportamental, ecológico e fisiológico bem como diferenças biométricas que podem ocorrer entre espécies aparentadas, apesar de serem essas diferenças não tão evidentes como aquelas que ocorrem em espécies bastante distintas. A origem destas espécies é controvertida bem como o seu caminho evolutivo. Mayr (1970) discorrendo sobre o assunto menciona que o processo de especiação desses grupos de organismo é o mesmo que o das espécies comuns, isto é, alopátrico, independente de suas semelhanças genéticas ou morfológicas. Como ele mesmo diz, para ele isso é verdadeiro apesar de outros autores evidenciarem que essas espécies surjam como o resultado de tipos especiais de especiação.

Quanto às espécies de *Neosilba* podemos fazer algumas considerações que achamos importantes. Esse grupo de espécies são nativas e se distribuem simpatricamente em muitas regiões brasileiras. Geneticamente apresentam um alto grau de similaridade e baixa heterozigosidade indicando que o "pool" gênico de cada uma dessas espécies apresenta pouca variabilidade (De Conti, 1978) semelhança morfológica muito grande, hábitos alimentares, pelo menos durante a fase larval, semelhantes como se tem observado nas espécies conhecidas, uma vez que as fêmeas ovipõem em frutos nos quais se opera o desenvolvimento das larvas.

Essas considerações podem nos levar a supor que o modo de especiação dessas espécies tenha se processado de maneira especial, como estasiatria por exemplo, ou de outra forma que inclua modificações genéticas a nível de comportamento como as que ocorrem em *Rhagoletis* muito bem analisadas por Bush (1969). É preciso não esquecer, porém, que este grupo de insetos é pouco estudado e portanto pouco conhecido. Esse fato fica evidenciado quando questionamos alguma coisa sobre os hábitos dos adultos, comportamento sexual e exploração do ambiente, principalmente com relação a forma adulta. Não existem estudos que possam fornecer algum esclarecimento sobre o assunto e que são necessários para uma conclusão mais definitiva. Se porém, essas espécies se originaram de uma forma simpátrica e rápida e se deslocaram quanto a algumas dimensões de seu nicho ecológico em virtude de pressões

seletivas geradas por fatores, como por exemplo competição, é possível supor que durante sua história evolutiva não tivessem oportunidade de acumular grandes diferenças genéticas e morfológicas. A seleção natural provavelmente deve ter favorecido a manutenção do "pool" gênico de cada espécie de forma a não haver acúmulo de grandes diferenciações genéticas e da mesma forma mantido características morfológicas mais adequadas a um ambiente relativamente comum a ambas as espécies. Entretanto devemos considerar que outras possibilidades podem existir. Van Valen (1965,1970) por exemplo, desenvolveu uma teoria que relaciona o tamanho do nicho à variabilidade genética e ou morfológica. Segundo este autor, as populações que ocupam um nicho mais amplo devem ser dotadas de maior variabilidade genética e fenotípica do que aquelas que ocupam nichos menores. Deve-se considerar neste caso, o tamanho do nicho como variedade de recursos que uma população explora. Assim, com relação às moscas-das-frutas, uma espécie pode utilizar uma ou poucas espécies de hospedeiros que apresentando um nicho menor do que o das espécies de moscas que utilizam uma grande variedade de hospedeiros. As espécies que possuem uma variabilidade genética maior podem ter capacidade de explorar maiores e mais diversificados tipos de hospedeiros. No entanto de uma forma geral, a expansão de um nicho pode ficar limitada por competição inter-específica, de tal forma que, a variabilidade genética pode ocorrer também em espécies que ocupam nichos pequenos. Este não é,

porém, o caso relacionado com as espécies de *Neosilba* que como vimos não possui grande variabilidade genética e morfológica. Infelizmente, não temos dados suficientes para afirmar que essas espécies se distribuam em poucos hospedeiros ou que explorem um nicho pequeno, é entretanto, possível que tal fato possa ocorrer. É razoável pensar-se que para explorar ambientes heterogêneos as espécies disponham de maior variabilidade que influam em várias características como mobilidade, controle homeostático, plasticidade fenotípica, comportamental e outras igualmente importantes características para promover uma adaptação ao ambiente de forma mais refinada (Van Valen, 1965; Grant e cols, 1978; Davidson, 1977, 1978 ; Bernstein, 1970).

IV-CONCLUSÕES

- 1- É possível aplicar-se o método de análise multivariada, para estudos discriminantes das espécies do gênero *Neosilba*, obtendo-se resultados que definem essas espécies.
- 2- Cada espécie pode ser discriminada por pequenas variações morfológicas principalmente com relação ao tamanho.
- 3- As estruturas que apresentaram maiores diferenças com relação ao tamanho foram a asa e o aparelho cefalofaríngeo, apesar dessas diferenças serem sutis.
- 4- As espécies 1 (*N. zadolicha*) e 6 (*N. parva*) mostraram-se mais distantes entre si com relação às diferenças de tamanho. As demais espécies (2,3,4 e 5) mostraram-se intermediárias, mas entre estas, as espécies 3 e 5 mostraram-se mais próximas.
- 5- As diferenças morfológicas encontradas no presente trabalho entre as diferentes espécies de *Neosilba* apesar de serem sutis, refletem adaptações dessas espécies às condições diversas dos nichos ecológicos que cada uma explora e portanto, indica que cada uma delas está sujeita a diferentes pressões seletivas causadas pelo seu ambiente.

V-SUMÁRIO

No presente estudo, seis espécies do gênero *Neosilba* (Diptera : Lonchaeidae) foram estudadas comparativamente através da análise multivariada discriminante canônica. Devido as dificuldades taxonômica desse grupo de espécies, havendo algumas não descritas, foram no presente trabalho temporariamente designadas por números de 1 a 6.

A comparação foi feita através das medidas de 25 caracteres das estruturas das asas e antenas dos adultos, espiráculos das pupas e esqueletos cefalofaríngeano das larvas, cujas amostras foram obtidas de várias espécies de frutos comerciais infestados, como variedades de cítrus, abacate e principalmente frutos hortícolas como giló, pimenta, pimentão e berinjela.

A identificação das espécies só foi possível mediante análise morfológica da genitália masculina, devido ao fato que neste gênero estas estruturas são mais características que as das fêmeas, por esta razão somente os machos foram analisados.

Com o levantamento da variabilidade morfológica pelo método multivariado foi possível estabelecer as diferenças e similaridade morfológicas existentes entre as espécies, detectar os caracteres morfológicos que mais contribuíram para a diferenciação, bem como estabelecer um

paralelo entre as variações encontradas e prováveis estratégias ecológicas desenvolvidas.

Os resultados nos indicam, que as diferenças morfométricas significativas, são as de tamanho, e que as variações de forma contribuem muito pouco para discriminar as espécies. Os caracteres medidos que contribuem significativamente para a diferenciação são os caracteres da asa, alguns caracteres do esqueleto cefalofaríngeo e altura dos espiráculos.

As quatro primeiras variáveis canônicas foram estatisticamente significativas apresentando correlações canônicas sempre superiores a 0,800.

Usando a distância de Mahalanobis entre cada indivíduo e a média da espécie mais próxima, apenas a espécie 3 apresentou um indivíduo alocado em grupo errado, isto é, um indivíduo da espécie 3 foi classificado como sendo da espécie 5, provavelmente devido a alta similaridade morfológica existente entre elas.

As projeções gráficas da análise discriminante canônica mostrou que as espécies 1 e 6 apresentam distinção máxima, em que a espécie 1 compõem-se de indivíduos de maior tamanho e a espécie 6 a de menor tamanho. De um modo geral, as espécies 2 e 4 mostram-se igualmente distantes das espécies 1, 5 e 6. As espécies 3 e 5 são as mais próximas entre si e intermediárias entre as demais.

VI - ABSTRACT

In the present study, canonical discriminant multivariate analysis on six sibling species of the genus *Neosilba* (Diptera:Lonchaeidae) were comparatively studied. Due taxonomic difficulties of these species groups (some not described); they were in the present work, designated temporarily from 1 to 6.

The comparison was done by 25 wings and antenna's structural characters from adults, pupa spiracles and larvae cephalopharyngeal skeleton. Such samples were obtained from some commercial species of infested fruits like some citrus varieties, avocado and mainly horticultural fruit (guava, pepper, green pepper and aubergine).

The identification of these fly species just was possible using morphological analysis of male genitalia, due the fact of in this genus those structures are more characteristic than in females.

As the survey morphological variability through of the multivariate method were feasible establish the differences and morphological similarity among the species, to detect morphological characters that more contributed for the differentiation, as well as establish a parallel among variability found and likely developed ecological strategies by these species.

The results of the present study indicate that the significant morphometric differences are in size, and that

form variations have few contribution to discriminate the species. The measured characters that had a significant contribution in the differentiation were that belong to wings, cephalopharyngeal skeleton and the spiracle's high.

The first four variaties canonical were statistically significant showing canonical correlations always above 0.800.

Using the distance Mahalanobis among each individual and the mean of closest species, just species number 3 showed one individual allocated in the wrong ,this is, one individual of specie number 3 were classiflicated belonging to specie number 5, likely due the high morphological similarity existing between them.

The grafics projection of the canonical discriminant analysis showed that the specie number 1 and 6 presented higher distinction and that species number 1 are composed of the individual with great size and the specie 6 with the smaller size. In a general way, species number 2 and 4 showed equally distant from specie number 1, 5 and 6. The 3 and 5 species are closest between each other and intermediary among them.

VII-BIBLIOGRAFIA

- Barrowclough, G. F. Biochemical studies of microevolutionary processes. In perspectives in Ornithology, essays Presented for the American Ornithologists' Union. Cambridge Univ. Press, Cambridge, p. 223-270, 1983
- Bernstein, R. A. Evolution of niche breadth in population of ants. *Amer. Natur.* 114: 533-544. 1979
- Blanchard, E. E. Sinopsis de los loncheidos argentinos. *Rev. Inv. Agric.*, 2(4):157-178, 1948
- Brown, K. R. Multivariate assessment of phenetic relationships within the tribe Luciliini (Diptera : Calliphoridae). *Aust. J. Zool.* 27: (3) 465-477, 1979(a)
- Brown, K. R. Comparative wing morphometrics of some calyptrate díptera . *J. Aust. Ent. Soc.* 18: 289-303. 1979(b)
- Brues, C. T. The specificity of food plants in the evolution of phytophagous insects. *Am. Nat.*, 58: 27-144, 1924
- Bryant, E. H. Morphometric adaptation of the housefly, *Musca domestica* L., in the united states. *Evolution* 31: 580-596, 1976.

- Bush, G. L. Sympatric host race formation and speciation in frugivorous flies of the genus *Rhagoletis*. *Evolution*, 23: 237-254, 1969
- Campbell, N. A . & Atchley, W. R. The geometry of canonical variate analysis. *Syst. Zool.* 30(3): 268-280, 1981
- Cardoso, A. M. P. Moscas-das-Frutas: interações ecológicas utilização de recursos e competição. Tese de Doutorado. Instituto de Biologia. Universidade Estadual de Campinas, 1991
- Costa-Lima, A. Sobre as moscas das frutas que vivem no Brasil. *Chácaras e quintais*, 34: 21-24, 1926
- Daly, H. V. Insect Morphometrics. *Ann. Rev. Entomol.* 30: 415-38, 1985
- Davidson, D. W. Species diversity and community organization in desert seed-eating ants. *Ecology* 58: 711-724, 1977
- Davidson, D. W. Size variability in the worker caste of a social insect (*Veromessor pergandei mayr*) as a function of the competitive environment. *Am. Nat.* 112: 523-32, 1978
- De Conti, E. Variabilidade genética em populações naturais de espécies de *Silba* (Diptera: Lonchaeidae). Campinas, SP, 1978.

Tese de Mestrado, Instituto de Biologia da Universidade de
Campinas, 1978

Del Vecchio, M. C. Família Lonchaeidae (Diptera: Acalypttratae):
Ocorrência de espécies e respectivos hospedeiros em
algumas localidades do Estado de São Paulo. Tese de mes-
trado. Instituto de Biologia da Universidade de
Campinas, 1981

Dobzhanski, T. "Genética do processo evolutivo." pg. 453. São
Paulo e Ed. polígono, 1970

Fonseca, J. P & Autuori, M. Lista dos principais insetos que
atacam plantas cítricas no Brasil. Rev. Entomol. 2(2)
202-216, 1932

Fonseca, J. P & Autuori, M. Pragas dos citrus. Em "Manual de
Citricultura". Vol. 2. Edição de Chácaras e quintais. São
Paulo, 1933

Futuyama, D. J & Mayer, G. C. Non alopatic speciation in
animals. Syst. Zool. 29: 254-271, 1980

Gallo, D.; Nakano, O; Silveira Neto, S.; Carvalho, R. P. L.; Batis-
ta, G. C.; Berti Filho, E.; Parra, J. R. P.; Zucchi, R. A & Alves,
S. B. "Manual de entomologia agrícola." Editora Agronômica

"Ceres" Ltda. ,pg. 531,1978

Gonçalves, C.R. A *Lonchea pendula* (Bezzi) e suas relações com a laranja. Rev. Soc. Bras. Agr. ,1(1):8-17,1937

Grant, P.R. ; Grant, B.R. ; Smith, J.N.M. ; Abbott, I.J. & Abbott, L. K. Darwin' finches: populations variation and natural selection. Proc. Nat. Acad. Sci. USA. 73: 257-261. 1976

Hubby, J.L. & Throckmorton, L.H. Protein differences in *Drosophila* IV - A study of sibling species . Am. Nat. , 102: 193-205, 1968

Humphries, J.M. ; Bookstein, F.L; Chernoff, B. ; Smith, G.R. ; Elder, R.L. & Poss, S.G. Multivariate discrimination by shape in relation to size. Syst. Zool. , 30 (3), pp. 291-308, 1981

Hutchinson, G.E. Homage to Santa Rosalia, or why are there so many kinds of animals? Am. Nat. 93:145-159, 1959

Hutchinson, G.E. When are species necessary ? In R.C Lewontin (ed.) "Populations biology and evolution." Syracuse Univ. Press, Syracuse, New York, pp. 177-186, 1968

Korytkowski, C.A & Ojeda, D. Revisión de las especies de la familia Lonchaeidae en el Perú (Díptera: Acalyptratae). Rev. Per. Ent. , 14(1): 87-116, 1971

- McAlpine, J. F. & Steyskal, G. G. A revision of *Neosilba* with a key to the world genera of Lonchaeidae: Diptera. Can. Ent. 144:105-137, 1982
- Malavasi, A. aspectos da biologia populacional e genética de *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae). Tese de Doutorado. Instituto de Biociências. Universidade de São Paulo, SP. 1977
- Mahalanobis, P. C. On the generalized distance in statistics. Proc. Nat. Inst. Sci. India 2: 49-55. 1936
- Mayr, E. "Systematics and the origin of species." pp. 344 New York: Columbia Univ. Press., 1942
- Mayr, E. Ecological factors in speciation. Evolution 1: 263 - 288, 1947
- Mayr, E. "Populations, species, and evolution." pp. 453. Cambridge, Harvard Univ. Press., 1970
- Nair, P. S.; Bracic, D. & Kojima, K. Isosyme variations and evolutionary Relationships in the *Mesophragmatica* species groups of *Drosophila*. Univ. Texas. Publ. 3: 15-28, 1971

- Nakano, O. ; Pedroso, A. S. & Parra, J. R. P. Ensaio de Campo visando o controle da "broca dos Brotos" dos mandiocais através de iscas tóxicas. Solo 61:15-17,1969
- Pavan, O. H. O. Estudos populacionais de moscas- de -frutas (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae). Tese de Doutorado. Instituto de Biociências. Universidade de São Paulo, SP., 1978
- Peterson, H. E. H. The continuing search for the unknown and the unknowable: A critique of contemporary ideas on speciation. S. Afr. J. Sci 77:113-119. 1981
- Peterson, H. E. H. Perspective on speciation by reinforcement S. Afr. J. Sci. 78: 53-57, 1982
- Prokopy, R. J. ; Bennett, E. W. & Bush, G. L. Mating Behavior in *Rhagoletis pomonella* (Diptera: Tephritidae). I. Site of assembly. Canad. Ent. 103: 1405-1409, 1971
- Prokopy, R. J. ; Bennetti, E. W. & Bush, G. L. Mating behavior in *Rhagoletis pomonella* (Diptera: Tephritidae). II. Temporal organization. Canad. Ent., 104: 97-104, 1972
- Price, P. W. "Insect ecology". pp.199. New York: J. Wiley & Sons, 1975

- Santos, E. As moscas das frutas. Bol. Campo, 10(76):10-13, 1954
- Shluter, D. Morphological and phylogenetic relations among the Darwin's finches. Evolution. 38: 921-930, 1984
- Silva, A. G. ; Gonçalves, C. R. ; Galvão, D. M. ; Gonçalves, A. J. L. Gomes, J. ; Silva, M. N & Simoni, L. de. Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil, seus parasitas e predadores . Parte II, 1^o tomo. Bibliografia Entomológica Brasileira, Ministério da Agricultura, serviço da defesa sanitária vegetal, Rio de Janeiro, GB, 1968
- Smith, H. S. Racial segregation in insect populations and its significance in applied entomology. J. Entomol., 34:1-12, 1941
- Souza, H. M. L. ; Piedrabuena, A. E. & Pavan, O. H. O. Biologia de *Ceratitidis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae). Um novo meio artificial, de criação para produção em massa. Papéis Avulsos Zool., 31(14):213-220, 1978
- Souza, H. M. L. de ; Cytrynowicz, M. ; Morgante, J. S. & Pavan, O. H. O. Occurrence of *Anastrepha fraterculus* (Wied), *Ceratitidis capitata* (Diptera, Tephritidae) and *Silba* spp. (Diptera: Lonchaeidae) eggs in oviposition bores on three host fruits. Rev. Bras. Ent., 27:191-195, 1983

Systat-Wilkinson,Leland.Systat: the system for statistic.

Evanston,IL: Systat,inc.,1990

Thorpe,W.H.Biological races in insects and allied groups.

Biol.Rev.,5:177-212,1930

Thorpe,W.H. The evolucionary significance of habitat select-

ion. J.Anim.Ecol.,14:67-70,1945

Van Valen,L. Morphological variation and width of ecological

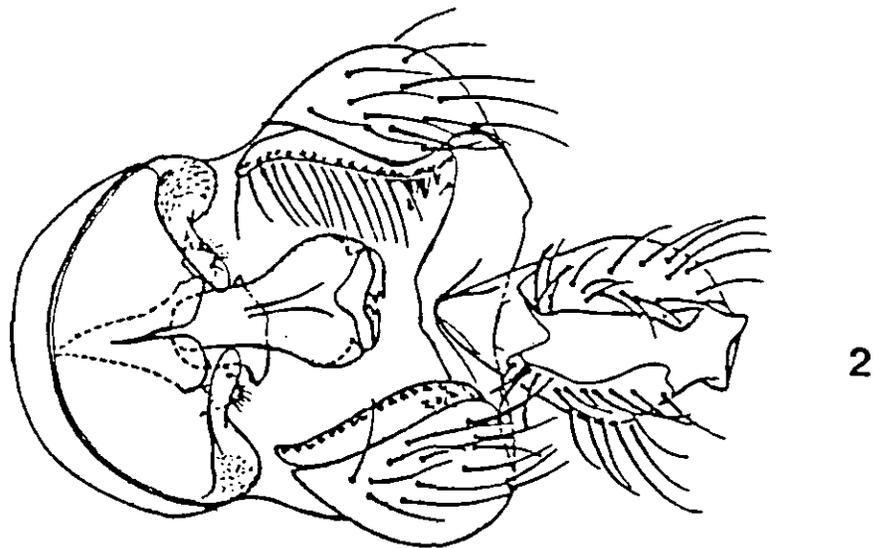
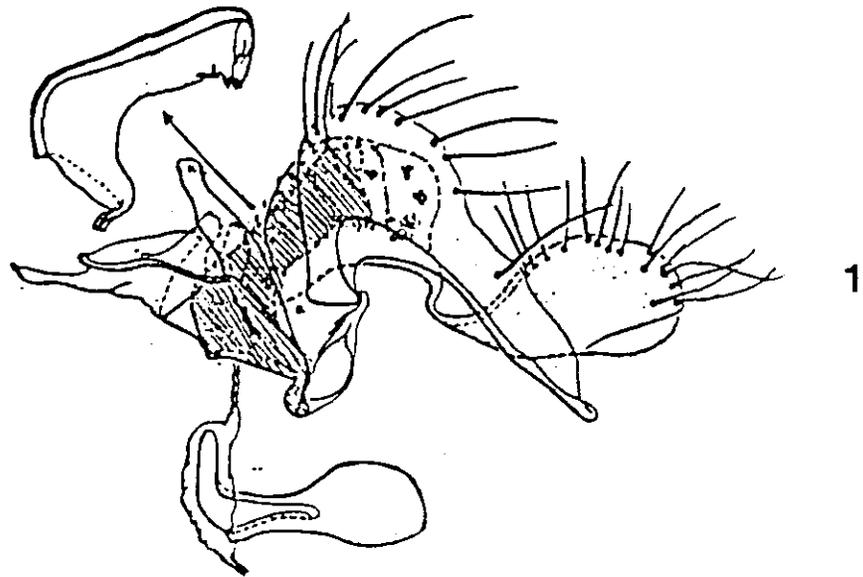
niche. Amer.Natur.99:377-390.1965

Van Valen,L. & Grant,P.R. Variation and niche width

reexamined. Amer.Natur.104:589-590,1970.

White,M.J.D. "Modes of speciation". pp.350. Freeman. San

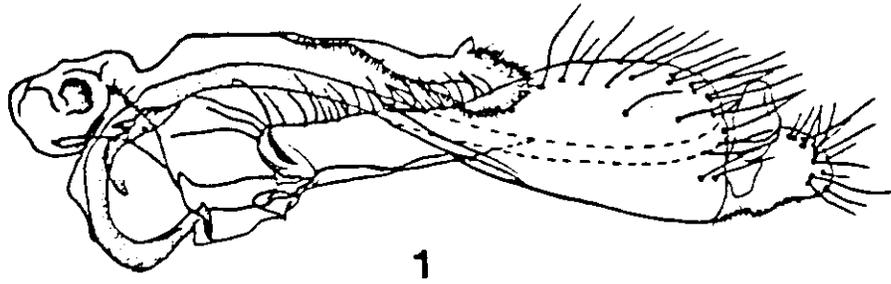
ANEXO



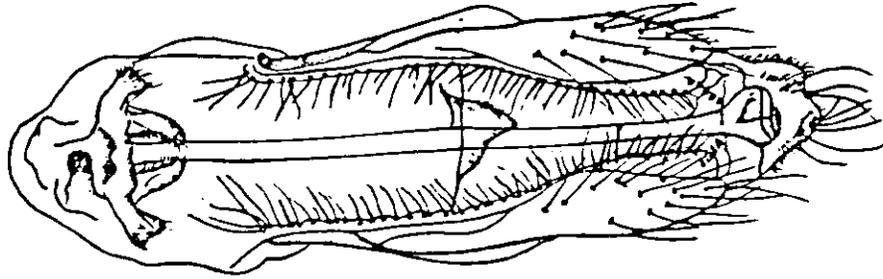
PRANCHA I - *Neosilba parva* (HENNIG,1962); especie 1, macho
(Fonte da figura - Steyskal & McAlpine,1982)

Figura 1 - Pós-abdome e genitália vista lateral direita (90X)

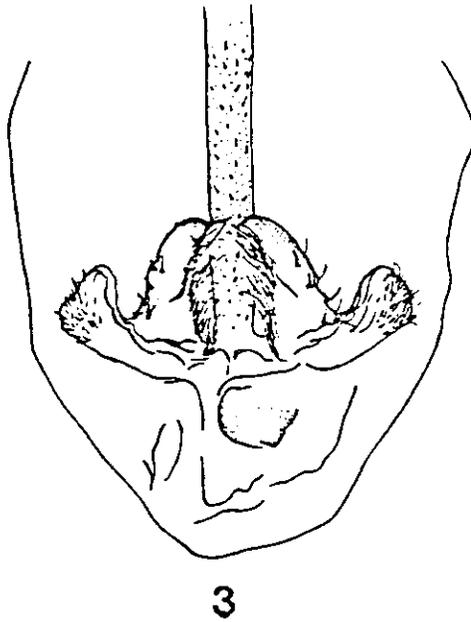
Figura 2 - Ibidem, vista ventral (90X)



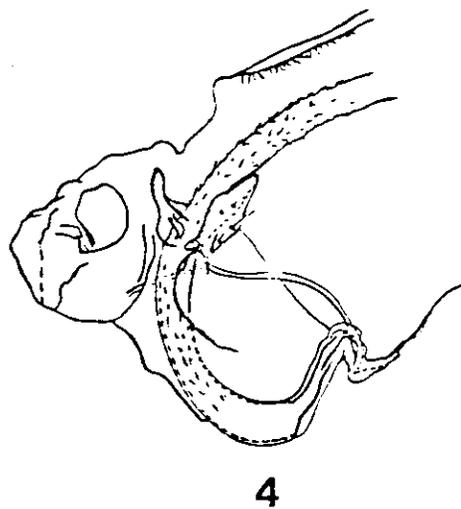
1



2



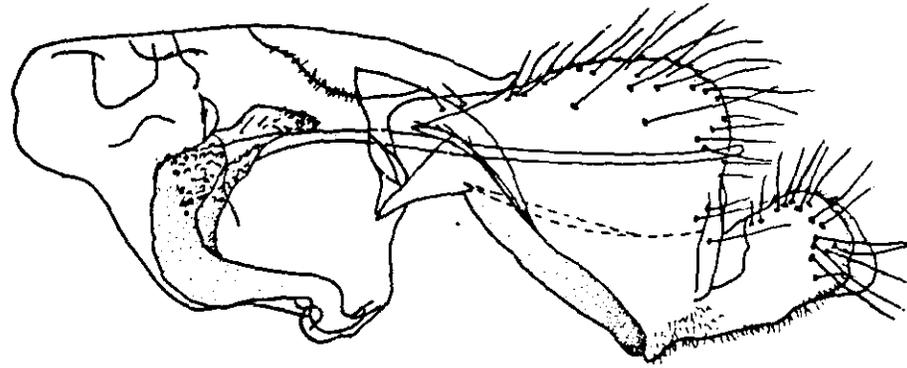
3



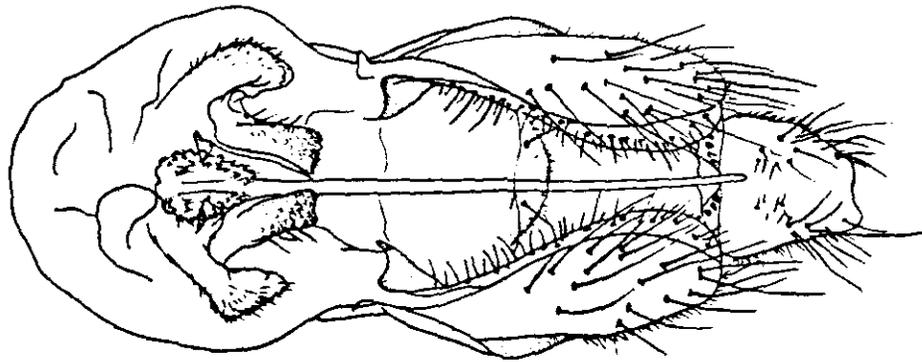
4

PRANCHA II - *Neosilba pendula* (BEZZI, 1919) espécie 2, macho
 (Fonte da figura: Del Vecchio, 1981)

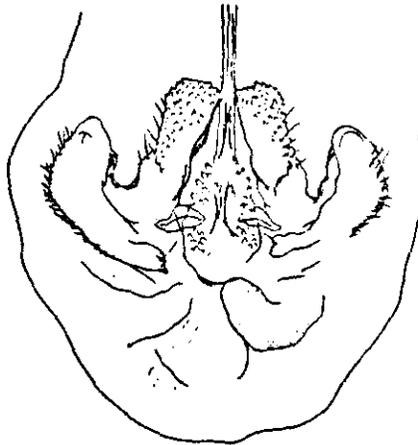
- Figura 1 - Pós-abdome e genitália, vista lateral direita (90X)
 Figura 2 - Ibidem, vista ventral (90X)
 Figura 3 - Hipandrium com pós-gonitos, vista ventral (180X)
 Figura 4 - Base do aedeagus, vista lateral (150X)



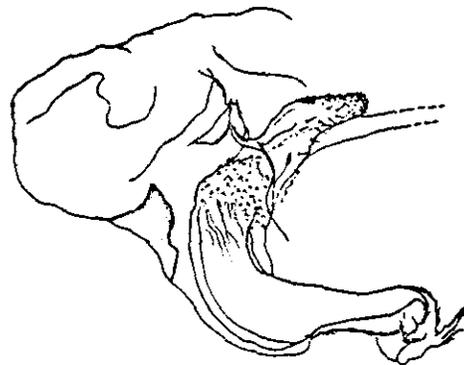
1



2



3



4

PRANCHA III- *Neosilba*, espécie 3, macho.

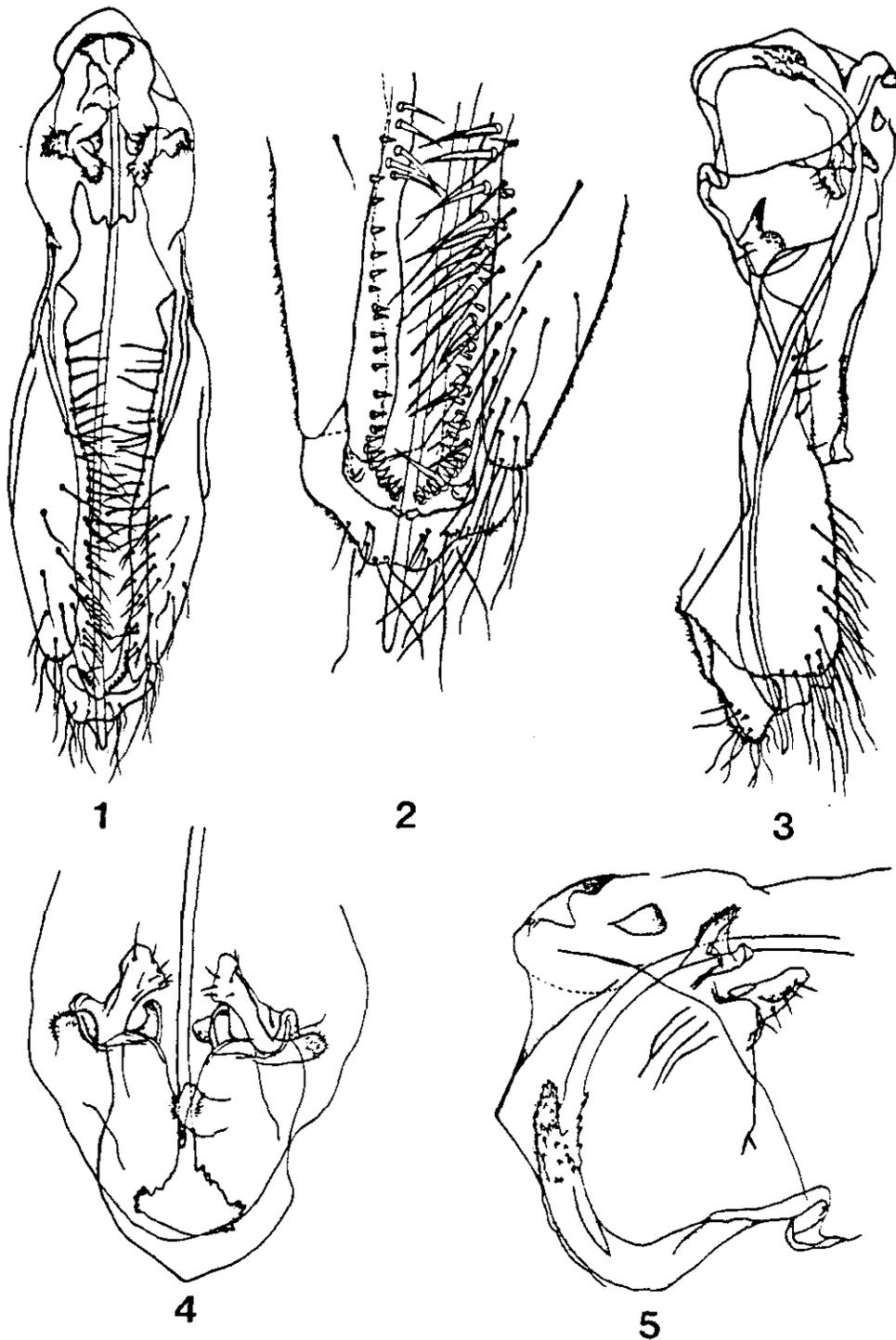
(Fonte da figura : Del Vecchio,1981)

Figura 1 - Pós-abdome e genitália, vista lateral (90X)

Figura 2 - Ibidem, vista ventral (90X)

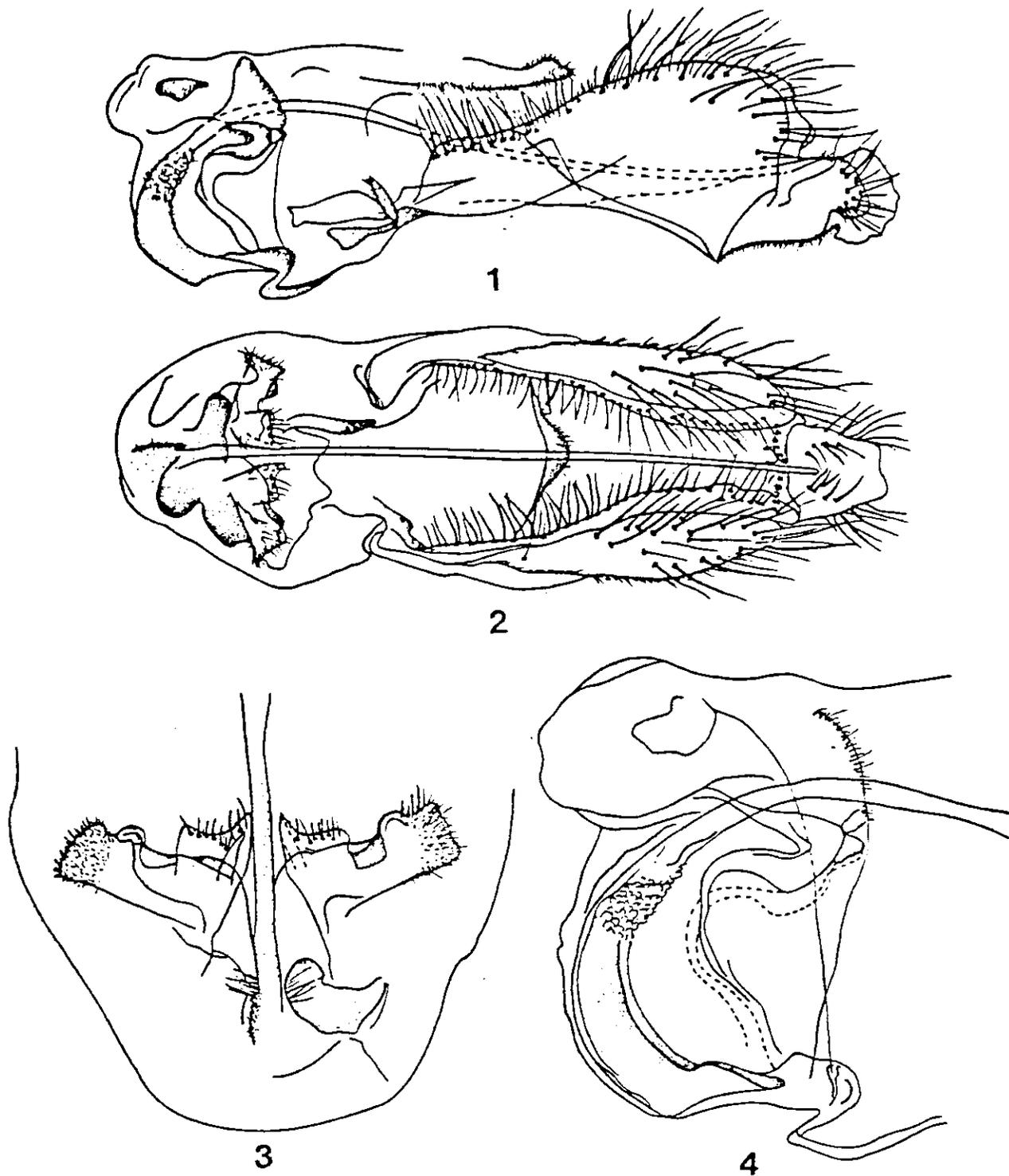
Figura 3 - Hipandrium com pós-gonitos, vista ventral (110X)

Figura 4 - Base do aedeagus, vista lateral direita (110X)



PRANCHA IV - *Neosilba*, espécie 4, macho.
 (Fonte da figura: Del Vecchio, 1981)

- Figura 1 - Pós- abdome e genitália, vista ventral (90X)
 Figura 2 - Extremo apical do pós-abdome, vista ventral ampliada.
 Figura 3 - Pós- abdome e genitália, vista lateral direita (70X)
 Figura 4 - Hipandrium com os pós-gonitos, vista ventral (130X)
 Figura 5 - Base do aedeagus, vista lateral direita (130X)



PRANCHA V - *Neosilba*, espécie 5, macho.

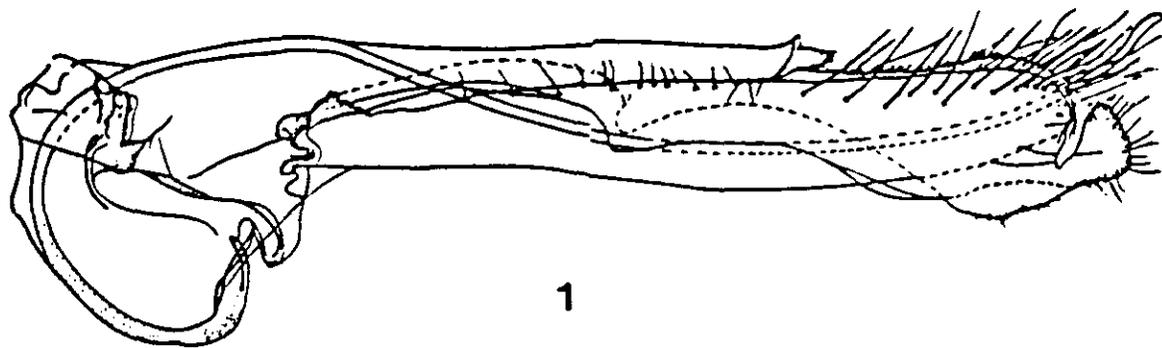
(Fonte da figura: Del Vecchio, 1981)

Figura 1 - Pós-abdome e genitália, vista lateral direita (100X)

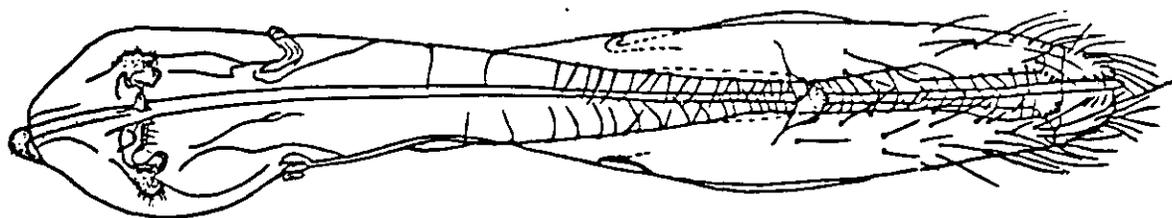
Figura 2 - Ibidem, vista ventral (100X)

Figura 3 - Hipandrium com os pós-gonitos, vista ventral (190X)

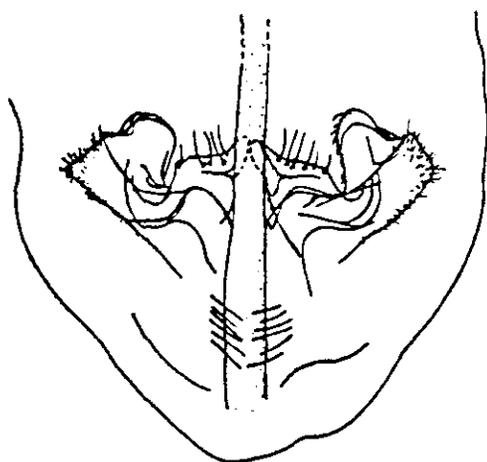
Figura 4 - Base do aedeagus, vista lateral direita (190X)



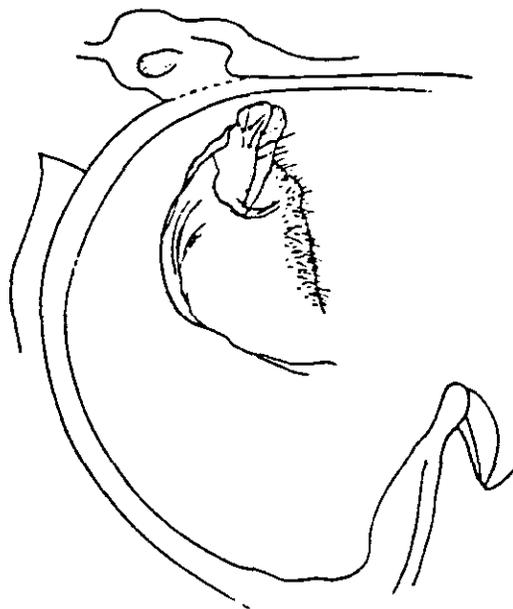
1



2



3



4

PRANCHA VI - *Neosilba sadolicha* (McAlpine & Steyskal), espécie 6, macho
(Fonte da figura : Del Vecchio, 1981)

Figura 1 - Pós-abdome e genitália, vista lateral direita (80X)

Figura 2 - Ibidem, vista ventral (80X)

Figura 3 - Hypandrium com pós-gonitos, vista ventral (190X)

Figura 4 - Base do aedeagus, vista lateral direita (160X)