

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS



**Ecologia das taxocenoses de *Actinote* (Lepidoptera:
Nymphalidae) em Asteraceae (Angiosperma:
Magnoliatae) no sudeste do Brasil:
subsídios para conservação.**

Ronaldo Bastos Francini

Orientador: Keith Spalding Brown Jr.

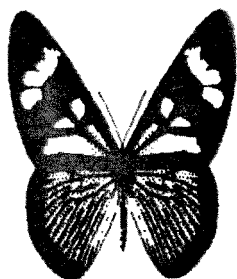
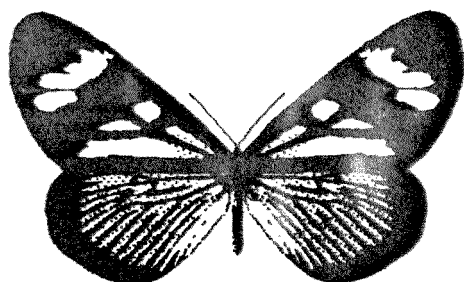
Este exemplar corresponde à redação final
da tese defendida pelo(a) candidato(a)
Ronaldo Bastos Francini
e aprovada pela Comissão Julgadora.

27 de 11 de 1982

Tese apresentada ao
Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas
como requerimento parcial para a obtenção do grau de
Doutor em Ciências Biológicas, área de Ecologia.

Campinas, novembro de 1992

Esta tese é dedicada
à Izaura, ao Léo e ao Ronaldinho,
por me permitirem a suficiente tranquilidade
para poder estudar, pela compreensão e pelo amor.



A handwritten signature in black ink, appearing to be 'R. Bastos' or similar, located above the author's address.

Enderêço do autor:

Ronaldo Bastos Francini
Av. Mal. Floriano Peixoto 248 apto. 12
Santos, 11.060, SP, Brasil

Tel. (0132) 397187

ÍNDICE GERAL

Agradecimentos.....	I
I. INTRODUÇÃO.....	1
I.1 O gênero <i>Actinote</i> , a posição do grupo.....	1
I.2 Grau de conhecimento atual da biologia dos <i>Actinote</i>	1
I.3 Conceitos de comunidade, guilda e taxocenose.....	2
I.4 O Conceito de nicho ecológico.....	3
I.5 A conservação de populações em taxocenoses de espécies de <i>Actinote</i> e o uso dessas como indicadores ecológicos.....	4
II. OBJETIVOS.....	5
III. MATERIAL.....	6
IV. MÉTODOS.....	6
IV.1 Métodos taxonômicos.....	6
IV.2 Métodos geográficos.....	7
IV.3 Coleta de dados.....	10
IV.4 Métodos morfológicos.....	10
IV.5 Métodos eco-fisiológicos.....	14
IV.6 Métodos de síntese.....	15
V. RESULTADOS.....	16
V.1 Considerações taxonômicas sobre as espécies do gênero <i>Actinote</i> estudadas na área	
<i>Actinote alalia</i> (C. & R. Felder, 1860)	16
<i>Actinote brylla</i> Oberthür, 1917	17
<i>Actinote canutia</i> (Hopffer, 1874)	18
<i>Actinote carycina</i> Jordan, 1913	18
<i>Actinote conspicua</i> Jordan, 1913	19
<i>Actinote discrepans</i> D'Almeida, 1935	19
<i>Actinote genitrix</i> D'Almeida 1923	20
<i>Actinote hyalina</i> Jordan, 1913	21
<i>Actinote mamita mitana</i> (Schaus, 1902)	22
<i>Actinote morio</i> Oberthür, 1917	22
<i>Actinote parapheles</i> Jordan, 1913	23
<i>Actinote pellenea pellenea</i> Hübner, 1821-24	23
<i>Actinote quadra</i> (Schaus, 1902)	25
<i>Actinote rhodope</i> D'Almeida, 1922	25
<i>Actinote surima</i> (Schaus, 1902)	26
<i>Actinote thalia pyrrha</i> (Fabricius, 1775)	27

<i>Actinote zikani</i> D'Almeida, 1943	28
<i>Actinote</i> sp. 1	29
<i>Actinote</i> sp. 2	29
<i>Actinote</i> sp. 3	30
<i>Actinote</i> sp. 4	30

V.1.2. Chave de identificação para machos de 21 espécies de <i>Actinote</i> da área estudada, baseada em caracteres da genitália.....	43
---	----

V.2 A análise geográfica.....	45
-------------------------------	----

V.2.1 Características ambientais da região estudada	
Geologia e geomorfologia.....	45
Solos.....	51
Clima.....	58
Vegetação.....	61
Influência antrópica.....	67
Paleocondições.....	67
V.2.2 Distribuição das espécies de <i>Actinote</i> dentro da área estudada nas quadrículas de 5'.....	69
V.2.3 Coincidência por quadrícula de 5' entre a distribuição de cada espécie de <i>Actinote</i> e os fatores ambientais.....	73
V.2.4 Coincidência por quadrículas de 5' entre a distribuição dos grupos miméticos e o conjunto das 21 espécies de <i>Actinote</i> e os fatores ambientais.....	83
V.2.5 Coincidência por quadrículas de 30' entre a distribuição das 21 espécies de <i>Actinote</i> e as características ambientais.....	87
V.2.6 A riqueza em espécies de <i>Actinote</i> na área estudada e sua relação com os fatores ambientais.....	87

V.3 Morfologia.....	96
---------------------	----

V.3.1 O estágio de ovo.....	96
As oviposições.....	96
Desenvolvimento dos ovos.....	96
V.3.2 O estágio de larva.....	99
V.3.3 O estágio de pupa.....	101
V.3.4 O estágio adulto.....	106
V.3.5 Análise filogenética.....	116

V.4. Eco-fisiologia e comportamento.....	121
V.4.1 Estágio larval.....	121
V.4.2 Comportamento das pré-pupas.....	123
V.4.3 Comportamento e desenvolvimento das pupas.....	124
V.4.4 Grupos miméticos.....	125
V.4.5 Comportamento reprodutivo.....	126
V.4.6 Estratégias e táticas de oviposição em <i>Actinote</i>	126
V.4.7 Ambiente.....	126
V.4.8 Plantas hospedeiras.....	127
V.4.9 Análise dos caracteres.....	134
V.5 Síntese.....	138
V.5.1. As taxocenoses de <i>Actinote</i> como indicadores ecológicos.....	138
V.5.2. Os <i>Actinote</i> como "r" estrategistas.....	141
V.5.3 Propriedades das taxocenoses de <i>Actinote</i> observadas ao longo deste trabalho na área estudada.....	141
VI. DISCUSSÃO.....	143
VI.1 Correlações geográfico-ecológicas.....	143
VI.2 Morfologia e filogenia ou quão diferentes (ou semelhantes) são as espécies de <i>Actinote</i> entre si?	146
VI.3 A conservação de populações, taxocenoses e <i>habitats</i> de espécies de <i>Actinote</i> e o seu como indicadores ecológicos.....	146
VI.3.1 Conservação.....	146
VI.3.2 Indicadores ecológicos.....	147
VI.4 Perspectivas para o futuro.....	148
VII. RESUMO.....	149
VIII. ABSTRACT.....	152
IX. LITERATURA CONSULTADA.....	155
APÊNDICES.....	178

ÍNDICE DE TABELAS E FIGURAS

Figura 1. Localização geográfica da área estudada no sudeste do Brasil.....	8
Figura 2. Etapas seguidas na transformação das informações contidas nos mapas geográficos em informações discretas (digitais), na forma de matriz numérica ou alfanumérica.....	9
Figura 3. Área estudada com a localização das quadrículas de 5' que foram visitadas.....	11
Figura 4. Grupos miméticos formados pelo padrão alar dos machos das espécies de <i>Actinote</i> do sul-sudeste do Brasil.....	31
Figura 5. Nomenclatura das manchas coloridas das asas de machos das espécies de <i>Actinote</i> da área estudada....	32
Figura 6. Valva esquerda (vista ventral) das 21 espécies de <i>Actinote</i> da área estudada.....	33
Figura 7. Valva esquerda (vista dorsal) das espécies de <i>Actinote</i> da área estudada.....	34
Figura 8. Valva esquerda (vista lateral) das 21 espécies de <i>Actinote</i> da área estudada.....	35
Figura 9. Aedeago (vista dorsal e lateral) das 21 espécies de <i>Actinote</i> da área estudada.....	36
Figura 10. Juxta (vista dorsal) das 21 espécies de <i>Actinote</i> da área estudada.....	38
Figura 11. Saco (vista ventral) das 21 espécies de <i>Actinote</i> da área estudada.....	39
Figura 12. Saco (vista lateral) das 21 espécies de <i>Actinote</i> da área estudada.....	40
Figura 13. Unco (vista dorsal) das 21 espécies de <i>Actinote</i> da área estudada.....	41
Figura 14. Unco (vista lateral) das 21 espécies de <i>Actinote</i> da área estudada.....	42
Figura 15. Estatística da ocorrência dos tipos de terrenos geológicos na região estudada.....	46
Figura 16. Síntese do número de terrenos geológicos diferentes por quadrícula de 5'.....	47
Figura 17. Altitude máxima (m) por quadrícula de 5'.....	48
Figura 18. Estatística do relevo na área estudada, por quadrículas de 5'.....	49
Figura 19. Síntese da avaliação do relevo por quadrículas de 5'.....	50
Figura 20. Domínios e regiões geomorfológicas da área estudada.....	52
Figura 21. Estatística da ocorrência das unidades geomorfológicas na área estudada, por quadrículas de 5'....	53
Tabela 1. Tipos e principais características dos solos na região estudada.....	54
Figura 22. Síntese das classes de fertilidade dos solos, considerando a classe mais alta por quadrícula.....	55
Figura 23. Número de tipos diferentes de solos por quadrícula de 5'.....	56
Figura 24. Estatística da ocorrência dos tipos de solo na área estudada.....	57
Figura 25. Valor máximo de precipitação pluviométrica anual média (mm) por quadrícula de 5'.....	59
Figura 26. Estatística da ocorrência dos fatores ligados à precipitação pluviométrica.....	60
Tabela 2. Classificação fisionômica-ecológica das formações vegetais existentes na área estudada.....	62
Figura 27. Tipos de floresta ombrófila da região estudada.....	63
Figura 28. Vegetação florestal ombrófila da região estudada.....	64
Figura 29. Vegetação florestal semi-decidual montana da região estudada.....	65
Figura 30. Estatística da ocorrência dos diferentes tipos de vegetação natural e antrópica na região estudada indicando o número máximo de tipos diferentes de formações vegetais por quadrícula.....	66
Figura 31. Impactos antrópicos na região estudada.....	68
Figura 32. Número de quadrículas de 5' ocupadas pelas espécies, isoladamente, pelos grupos miméticos e pelo conjunto das 21 espécies de <i>Actinote</i>	70
Figura 33. Mapas da distribuição geográfica, por quadrículas de 5', das 21 espécies de <i>Actinote</i> conhecidas na área estudada.....	71
Figura 34. Distribuição das 21 espécies de <i>Actinote</i> nas 14 unidades geomorfológicas da área estudada.....	72
Figura 35. Matriz de coincidência entre a distribuição das 21 espécies de <i>Actinote</i> e as características ambientais da área estudada.....	74
Figura 36. Análise dos componentes principais sobre a matriz de coincidência entre a distribuição das 21 espécies de <i>Actinote</i> e os tipos de terrenos geológicos na área estudada, por quadrículas de 5'.....	75
Figura 37. Análise dos componentes principais entre a distribuição das 21 espécies de <i>Actinote</i> e a distribuição das classes de altitude máxima por quadrícula de 5' na área estudada.....	76
Figura 38. Análise dos componentes principais entre a distribuição das 21 espécies de <i>Actinote</i> e as classes de avaliação do relevo na área estudada, por quadrículas de 5'.....	77
Figura 39. Diagrama da riqueza em espécies na distribuição latitude-altitudinal das 21 espécies de <i>Actinote</i> na área estudada.....	78

Figura 40. Análise dos componentes principais entre a distribuição das 21 espécies de <i>Actinote</i> e a distribuição das classes de fertilidade de solo na área estudada, por quadrículas de 5'.....	79
Figura 41. Análise dos componentes principais entre a distribuição das 21 espécies de <i>Actinote</i> e a distribuição das classes de precipitação pluviométrica anual média (mm) e de excedente hídrico anual médio (mm) na área estudada, por quadrículas de 5'.....	80
Figura 42. Análise dos componentes principais entre a distribuição das 21 espécies de <i>Actinote</i> e a distribuição dos tipos de vegetação natural e antrópica na área estudada, por quadrícula de 5'....	81
Figura 43. Análise dos componentes principais entre a distribuição das 21 espécies de <i>Actinote</i> e a distribuição das classes de impactos antrópicos por quadrícula de 5' na área estudada.....	82
Figura 44. Matriz de coincidência entre a distribuição dos grupos miméticos e o conjunto da 21 espécies de <i>Actinote</i> e as características ambientais.....	84
Figura 45. Estatística da coincidência entre a distribuição dos grupos miméticos das espécies de <i>Actinote</i> e os fatores ambientais ligados à geologia.....	85
Figura 46. Estatística da coincidência entre a distribuição dos grupos miméticos das 21 espécies de <i>Actinote</i> e os fatores ambientais ligados ao clima, vegetação e impactos antrópicos.....	86
Figura 47. Matriz da distribuição independente das 21 espécies de <i>Actinote</i> e das características ambientais nas quadrículas de 30' na região estudada.....	88
Figura 48. Fenograma obtido sobre a a matriz de características ambientais das quadrículas de 30' da área estudada.....	90
Figura 49. Fenograma obtido sobre a matriz de coincidência entre a distribuição das 21 espécies de <i>Actinote</i> e as 39 características ambientais por quadrícula de 5'.....	91
Figura 50. Matriz dos coeficientes de associação e de Jaccard (x100), entre as 21 espécies de <i>Actinote</i> distribuídas nas quadrículas de 30' na área estudada.....	92
Figura 51. Número de espécies de <i>Actinote</i> da área estudada, por quadrículas de 5'.....	93
Figura 52. Número de espécies de <i>Actinote</i> da área estudada, por quadrículas de 30'.....	94
Figura 53. Coeficientes de correlação de Pearson, entre a diversidade em espécies de <i>Actinote</i> por quadrícula de 30' na área estudada, e cada fator ambiental.....	95
Figura 54. Ovos das espécies de <i>Actinote</i> da área estudada.....	98
Figura 55. Caracteres morfológicos das larvas das espécies de <i>Actinote</i> da área estudada.....	100
Figura 56. Caracteres morfológicos das pupas das espécies de <i>Actinote</i> da área estudada.....	103
Figura 57. Pupas das espécies de <i>Actinote</i>	105
Figura 58. Venação básica das espécies de <i>Actinote</i> americanas.....	108
Figura 59. Medidas e índices métricos das asas de machos das espécies de <i>Actinote</i> da área estudada.....	109
Figura 60. Escamas da borda distal das asas posteriores de machos das espécies de <i>Actinote</i> da área estudada.....	110
Figura 61. Estruturas da genitália de machos das espécies de <i>Actinote</i> da área estudada.....	112
Figura 62. Esterigma de fêmeas das espécies de <i>Actinote</i> da área estudada.....	114
Figura 63. Tipos de tampão das fêmeas das espécies de <i>Actinote</i> da área estudada.....	115
Figura 64. Matriz MORFOL, com os 58 caracteres morfológicos usados na análise filogenética e polarizados usando <i>Actinote mamita mitama</i> como grupo interno funcional.....	117
Figura 65. Árvore filogenética obtida sobre a matriz MORFOL com 58 caracteres morfológicos dos estágios imaturos e adulto de 17 espécies de <i>Actinote</i> com ciclo de vida conhecido.....	119
Figura 66. Fenograma obtido sobre a matriz MORFOL com 58 caracteres morfológicos de 17 espécies de <i>Actinote</i> com o ciclo de vida conhecido.....	120
Tabela 3. Plantas de alimento conhecidas para as espécies de <i>Actinote</i> na área estudada.....	130
Figura 67. Grupos de Asteraceae Neotropicais cujas folhas servem de alimento para larvas de acreíneos.....	132
Figura 68. Número de espécies de cada gênero de Asteraceae cujas folhas servem de alimento para as larvas de <i>Actinote</i> e números de espécies de <i>Actinote</i> que usam gêneros diferentes de Asteraceae como planta de alimento larval.....	133
Figura 69. Matriz ECOLOG com os 31 caracteres eco-fisiológicos e etológicos das 17 espécies de <i>Actinote</i> com ciclo de vida conhecido.....	135
Figura 70. Fenograma obtido sobre a matriz ECOLOG (Figura 69) com os 31 caracteres eco-fisiológicos e etológicos das 17 espécies de <i>Actinote</i> com ciclo de vida conhecido.....	136

Figura 71. Fenograma obtido sobre a matriz ECOPLANT (Tabela 3) de 47 caracteres de uso de plantas de alimento larval.....	137
Figura 72. Porcentagem de coincidência, por quadrículas de 5', entre a distribuição das 21 espécies de <i>Actinote</i> na área estudada e os fatores ambientais ligados à geologia e geomorfologia.....	139
Figura 73. Porcentagem de coincidência, por quadrículas de 5', entre a distribuição das 21 espécies de <i>Actinote</i> na área estudada e os fatores ambientais ligados ao clima, vegetação e impactos antrópicos.....	140
Figura 74. Heterogeneidade do relevo como fator de multiplicação da <i>habitats</i> para as larvas das espécies de <i>Actinote</i>	145

AGRADECIMENTOS

Ao orientador, Prof. Dr. Keith Spalding Brown Jr., pela honra de poder trabalhar junto, pelo entusiasmo e respeito à minha ignorância.

Aos professores: Dr. Adão José Cardoso (Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, UNICAMP); Dr. Arício Xavier Linhares (Departamento de Parasitologia, Instituto de Biologia, UNICAMP); Flávio Antônio Mães dos Santos (Departamento de Botânica do Instituto de Biologia, UNICAMP) e Dr. Olaf H.H.Mielke (Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná), membros da pré-banca, pela criteriosa leitura da tese, críticas e sugestões.

Ao Prof. Clécio Fernando Klitzke (Curso de pós-graduação em Ecologia, Instituto de Biologia, UNICAMP, e curso de pós-graduação em Química, Instituto de Química, UNICAMP); Prof. Fernando Frieiro-Costa (Curso de pós-graduação em Ecologia, Instituto de Biologia, UNICAMP e Escola Superior de Agronomia de Lavras, MG); Prof. André Victor Lucci de Freitas (Curso de graduação em Biologia, IB, UNICAMP e Curso de pós-graduação em Ecologia, Instituto de Biologia, UNICAMP); Prof. Carlos Eduardo Guimarães Pinheiro (Instituto de Biologia, UNB, Brasília); Sr. Eudimar Curado Lopez (Reserva do Roncador, IBGE, Brasília); Prof. Antonio Paulo Amorim F. de Moraes; Sr. Alberones Severino Gonçalves; Sr. Oscar Barbosa; Carlo Leopoldo Bezerra Francini e Ronaldo Bastos Francini Filho; pela ajuda no campo em vários estágios deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Hermógenes de Freitas Leitão-Filho (Depto. Botânica, IB, UNICAMP) pela identificação de algumas asteráceas.

Às famílias Brown, Frieiro-Costa e Klitzke, pelas muitas pousadas em Campinas.

A Prof^a. Carla Maria Penz (Department of Zoology, University of Texas, Austin); Prof. Dr. Kazuma Matsumoto (TAMA Forest Science Garden, Tokyo, Japan); Prof. André Victor Lucci de Freitas (Curso de graduação em Biologia, IB, UNICAMP e Curso de pós-graduação em Ecologia, IB, UNICAMP); Prof. Dr. Hilton de Souza Pinto (CEPAGRI-UNICAMP), que contribuíram com informações, sugestões, material e bibliografia.

Ao Prof. Dr. Victor Becker (EMBRAPA, Brasília); Prof. Dr. Olaf H.H.Mielke e Prof^a. Dra. Mirna Casagrande (Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba); Prof^a. Dra. Maria Francisca do Val (Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo), que permitiram a consulta de material sob sua responsabilidade. À Prof^a. Rosana Pita Virga, pela permissão em utilizar a lupa com câmera-clara do laboratório de biologia da UNISANTOS.

Aos Prof. Dr. Thomas M.Lewinsohn (Departamento de Zoologia, IB, UNICAMP) e Prof. Alfredo Cordella (Laboratório de Ecologia Humana, UNISANTOS), pelas dicas no uso de "softwares".

À FAPESP pela concessão da bolsa de doutorado sem a qual seria impossível a execução desta tese.

I. INTRODUÇÃO

I.1. O gênero *Actinote*, a posição do grupo

Embora não existam dúvidas que os acreíneos sejam borboletas da família Nymphalidae, o seu *status* dentro desse grupo variou ao longo do tempo do mesmo modo que a própria classificação dos Nymphalidae como um todo ainda é bastante incerta (EHRlich 1958, SCOTT 1985, HARVEY 1991).

Na classificação dos Nymphalidae proposta mais recentemente (HARVEY 1991, baseado em MÜLLER 1878) os acreíneos têm o *status* de tribo dentro da sub-família Heliconiinae, sendo colocados como o segundo grupo mais primitivo, após Pardopsini. No entanto HARVEY coloca como uma observação que *Cethosia* (gênero asiático estudado por diversos autores nos Heliconiini) tem alguns caracteres dos acreíneos e no lugar de *Pardopsis* poderia ser o gênero irmão.

PIERRE (1983, 1987) fez a mais recente análise filogenética dos Acraeinae e chegou a conclusão, usando basicamente caracteres morfológicos de adultos, que as espécies de *Actinote* (considerado por ele sub-gênero de *Acraea*) têm na África um grupo irmão que é formado pelas espécies do grupo *anacreon*. Na monografia clássica sobre *Acraea* (ELTRINGHAM 1912) esse grupo irmão é composto por 5 espécies distribuídas no Sul da África e uma com subespécies que vão desde a África, passam pela Índia e chegam a Oceania.

Na América do Sul, JORDAN (1913b) dividiu o gênero *Actinote* em duas seções. Espécies na seção I têm a área entre a margem costal e a veia subcostal no meio da porção distal da face ventral das asas anteriores (AA) sempre com escamas e não com cerdas, e as asas posteriores (AP) sempre com uma fileira central de cerdas na célula discal; todas as cerdas sobre as veias da AA e na margem distal são bifurcadas. Esta seção foi dividida em duas partes: a primeira com a face ventral das AP com numerosas cerdas espalhadas entre as veias, e a segunda sem estas cerdas. Espécies da seção II têm a face ventral da metade distal da margem costal da AA coberta por cerdas e sem escamas. Mais tarde POTTS (1943) criou os subgêneros *Altinote* e *Actinote* e dividiu o primeiro em *Altinote* e *Abananote*, o que na verdade consistiu em dar nomes às divisões feitas anteriormente por JORDAN. POTTS colocou nos *Actinote* todas as espécies da seção II de JORDAN; em *Altinote* colocou as espécies da seção I de JORDAN, com *Altinote* (*Altinote*) correspondente à Ib e *Altinote* (*Abananote*) à Ia.

I.2. Grau de conhecimento atual da biologia dos *Actinote*

O estudo biológico dos acreíneos brasileiros se iniciou com os trabalhos de MÜLLER (1877-78); a primeira espécie de acreíneo Americano a ter o seu ciclo de vida descrito foi *Actinote mamita mamita* da Argentina, cuja larva de último estágio e pupa foram ilustrados por BURMEISTER (1878, 1879a). No século XX, o ciclo de vida de 17 das 22 espécies conhecidas para o sudeste do Brasil foi descrito parcial ou completamente por D'ALMEIDA (1922, 1935a, b) e FRANCINI (1989).

Os trabalhos sobre morfologia e eco-fisiologia dos estágios imaturos das borboletas acreíneas, são poucos se comparados aos feitos sobre morfologia do

estágio adulto. Observações sobre os ovos e as oviposições nos Acraeinae são poucas e esparsas na literatura; mesmo na grande monografia de ELTRINGHAM (1912) sobre o gênero *Acraea* não há nada sobre ovos.

De acordo com PIERRE (1983), as oviposições de algumas das espécies africanas podem ser formadas por ovos isolados, mas na vasta maioria, os ovos são colocados em grupos ou até colocados em camadas.

Existem poucos trabalhos descritivos, observações ecológicas e fisiológicas e nenhum comparativo sobre as larvas e pupas de Acraeinae; a maior parte das referências limita-se a listas de plantas de alimento larval. Na monografia de ELTRINGHAM (1912) sobre o gênero *Acraea* não existem referências sobre larvas de primeiro estágio das espécies descritas e poucas referências sobre as larvas de último estágio e pupas.

PIERRE (1983, 1987) em uma análise filogenética dos Acraeinae à nível mundial usou apenas o caráter planta de alimento larval para definir os grupos naturais. FRANCINI (1989) ilustrou e discutiu diversos aspectos morfológicos dos estágios imaturos de 13 espécies de *Actinote* do sudeste do Brasil.

É sobre o estágio adulto que existe a maior parte das referências em literatura, tanto para as espécies africanas (ELTRINGHAM 1912; PIERRE 1983) quanto para as americanas (referências na discussão taxonômica). Trabalhando em Blumenau (Santa Catarina), MÜLLER (1876, 1877, 1877-78, 1878a, 1879, 1883a, b) fez importantes observações sobre o estágio adulto de algumas espécies de *Actinote* e outros lepidópteros miméticos. Seus estudos sobre as semelhanças com outras espécies impalatáveis forneceram a base para a teoria do mimetismo Mülleriano.

[.3. Conceitos de comunidade, guilda e taxocenose

A grande variedade de formas, comportamento e ciclo de vida dos organismos desenvolve-se dentro de uma comunidade de espécies. No entanto, o maior enfoque no estudo da biologia das borboletas tem sido feito através de características individuais de espécies e não de comunidades (GILBERT 1984).

As comunidades naturais têm sido extensivamente alteradas pelo homem, que as tem modificado pela urbanização, pela remoção parcial das espécies de interesse econômico ou pela introdução de substâncias químicas. No lado oposto, algumas dessas atividades antrópicas podem fazer com que haja um aumento do número de indivíduos de algumas espécies ou mesmo da diversidade total (SINGER & GILBERT 1978; LOVEJOY *et al.* 1986).

Segundo SOUTHWOOD (1976) três fatores são essenciais na manutenção de uma comunidade: a estabilidade global — o tempo que um determinado tipo de ambiente subsiste em uma localidade geográfica particular; a variabilidade temporal — o modo como a capacidade-suporte do ambiente varia durante sua "duração total"; e a heterogeneidade espacial — o grau de manchas diferentes de *habitante* dentro do ambiente. Posteriormente, PIMM (1986) definiu mais claramente os critérios para se considerar a estabilidade de uma comunidade com os conceitos de resiliência (tempo necessário para as variáveis retornarem ao equilíbrio após qualquer perturbação), persistência (tempo de duração de uma variável assim que toma um novo valor), resistência (grau de modificação causado por uma perturbação ao sistema) e variabilidade (variação em densidade da população).

Para ele um sistema é dito estável, se e somente se, todas as variáveis retornam ao equilíbrio inicial após qualquer perturbação.

Os termos comunidade, guilda e taxocenose têm tido várias interpretações ao longo do tempo (JAKSIC 1981; SIMBERLOFF & DAYAN 1991) algumas das quais antagônicas. Para os propósitos deste trabalho considerou-se como uma taxocenose de *Actinote* o conjunto dos indivíduos das espécies desse gênero em todos os estágios, interagindo sobre os recursos alimentares — plantas da família Asteraceae — encontrados em uma determinada área. O termo comunidade é mais abrangente, e inclui o estudo de todas as formas de vida nos diferentes níveis tróficos de um *habitat*; é nesse sentido que é usado aqui. Não usou-se o termo guilda, porque ele pressupõe um conjunto de organismos que necessariamente não precisam pertencer ao mesmo grupo taxonômico e que atuam sobre um tipo de recurso definido.

As bordas florestais representam ecótonos que segundo ODUM (1985) são o principal ambiente para o *Homo sapiens* e muitos outros organismos. LEOPOLD (1933) já havia observado essas interações e HANSSON (1979) verificou que a heterogeneidade do ambiente causada pelo efeito de borda era importante para animais homotérmicos ativos o ano inteiro. No entanto, LOVEJOY *et al.* (1986) e HUBBELL & FOSTER (1986) observaram que é difícil separar os efeitos de borda e o de tamanho de área.

A comunidade, sendo um nível hierárquico superior na classificação ecológica, possui propriedades emergentes (ODUM 1985) não encontradas no nível das populações que a formam. Segundo MAY (1976), para comunidades com muitas espécies, qualquer descrição da dinâmica das espécies individuais em termos de interação entre e/ou dentro das populações é muito difícil. Por isso, além das simulações baseadas em modelos, ele sugere também uma abordagem alternativa — a de abandonar a descrição do comportamento das espécies individualmente — focalizando apenas os aspectos da estrutura da comunidade.

No estudo de comunidades, taxocenoses e guildas o que se pretende é responder a questões sobre os componentes como: qual o número e constância das espécies componentes; qual a abundância, raridade e proporções relativas; quais espécies são autóctones e quais alóctones e quais (se existirem) estão sujeitas à extinção local ou global; quais suas amplitudes ecológicas e sua conseqüente tolerância à variações das condições ambientais e questões sobre as propriedades emergentes como qual o número de níveis tróficos presentes e qual o grau de complexidade das cadeias alimentares, entre outras (PIELOU 1975).

I.4. O conceito de nicho ecológico

Segundo DARWIN (1897), as espécies de um mesmo gênero têm geralmente, mas não sempre, muita semelhança morfológica e de comportamento e se chegarem a competir entre si, a luta entre elas será muito mais severa do que se fosse entre espécies de gêneros diferentes. SHELFORD (1908, 1911, 1912) sugeriu que cada espécie animal tem suas necessidades especiais. Para GRINNELL (1917) o nicho seria uma unidade de distribuição onde cada espécie está contida por limitações morfológicas e comportamentais. ELTON (1927) observou que na composição de comunidades animais, a representação de espécies em cada gênero é inferior a que

seria esperada teoricamente em uma subamostra aleatória retirada do conjunto de espécies em toda a área de distribuição. No entanto verificou-se que na relação entre espécies do mesmo gênero em comunidades naturais nem sempre a competição determina uma exclusão significativa entre elas. GAUSE (1934) e HUTCHINSON (1968) formularam regras mais rígidas que podem ser generalizadas pelo princípio de que se duas espécies coexistem, é porque elas ocupam nichos diferentes. Disso vem o princípio da partilha de recursos, derivado do princípio de exclusão competitiva de GAUSE. Para HUTCHINSON (1968) o nicho é definido como um espaço n -dimensional ou hipervolume. Tal definição tem a vantagem de permitir uma manipulação matemática do conceito. MACARTHUR (1955, 1957, 1960, 1964, 1965) previu que as espécies em uma mesma comunidade são separadas por divergência de caracteres e por isso ocupam nichos discretos evitando a competição. Posteriormente ele supôs que de todos os componentes do hipervolume, só um seria crítico na partilha de recursos do ambiente entre varias espécies, criando assim o modelo *broken-stick*. HUTCHINSON (1968) estendeu o conceito de nicho, criando, entre outras coisas, o "nicho fundamental" quando não há competição e o "realizado" quando há competição. VANDERMEER (1972) criou o termo nicho parcial para designar o nicho realizado de uma espécie em competição com n outras. SCHOENER (1986) define o nicho como sendo uma função de distribuição da utilização de recursos. Na prática, como não existem ambientes perfeitamente estáveis e espécies do mesmo gênero perfeitamente semelhantes em todos os aspectos, a exclusão competitiva é apenas figurativa. No entanto, o estudo acurado do nicho de cada espécie fornece indícios muito importantes, tanto para entender sua evolução, quanto para garantir a sua conservação.

I.5 A conservação de populações em taxocenoses de espécies de *Actinote* e o uso dessas como indicadores ecológicos.

Na abordagem conservacionista existem dois grandes ramos que podem ser explorados. O primeiro diz respeito à conservação do grupo ou grupos com os quais se trabalha; o segundo envolve o uso do grupo como indicador de certas características do meio que servirão como base para a conservação de todo o sistema na qual o grupo está inserido. Esse segundo ramo é, na verdade, a única abordagem que pode levar à resultados práticos na conservação de populações de espécies, pois nenhuma delas vive independente de outras no seu meio. BROWN (1991) dá uma lista dos insetos que podem ser usados como indicadores na região Neotropical para análises biogeográficas, ecológicas e monitoramento ambiental. Ele dá ênfase aos grupos que podem ser achados com certa facilidade, que sejam abundantes todo o ano, que tenham a sua identificação facilitada, que sejam funcionalmente importantes no ecossistema e que tenham alta fidelidade ecológica. Nesta lista, são incluídos vários grupos de lepidópteros: Sphingidae, Saturnoidea, Arctiidae, Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae (Morphinae, Satyridae, Heliconiini e Ithomiinae). Desses grupos, o mais cotado é Heliconiini, com 21 de um total máximo de 24 pontos. O único outro grupo que recebeu pontuação semelhante foi Formicidae (Hymenoptera).

II. OBJETIVOS

1. Reconhecer as espécies biológicas do gênero *Actinote* presentes em uma área de 65.000 km² no sudeste do Brasil.
2. Correlacionar a distribuição de 21 espécies de *Actinote* com algumas características naturais e antrópicas do ambiente, em uma área geográfica limitada;
3. Analisar as semelhanças e diferenças morfológicas de 17 espécies de *Actinote* que possuem o seu ciclo de vida conhecido, para levar a uma hipótese filogenética para elas;
4. Correlacionar o grau de exclusão dessas 17 espécies, tanto à nível geográfico como comunitário, com sua morfologia e ecologia;
5. Correlacionar a riqueza local em espécies de plantas de alimento larval com a riqueza em espécies de *Actinote*;
6. Escolher algumas espécies do grupo que podem ser utilizadas como indicadores ecológicos.

III-MATERIAL

Estudou-se 21 espécies de borboletas do gênero *Actinote* (Insecta: Lepidoptera: Nymphalidae) e 47 espécies de plantas de alimento larval, dos gêneros: *Mikania*, *Eupatorium*, *Trichogonia*, *Symphyopappus*, *Erigeron*, *Senecio* e *Vernonia* (Angiosperma: Magnoliatae: Asteraceae).

Dessas 21 espécies de *Actinote*, 4 são novas e os seus nomes ainda não foram publicados; para evitar nomes inválidos perante o Código Internacional de Nomenclatura Zoológica esses táxons são citados no texto e nas tabelas e figuras como *Actinote* sp. 1, 2, 3 e 4.

IV-MÉTODOS

IV.1. Métodos taxonômicos

Identificou-se as espécies pelas descrições originais e, quando possível, pela comparação com os tipos.

Das 21 espécies estudadas, 4 tiveram os seus tipos consultados: *A.zikani*, *A.rhodope*, *A.discrepans*, *A.genitrix*; outras 4, todas novas, estão sendo descritas pelo autor e por C.M.Penz (atualmente terminando o doutorado na Universidade do Texas, Austin); 12 delas: *A.pellenea pellenea*, *A.carycina*, *A.thalia pyrrha*, *A.conspicua*, *A.parapheles*, *A.mamita mitama*, *A.canutia*, *A.surima*, *A.quadra*, *A.conspicua*, *A.morio* e *A.brylla* são suficientemente diferenciadas para a correta aplicação do nome só pelo exame das fotos dos tipos ou figuras publicadas; uma única dúvida foi sobre a aplicação do nome de *A.hyalina*, discutido nos resultados (V.1).

Procurou-se dar suficiente informação morfológica sobre o padrão alar e a genitália dos machos para que no futuro as comparações com todos os tipos venham a dirimir possíveis dúvidas taxonômicas.

Na lista de referências e sinônimos dos táxons estudados usou-se como guia o fascículo 11 do *Lepidopterorum Catalogus* (Acraeinae) de ELTRINGHAM & JORDAN (1913). Comparou-se os dados dessa publicação com os do *Zoological Record* acrescentando-se algumas pequenas correções. Pesquisou-se também os índices das principais revistas que publicam trabalhos sobre Lepidoptera verificando-se as referências cruzadas; foram especialmente importantes os trabalhos de bibliografias de BRIDGES (1985) e de listas regionais de LAMAS (1977, 1978, 1987). As referências incluem todos os trabalhos disponíveis em literatura até 1990.

A lista de cada espécie tem os seguintes dados: o nome da espécie adotado neste trabalho, autor e ano. No parágrafo seguinte inicia-se a lista de referências (sinônimos ou não) em ordem cronológica; segue-se a distribuição geográfica, o grupo mimético ao qual pertence e, por último, a discussão dos caracteres distintivos do táxon.

IV.2. Métodos geográficos

Na abordagem geográfica fez-se as análises sobre parte da folha SF-23 (Rio de Janeiro), da Carta do Brasil ao milionésimo (IBGE 1972) e nos mapas do PROJETO RADAMBRASIL (IBGE 1983).

Escolheu-se a região compreendida entre os paralelos 21°40'S e 24°00'S e os meridianos 44°30'W e 47°00'W (Figura 1) por conter 21 das 22 espécies de *Actinote* conhecidas para o sudeste do Brasil e ter dados do ambiente físico em qualidade e quantidade necessárias ao tipo de análise. Essa região tem aproximadamente 65.000 km² sendo atravessada pelo Trópico de Capricórnio e portanto, transicional entre os climas tropical e subtropical.

Optou-se por representar cada característica analisada na forma de uma matriz numérica que permitiu a manipulação matemática. As informações abióticas e bióticas, contínuas nos mapas originais, tornaram-se discretas. Embora esta seja uma malha grosseira para a análise de algumas características à nível ecológico, ela é perfeitamente utilizável na escala biogeográfica onde a posição dos pontos amostrais acaba sendo extrapolada para áreas maiores nos mapas reduzidos para a publicação. Na colocação dos dados nas quadrículas usou-se sempre métodos analíticos, de modo que em cada mapa-matriz aparece somente uma característica por vez. As fontes de referência para a construção e os critérios usados para a digitalização estão explicados em cada mapa-matriz. A Figura 2 dá um exemplo da seqüência usada na construção de todos os mapas digitalizados. Nesses mapas, cuja unidade mínima de informação foi uma quadrícula de 5' ou com aproximadamente 9 km de lado, acrescentou-se detalhes mais recentes de observações de campo. Nos mapas digitalizados, em cada quadrícula, incluiu-se as áreas visitadas pelo autor, as divisões políticas, os principais rios, estradas, cidades, fatores climáticos (MACHADO FILHO *et al.*, 1983; NIMER, 1972, 1989), geológicos, geomorfológicos, pedológicos (ALMEIDA 1964; MENDES 1968; ACCORSI 1987) e principais formações vegetais (FAUSTINO NETO *et al.* 1985). Construiu-se no total 111 matrizes alfa-numéricas (Apêndice 4). Nas matrizes derivadas dos mapas fez-se a distribuição geográfica de cada espécie por quadrícula de 5', de 30' e por unidade geomorfológica.

Matrizes derivadas dos mapas com quadrículas de 5'

Analisou-se a distribuição geográfica de cada espécie de *Actinote*, a distribuição de cada característica do ambiente, contando o número de quadrículas comuns a ambas. Usou-se algoritmos em BASIC (Apêndices 1, 2 e 3) na manipulação das matrizes (para somar elementos, compará-los ou calcular sua porcentagem de coincidência).

Na análise estatística dos dados usou-se o método de análise multivariada da análise dos componentes principais (PCA, *principal component analysis*) aplicando o algoritmo PCA.BAS (LUDWIG & REYNOLDS 1988) cujas saídas foram plotadas no programa GRAPH do SYSTAT 4.0 (WILKINSON 1988).

Figura 1

Localização geográfica da área estudada (hachurado) no sudeste do Brasil. Mapa baseado nas folhas da carta do Brasil ao milionésimo (IBGE 1972).

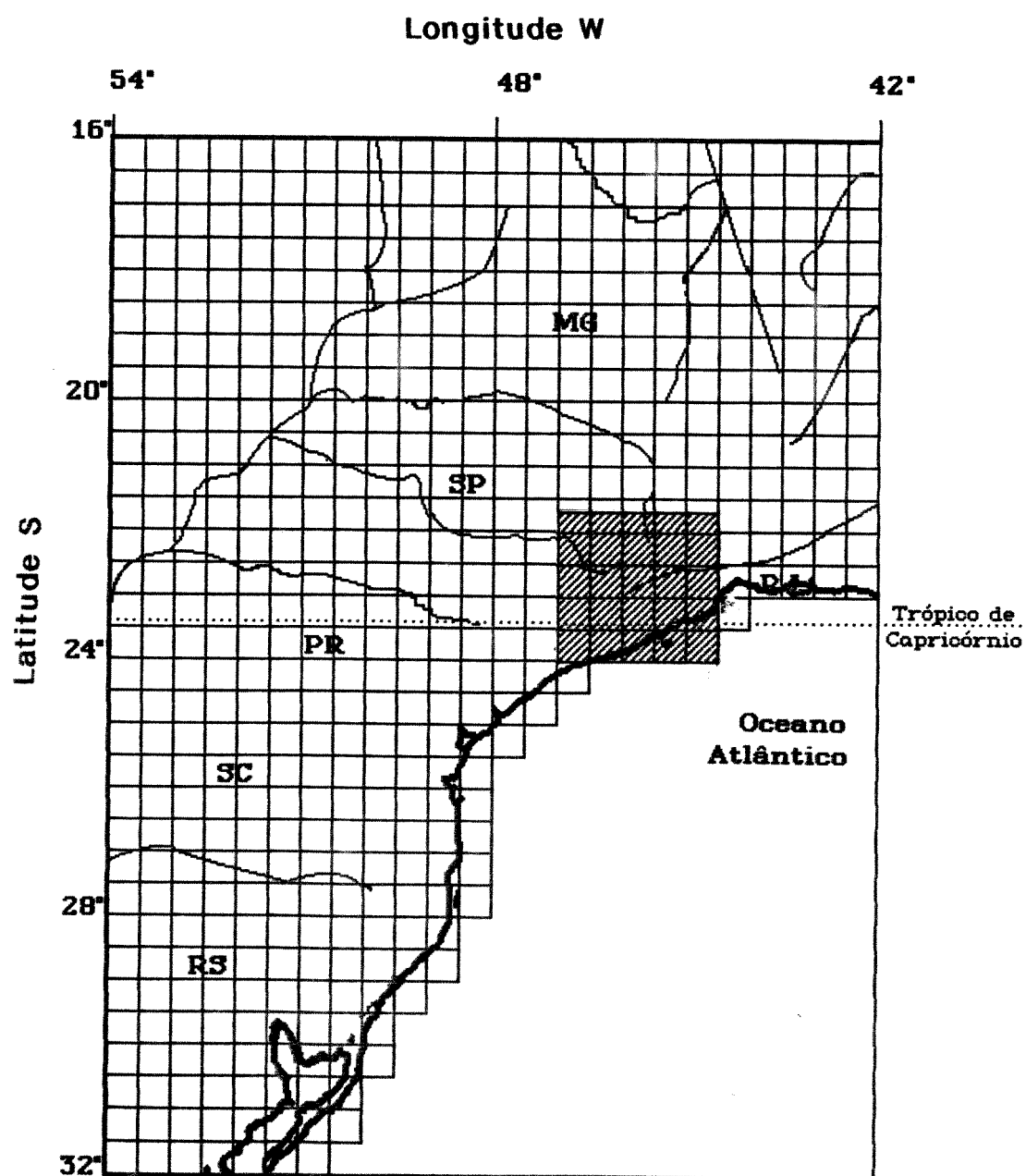
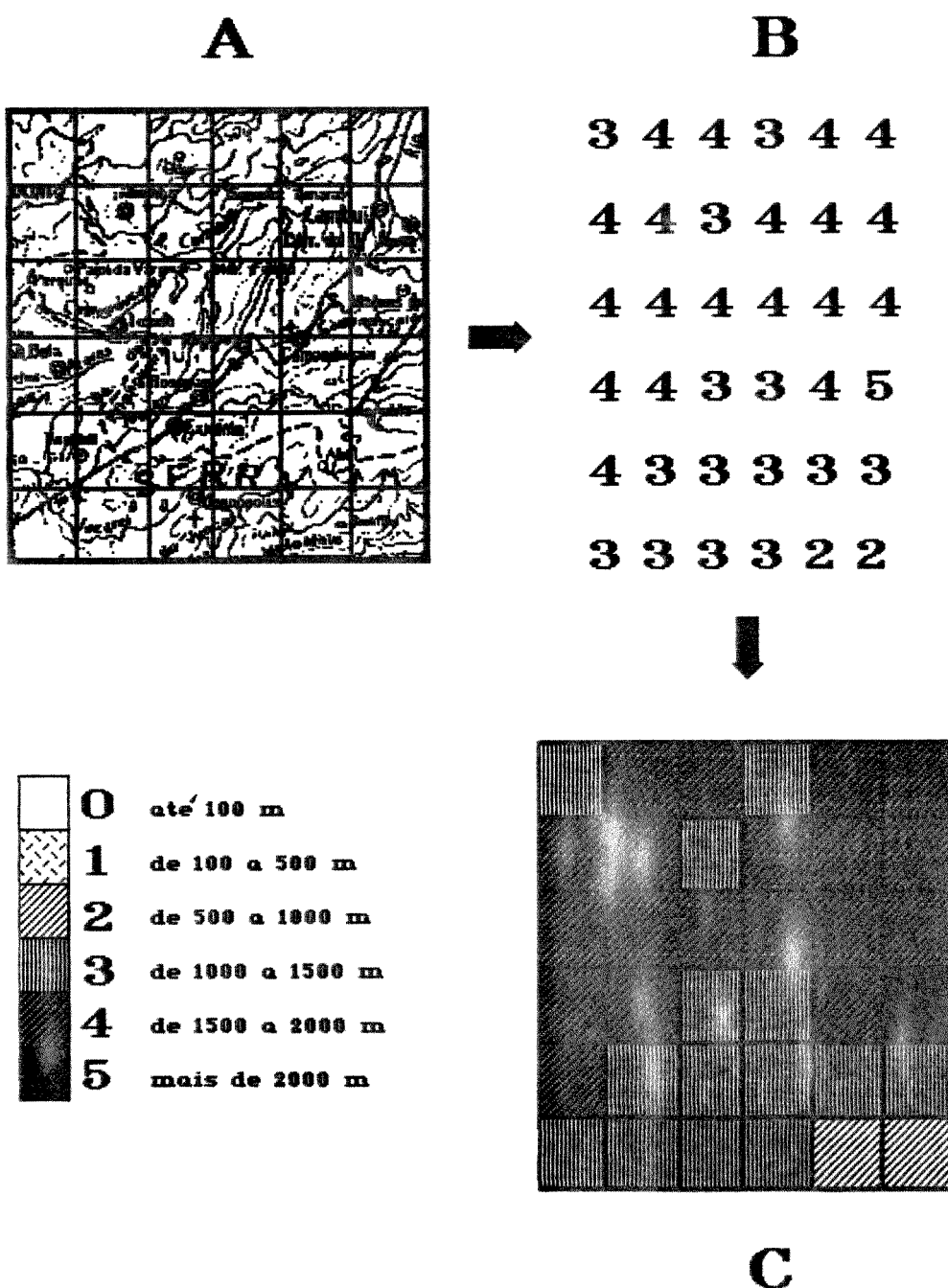


Figura 2

Etapas seguidas na transformação das informações contidas nos mapas geográficos em informações discretas (digitais), na forma de matriz numérica ou alfanumérica. No exemplo abaixo, no mapa de relevo (A), as categorias contínuas foram transformadas em 6 classes de altitude (B) tomando-se sempre a maior altitude dentro da quadrícula. Essa matriz foi posteriormente transformada em um mapa digitalizado (C).



Matrizes derivadas dos mapas com quadrículas de 30'

Contou-se o número de quadrículas de 5' com a presença de uma espécie de *Actinote* e o da característica em questão existentes dentro de uma quadrícula de 30' (que abrange 36 quadrículas de 5').

Nas matrizes de correlação usou-se o coeficiente de correlação de Pearson usando-se o programa CORR do pacote SYSTAT 4.0 (WILKINSON 1991).

IV.3. Coleta de dados

A metodologia usada consistiu na visita periódica a vários pontos da área e o acompanhamento de populações de imaturos e adultos encontrados neles. As observações cumulativas dos últimos 10 anos perfazem mais de 1000 excursões de coleta com um total de mais de 2000 horas de campo. No total visitou-se 37% das quadrículas de 5' (Figura 3).

Para a distribuição geográfica das borboletas dentro da área estudada, além dos dados de campo coletados ao longo desse trabalho, consultou-se também as coleções do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, do Museu de Zoologia da Universidade Federal do Paraná e do Prof. Dr. Keith S. Brown Jr. No entanto, para evitar a introdução de erros de ordem temporal utilizou-se apenas os dados de material coletado nos últimos 50 anos.

IV.4. Métodos morfológicos

Os dados de imaturos são baseados na observação de mais de 1500 oviposições (aproximadamente 40.000 ovos) coletados no campo ou obtidos de fêmeas férteis em laboratório, cerca de 500 lotes de larvas em vários estádios e 50 pupas encontrados no campo. Os dados sobre adultos incluem a observação de mais de 20.000 exemplares.

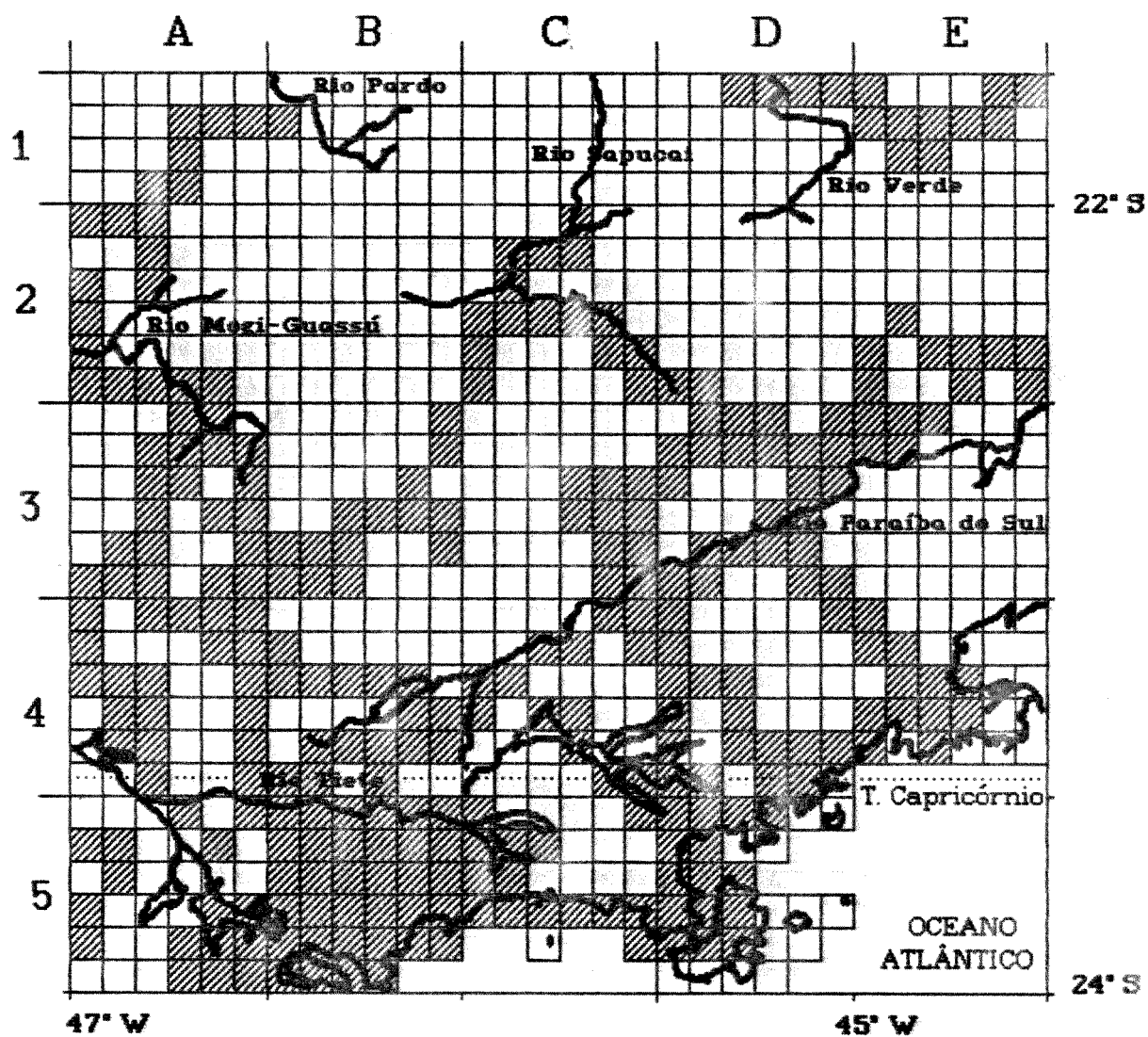
Ovos

Obteve-se a melhor preservação dos ovos colocando-se quadrados de 10 x 10 mm de folhas com os ovos no congelador (-10°C) por pelo menos 24 horas. Depois deste tratamento os ovos foram colocados em etanol 96%. Com esta técnica o conteúdo do ovo fica muito contraído mas o cório bem preservado. Fez-se as preparações da região micropilar colocando-se o ovo preservado por congelamento em lâmina com glicerina e dissecado-o com o auxílio de dois alfinetes entomológicos. Essas preparações foram fotografadas ao microscópio com objetiva de 40X. Fez-se todas as medidas, no plano de maior foco, usando ocular micrométrica grande-angular de 10X em conjunto com um microscópio monocular com objetivas acromáticas de 10X e 40X. Mediu-se sempre o comprimento e o diâmetro dos ovos em material fresco.

Para determinar a quantidade de ovos por cm² colocou-se a folha com a oviposição, com auxílio de alfinetes, sobre uma folha de espuma de poliestireno (Isopor) de modo a ficar a mais plana possível. Usou-se um microscópio óptico com uma ocular de 7X em conjunto com objetiva de 4X. Essa combinação permitiu

Figura 3

Área estudada com a localização das quadrículas de 5' que foram visitadas (hachurado). Mapa baseado na folha Rio de Janeiro SF-23 (IBGE 1972).



explorar uma área de 50,26 mm². Contou-se todos os ovos presentes no campo, mesmo aqueles visíveis apenas em parte. Para cada oviposição fez-se 5 contagens em pontos diferentes. Cada um desses valores foi multiplicado pelo fator 1,989 para transformar a área avaliada em 1 cm². A contagem do número de ovos por oviposição foi feita segundo FRANCINI (1989).

Larvas

Exceto o material fotografado vivo todo o resto foi fixado em fixador de Kahle. Para os estudos morfológicos mais finos, desenhos e fotografias, secou-se as larvas fixadas que posteriormente foram fervidas em solução de hidróxido de potássio a 10% até afundarem. Depois disso retirou-se as larvas que foram mantidas na mesma solução fria por mais 4 hs. Após esse tratamento dissecou-se as larvas, separando a cápsula cefálica do resto do corpo.

Pupas

Dissecou-se as exúvias pupais de modo que as várias partes pudessem ser convenientemente analisadas. As partes dissecadas foram montadas em cartão e presas a alfinetes entomológicos. A seda que normalmente fica aderida ao final do cremaster foi retirada pela passagem da ponta do abdome em solução de partes iguais de hidróxido de potássio a 20% e hipoclorito de sódio a 10%. Antes de qualquer exame o material era limpo com um pincel embebido em éter etílico. Uma parte do material consistiu em pupas fixadas em fixador de Kahle. Todos os caracteres analisados são de pupas do sexo feminino.

Adultos

O material de adultos foi acondicionado em envelopes de 5 x 7 cm de polietileno transparente sendo o par de asas do lado esquerdo retirado com o auxílio de pinça entomológica. Com esse processo foi possível organizar em pouco espaço uma coleção com quase dez mil indivíduos das espécies de *Actinote* do Brasil. As asas soltas permitem um exame de toda a sua área mesmo ao microscópio com aumentos de até 400x. O fato de muitos pesquisadores não "trabalharem" o material exaustivamente usando técnicas de dissecação às vezes consideradas destrutivas pelos sistematas conservadores tem certamente atrasado o estudo dos principais grupos de borboletas (EMSLEY 1965). Para os estudos da nervação e para a obtenção dos índices métricos, clareou-se as asas de indivíduos de ambos os sexos por passagem em Etanol 96%, solução de NaCl + NaClO e solução de HCl a 10%, até total transparência. Os desenhos da venação e estruturas transparentes das asas foram feitos por projeção e o das partes opacas por cópias xerográficas de fotografias com posterior recobrimento com nanquim e acréscimo de texturas adequadas.

Fez-se as medidas em material não diafanizado, montado ou não, usando-se um compasso de ponta seca e, todas as outras, sobre desenhos das asas diafanizadas. Examinou-se escamas, pelos e cerdas montados em glicerina ao microscópio óptico com aumentos entre 40x e 400x, fotografando-as, se necessário.

Examinou-se as genitálias de machos e fêmeas pelo corte dos últimos segmentos abdominais com posterior tratamento em solução quente de KOH a 10%. De preferência essas estruturas não foram dissecadas sendo apenas o pênis extraído do conjunto. No entanto os desenhos das estruturas são mostrados separados porque em muitos indivíduos existiu uma tendência muito grande para o desmonte total das peças após o tratamento com álcali.

Depósito

Todo o material estudado, tanto juvenis como adultos está depositado na coleção do autor. Esta coleção, futuramente, será incorporada às do Museu de Zoologia da Universidade Estadual do Paraná e do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo.

Nomenclatura das partes morfológicas

Seguiu-se MOSHER (1916), BOURGOGNE (1951), MILLER (1970), KITCHING (1985).

Análise filogenética

Usou-se o programa HENNIG86 (FARRIS 1988) aplicado sobre a matriz dos caracteres morfológicos. Fez-se a polarização dos estados dos caracteres usando-se os critérios de grupo interno funcional (FIG) de WATROUS & WHELLER (1981) e MADDISON, DONAGHUE & MADDISON (1984).

Na análise dos caracteres estudados para cada estágio procurou-se sempre que possível usar métodos analíticos em lugar dos sintéticos, usando detalhes de uma determinada estrutura de preferência à uma estrutura inteira. O modo como cada caráter foi analisado está indicado na própria descrição para evitar que a cada um tenha-se que voltar a esta seção. Caracteres no texto aparecem em **negrito** e com a notação: **c** - nº do caráter, **c** - 28, por exemplo. Após a descrição do caráter estão indicados entre colchetes, respectivamente: o aumento com o qual o caráter foi observado; se o material era vivo (VIV), fixado (FIX) ou seco (SEC); a posição de observação, cefálica (CEF), dorsal (DOR) ventral (VEN) ou caudal (CAU) e o estágio.

Análise fenética dos caracteres

Para a análise dos dados usou-se métodos de taxonomia numérica com os pontos das matrizes originais padronizados. Processou-se as matrizes com o programa CORR e CLUSTER do pacote SYSTAT 4.0 (WILKINSON 1988) e com um algoritmo em BASIC baseado em SOKAL & SNEATH (1963). Fez-se o agrupamento das OTU's e a montagem dos fenogramas usando o método de agrupamento médio (*linkage average*) e por distância de Pearson.

IV.5 Métodos eco-fisiológicos

Como determinar o nicho ecológico de cada espécie ?

Em um trabalho com comunidades, guildas ou taxocenoses, além da abordagem meramente descritiva é interessante que os aspectos quantitativos e as relações ecológicas sejam medidos de forma objetiva e precisa. Como nas comunidades estudadas analisou-se componentes de pelo menos dois níveis tróficos (produtores e consumidores primários) escolheu-se para cada um desses componentes, características que pudessem determinar seus nichos. No caso de *Actinote*, que são borboletas do mesmo gênero, deu-se ênfase às características relacionadas à exploração do nicho alimentar, à proteção e as destinadas à reprodução. Para as plantas deu-se ênfase às características abióticas do ambiente.

Criação de imaturos

Adotou-se a metodologia descrita em FRANCINI (1989). Os dados de imaturos são baseados na observação de mais de 1500 oviposições (aproximadamente 40.000 ovos) coletados no campo ou obtidos de fêmeas férteis em laboratório e mais de 500 lotes de larvas em vários estádios.

Plantas de alimento larval

Foram identificadas pelo Dr. Hermógenes de Freitas Leitão Filho (IB-UNICAMP) e outras segundo LÖFGREN (1897); BARROSO (1950, 1951, 1957, 1959a, b); ANGELY (1970); ARANHA, BACHI & LEITÃO FILHO (1982) e BARROSO *et al.* (1986).

Usou-se o fator "raridade" para cada espécie de planta de alimento larval segundo RABINOWITZ, CAIRNS & DILLON (1986), adaptado para as condições deste trabalho, segundo o seguinte esquema: distribuição geográfica ampla é a das espécies cujas populações são encontradas em mais do que 4 quadrículas de 30' (ver resultados V.2 para detalhes); a especificidade de *habitat* ampla implica na presença de populações em ambientes ecologicamente distintos.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA		A M P L A		R E S T R I T A	
ESPECIFICIDADE POR HABITAT		AMPLA	RESTRITA	AMPLA	RESTRITA
TAMANHO	GRANDE	R-01	R-03	R-05	R-07
DAS					
POPULAÇÕES	PEQUENO	R-02	R-04	R-06	R-08

IV.6. Métodos de síntese

Organismos como indicadores ecológicos

Quando se fala em indicadores ecológicos é necessário definir — indicador de quê ? Em princípio toda população de uma espécie indica a presença de seus recursos. Só que algumas têm muitas dimensões do seu nicho estreitas sendo por isso muito especializadas. Nesse caso, essas populações de espécies podem ser usadas, por exemplo, como indicadoras do grau de equilíbrio dentro de um sistema florestal (BROWN 1979, 1991). Algumas espécies do sistema *Actinote-Asteraceae* poderiam ser utilizadas para indicar o grau de perturbação antrópica em comunidades pouco conhecidas.

V.RESULTADOS

V.1. Considerações taxonômicas sobre as espécies do gênero *Actinote* estudadas na área.

Actinote alalia (C. & R. Felder, 1860)

1860 *Acraea alalia* C. & R. Felder, p.105 - 1871 *Acraea alalia*; Kirby, p.136 - 1878b *Acraea eulalia* [sic]; F. Müller, p.296 (part.) - 1882 *Acraea alalia* variedades; Jones, p.36 - 1883 *Acraea alalia* variedades Jones, p.8 - 1883b *Acraea alalia*; F. Müller, p.216 (part.) - 1896 *Acraea alalia* Mabilde, p.64 (part.) - 1913 *Actinote alalia alalia*; Eltringham & Jordan, p.10 - 1913b *Actinote alalia alalia*; Jordan, p.374 (part.) - 1916 *Actinote alalia*; Jordan & Eltringham, p.19 (part.) - 1935a *Actinote alalia*; D'Almeida, p.93 (part.) - 1969 *Actinote alalia* Ebert, p.35 - 1975 *Actinote alalia*; Lewis, p.43, p.227 (part.) - 1976 *Actinote alalia*; Smart, p.265 (part.) - 1987 *Acraea* (*Actinote*) *alalia*; Pierre, p.22 (part.) - 1987 *Actinote alalia*; D'Abrera, p.445 - 1988 *Actinote alalia*; Ackery, p.136 (part.).

Distribuição geográfica: Brasil (RS, SC, PR, SP, RJ).

Grupo mimético: vermelho-alaranjado (Figura 4).

Discussão: incluía no material depositado em museus três outras superficialmente semelhantes, ainda não descritas. A comparação externa com o tipo foi feita pelo Dr. P.Ackery (BMNH). Macho com AA com o comprimento total entre 22 e 28 mm ($\bar{x}=25,7$; $s=1,33$; $n=14$); face dorsal com a cor de fundo negra e não translúcida; manchas A e B presentes e com escamas de cor laranja-avermelhada; (Figura 5) PD quase sempre presente; manchas C ausentes; mancha D com escamas de cor laranja-avermelhada; face ventral com o mesmo padrão só que mais fraco; asas posteriores não translúcidas; BD ocupando menos de 1/4 da face dorsal; na face ventral, VG sempre presente; área externa com escamas de cor laranja-avermelhada; área interna com escamas brancas predominantes; escamas da mancha basal de cor branca; genitália masculina (Figuras 6-14 ALA).

Actinote brylla Oberthür, 1917

1917 *Actinote brylla* Oberthür, p.116-117, 124 - 1923 *Actinote jordani* D'Almeida, p.141, 145 - 1935a *Actinote brasiliensis* variedades j, t e ac D'Almeida, p.81 - 1935a *Actinote brasiliensis jordani*; D'Almeida, p.82 - 1935a *Actinote brasiliensis notabilis* D'Almeida, p.82, 109-110 - 1958 *Actinote notabilis*; D'Almeida, p.4 - 1958 *Actinote jordani*; D'Almeida, p.4 - 1986 *Actinote jordani*; Mielke & Casagrande, p.143, 145 - 1986 *Actinote brasiliensis notabilis*; Mielke & Casagrande, p.151 - 1988 *Actinote notabilis*; Brown, p.36 - 1989 *Actinote notabilis*; Francini, p.41, 43, 53-56, 58, 60, 62, 64, 67-71, 74-77, 79, 83, 89-97, 100, 102-104, 106, 107-109, 112, 114, 119-120, 123-125, 132, 134, 136-138, 140, 143, 146-147, 153, 155, 157, 159, 168, 191-192, 198, 217, 220, 223.

Distribuição geográfica: Brasil (SP, RJ, ES, BA).

Grupo mimético: amarelo-alaranjado (Figura 4).

Discussão: esta espécie é muito próxima a *A.thalia pyrrha* com a qual é raramente simpátrica. Só está presente em altitudes inferiores a 500 m até 22°S, podendo chegar a maiores altitudes no ES. Mantenho o nome *brylla*, embora nunca tenha sido usado na literatura posteriormente à descrição, porque as figuras de OBERTHÜR (1917) permitem perfeita identificação do táxon. D'ALMEIDA (1922A, 1935A) deu dois nomes para esta espécie e posteriormente a reconheceu como distinta, sob o nome de *notabilis* (D'ALMEIDA 1958). Macho com AA com o comprimento total entre 28 e 34 mm ($x=31,0$; $s=2,08$; $n=56$); face dorsal com a cor de fundo negra e não translúcida; manchas A e B presentes e com escamas de cor amarelas; (Figura 5) PD quase sempre presente; manchas C ausentes; mancha D com escamas de cor amarela; face ventral com o mesmo padrão só que mais fraco; AP não translúcidas; BD ocupando menos de 1/4 da face dorsal; na face ventral, VG sempre presente; área externa com escamas de cor amarela; área interna com escamas alaranjadas predominantes; escamas da mancha basal de cor amarela; genitália masculina (Figuras 6-14 BRY).

Actinote canutia (Hopffer, 1874)

1832 *Actinote pellenea* Geyer, fig 741-742 (part.) - 1874 *Acraea canutia* Hopffer, p.345-346 - 1913b *Actinote canutia*; Jordan, p.374 - 1913 *Actinote canutia*; Eltringham & Jordan, p.11 - 1916 *Actinote canutia*; Jordan & Eltringham, p.19 - 1975 *Actinote canutia*; Lewis, 1975 p.227 - 1976 *Actinote canutia*; Smart, p.265 - 1983 *Actinote canutia*; Pierre, p.72 - 1987 *Actinote canutia*; D'Abrera, p.445 - 1987a *Actinote canutia*; Brown, p.41 - 1987 *Acraea (Actinote) canutia*; Pierre, p.27 - 1988 *Actinote canutia*; Brown, p.36 - 1989 *Actinote canutia*; Francini, p.41, 43, 53-56, 58, 61, 63, 65, 67-71, 74-75, 77, 79, 88-96, 98, 100, 102, 107-109, 113-114, 136-138, 140 143, 146-147, 157-159, 165, 168, 191, 193, 198-199, 216-217, 220, 223 - 1992 *Actinote canutia*; Brown, p.158-159.

Distribuição geográfica: Brasil (RS, SC, PR, SP, RJ, ES, MG).

Grupo mimético: alaranjado-oleoso (Figura 4).

Discussão: certamente o padrão alar inconfundível fez com que esta espécie do grupo mimético alaranjado-oleoso, embora descoberta no século XIX, não tenha nenhum sinônimo. Macho com AA com o comprimento total entre 21 e 33 mm ($x=28,9$; $s=1,95$; $n=129$); face dorsal com a cor de fundo negra e translúcida; manchas A e B presentes e com escamas de cor amarela-alaranjada; (Figura 5) PD quase sempre presente; manchas C1 e C2 de cor alaranjada; C3 e C4 ausentes; mancha D com escamas de cor amarela-alaranjada; face ventral com o mesmo padrão só que mais fraco; AP translúcidas; BD ocupando até 1/3 da face dorsal; na face ventral, VG sempre presente; áreas interna e externa com escamas de cor amarela-alaranjada; escamas da mancha basal de cor alaranjada; genitália masculina (Figuras 6-14 CAN).

Actinote carycina Jordan, 1913

1894 *Actinote thalia*; Weymer, p. ___ - 1880 *Acraea thalia*; Gosse, p.197 (part.) - 1876 *Acraea thalia*; Müller, p.3, 5, 8-10 - 1877-78 *Acraea thalia*; Müller, p.218-224 - 1878 *Acraea thalia*; Burmeister, p.126-127 - 1878 *Acraea thalia*; variedade a Burmeister, p.127 - 1878 *Acraea thalia* variedade b; Burmeister, p.127 - 1878 *Acraea thalia*; Burmeister, p.127-128 (part.) - 1878c *Acraea thalia*; Müller, p.54-55 - 1878a *Acraea thalia*; Müller, p.214, 221- 1878b *Acraea thalia*; Müller, p.296 - 1879b *Acraea thalia*; Burmeister, p.194 - 1879 *Acraea thalia*; Müller, p.2 - 1879c *Acraea thalia*; Müller, p.106-107 (part.) - 1881-82 *Acraea thalia*; Müller, p.263 (part.) - 1883c *Acraea thalia*; Müller, p.197-201 - 1883b *Acraea thalia*; Müller, p.216 (part.) - 1883a *Acraea thalia*; Müller, p.415-16 - 1896 *Acraea thalia*; Mabilde, p.64 (part.) - 1911 *Actinote thalia*; Joseph, p.9-18 (part.) - 1913b *Actinote carycina* Jordan, p.373 - 1915 *Acraea thalia*; Müller, p.186, 191-93, 195, 325, 340, 365, 366, 377, 380, 429, (part.) - 1916 *Actinote carycina*; Jordan & Eltringham, p.18 - 1931 *Actinote pyrrha*; Hayward p. ___ - 1931 *Actinote pellenea* variedade *calchaqui* Hayward, p.20-22, 175-177 - 1934 *Actinote thalia*; Monte, p.199 - 1935 *Actinote pellenea calchaqui* Hayward, p.95, 97 - 1935a *Actinote carycina*; D'Almeida, p.78-79, 110-112 - 1935a *Actinote carycina hoffmani* D'Almeida, p.79-80 - 1935a *Actinote carycina differens* D'Almeida, p.80 - 1935a *Actinote carycina* variedades a até k D'Almeida, p.79 - 1935a *Actinote carycina* variedade l D'Almeida, p.80 - 1935b *Actinote pellenea calchaqui*; D'Almeida, p.487 - 1936 *Actinote carycina*; Costa Lima, p. ___ - 1938 *Actinote pyrrha*; Biezanko & Freitas, p.7 (part.) - 1941 *Actinote carycina*; Schweizer & Kay, p.13 - 1941 *Actinote carycina*; Biezanko & Pitoñ, p.9 - 1950 *Actinote pellenea*; Hayward, p.208 - 1957 *Actinote carycina*; Biezanko, Ruffinelli & Carbonell, p.127 - 1957 *Actinote carycina*; Biezanko & Ruffinelli, p. 36 - 1964 *Actinote pellenea pellenea*; Orfila, p.41-48 - 1968 *Actinote thalia*; D'Araújo Silva *et al.*, p.339-340 - 1969 *Actinote carycina*; Ebert, p.35 - 1974 *Actinote carycina*; Brown & Benson, p.218 - 1976 *Actinote carycina*; Smart, p. 265 - 1988 *Actinote thalia*; Ackery, p.136 - 1983 *Actinote carycina*; Penz, p. ___ - 1984 *Actinote carycina*; Brown, p.158 - 1985 *Actinote carycina* Penz, p.104 - 1985 *Actinote carycina*; Francini, p.105 - 1986 *Actinote carycina hoffmanni*; Mielke & Casagrande, p.148, 150 - 1986 *Actinote carycina differens*; Mielke & Casagrande, p.150 - 1986 *Actinote carycina*; Almeida, Souza & Marques, p.33 - 1987 *Actinote carycina*; D'Abrera, p.444 - 1988 *Actinote thalia*; Ackery, p.136 - 1980 *Actinote calchaqui*; Toledo, p.88-89 - 1987 *Acraea* (*Actinote*) *carycina*; Pierre p.22 - 1987a *Actinote carycina*; Brown, p.41 - 1988 *Actinote carycina*; Brown, p.36 - 1989 *Actinote carycina*; Francini, p.5, 12, 36, 41-44, 53-56, 58, 60,62, 64, 68-71,74-75, 77-79, 81, 89-97, 100-102, 107-109, 113-114, 118, 135-138, 140, 143, 146-147, 152-153, 155, 157-159, 165, 167-168, 186-188, 190-192, 197-198, 200, 213, 215-217, 220, 223 - 1992 *Actinote carycina*; Brown, p.158-159.

Distribuição geográfica: Brasil (RS, SC, PR, SP, MG, RJ).

Grupo mimético: amarelo-alaranjado (Figura 4).

Discussão: Esta espécie é muito próxima de *A.pellenea* mas sua distribuição geográfica é menor e abrange só o sul-sudeste do Brasil nas áreas de planaltos e serras. *A.carycina* e *A.pellenea pellenea* raramente são simpátricas. Macho com AA com o comprimento total entre 24 e 32 mm ($x=28,2$; $s=2,00$; $n=48$); face dorsal com a

cor de fundo negra e não translúcida; manchas A e B presentes e com escamas de cor amarela-alaranjada (muita variação); mancha B3 amarela; (Figura 5) PD quase sempre presente; manchas C ausentes; mancha D com escamas de cor amarela; face ventral com o mesmo padrão só que mais fraco; AP não translúcidas; BD ocupando menos de 1/4 da face dorsal; na face ventral, VG sempre presente; área externa e interna com escamas de cor amarela-alaranjada; escamas da mancha basal de cor amarela; genitália masculina (Figuras 6-14 CAR).

Actinote conspicua Jordan, 1913

1913a *Actinote alalia conspicua* Jordan, p.32 - 1913b *Actinote alalia conspicua*; Jordan, p.374 - 1913 *Actinote alalia conspicua*; Eltringham & Jordan p.10 - 1916 *Actinote alalia conspicua*; Jordan & Eltringham, p.18 - 1968 *Actinote alalia conspicua*; Brown & Mielke, p.151 - 1969 *Actinote conspicua*; Ebert, p.35 - 1983 *Actinote* sp.2; Penz p.____ - 1987 *Actinote alalia conspicua*; D'Abrera, p.445.

Distribuição geográfica: Brasil (PR, SP, RJ, MG).

Grupo mimético: alaranjado-vermelho (Figura 4).

Discussão: faz parte do grupo mimético vermelho-alaranjado e foi considerada durante muito tempo como subespécie de *A.alalia* com a qual é simpátrica e sincrônica. Macho com AA com o comprimento total entre 30 e 36 mm ($x=33,9$; $s=1,60$; $n=13$); face dorsal com a cor de fundo negra e não translúcida; manchas A e B presentes e com escamas de cor avermelhada; (Figura 5) PD quase sempre presente; manchas C1 e C2 presentes e de cor laranja-avermelhada; C3 e C4 ausentes; mancha D com escamas de cor laranja-avermelhada; face ventral com o mesmo padrão só que mais fraco; asas posteriores não translúcidas; BD ocupando mais de 1/3 da face dorsal; na face ventral, VG sempre presente; áreas interna e externa com escamas de cor avermelhada; escamas da mancha basal de cor avermelhada; genitália masculina (Figuras 6-14 CON).

Actinote discrepans D'Almeida, 1935

1935a *Actinote parapheles discrepans* D'Almeida, p.96, 109 - 1958 *Actinote discrepans*; D'Almeida, p.2-4 - 1983 *Actinote discrepans*; Penz, p.____ - 1985 *Actinote discrepans*; Penz, p.104 - 1986 *Actinote parapheles discrepans*; Mielke & Casagrande, p.151 - 1987a *Actinote discrepans*; Brown, p.41 - 1988 *Actinote discrepans*; Brown, p.36 - 1989 *Actinote discrepans*; Francini, p.41, 43, 53-56, 58, 61, 63, 65, 67-71, 74-75, 77, 79, 85, 89-96, 100, 107-109, 114, 117, 136-137, 140, 143, 153, 155, 157-159, 194, 198, 217, 220, 223 - 1992 *Actinote discrepans*; Brown, p.158-159.

Distribuição geográfica: Brasil (PR, SP, RJ, MG).

Grupo mimético: negro-amarelo (Figura 4).

Discussão: inicialmente tomada como uma variedade de *A.parapheles* é espécie bem distinta desta, tanto por caracteres morfológicos do adultos como dos imaturos. Macho com AA com o comprimento total entre 25 e 33 mm ($x=29,2$; $s=2,00$; $n=68$); face dorsal com a cor de fundo negra e não translúcida; manchas A e B presentes

mas com poucas escamas de cor amarela (muita variação); (Figura 5) PD quase sempre presente; manchas C ausentes; mancha D com escamas de cor amarela; face ventral com o mesmo padrão só que mais fraco; AP não translúcidas; BD ocupando menos de 1/4 da face dorsal; na face ventral, VG sempre presente; área externa e interna com escamas de cor alaranjada; escamas da mancha basal de cor amarela; genitália masculina (Figuras 6-14 DIS).

Actinote genitrix D'Almeida 1923

1923 *Actinote genitrix* D'Almeida, p.143-145 - 1925 *Actinote genitrix*; D'Almeida, p.335, 346-348, 352-353 - 1925 *Actinote genitrix*; D'Almeida, p.348 - 1925 *Actinote genitrix moesa* D'Almeida, p.348 - 1925 *Actinote genitrix subrubicunda* D'Almeida, p.348 - 1935a *Actinote genitrix*; D'Almeida, p.71, 99-100, 102-103, 105, 109-110 - 1935a *Actinote genitrix* variedades a até c D'Almeida, p.99 - 1935a *Actinote genitrix* variedades d até f D'Almeida, p.100 - 1935a *Actinote genitrix subrubicunda*; D'Almeida, p.100 - 1935a *Actinote genitrix moesa*; D'Almeida, p.100 - 1935b *Actinote genitrix*; D'Almeida, p.487 - 1936 *Actinote genitrix*; Costa Lima, p.____ - 1967 *Actinote genitrix*; D'Araújo & Silva *et al.*, p.339 - 1968 *Actinote genitrix moesa*; Brown & Mielke, p.152 - 1980 *Actinote genitrix*; Toledo, p.87 - 1983 *Actinote genitrix*; Penz, p.____ - 1985 *Actinote genitrix*; Penz, p.104 - 1986 *Actinote genitrix*; Mielke & Casagrande, p.145-146, 148 - 1986 *Actinote genitrix subrubicunda*; Mielke & Casagrande, p.147, 150 - 1986 *Actinote genitrix moesa* - Mielke & Casagrande, p.147, 49 - 1987 *Actinote genitrix* D'Abrera, p.444 - 1987a *Actinote genitrix*; Brown, p.41 - 1988 *Actinote genitrix*; Brown, p.36 - 1988 *Actinote genetrix* [sic]; Ackery, p.136 - 1989 *Actinote genitrix*; Francini, p.41-43, 53, 55-56, 58, 61, 63, 65, 67-71, 74-75, 77-79, 87, 89-94, 100, 107-109, 114, 137-138, 140, 143, 157, 158-160, 165, 168, 191, 193, 198-199, 216-217, 220, 223 - 1992 *Actinote genitrix*; Brown, p.158-159.

Distribuição geográfica: Brasil (RS, SC, PR, SP, RJ, MG).

Grupo mimético: negro-amarelo (Figura 4).

Discussão: o seu ciclo de vida quase completo foi descrito por D'ALMEIDA (1935a). Macho com AA com o comprimento total entre 26 e 38 mm ($\bar{x}=31,2$; $s=2,10$; $n=165$); face dorsal com a cor de fundo negra e translúcida na base; manchas A e B2 e B3 com escamas de cor cinza; mancha B1 com escamas de cor amarela; (Figura 5) PD quase sempre ausente; manchas C ausentes; mancha D raramente presente e com escamas de cor amarela; face ventral com o mesmo padrão só que mais fraco; AP não translúcidas; BD ocupando menos de 1/4 da face dorsal; na face ventral, VG raramente presente; área externa e interna com escamas de cor alaranjada; escamas da mancha basal de cor amarela; genitália masculina (Figuras 6-14 GEN).

Actinote hyalina Jordan, 1913

1913b *Actinote hyalina* Jordan, prancha 83b - 1917 *Actinote bubona melanisans* Oberthür, p.124 - 1923 *Actinote hyalina* D'Almeida, p.143, 145 - 1925 *Actinote brasiliensis melanisans*; D'Almeida p.339 - 1925 *Actinote brasiliensis fuliginosa* D'Almeida p.339 - 1931 *Actinote morio*; Hayward, p.26-27 - 1935 *Actinote morio*; Hayward, p.96-97 - 1935a *Actinote brasiliensis fuliginosa*; D'Almeida, p.82 - 1935a *Actinote pyrrha*; D'Almeida, p.71, 86-87, 109-112 - 1935a *Actinote brasiliensis* variedade q D'Almeida, p.81 - 1935a *Actinote pyrrha* variedades a e b D'Almeida, p.87 - 1935a *Actinote pyrrha* variedades c até f D'Almeida, p.88 - 1935a *Actinote travassosi* D'Almeida, p.88 - 1935b *Actinote morio*; D'Almeida, p.488 - 1938 *Actinote rhodope*; Biezanko & Freitas, p.7 (part.) - 1939 *Actinote rhodope*; Biezanko & Seta, p.5 (part.) - 1950 *Actinote morio*; Hayward, p.208 - 1957 *Actinote rhodope*; Biezanko, Ruffinelli & Carbonell, p.127 (part.) - 1958 *Actinote melanisans*; D'Almeida, p.1, 2, 6, 7 - 1958 *Actinote pyrrha*; D'Almeida, p.1-2, 4, 5 - 1968 *Actinote rhodope* D'Araújo & Silva *et al.*, p.340 (part.) - 1969 *Actinote melanisans*; Ebert, p.35 - 1981 *Actinote melanisans*; Araújo & Valente, p.1486 - 1983 *Actinote melanisans*; Penz, p.____ - 1985 *Actinote melanisans*; Penz, p.104, - 1986 *Actinote brasiliensis fuliginosa*; Mielke & Casagrande, p.147, 150 - 1986 *Actinote brasiliensis fuliginosa*; Mielke & Casagrande, p.147 - 1987a *Actinote melanisans*; Brown, p.41 - 1987 *Actinote carycina*; D'Abrera, p.444 - 1988 *Actinote melanisans*; Ackery, p.136 (part.) - 1988 *Actinote melanisans*; Brown, p.36 - 1989 *Actinote melanisans*; Francini, p.41, 43-44, 53-56, 58, 60, 62, 64, 67-71, 74-75, 77, 79, 84, 89-96, 99-103, 107-109, 113-114, 117, 136-138, 140, 141, 143, 146-147, 152-153, 155, 157-159, 161, 165-168, 187, 191, 193, 197-198, 215, 217, 220, 223; 1992 *Actinote hyalina*; Brown, p.158-159.

Distribuição geográfica: Brasil (RS, SC, PR, SP, RJ, MG).

Grupo mimético: negro-amarelo (Figura 4).

Discussão: esta espécie é uma das mais comuns em todo o sul-sudeste do Brasil e Argentina. Embora não tenha sido descrita formalmente por JORDAN (1913b), a figura do macho ilustrada por ele não deixa dúvidas quanto a identificação. Os autores posteriores, OBERTHÜR (1917) e D'ALMEIDA (1935a) também fizeram alguma confusão nas identificações; por isso, mantenho o nome original de JORDAN (1913b). Macho com AA com o comprimento total entre 26 e 36 mm ($\bar{x}=30,7$; $s=2,57$; $n=47$); face dorsal com a cor de fundo negra e translúcida na base; manchas A e B2 com escamas de cor cinza; mancha B1 com escamas de cor amarela; (Figura 5) PD presente; manchas C ausentes; mancha D com escamas de cor amarela; face ventral com o mesmo padrão só que mais fraco; AP não translúcidas; BD ocupando menos de 1/4 da face dorsal; na face ventral, VG presente; área externa e interna com escamas de cor amarela; escamas da mancha basal de cor amarela; genitália masculina (Figuras 6-14 HYA).

Actinote mamita mitama (Schaus, 1902)

1902 *Acraea mitama* Schaus, p.391 - 1913 *Actinote mamita mitama*; Eltringham & Jordan, p.12 - 1913b *Actinote mamita mitama*; Jordan, p.374 - 1916 *Actinote mamita mitama*; Jordan & Eltringham, p.19 - 1975 *Actinote mamita*; Lewis, p.43, 227 - 1987 *Actinote mamita mitama*; D'Abrera, p.445 - 1987a *Actinote mamita* Brown, p.41 - 1988 *Actinote mamita*; Brown, p.36 - 1989 *Actinote mamita*; Francini, p.41, 43, 53-56, 61, 63, 65, 67-71, 74-75, 77, 79, 87, 89-96, 98, 100, 102, 107-109, 113-114, 135, 137, 140, 143, 153, 198, 199, 217, 220, 223; 1992 *Actinote mamita* - Brown, p.158-159.

Distribuição geográfica: Brasil (PR, SP, RJ, MG).

Grupo mimético: alaranjado-oleoso (Figura 4).

Discussão: Existem 2 subespécies reconhecidas, *Actinote mamita mamita* (BURMEISTER 1861) que só é encontrada na Argentina, Paraguai, Uruguai e Bolívia e *Actinote mamita mitama* que é comum em todo o sul e sudeste do Brasil. Macho com AA com o comprimento total entre 22 e 27 mm ($x=25,0$; $s=1,00$; $n=28$); face dorsal com a cor de fundo negra e translúcida; manchas A e B presentes e com escamas de cor amarela-alaranjada; (Figura 5) PD quase sempre presente; mancha C1 de cor alaranjada; C2 a C4 ausentes; mancha D presente e com escamas de cor amarela-alaranjada; face ventral com o mesmo padrão só que mais fraco; AP translúcidas; BD ocupando até 1/3 da face dorsal; na face ventral, VG sempre presente; áreas interna e externa com escamas de cor amarela-alaranjada; escamas da mancha basal cor alaranjada; genitália masculina (Figuras 6-14 MAM).

Actinote morio Oberthür, 1917

1917 *Actinote morio* Oberthür, p.112, 123 - 1951 *Actinote morio*; D'Almeida, p.5 - 1987 *Actinote morio*; D'Abrera, p.444 - 1987 *Actinote mario* [sic]; D'Abrera, p.444 - 1988 *Actinote morio*; Brown, p.36 - 1989 *Actinote morio*; Francini, p.41, 53, 198; 1992 *Actinote morio* - 1992 *Actinote morio*; Brown, p.158-159.

Distribuição geográfica: Brasil (MG, RJ, DF).

Grupo mimético: negro-iridiscente (Figura 4).

Discussão: não se viu nenhuma população dessa espécie durante o estudo. Macho com AA com o comprimento total entre 31 e 32 mm ($x=31,5$; $s=0,71$; $n=2$); face dorsal com a cor de fundo negra e não translúcida na base; manchas A1 e B1 com poucas escamas de cor amarela; manchas A2 e B2 ausentes; (Figura 5) PD presente; manchas C ausentes; mancha D com escamas de cor amarela; face ventral com o mesmo padrão só que mais fraco; AP não translúcidas; BD ocupando mais de 1/3 da face dorsal; na face ventral, VG presente; área externa e interna de cor negra; escamas da mancha basal de cor amarela; genitália masculina (Figuras 6-14 MOR).

Actinote parapheles Jordan, 1913

1881-82 *Acraea thalia*; Müller, p.263 - 1883b *Acraea thalia*; Müller, p.216 - 1896 *Actinote alalia*; Mabilde, p.64 - 1910 *Actinote thalia*; Bonninghausen, p.33 - 1913 *Actinote parapheles* Eltringham - Jordan, p.12 - 1913a *Actinote parapheles* Jordan, p.33 - 1913b *Actinote parapheles* Jordan, p.373 - 1913b *Actinote parapheles*; Jordan, p.373 - 1913b *Actinote parapheles pallescens* Jordan, p.373 - 1916 *Actinote parapheles*; Jordan & Eltringham, p.18 - 1923 *Actinote distincta* D'Almeida, p.141-142, 145 - 1925 *Actinote parapheles* variedade a até d D'Almeida, p.351 - 1925 *Actinote parapheles fumida* D'Almeida, p.351 - 1925 *Actinote parapheles hippea* D'Almeida, p.354 - 1925 *Actinote parapheles*; D'Almeida, p.335, 348-353 - 1931 *Actinote parapheles*; Hayward, p.27-28, 167-168 - 1931 *Actinote parapheles ochreana* Hayward, p.28, 179-180 - 1935 *Actinote parapheles ochreana*; Hayward, p.97 - 1935 *Actinote parapheles*; Hayward, p.96-97 - 1935a *Actinote parapheles*; D'Almeida, p.71, 94-99, 103-105, 109-112 - 1987a *Actinote parapheles*; Brown, p.41 - 1987 *Acraea* (*Actinote*) *parapheles*; Pierre, p.22 - 1988 *Actinote parapheles*; Ackery, p.136 - 1988 *Actinote parapheles*; Brown, p.36 - 1989 *Actinote parapheles*; Francini, p.41-43, 53-55, 56, 58, 63, 65, 67-71, 74-75, 77, 79, 86, 89, 90-96, 98, 100-102, 107-109, 113-114, 117, 135-138, 140-141, 143, 153, 157, 158-159, 165, 168, 191, 193, 197-199, 217, 220, 223; 1992 *Actinote parapheles* - 1992 *Actinote parapheles*; Brown, p.158-159.

Distribuição geográfica: Brasil (RS, SC, PR, SP, MG, RJ), Argentina, Paraguai e Uruguai.

Grupo mimético: alguns indivíduos podem ser do grupo amarelo-alaranjado e outros do alaranjado-vermelho (Figura 4).

Discussão: É uma das espécies mais comuns no sul-sudeste do Brasil voando inclusive na Argentina. Macho com AA com o comprimento total entre 21 e 35 mm ($x=30,1$; $s=2,35$; $n=277$); face dorsal com a cor de fundo negra e não translúcida; manchas A e B presentes e com escamas de cor amarela-alaranjada (muita variação); mancha B3 amarelas; PD presente; manchas C ausentes; mancha D presente e com escamas de cor amarela; face ventral com o mesmo padrão só que mais fraco; AP não translúcidas; BD ocupando menos de 1/4 da face dorsal; na face ventral, VG presente; área externa e interna com escamas de cor amarela-alaranjada; escamas da mancha basal de cor amarela-alaranjada; genitália masculina (Figuras 6-14 PAR).

Actinote pellenea pellenea Hübner, 1821-24

1821-24 *Actinote pellenea* Hübner, pr 18, fig 1-4 - 1865 *Acraea thalia*; Pritwittz, p.137 - 1871 *Acraea pellenea*; Kirby, p.136 - 1871 *Acraea euterpe* Kirby, p.137 - 1874 *Acraea pellenea*; Hopffer, p.345 (part.) - 1874 *Acraea pellenea*; Capronnier, p.24 - 1883 *Acraea pellenea*; Jones, p.36 - 1891 *Acraea thalia*; Seitz, p.____ - 1893 *Actinote antea*; Haase, p.____, mim - 1896 *Actinote pellenea*; Bonninghausen, p.33 - 1886 *Acraea pellenea*; Müller, p.424 - 1896 *Actinote pellena* [sic]; Mabilde, p.63 - 1911 *Actinote thalia*; Joseph, p.9-12 (part.) - 1913 *Actinote pellenea*; Eltringham & Jordan, p.12 - 1913 *Actinote pellenea pellenea*; Eltringham & Jordan, p.12 - 1913b *Actinote pellenea pellenea*; Jordan, p.372 - 1915 *Actinote pellenea*; Müller, p.366 -

1916 *Actinote pellenea pellenea*; Jordan & Eltringham, p.17 - 1917 *Actinote brylla* Oberthür, p.116-117, 124 (part.) - 1917 *Actinote lorida*; Oberthür, p.113, 123 - 1917 *Actinote auloeda* Oberthür, p.113-114, 123 - 1923 *Actinote pellenea*; D'Almeida, p.130-135, 145 - 1923 *Actinote pellenea euterpe* D'Almeida, p.136, 145 - 1925 *Actinote pellenea*; D'Almeida, p.334, 336, 352-353 - 1925 *Actinote pellenea euterpe* D'Almeida, p.337 - 1925 *Actinote pellenea* variedades a até f D'Almeida, p.337 - 1934 *Actinote pellenea*; Monte, p.199 - 1934 *Actinote pellenea*; Ronna, p.35 - 1934 *Actinote antea*; Monte p.199 - 1935a *Actinote pellenea*; D'Almeida, p.71-72, 74-78, 103-105, 109-112 - 1935a *Actinote pellenea* variedades a até d; D'Almeida p.72 - 1935a *Actinote pellenea* variedades e até v; D'Almeida, p.73 - 1935a *Actinote pellenea carycinoides* D'Almeida, p.73 - 1935a *Actinote pellenea euterpe*; D'Almeida, p.74 - 1935a *Actinote pellenea nordestina* D'Almeida, p.74 - 1935b *Actinote pellenea*; D'Almeida, p.487 - 1936 *Actinote pellenea*; Costa Lima, p.362 (part.) - 1938 *Actinote pellenea*; Biezanko & Freitas, p.5 - 1949 *Actinote pellenea nordestina*; Cardoso, p.429 - 1956 *Actinote pellenea*; Costa Lima, p.____ - 1967 *Actinote pellenea*; Brown & Mielke, p.96 - 1968 *Actinote pellenea*; D'Araújo Silva et al., p.339 - 1968 *Actinote antea*; D'Araújo Silva et al., p.339 - 1968 *Actinote pellenea*; Brown & Mielke, p.151 - 1974 *Actinote pellenea*; Brown & Benson, p.218 - 1975 *Actinote pellenea*; Lewis, p.43, 227 - 1976 *Actinote pellenea*; Smart, p.265 - 1978 *Actinote pellenia* [sic]; Ehrlich & Ehrlich, p.694 - 1980 *Actinote pellenea*; Toledo, p.87 - 1980 *Actinote pellenea pellenea*; Toledo, p.87 - 1984 *Actinote pellenea*; D'Abrera, p.223 - 1984 *Actinote pellenea*; Brown, p.158 - 1986 *Actinote pellenea carycinoides*; Mielke & Casagrande, p.149-150 - 1986 *Actinote pellenea nordestina*; Mielke & Casagrande, p.150 - 1987a *Actinote pellenea*; Brown, p.41 - 1987 *Actinote pellenea*; D'Abrera, p.443 - 1988 *Actinote pellenea*; Ackery, p.136 - 1987 *Acraea* (*Actinote*) *pellenea*; Pierre, p.22 - 1988 *Actinote pellenea*; Brown, p.36 - 1989 *Actinote pellenea*; Francini, p.24, 26, 41-44, 53-56, 58, 60, 62, 64, 67-71, 74-75, 77, 79-80, 89-97, 100-109, 112, 114, 118-122, 124-134, 136-153, 155-159, 162-168, 173-176, 180-182, 184-185, 187-192, 194-198, 200, 202-203, 205-212, 215, 217, 219, 220, 222, 223, 225; 1992 *Actinote pellenea pellenea* - 1992 *Actinote pellenea*; Brown, p.158-159.

Distribuição geográfica da subespécie: Brasil (RS, SC, PR, SP, RJ, MG, ES, DF, GO, BA), Uruguai, Paraguai e Argentina.

Grupo mimético: amarelo-alaranjado (Figura 4).

Discussão: de todas as 21 espécies estudadas é a que tem maior distribuição, indo da Argentina ao México com 18 subespécies diferenciadas. Macho com AA com o comprimento total entre 18 e 30 mm ($\bar{x}=24,9$; $s=1,88$; $n=911$); face dorsal com a cor de fundo negra e não translúcida; manchas A e B presentes e com escamas de cor amarela-alaranjada (muita variação); mancha B3 de cor amarela-alaranjada; (Figura 5) PD presente; manchas C ausentes; mancha D com escamas de cor amarela-alaranjada; face ventral com o mesmo padrão só que mais fraco; AP não translúcidas; BD ocupando menos de 1/4 da face dorsal; na face ventral, VG presente; área externa e interna com escamas de cor amarela-alaranjada; escamas da mancha basal de cor amarela; genitália masculina (Figuras 6-14 PEL).

Actinote quadra (Schaus, 1902)

1902 *Acraea quadra* Schaus, p.392 - 1913b *Actinote quadra* Jordan, p.373 - 1913 *Actinote quadra* Eltringham & Jordan, p.13 - 1916 *Actinote quadra* Jordan & Eltringham, p.18 - 1975 *Actinote quadra* Lewis, p.227 - 1976 *Actinote quadra* Smart, p.265 - 1987 *Actinote quadra* D'Abrera, p.445 - 1987a *Actinote quadra* Brown, p.41 - 1989a *Acraea (Actinote) quadra* Pierre, p.22 - 1988 *Actinote quadra* Brown, p.36 - 1989 *Actinote quadra* Francini, p.41, 53, 135, 198.

Distribuição geográfica: Brasil (SP, MG, RJ).

Grupo mimético: amarelo-alaranjado (Figura 4).

Discussão: das espécies que pode-se encontrar no campo, esta é até agora, a mais rara dentro da área estudada. Viu-se um único macho voando em São Francisco dos Campos do Jordão em Dezembro de 1990. Macho com AA com o comprimento total entre 25 e 31 mm ($\bar{x}=28,0$; $s=3,00$; $n=2$); face dorsal com a cor de fundo negra e não translúcida; manchas A e B presentes e com escamas de cor amarela; mancha B3 amarela; é a única espécie que apresenta uma linha de escamas negras que parecem um veia, paralela à toda área basal das AA; (Figura 5) PD presente; manchas C ausentes; mancha D presente e com escamas de cor amarela; face ventral com o mesmo padrão só que mais fraco; AP não translúcidas; BD ocupando menos de 1/4 da face dorsal; na face ventral, VG ausente; área externa e interna com escamas de cor amarela; escamas da mancha basal de cor amarela; genitália masculina (Figuras 6-14 QUA).

Actinote rhodope D'Almeida, 1922

1922 *Actinote rhodope* D'Almeida, p.231-232 - 1922 *Actinote rhodope lynsa* D'Almeida, p.232 - 1925 *Actinote rhodope* D'Almeida, p.335-336, 342-345, 352-253 - 1925 *Actinote rhodope* variedades a e b D'Almeida, p.345 - 1925 *Actinote rhodope* variedade c D'Almeida, p.345-346 - 1925 *Actinote rhodope lynsa* D'Almeida, p.346 - 1931 *Actinote rhodope* D'Almeida, p.59 - 1935a *Actinote rhodope* D'Almeida, p.71, 89-93, 103-105, 109-112 - 1935a *Actinote rhodope* D'Almeida, p.89 - 1935a *Actinote rhodope* variedade a; D'Almeida, p.89 - 1935a *Actinote rhodope* variedades b até f; D'Almeida, p.90 - 1935a *Actinote rhodope lynsa* D'Almeida, p.90 - 1935a *Actinote rhodope tenuilimbata* D'Almeida, p.90, 109 - 1935a *Actinote rhodope fuscata* D'Almeida, p.90 - 1935b *Actinote rhodope* D'Almeida, p.487 - 1936 *Actinote rhodope* Costa Lima, p.____ - 1938 *Actinote rhodope* Biezanko & Freitas, p.7 (part.) - 1939 *Actinote rhodope* Biezanko & Seta, p.5 (part.) - 1941 *Actinote rhodope* Schweitzer & Kay, p.13 - 1950 *Actinote rhodope* Costa Lima, p.____ - 1957 *Actinote rhodope* Biezanko, Ruffinelli & Carbonell, p.127 - 1968 *Actinote rhodope* Brown & Mielke, p.152 - 1968 *Actinote rhodope* D'Araújo & Silva *et al.*, p.340; 1969 *Actinote melanisans* Ebert, p.35 (part.) - 1980 *Actinote rhodope* Toledo, p.87 - 1985 *Actinote rhodope* Penz, p.104 - 1986 *Actinote rhodope* Mielke & Casagrande, p.147-148 - 1986 *Actinote rhodope lynsa* Mielke & Casagrande, p.147, 149 - 1986 *Actinote rhodope tenuilimbata* Mielke & Casagrande, p.147, 149 - 1986 *Actinote rhodope fuscata* Mielke & Casagrande, p.151 - 1987a *Actinote rhodope* Brown, p.41 - 1988 *Actinote rhodope* Ackery, p.136 - 1988 *Actinote rhodope* Brown, p.36 - 1989

Actinote rhodope, Francini, p.41-43, 53-56, 58, 60, 62, 64, 67-71, 74-75, 77, 78, 86, 89-96, 100, 107-109, 114, 136-138, 140, 143, 157, 159, 191, 193, 198, 217, 220, 223 - 1992 *Actinote rhodope*, Brown, p.158-159.

Distribuição geográfica: Brasil (RS, SC, PR, SP, MG, RJ).

Grupo mimético: negro-amarelo (Figura 4).

Discussão: Esta espécie é muito parecida com *A. hyalina* com a qual é simpátrica e sincrônica em algumas localidades do sudeste do Brasil, mas sua frequência é muito menor. Macho com AA com o comprimento total entre 25 e 30 mm ($x=28,1$; $s=1,37$; $n=40$); face dorsal com a cor de fundo negra e translúcida na base; manchas A e B com poucas escamas de cor amarela-acinzentada; mancha B3 ausente; (Figura 5) PD presente; manchas C ausentes; mancha D presente e com escamas de cor amarela; face ventral com o mesmo padrão só que mais fraco; AP não translúcidas; BD ocupando menos de 1/4 da face dorsal; na face ventral, VG raramente presente; área externa com escamas de cor alaranjada e interna com escamas de cor amarela; escamas da mancha basal de cor amarela; genitália masculina (Figuras 6-14 RH0).

Actinote surima (Schaus, 1902)

1902 *Actinote surima* Schaus, p.392 - 1913b *Actinote surima*, Jordan, p.374 - 1913 *Actinote surima*, Eltringham & Jordan, p.13 - 1916 *Actinote surima*, Jordan & Eltringham, p.19 - 1931 *Actinote surima*, Hayward, p.29, 169 - 1934 *Actinote surima*, Monte, p.199 - 1935 *Actinote surima*, Hayward, p.97 - 1935 *Actinote surima punctata* Hayward, p.97 - 1935a *Actinote surima*, D'Almeida, p.94 - 1935b *Actinote surima*, D'Almeida, p.488 - 1941 *Actinote surima*, Schweizer & Kay, p.14 - 1941 *Actinote surima*, Biezanko & Pitoñ, p.9 - 1950 *Actinote surima*, Hayward, p.209 - 1950 *Actinote surima punctata* Hayward, p.209 - 1957 *Actinote surima*, Biezanko, Ruffinelli & Carbonell, p.127 - 1967 *Actinote surima*, Brown & Mielke, p.95 - 1968 *Actinote surima*, Brown & Mielke, p.151 - 1968 *Actinote surima*, D'Araújo e Silva et al., p.340 - 1969 *Actinote surima*, Ebert, p.35 - 1974 *Actinote surima*, Brown & Benson, p.218 - 1976 *Actinote surima*, Smart, p.191, 265 - 1983 *Actinote surima*, Penz, p.____ - 1984 *Actinote surima*, Brown, p.158 - 1985 *Actinote surima*, Penz, p.109 - 1986 *Actinote surima*, Almeida, Souza & Marques, p.33 - 1987 *Acraea* (*Actinote*) *surima*, Pierre, p.22 - 1987 *Actinote surima*, D'Abrera, p.445 - 1987a *Actinote surima* Brown, p.41 - 1988 *Actinote surima*, Brown, p.36 - 1989 *Actinote surima*, Francini, p.44, 53-56, 58, 61, 63, 67-71, 74-75, 77, 79, 88-96, 98, 100, 102, 107-109, 113-114, 136-137, 140, 143, 153, 155, 157-159, 165, 191, 193, 198-199, 217, 220, 223 - 1992 *Actinote surima*, Brown, p.158-159.

Distribuição geográfica: Brasil (RS, SC, PR, SP, RJ, MG, GO, DF); Paraguai; Argentina.

Grupo mimético: alaranjado-vermelho (Figura 4).

Discussão: Esta espécie do grupo vermelho-alaranjado é, neste grupo, a que tem a maior área de distribuição geográfica. Macho com AA com o comprimento total entre 20 e 30 mm ($x=26,5$; $s=1,64$; $n=100$); face dorsal com a cor de fundo negra e não translúcida; manchas A e B presentes e com escamas de cor laranja-vermelhada; (Figura 5) PD quase sempre presente; manchas C1, C3 e C4 ausentes;

manchas C2 de cor alaranjada-avermelhada; mancha D presente e com escamas de cor alaranjada-avermelhada; face ventral com o mesmo padrão só que mais fraco; asas posteriores não translúcidas; BD ocupando menos de 1/4 da face dorsal; na face ventral, VG sempre presente e conspícua; área externa e interna com escamas de cor laranja-avermelhada; escamas da mancha basal de cor alaranjada-avermelhada; genitália masculina (Figuras 6–14 SUR).

Actinote thalia pyrrha (Fabricius, 1775)

1775 *Papilio pyrrha* Fabricius, p.464 – 1779 *Papilio pyrrha*; Goeze, p.107 – 1781–82 *Papilio pyrrha*; Fabricius, p.33 – 1787 *Papilio pyrrha*; Fabricius, p.16 – 1790 *Papilio pyrrha*; Gmellin, p.2252 – 1793 *Papilio pyrrha*; Fabricius, p.176 – 1819–24 *Acraea thalia*; Godart, p.240 – 1835 *Acraea thalia*; Lucas, p.101 (part.) – 1846[52] *Acraea (Actinote) thalia*; Doubleday, p.142 – 1862 *Acraea euterpe* Felder, p.475 – 1869 *Acraea thalia*; Butler, p.128 (part.) – 1871 *Acraea thalia*; Kirby, p.135 (part.) – 1874 *Acraea thalia*; Capronnier, p.24 – 1880 *Acraea thalia*; Gosse, p.197 – 1880 *Acraea antea*; Gosse, p.197 – 1880 *Acraea pellene*; Gosse, p.197 – 1878b *Acraea thalia*; Müller, p.296 (part.) – 1878 *Acraea thalia*; Burmeister, p.126–127 (part.) – 1878 *Acraea pellene*; Burmeister, p.____ (part.) – 1882 *Acraea (Actinote) thalia*; Aurivillius, p.47 (part.) – 1883a *Acraea thalia*; Müller, p.415 – 1884–5 *Acraea thalia*; Staudinger, p.81 – 1884–5 *Acraea antea*; Staudinger, p.81 – 1896 *Acraea antea* variedade ; Müller, p.426 – 1893 *Actinote thalia*; Haase, p.54 – 1894 *Actinote thalia*; Weymer, p.321 – 1896 *Actinote thalia*; Mabilde, p.____ (part.) – 1896 *Actinote pellene*; Mabilde, p.____ (part.) – 1896 *Acraea antea*; Bonninghausen, p.33 – 1911 *Actinote thalia*; Joseph, p.9–18 (part.) – 1913 *Actinote pyrrha* Eltringham & Jordan, p.13 (part.) – 1913b *Actinote pyrrha*; Jordan, p.373 – 1916 *Actinote pyrrha*; Jordan & Eltringham, p.18 – 1917 *Actinote bubona* Oberthür, p.117–118, 124 – 1923 *Actinote brasiliensis* D’Almeida, p.136–139, 145 – 1923 *Actinote brasiliensis* variedade b D’Almeida, p.140 – 1923 *Actinote brasiliensis pyrrha*; D’Almeida, p.140 – 1923 *Actinote brasiliensis pyrrha* variedades b até d D’Almeida, p.140 – 1925 *Actinote brasiliensis* D’Almeida, p.334–335, 338–339, 341–342, 352, 353 – 1925 *Actinote brasiliensis*; D’Almeida, p.338–339 – 1925 *Actinote brasiliensis* variedades a até c; D’Almeida, p.340 – 1927 *Papilio pyrrha*; Gabriel, p.102 – 1931 *Actinote brasiliensis*; D’Almeida, p.____ – 1931 *Actinote pellene diaguita* Hayward, p.22–23, 177–178 – 1931 *Actinote pyrrha*; Hayward, p.25–26 – 1932 *Actinote pyrrha*; Hoffmann, p.____ – 1935 *Actinote pyrrha* Hayward, p.96–97 – 1935 *Actinote pyrrha illimnis* Hayward, p.96–97 – 1935 *Actinote pellene diaguita*; Hayward, p.95, 97 – 1935a *Actinote brasiliensis*; D’Almeida, p.71, 80, 83–86, 103, 105, 109–112 – 1935a *Actinote brasiliensis* variedades a até z e aa; D’Almeida, p.80 – 1935a *Actinote brasiliensis discolora* D’Almeida, p.81 – 1935b *Actinote brasiliensis*; D’Almeida, p.487 – 1935b *Actinote pellene diaguita*; D’Almeida, p.488 – 1935b *Actinote pyrrha*; D’Almeida, p.488 – 1936 *Actinote antea*; Costa Lima, p.____ – 1936 *Actinote pyrrha*; Costa Lima, p.____ – 1936 *Actinote brasiliensis*; Costa Lima, p.____ – 1938 *Actinote pyrrha*; Biezanko, p.6 – 1938 *Actinote pyrrha*; Biezanko & Freitas, p.7 (part.) – 1938 *Actinote brasiliensis*; Biezanko & Freitas, p.7 – 1939 *Actinote pyrrha*; Biezanko, p.39 – 1941 *Actinote pyrrha*; Schweitzer & Kay, p.13 – 1941 *Actinote pyrrha*; Biezanko & Pitoñ, p.9 – 1956 *Actinote pellene*; Costa Lima, p.291 – 1950 *Actinote pyrrha*; Hayward, p.209 – 1950 *Actinote pyrrha illimnis* Hayward, p.209 –

1950 *Actinote pellenea diaguita*; Hayward, p.208 - 1957 *Actinote pyrrha*; Biezanko, Ruffinelli & Carbonell, p.127 - 1958 *Actinote pyrrha*; D'Almeida, p.1-3, 5 - 1967 *Actinote pyrrha*; Brown & Mielke, p.96 - 1967 *Actinote pellenea diaguita*; Hayward, p.350 - 1968 *Actinote pyrrha*; Brown & Mielke, p.151 - 1968 *Actinote pyrrha*; D'Araújo e Silva *et al.*, p.339 - 1968 *Actinote brasiliensis*; D'Araújo e Silva *et al.*, p.339 - 1969 *Actinote pyrrha*; Ebert, p.35 - 1972 *Actinote pyrrha*; Brown & Mielke, p.28 - 29 (part.) - 1974 *Actinote pyrrha*; Brown & Benson, p.218 - 1976 *Actinote pyrrha*; Smart, p.265 - 1980 *Actinote diaguita*; Toledo, p.87-93 - 1980 *Actinote brasiliensis*; Toledo, p.87 - 1984 *Actinote pyrrha*; Brown, p.158 - 1985 *Actinote pyrrha*; Penz, p.104 - 1986 *Actinote brasiliensis*; Mielke & Casagrande, p.145, 148 - 1986 *Actinote brasiliensis discolora*; Mielke & Casagrande, p.149, 151 - 1987 *Acraea* (*Actinote*) *pyrrha*; Pierre, p.22 - 1987 *Actinote pyrrha*; D'Abrera, p.444 - 1987 *Actinote bubona*; D'Abrera, p.444 - 1987a *Actinote pyrrha*; Brown, p.41 - 1988 *Actinote pyrrha*; Ackery, p.136 - 1988 *Actinote pyrrha*; Brown, p.36 - 1989 *Actinote pyrrha*; Francini, p.41, 42-43, 53-56, 58, 60, 62, 64, 67-71, 74-75, 77, 79-80, 89-97, 100-102, 107-109, 113-114, 117, 136, 137-138, 141, 143, 146-147, 153, 155, 157-159, 168, 190-192, 197-198, 214-215, 217, 220, 223 - 1992 *Actinote thalia pyrrha*; Brown, p.158-159.

Distribuição geográfica da subespécie: Brasil (RS, SC, PR, SP, RJ, MG), Paraguai, Argentina.

Grupo mimético: amarelo-alaranjado (Figura 4).

Discussão: Esta espécie foi considerada pelos autores anteriores como monotípica. Pelo exame de material de *A.thalia antea* (Doubleday, 1847) (K.S.Brown, com. pess.) da Venezuela e comparação com *A.thalia pyrrha* do sudeste do Brasil constatou-se que ambas são subespécies da mesma espécie. Como o nome *thalia* é mais antigo prevalece. Junto com *A.pellenea*, *A.thalia* tem uma ampla distribuição geográfica, indo da Argentina até a Venezuela e Guiana com 6 subespécies. Macho com AA com o comprimento total entre 21 e 34 mm ($\bar{x}=29,0$; $s=2,00$; $n=247$); face dorsal com a cor de fundo negra e não translúcida; manchas A e B presentes e com escamas de cor amarela-alaranjada (apresentam variação); mancha B3 amarela; (Figura 5) PD presente; manchas C ausentes; mancha D presente e com escamas de cor amarela; face ventral com o mesmo padrão só que mais fraco; AP não translúcidas; BD ocupando menos de 1/4 da face dorsal; na face ventral, VG presente; área externa e interna com escamas de cor amarela-alaranjada; escamas da mancha basal de cor amarela; genitália masculina (Figuras 6-14 PYR).

Actinote zikani D'Almeida, 1943

1943 *Actinote morio*; D'Almeida, p.107-109 - 1951 *Actinote zikani* D'Almeida, p.3-5 - 1951 *Actinote mikani* [sic]; D'Almeida, p.4 - 1973 *Actinote zikani*; Lamas, p.180 - 1986 *Actinote zikani*; Mielke & Casagrande - 1987a *Actinote zikani*; Brown, p.41 - 1988 *Actinote zakani* [sic]; Brown, p.36 - 1989 *Actinote zikani*; Francini, p.41-43, 198 - 1990 *Actinote zikani*; Fernandes, Machado & Rylands, p.60 - 1991 *Actinote zikani*; Brown, p.389.

Distribuição geográfica: Brasil (SP, RJ).

Grupo mimético: negro-iridiscente (Figura 4).

Discussão: Esta espécie foi confundida por D'ALMEIDA (1943) com *A.morio* e depois reconhecida pelo mesmo autor (D'ALMEIDA 1951) como sendo um táxon diferente de *moria*. Macho com AA com o comprimento total entre 28 e 36 mm ($x=32,7$; $s=1,68$; $n=47$); face dorsal com a cor de fundo negra e não translúcida na base; manchas A1 e B1 com poucas escamas de cor amarela; manchas A2 e B2 ausentes; (Figura 5) PD presente; manchas C ausentes; mancha D presente e com escamas de cor amarela; face ventral com o mesmo padrão só que mais fraco; AP não translúcidas; BD ocupando mais de 1/3 da face dorsal; na face ventral, VG presente; área externa e interna de cor negra com poucas escamas de cor amarela; escamas da mancha basal de cor amarela; genitália masculina (Figuras 6-14 ZIK).

Actinote sp. 1

Distribuição geográfica: Brasil (SP, MG, RJ).

Grupo mimético: alaranjado-vermelho (Figura 4).

Discussão: Esta espécie tem distribuição geográfica um pouco mais restrita que *A.alalia* com a qual é simpátrica na Serra da Mantiqueira no sul de MG e só é encontrada dentro da área estudada. Macho com AA com o comprimento total entre 25 e 30 mm ($x=27,0$; $s=1,36$; $n=15$); face dorsal com a cor de fundo negra e não translúcida; manchas A e B presentes e com escamas de cor laranja-avermelhada; (Figura 5) PD quase sempre presente; mancha C1 a C3 presentes e de cor alaranjada-avermelhada; C4 fundida com B2; mancha D com escamas de cor laranja-avermelhada; face ventral com o mesmo padrão só que mais fraco; asas posteriores não translúcidas; BD ocupando menos de 1/4 da face dorsal; na face ventral, VG presente; áreas interna e externa com escamas de cor laranja-avermelhada; escamas da mancha basal de cor alaranjada-avermelhada; genitália masculina (Figuras 6-14 BON).

Actinote sp. 2

1935a *Actinote alalia*; D'Almeida, p.71, 93 (part.) – 1987a *Actinote alalia*; Brown, p.41 – 1988 *Actinote alalia*; Brown, p.36 – 1989 *Actinote alalia*; Francini, p.41, 43, 53-56, 58, 61, 63, 65, 67-71, 74-75, 101, 107-109, 114, 135, 194, 198, 217, 220, 223 – 1992 *Actinote* sp. próxima à *alalia*; Brown, p.158-159.

Distribuição geográfica: Brasil (RS, SC, PR, SP, RJ, MG).

Grupo mimético: alaranjado-vermelho (Figura 4).

Discussão: Espécie do grupo mimético vermelho-alaranjado de grande distribuição geográfica, de SC ao RJ. É também, nesse grupo a mais diferenciada em relação aos imaturos. Foi confundida anteriormente com *A.alalia*. Macho com AA com o comprimento total entre 25 e 34 mm ($x=30,2$; $s=1,71$; $n=174$); face dorsal com a cor de fundo negra e não translúcida; manchas A e B presentes e com escamas de cor laranja-avermelhada; (Figura 5) PD presente; manchas C ausentes; mancha D presente e com escamas de cor laranja-avermelhada; face ventral com o mesmo padrão só que mais fraco; asas posteriores não translúcidas; BD ocupando menos de 1/4 da face dorsal; na face ventral, VG presente; áreas interna e externa com

escamas de cor laranja-avermelhada; escamas da mancha basal de cor alaranjada-avermelhada; genitália masculina (Figuras 6-14 DAL).

Actinote sp. 3

Distribuição geográfica: Brasil (SP).

Grupo mimético: amarelo-alaranjado (Figura 4).

Discussão: Esta espécie se parece superficialmente com *Actinote terpsinoe eupelia* Jordan, 1913 e com *Actinote magnifica* D'Almeida 1922. Conhece-se apenas uma população em Águas da Prata, SP. Macho com AA com o comprimento total entre 25 e 32 mm ($x=30,2$; $s=2,00$; $n=11$); face dorsal com a cor de fundo negra e não translúcida; manchas A e B presentes e com escamas de cor amarela-alaranjada; (Figura 5) PD quase sempre ausente; manchas C ausentes; mancha D com escamas de cor amarela; face ventral com o mesmo padrão só que mais fraco; AP não translúcidas; BD ocupando até 1/4 da face dorsal; na face ventral, VG presente; áreas interna e externa com escamas de cor amarela-alaranjada; escamas da mancha basal de cor alaranjada; genitália masculina (Figuras 6-14 MAG).

Actinote sp. 4

1989 *Actinote* sp.; Francini, p.41, 53, 198.

Distribuição geográfica: Brasil (RJ, MG).

Grupo mimético: negro-amarelo (Figura 4).

Discussão: só é conhecida até agora da série tipo coletada no Parque Nacional do Itatiaia por H.Ebert na década de 60. Macho com AA com o comprimento total entre 27 e 31 mm ($x=28,8$; $s=1,79$; $n=5$); face dorsal com a cor de fundo negra e translúcida na base; manchas A e B com poucas escamas de cor branca-acinzentada; (Figura 5) PD presente; manchas C ausentes; mancha D presente e com escamas de cor amarela; face ventral com o mesmo padrão só que mais fraco; AP não translúcidas; BD ocupando até 1/3 da face dorsal; na face ventral, VG presente; áreas interna e externa com escamas de cor branco-amareladas; escamas da mancha basal de cor branco-amarelada; genitália masculina (Figuras 6-14 EBE).

Figura 4

Grupos miméticos formados pelo padrão alar dos machos das espécies de *Actinote* do sul-sudeste do Brasil.

(AA) amarelo-alaranjado; (NI) negro-iridiscente; (AV) alaranjado-vermelho; (NA) negro-amarelo; (AO) alaranjado-oleoso. As linhas verticais realçam as áreas translúcidas.

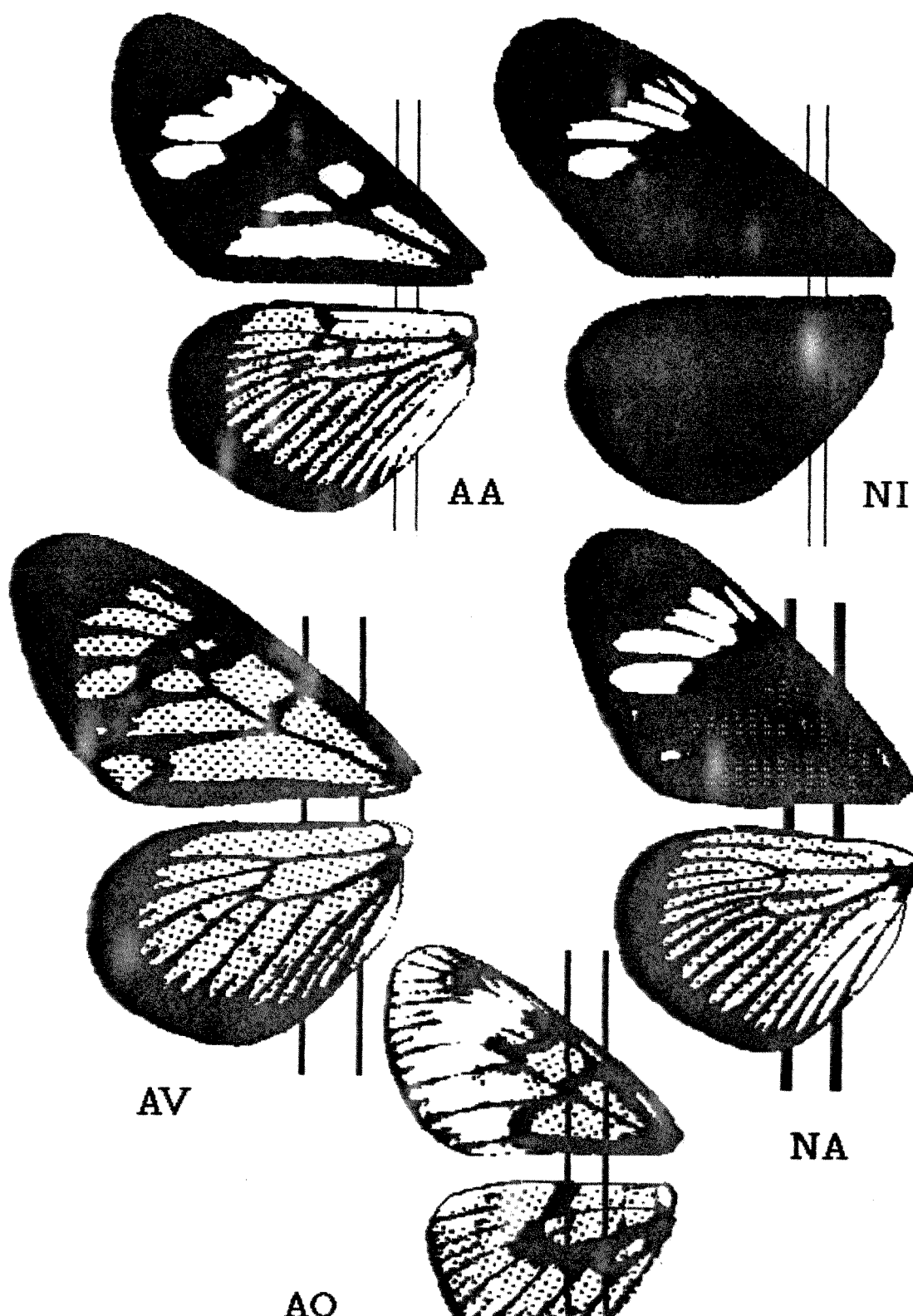
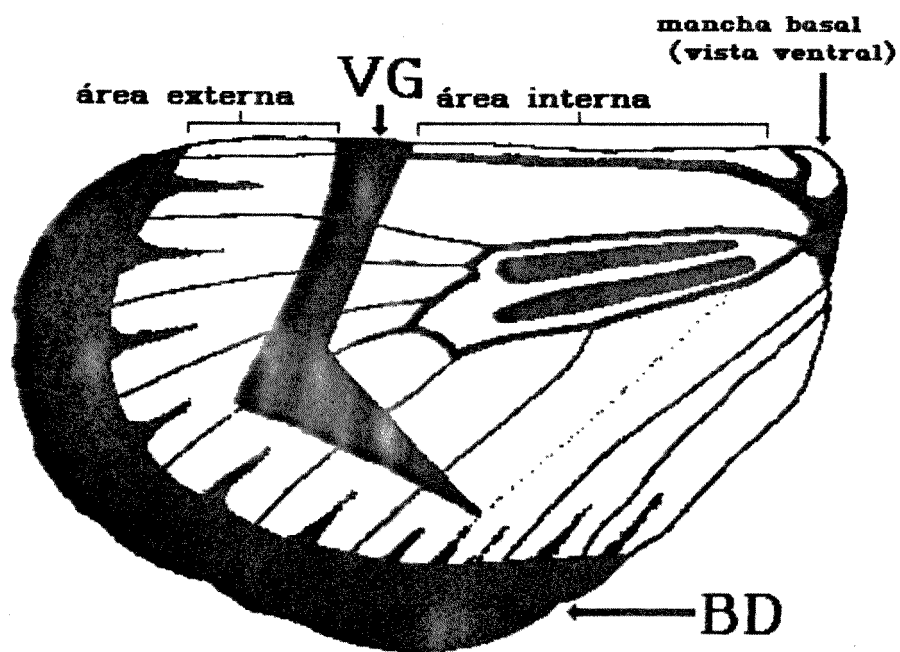
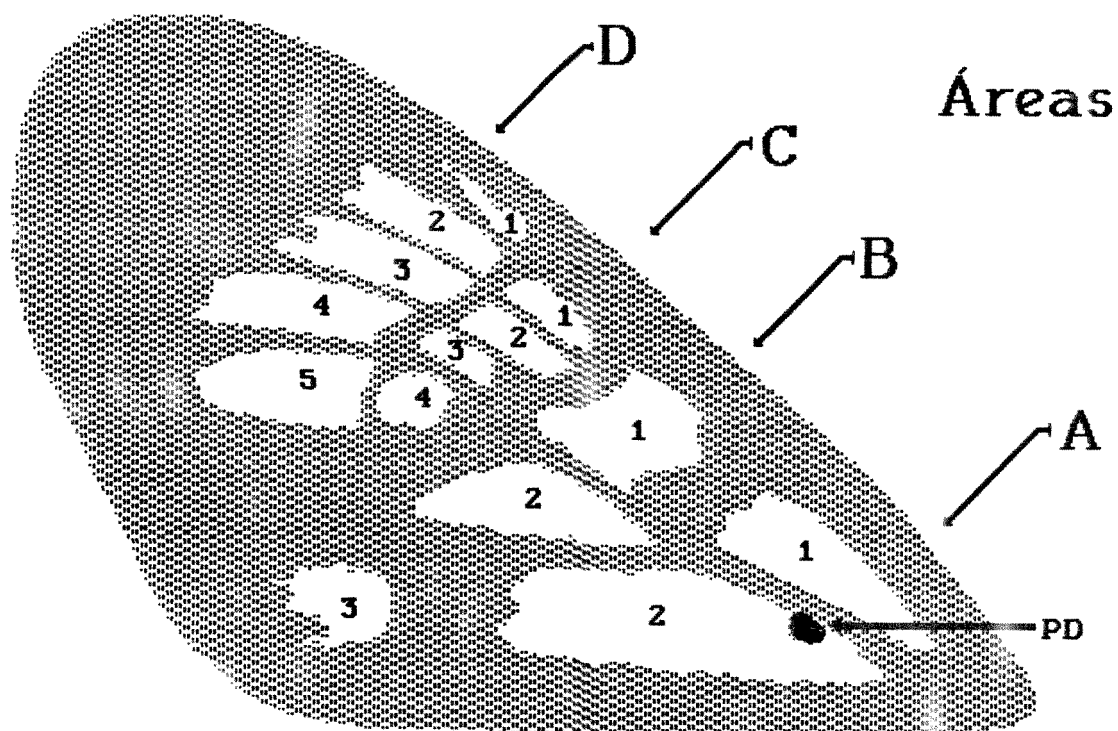


Figura 5

Nomenclatura das manchas coloridas das asas de machos das espécies de *Actinote* da área estudada.

Asa anterior



Asa posterior

Figura 6

Valva esquerda (vista ventral) das 21 espécies de *Actinote* da área estudada.
 (ALA) *A.alalia*; (BRY) *A.brylla*; (CAN) *A.canutia*; (CON) *A.conspicua*; (CAR) *A.carycina*;
 (DIS) *A.discrepans*; (GEN) *A.genitrix*; (HYA) *A.hyalina*; (MAM) *A.mamita mitama*; (MOR)
A.morio; (PAR) *A.parapheles*; (PEL) *A.pellenea pellenea*; (QUA) *A.quadra*; (RHO)
A.rhodope; (SUR) *A.surima*; (PYR) *A.thalia pyrrha*; (ZIK) *A.zikani*; (BON) *Actinote* sp.
 1; (DAL) *Actinote* sp. 2; (MAG) *Actinote* sp. 3; (EBE) *Actinote* sp. 4.

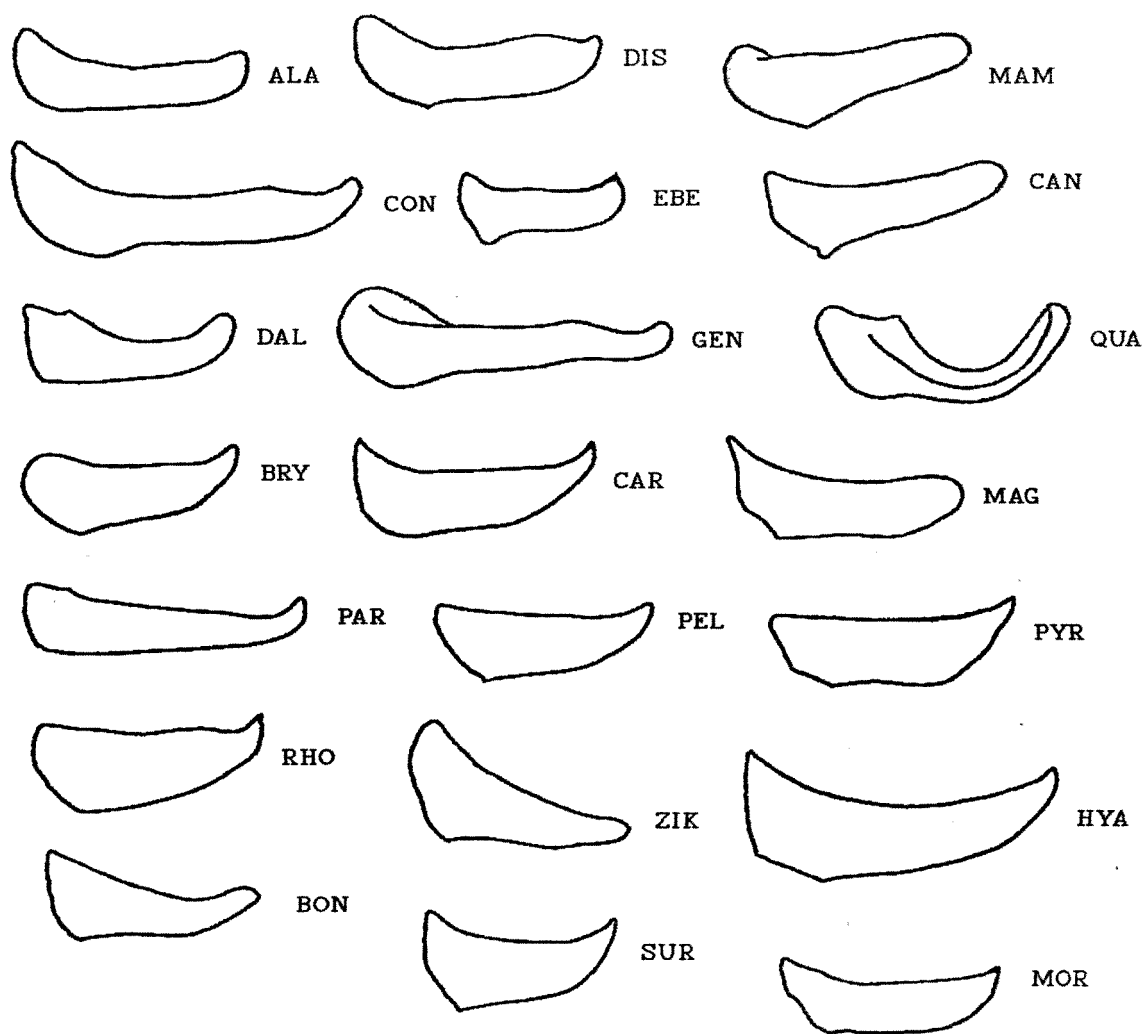


Figura 7

Valva esquerda (vista dorsal) das espécies de *Actinote* da área estudada.

(ALA) *A.alalia*; (BRY) *A.brylla*; (CAN) *A.canutia*; (CON) *A.conspicua*; (CAR) *A.carycina*; (DIS) *A.discrepans*; (GEN) *A.genitrix*; (HYA) *A.hyalina*; (MAM) *A.mamita mitama*; (MOR) *A.morio*; (PAR) *A.parapheles*; (PEL) *A.pellenea pellenea*; (QUA) *A.quadra*; (RHO) *A.rhodope*; (SUR) *A.surima*; (PYR) *A.thalia pyrrha*; (ZIK) *A.zikani*; (BON) *Actinote* sp. 1; (DAL) *Actinote* sp. 2; (MAG) *Actinote* sp. 3; (EBE) *Actinote* sp. 4.

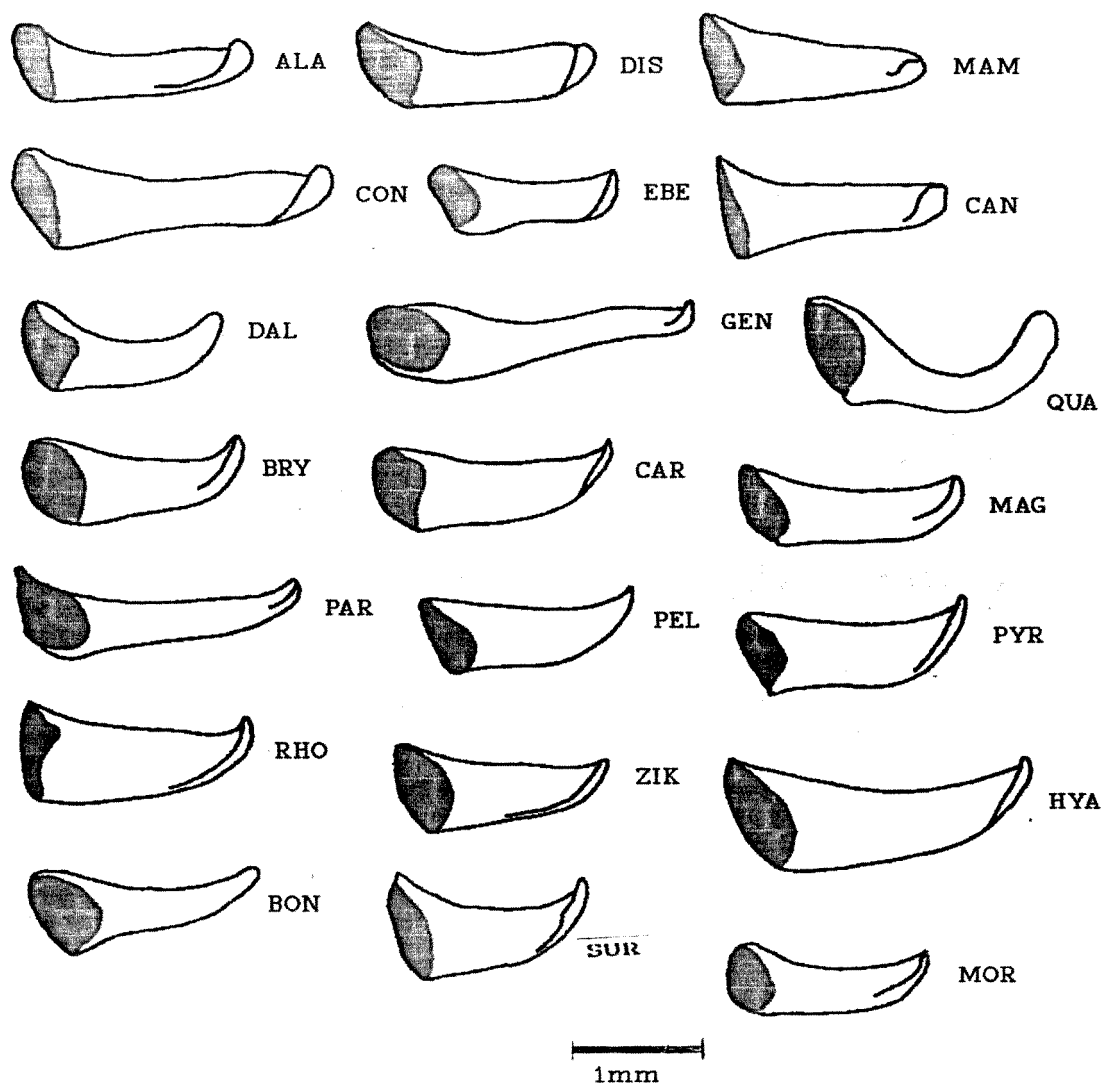


Figura 8

Valva esquerda (vista lateral) das 21 espécies de *Actinote* da área estudada.

(ALA) *A.alalia*; (BRY) *A.brylla*; (CAN) *A.canutia*; (CON) *A.conspicua*; (CAR) *A.carycina*; (DIS) *A.discrepans*; (GEN) *A.genitrix*; (HYA) *A.hyalina*; (MAM) *A.mamita mitama*; (MOR) *A.morio*; (PAR) *A.parapheles*; (PEL) *A.pellenea pellenea*; (QUA) *A.quadra*; (RHO) *A.rhodope*; (SUR) *A.surima*; (PYR) *A.thalia pyrrha*; (ZIK) *A.zikani*; (BON) *Actinote* sp. 1; (DAL) *Actinote* sp. 2; (MAG) *Actinote* sp. 3; (EBE) *Actinote* sp. 4.

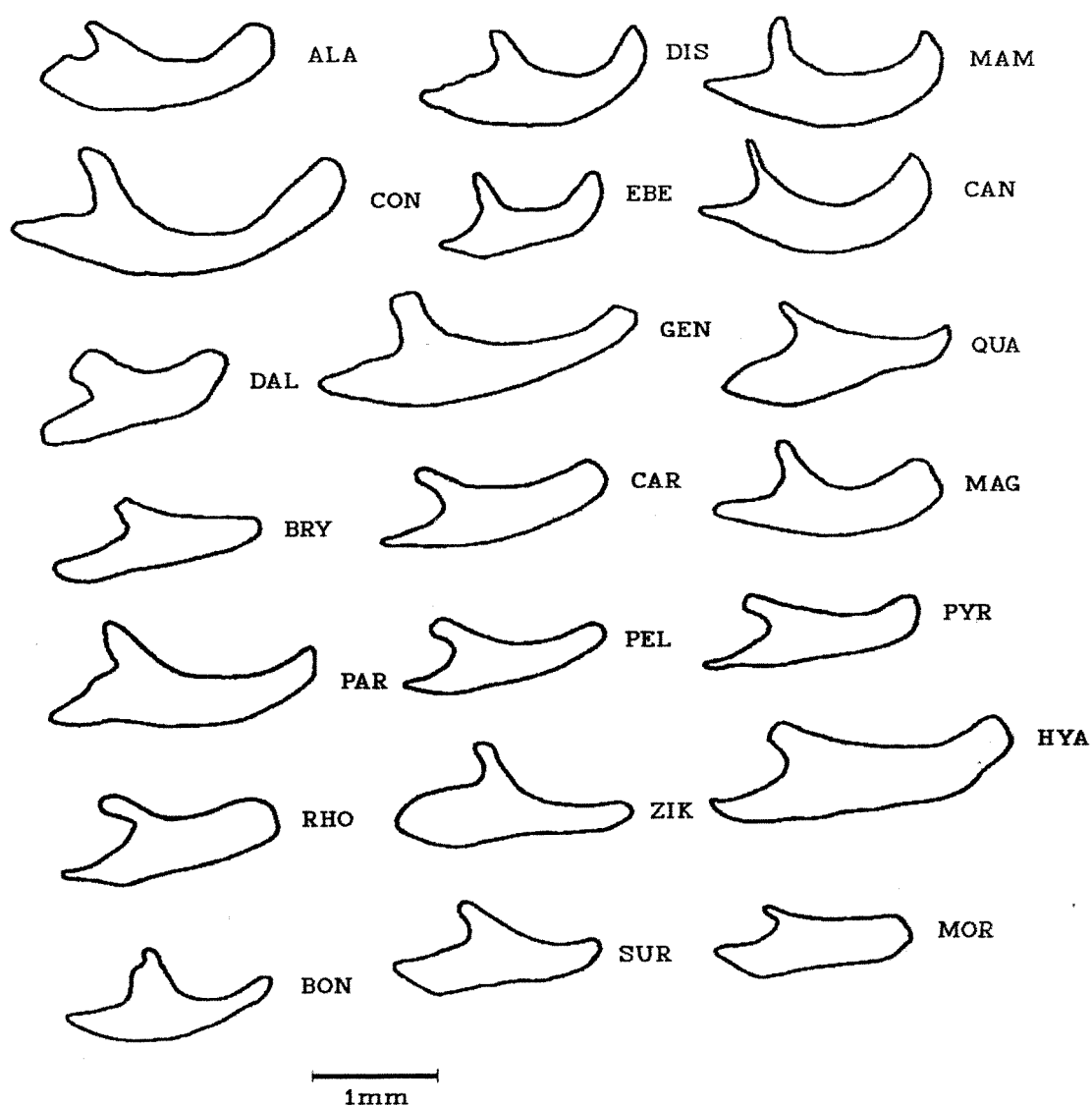


Figura 9

Aedeago (vista dorsal) das 21 espécies de *Actinote* da área estudada.

(ALA) *A.alalia*; (BRY) *A.brylla*; (CAN) *A.canutia*; (CON) *A.conspicua*; (CAR) *A.carycina*; (DIS) *A.discrepans*; (GEN) *A.genitrix*; (HYA) *A.hyalina*; (MAM) *A.mamita mitama*; (MOR) *A.morio*; (PAR) *A.parapheles*; (PEL) *A.pellenea pellenea*; (QUA) *A.quadra*; (RHO) *A.rhodope*; (SUR) *A.surima*; (PYR) *A.thalia pyrrha*; (ZIK) *A.zikani*; (BON) *Actinote* sp. 1; (DAL) *Actinote* sp. 2; (MAG) *Actinote* sp. 3; (EBE) *Actinote* sp. 4.

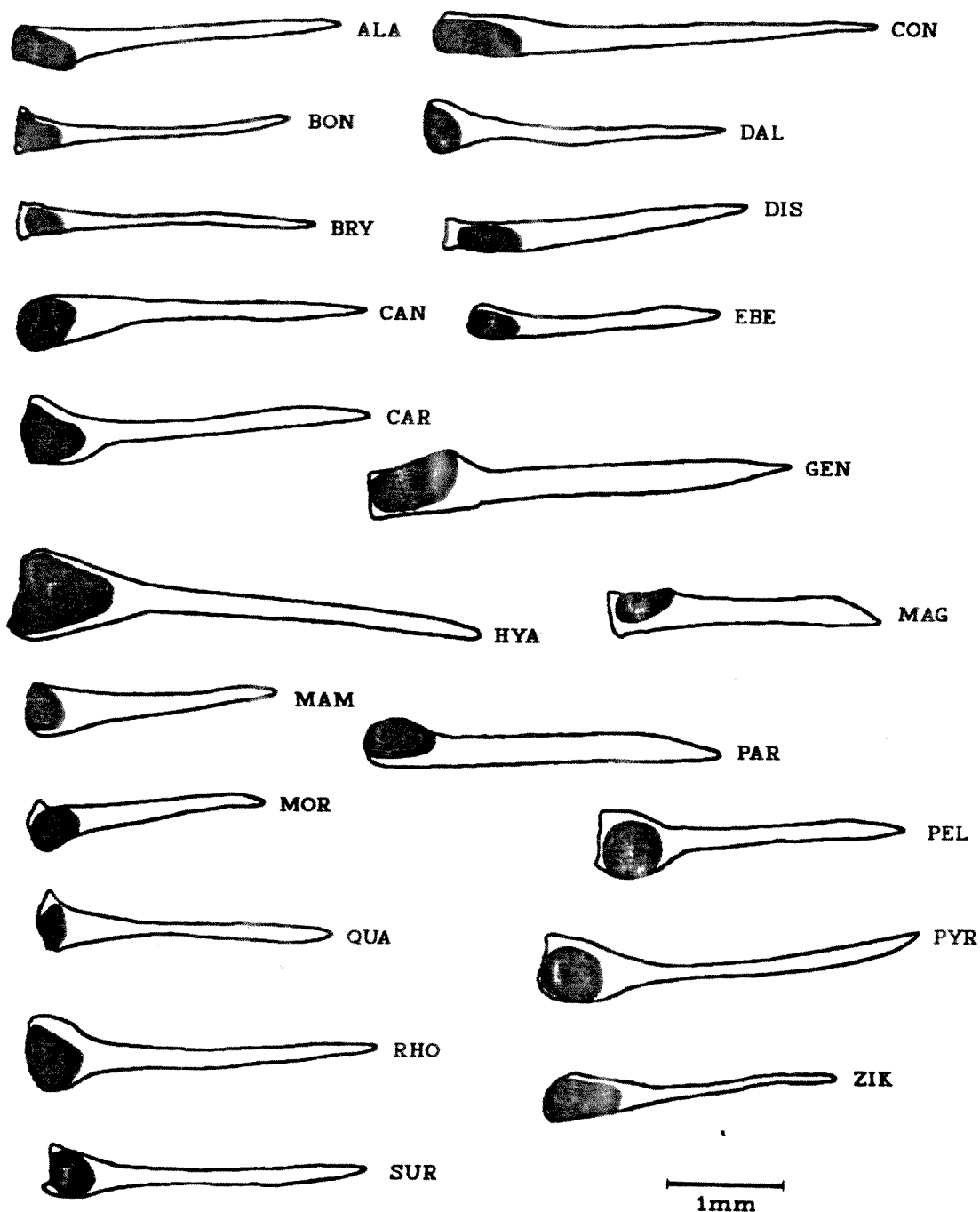


Figura 9 – continuação

Aedeago (vista lateral) das 21 espécies de *Actinote* da área estudada.

(ALA) *A.alalia*; (BRY) *A.brylla*; (CAN) *A.canutia*; (CON) *A.conspicua*; (CAR) *A.carycina*; (DIS) *A.discrepans*; (GEN) *A.genitrix*; (HYA) *A.hyalina*; (MAM) *A.mamita mitama*; (MOR) *A.morio*; (PAR) *A.parapheles*; (PEL) *A.pellenea pellenea*; (QUA) *A.quadra*; (RHO) *A.rhodope*; (SUR) *A.surima*; (PYR) *A.thalia pyrrha*; (ZIK) *A.zikani*; (BON) *Actinote* sp. 1; (DAL) *Actinote* sp. 2; (MAG) *Actinote* sp. 3; (EBE) *Actinote* sp. 4.

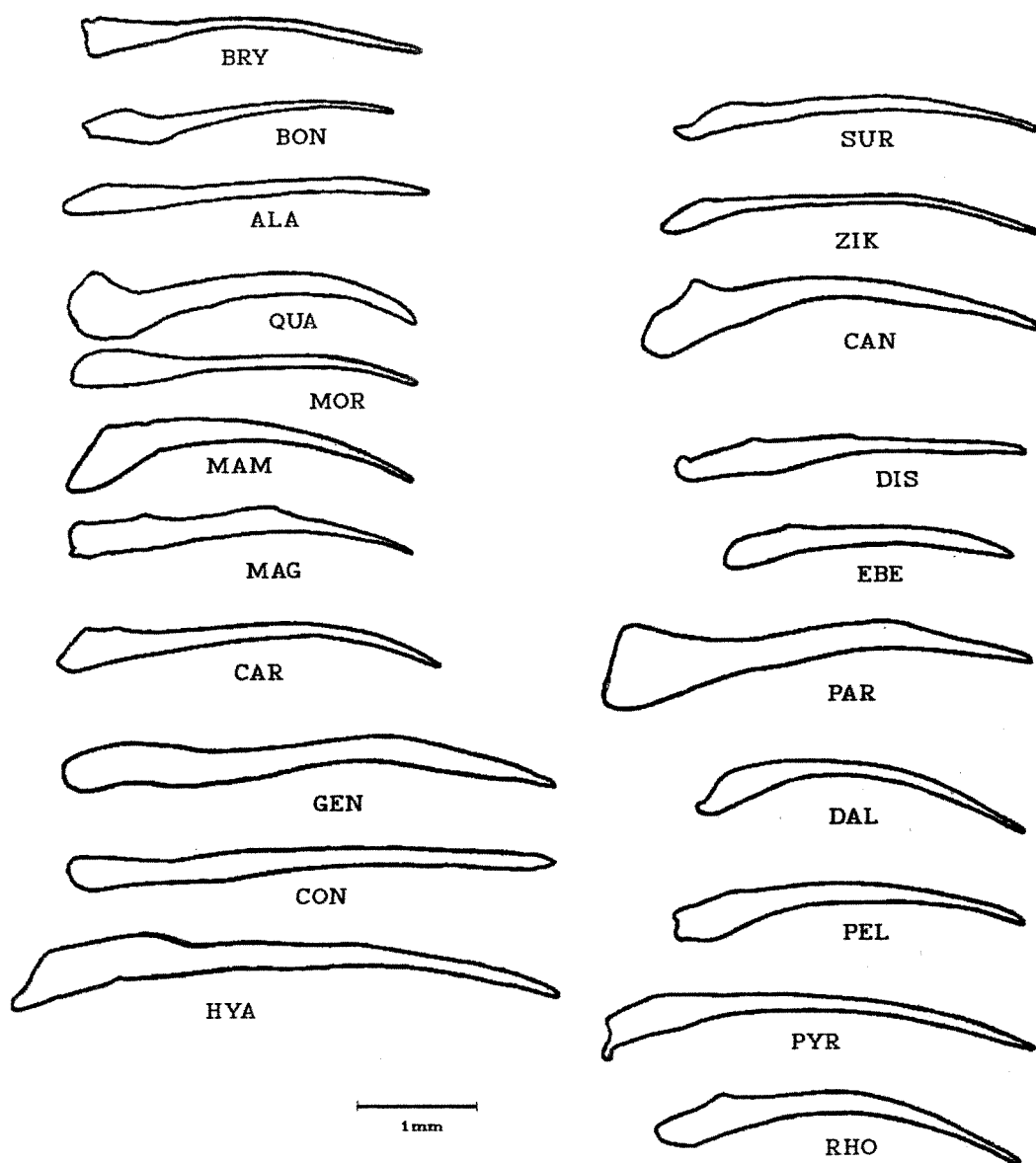


Figura 10

Juxta (vista dorsal) das 21 espécies de *Actinote* da área estudada.

(ALA) *A.alalia*; (BRY) *A.brylla*; (CAN) *A.canutia*; (CON) *A.conspicua*; (CAR) *A.carycina*; (DIS) *A.discrepans*; (GEN) *A.genitrix*; (HYA) *A.hyalina*; (MAM) *A.mamita mitama*; (MOR) *A.morio*; (PAR) *A.parapheles*; (PEL) *A.pellenea pellenea*; (QUA) *A.quadra*; (RHO) *A.rhodope*; (SUR) *A.surima*; (PYR) *A.thalia pyrrha*; (ZIK) *A.zikani*; (BON) *Actinote* sp. 1; (DAL) *Actinote* sp. 2; (MAG) *Actinote* sp. 3; (EBE) *Actinote* sp. 4.

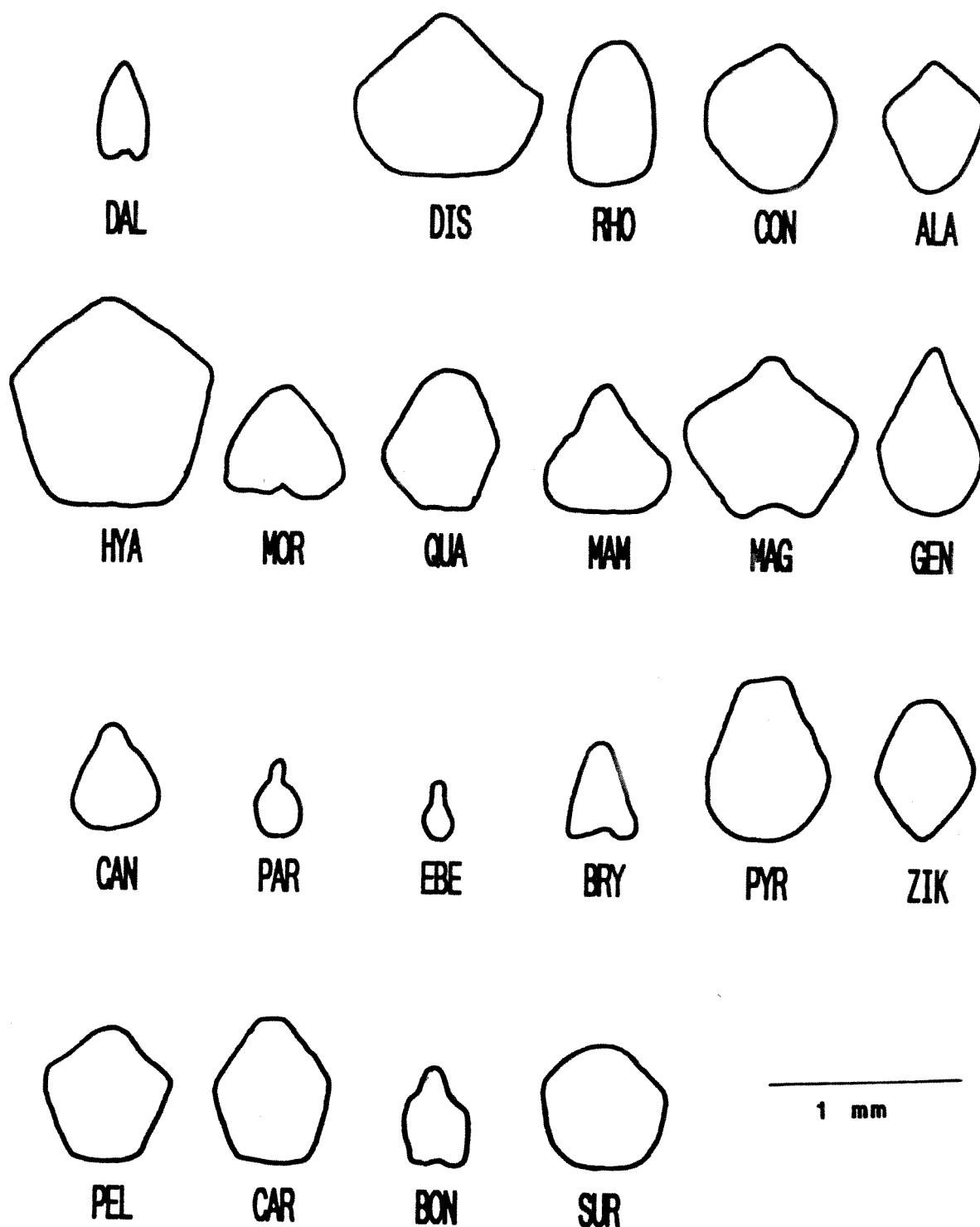


Figura 11

Saco (vista ventral) das 21 espécies de *Actinote* da área estudada.

(ALA) *A.alalia*; (BRY) *A.brylla*; (CAN) *A.canutia*; (CON) *A.conspicua*; (CAR) *A.carycina*; (DIS) *A.discrepans*; (GEN) *A.genitrix*; (HYA) *A.hyalina*; (MAM) *A.mamita mitama*; (MOR) *A.morio*; (PAR) *A.parapheles*; (PEL) *A.pellenea pellenea*; (QUA) *A.quadra*; (RHO) *A.rhodope*; (SUR) *A.surima*; (PYR) *A.thalia pyrrha*; (ZIK) *A.zikani*; (BON) *Actinote* sp. 1; (DAL) *Actinote* sp. 2; (MAG) *Actinote* sp. 3; (EBE) *Actinote* sp. 4.

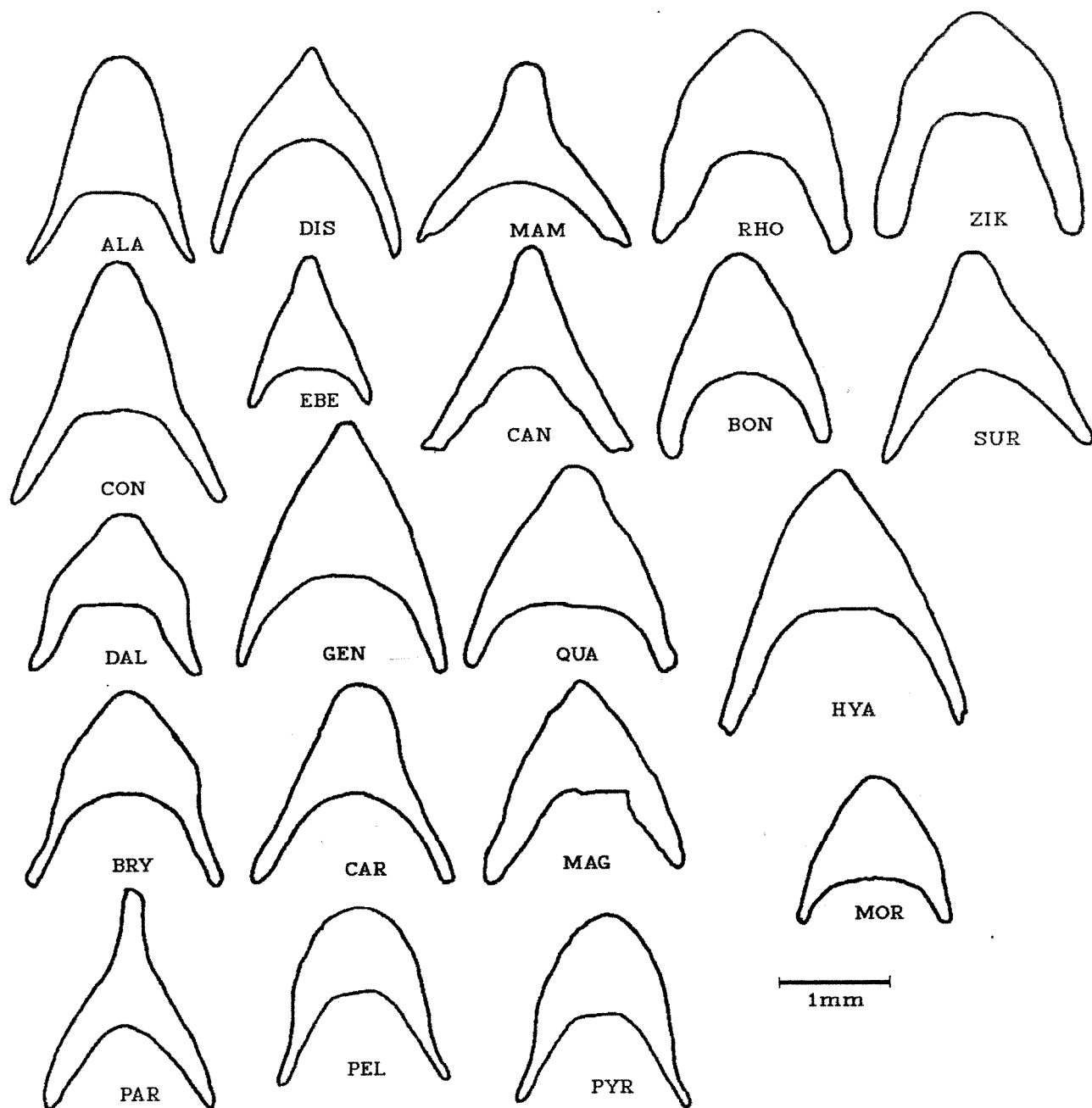


Figura 12

Saco (vista lateral) das 21 espécies de *Actinote* da área estudada.

(ALA) *A.alalia*; (BRY) *A.brylla*; (CAN) *A.canutia*; (CON) *A.conspicua*; (CAR) *A.carycina*; (DIS) *A.discrepans*; (GEN) *A.genitrix*; (HYA) *A.hyalina*; (MAM) *A.mamita mitama*; (MOR) *A.morio*; (PAR) *A.parapheles*; (PEL) *A.pellenea pellenea*; (QUA) *A.quadra*; (RHO) *A.rhodope*; (SUR) *A.surima*; (PYR) *A.thalia pyrrha*; (ZIK) *A.zikani*; (BON) *Actinote* sp. 1; (DAL) *Actinote* sp. 2; (MAG) *Actinote* sp. 3; (EBE) *Actinote* sp. 4.

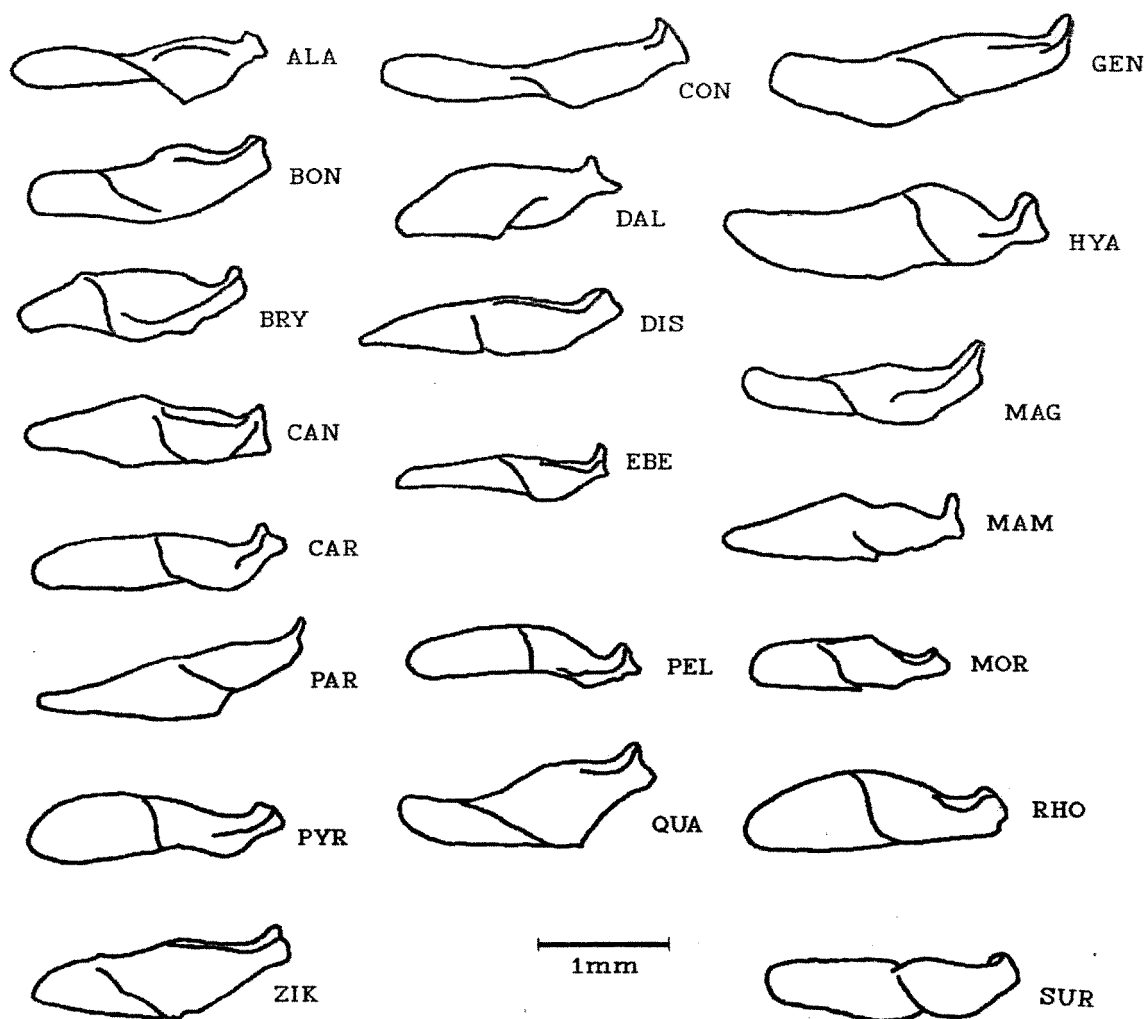


Figura 13

Unco (vista dorsal) das 21 espécies de *Actinote* da área estudada.

(ALA) *A.alalia*; (BRY) *A.brylla*; (CAN) *A.canutia*; (CON) *A.conspicua*; (CAR) *A.carycina*; (DIS) *A.discrepans*; (GEN) *A.genitrix*; (HYA) *A.hyalina*; (MAM) *A.mamita mitama*; (MOR) *A.morio*; (PAR) *A.parapheles*; (PEL) *A.pellenea pellenea*; (QUA) *A.quadra*; (RHO) *A.rhodope*; (SUR) *A.surima*; (PYR) *A.thalia pyrrha*; (ZIK) *A.zikani*; (BON) *Actinote* sp. 1; (DAL) *Actinote* sp. 2; (MAG) *Actinote* sp. 3; (EBE) *Actinote* sp. 4.

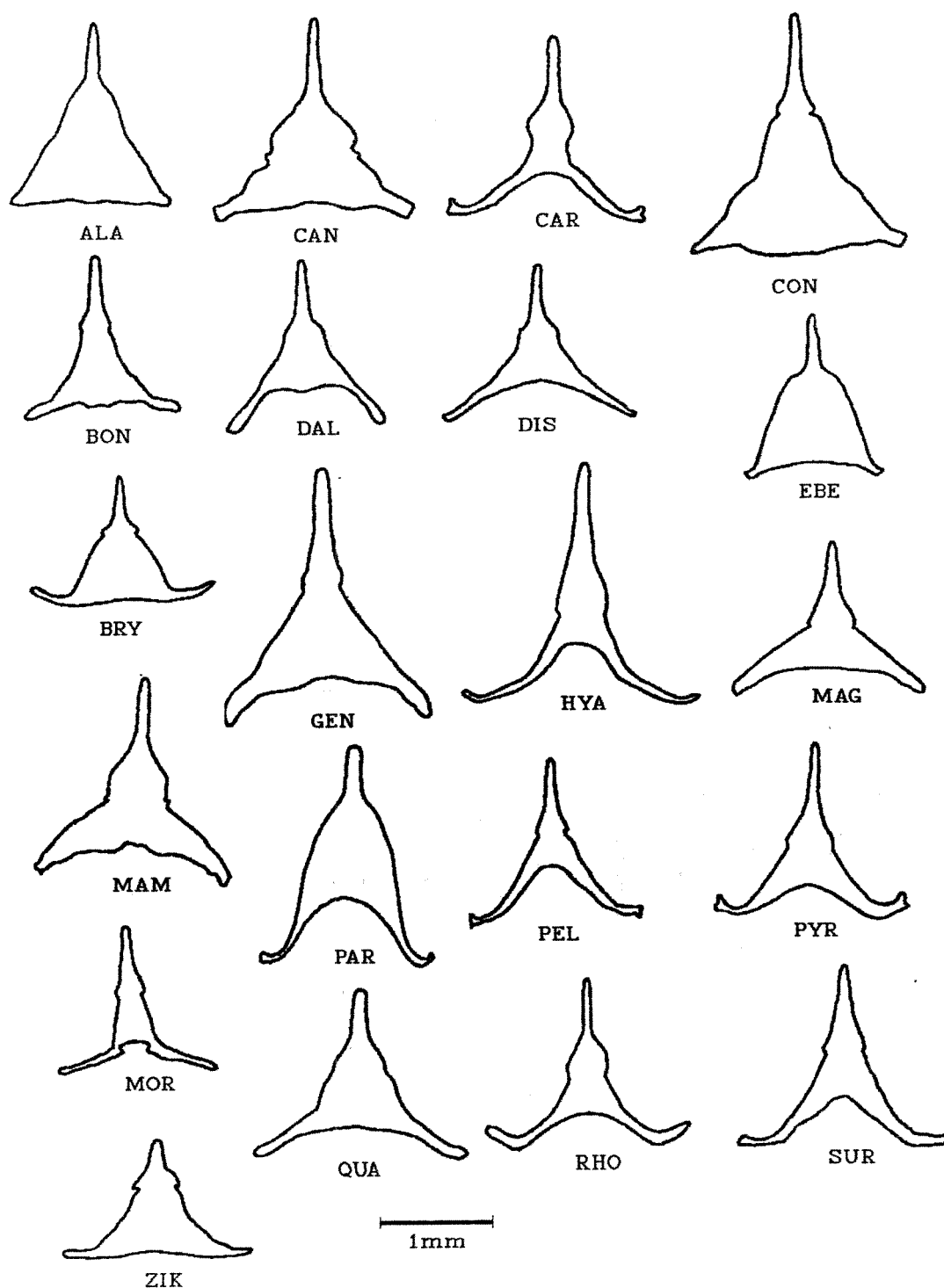
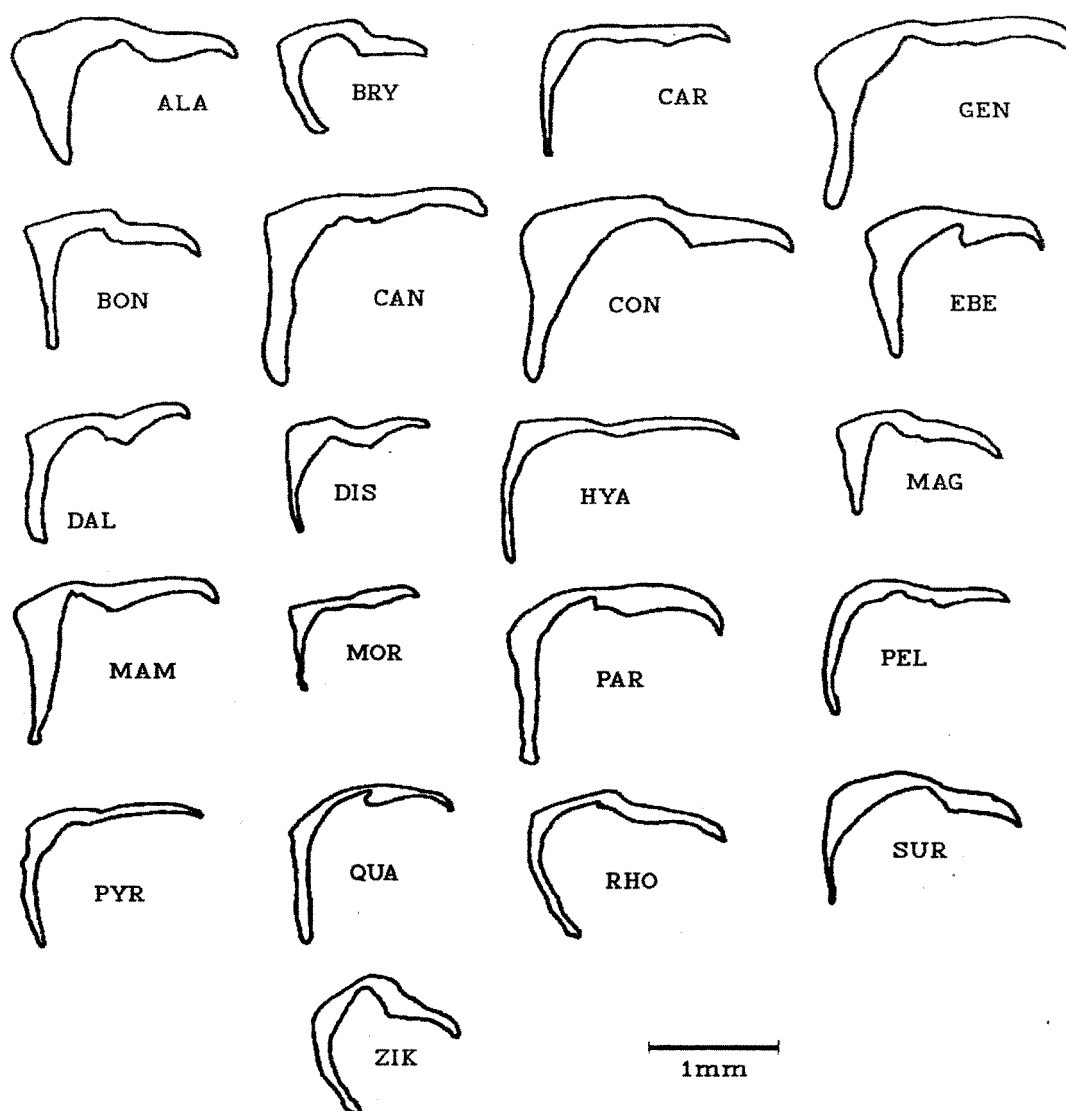


Figura 14

Unco (vista lateral) das 21 espécies de *Actinote* da área estudada.

(ALA) *A.alalia*; (BRY) *A.brylla*; (CAN) *A.canutia*; (CON) *A.conspicua*; (CAR) *A.carycina*; (DIS) *A.discrepans*; (GEN) *A.genitrix*; (HYA) *A.hyalina*; (MAM) *A.mamita mitama*; (MOR) *A.morio*; (PAR) *A.parapheles*; (PEL) *A.pellenea pellenea*; (QUA) *A.quadra*; (RHO) *A.rhodope*; (SUR) *A.surima*; (PYR) *A.thalia pyrrha*; (ZIK) *A.zikani*; (BON) *Actinote* sp. 1; (DAL) *Actinote* sp. 2; (MAG) *Actinote* sp. 3; (EBE) *Actinote* sp. 4.



V.1.2 Chave de identificação para machos de 21 espécies de *Actinote* da área estudada, baseada em caracteres da genitália (valva, aedeago e saco, Figuras 6, 7, 9 e 11)

- 1a Valva (VV) com ápice rombo..... 2
- 1b Valva (VV) com ápice agudo..... 13

- 2a Razão entre o comprimento do aedeago e o da valva até 1,5..... 3
- 2b Razão entre o comprimento do aedeago e o da valva maior do que 1,5..... 9

- 3a Valva (VV) muito arqueada, com flecha maior do que 1/3 do comprimento..... *A.quadra*
- 3b Valva (VV) pouco arqueada, com flecha menor do que 1/3 do comprimento..... 4

- 4a Valva (VD) com a região apical sem dobra..... *Actinote* sp. 1
- 4b Valva (VD) com a região apical com dobra..... 5

- 5a Aedeago (VD) com o comprimento com mais de 10X a largura..... *A.conspicua*
- 5b Aedeago (VD) com o comprimento com menos de 10X a largura..... 6

- 6a Valva (VD) com a dobra da região apical incompleta..... 7
- 6b Valva (VD) com a dobra da região apical completa..... *A.discrepans*

- 7a Valva (VD) com o comprimento 4X maior do que a largura..... *A.genitrix*
- 7b Valva (VD) com o comprimento de no máximo 3,5X a largura..... 8

- 8a Valva (VV) com a região apical nitidamente romba e não destacada *Actinote* sp. 3
- 8b Valva (VV) com a região apical romba e recurvada para dentro..... *A.parapheles*

- 9a Valva (VD) com a região apical sem dobra..... *Actinote* sp. 2
- 9b Valva (VD) com a região apical com dobra..... 10

- 10a Valva (VD) com a dobra da região apical indo até metade do comprimento total..... 11
- 10b Valva (VD) com a dobra da região apical ocupando só o ápice..... 12

- 11a Aedeago (VL) nitidamente curvo..... *A.zikani*
- 11b Aedeago (VL) quase reto..... *A.alalia*

- 12a Aedeago (VD) com o comprimento máximo de 5x a largura..... *A.mamita mitama*
- 12b Aedeago (VD) com o comprimento maior do que 6x a largura..... *A.canutia*

- 13a Aedeago com o comprimento 1,5X menor do que o da valva..... *A.morio*
- 13b Aedeago com o comprimento 1,5X maior do que o da valva..... 14

- 14a Valva (VD) com a região apical sem dobra..... *A.pellenea pellenea*
- 14b Valva (VD) com a região apical com dobra..... 15

- 15a Valva (VD) com a dobra completa..... 16
- 15b Valva (VD) com a dobra incompleta..... 17
- 16a Saco (VV) com a região anterior com o ápice rombo..... *A.carycina*
- 16b Saco (VV) com a região anterior com o ápice agudo..... 20
- 17a Aedeago (VD) com a base destacada e o comprimento maior do que 20X a largura..... *A.brylla*
- 17b Aedeago (VD) com a base bem destacada e o comprimento menor do que 20X a largura..... 18
- 18a Valva (VV) com a área interna com duas concavidades e ápice destacado..... *A.rhodope*
- 18b Valva (VV) com a área interna com uma concavidade e ápice pouco destacado..... 19
- 19a Valva (VV) com a área externa nitidamente côncava..... *A.thalia pyrrha*
- 19b Valva (VV) com a área externa nitidamente convexa..... *A.surima*
- 20a Valva (VD) com a área externa nitidamente côncava..... *Actinote* sp. 4
- 20b Valva (VD) com a área externa nitidamente convexa..... *A.hyalina*

V.2. A análise geográfica

V.2.1. Características ambientais da região estudada

Geologia e geomorfologia

Na área estudada 97,0% das quadrículas são ocupadas por terrenos do *eon* Criptozóico com litologia da era Pré-Cambriana (Figura 15.A PREC) com mais de 570 m.a.p. (milhões de anos antes do presente). Essas áreas pertencem ao *craton* Brasileiro, que junto com o das Guianas abrangem os terrenos mais antigos da América do Sul que não sofreram ação orogênica desde então. Terrenos mais novos, com litologia do *eon* Fanerozóico, ocupam áreas menores. A W-NW da área, os terrenos da era Paleozóica (230-570 m.a.p.) (Figura 15A.PALE) ocupam 2,4% das quadrículas; parcialmente sobrepostos aos últimos estão terrenos da era Mesozóica (65-230 m.a.p.) (Figura 15A.MESO) que ocupam 3% das quadrículas. Terrenos da era Cenozóica ocupam 16,1% das quadrículas para o período Terciário (2-65 m.a.p.) (Figura 15A.TERC) e 16,4% para o período Quaternário (menos de 2 m.a.p.) (Figura 15A.QUAT), representado por sedimentos recentes de origem marinha ou fluvial. No mapa síntese-mosaico (Figura 16), as áreas mais heterogêneas, com até 4 tipos de terrenos geológicos, estão à NW do mapa e ocupam pequena porcentagem do total (Figura 15B).

Alguns trechos da área sofreram tectonismos mais recentes. O sistema *rift* da Serra do Mar formou-se a partir do Jurássico (130-150 m.a.p.) sendo os tectonismos acompanhados por intenso magmatismo (ALMEIDA 1976). Para PETRI & FÚLFARO (1988) os movimentos epirogênicos formadores das duas principais cadeias de montanha da área — a Serra do Mar e a Serra da Mantiqueira — aconteceram no Cenozóico (Plioceno e Pleistoceno, entre 11 e 2 m.a.p.) e foram acompanhadas por intensa erosão e conseqüente sedimentação de grandes volumes de detritos. O rejuvenescimento da área, ocupada na maior parte por rochas pré-cambrianas, foi feito por falhamentos normais com rejeitos verticais de até 3000 m e que ocorreram ao longo de linhas antigas de fraqueza com direção predominante E-NE. Entre as duas serras citadas acima ocorre a Fossa do Paraíba. Como conseqüência parcial deste tectonismo, a área apresenta altitudes (Figura 17) que vão desde o nível do mar à até quase 3000 m no Maciço do Itatiaia. Na estatística da altitude (Figura 18A), as áreas entre 0 e 500 m abrangem 4,9% das quadrículas; entre 500 e 1000 m, 37,8%; entre 1000 e 1500 m, 42,0% e acima de 2000 m abrangem 1,8%. Portanto essa é uma área de relevo extremamente complexo.

Usando-se o mapa de avaliação do relevo do projeto RADAMBRASIL (IBGE 1983) construiu-se mapas onde fundiu-se as 8 classes ali propostas em apenas quatro: planícies litorâneas e interiores com declives menores de 5°; áreas de relevo muito fraco à fraco com declives de 5° a 24°; moderado à forte, com declives entre 11° e 24° e forte à extremamente forte, com declives maiores de 24°.

O mapa-síntese dos dados de avaliação do relevo (Figura 19) e sua análise estatística (Figura 18B) mostram que, em relação às quadrículas, as áreas de relevo plano ocupam 18,8%; as de relevo muito fraco a fraco ocupam 6,8%; as de relevo moderado a forte ocupam 51,3% e as áreas de relevo forte a extremamente forte ocupam 21,1%, indicando mais uma vez a heterogeneidade do relevo.

Figura 15

Estatística da ocorrência dos tipos de terrenos geológicos na região estudada.

(A) Ocorrência nas quadrículas: PREC: Pré-Cambriano; PALE : Paleozóico; MESO: Mesozóico; TERC: Cenozóico, Terciário; QUAT: Cenozóico, Quaternário;
(B) número de terrenos diferentes por quadrícula.

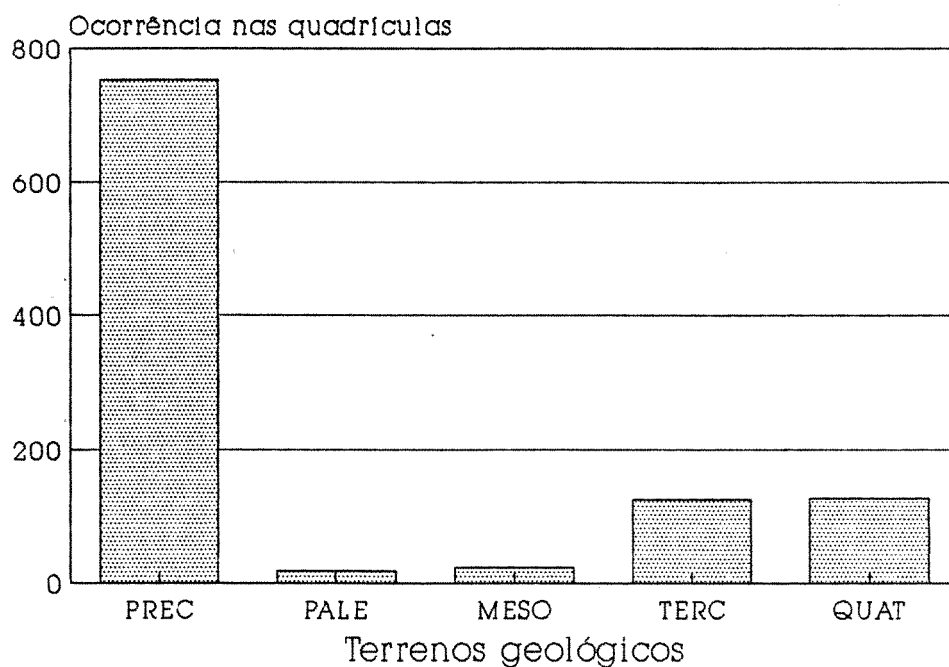
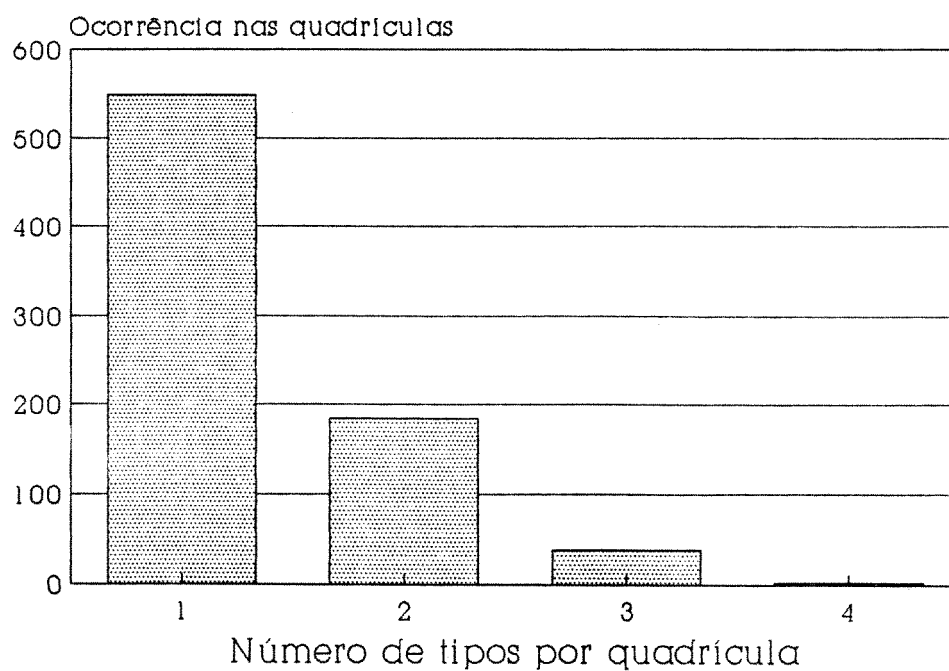
A**B**

Figura 16

Síntese do número de terrenos geológicos diferentes por quadrícula de 5'. Dados do projeto RADAMBRASIL (IBGE 1983).

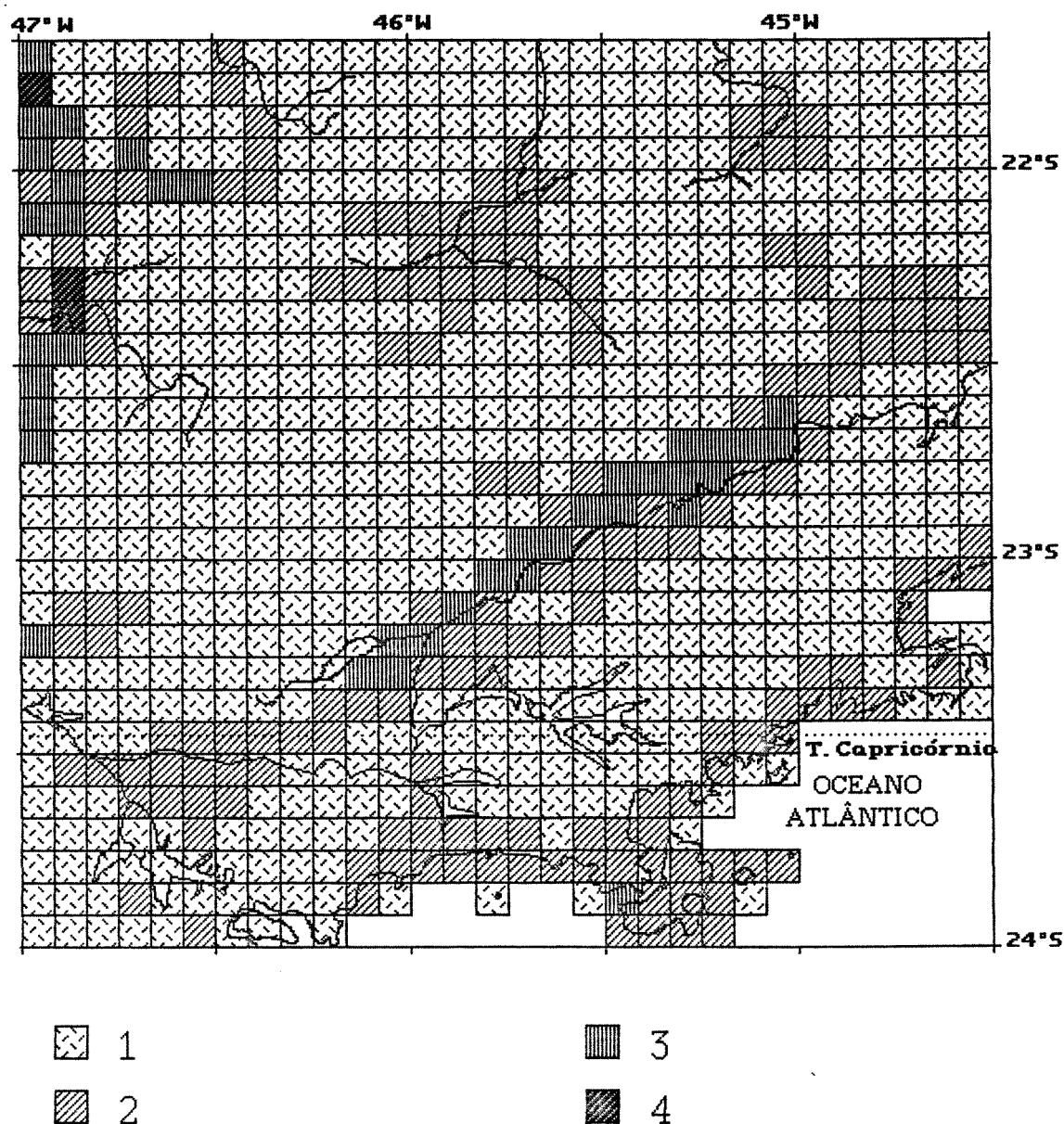


Figura 17

Altitude máxima (m) por quadrícula de 5'. Dados da Carta do Brasil ao milionésimo (IBGE 1972) e do projeto RADAMBRASIL (IBGE 1983).

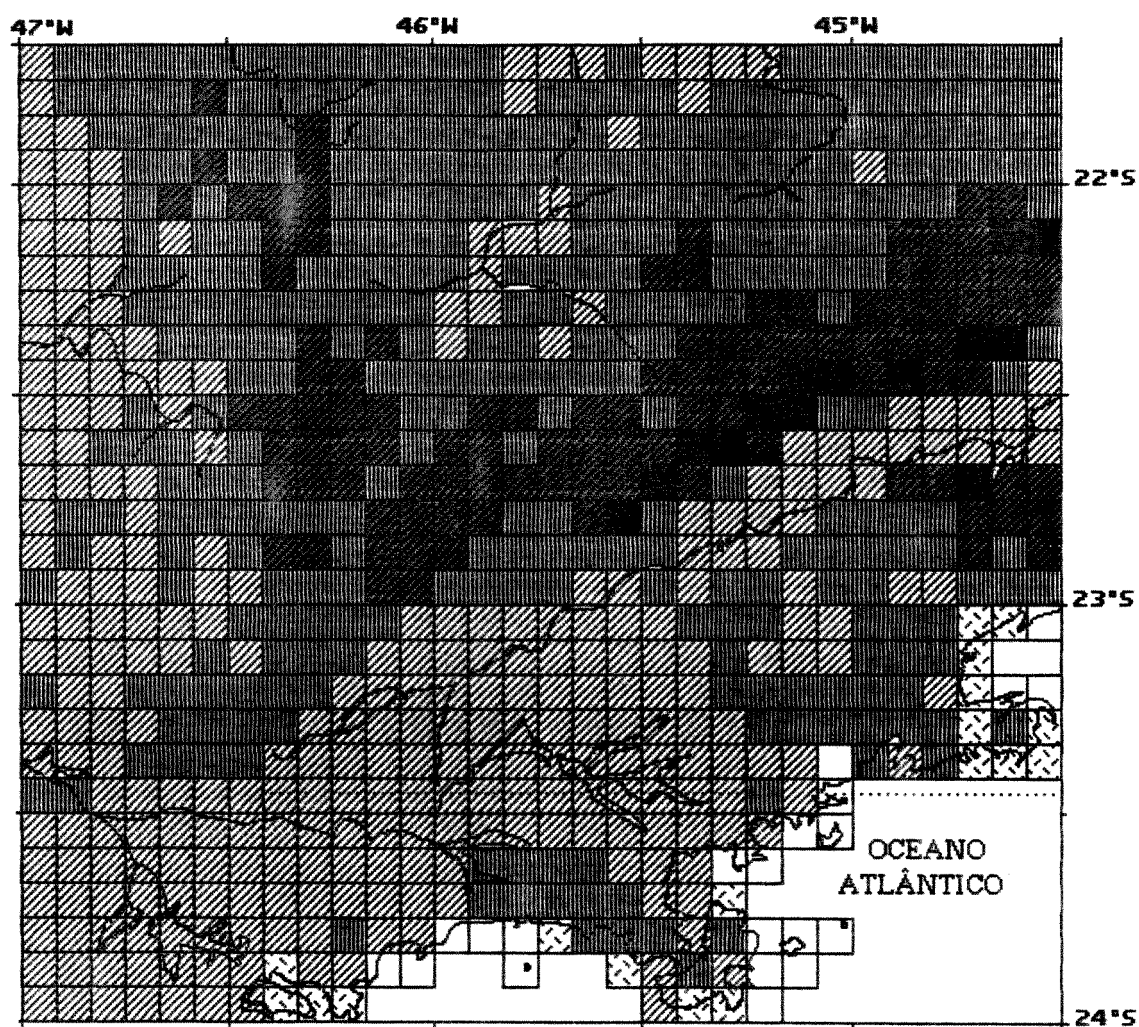


Figura 18

Estatística do relevo na área estudada, por quadriculas de 5'.

(A) Ocorrência das classes de altitude máxima (m): (1) até 100; (2) 100–500; (3) 500–1000; (4) 1000–1500; (5) 1500–2000; (6) mais de 2000;

(B) ocorrência das classes de avaliação do relevo: (1) plano; (2) muito fraco à fraco; (3) moderado à forte; (4) muito forte à fortíssimo.

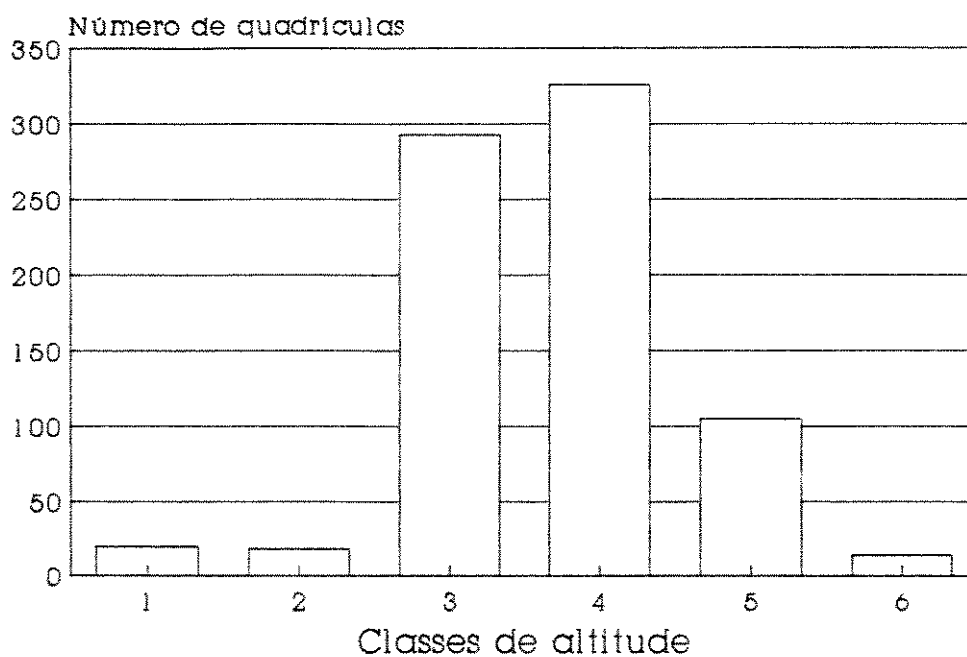
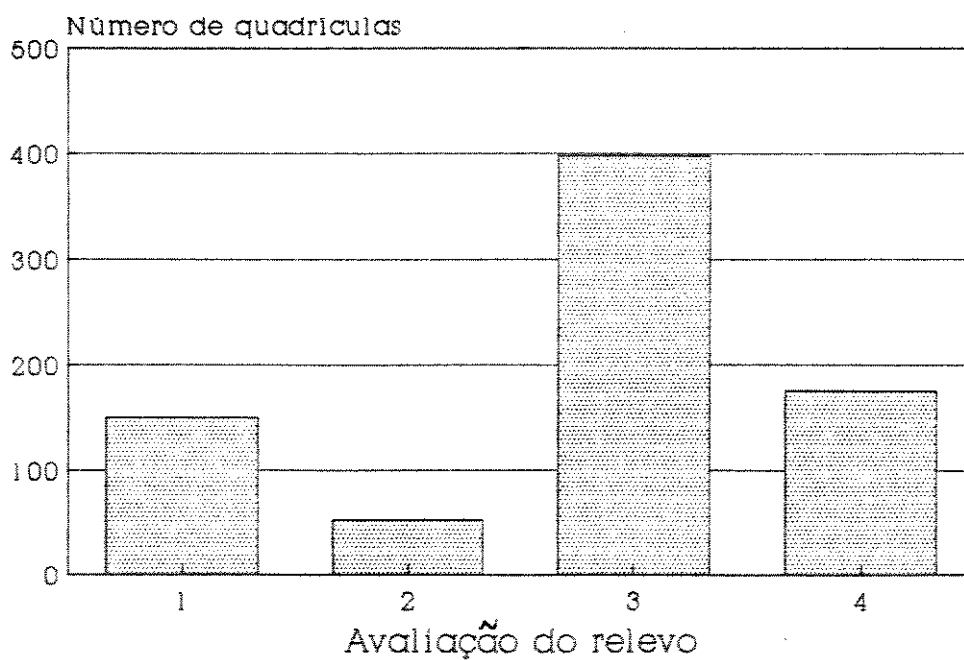
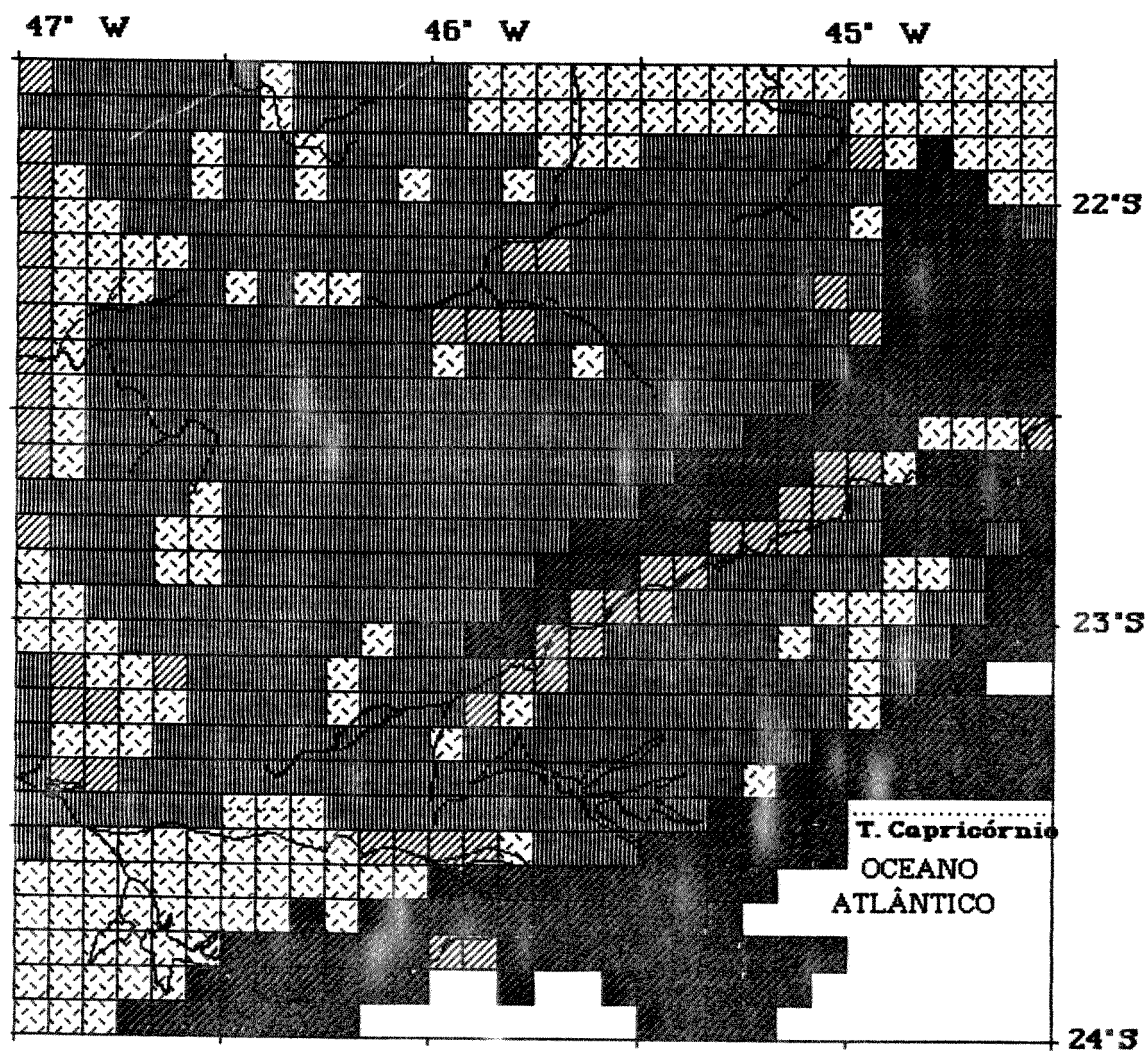
A**B**

Figura 19

Síntese da avaliação do relevo por quadículas de 5'. Dados do projeto RADAMBRASIL (1983).



-  plano
-  fraco
-  moderado
-  forte

A região estudada, segundo o projeto RADAMBRASIL (IBGE 1983), está dividida em 5 domínios que abrangem os grandes tipos de combinações estruturais e litológicas. Esses domínios foram divididos em 8 categorias e sub-divididos em 14 unidades com características fisiográficas próprias (Figura 20) que ocupam a área diferencialmente (Figura 21).

No domínio dos dobramentos remobilizados, iniciou-se a partir do Mesozóico um período de grande atividade tectônica, a reativação Waldeniana com movimentação de blocos, reativação de antigas fraturas, formação de fossas e aumento da atividade magmática (ALMEIDA 1964). As regiões do Itatiaia, Passa-Quatro e Ilha de São Sebastião sofreram esses processos até o final do Terciário. Segundo RIBEIRO FILHO (1943), os planaltos da Bacia do Paraná, Itatiaia e Bocaina eram nivelados em uma superfície única e contínua mais para o norte da área.

Solos

Nas últimas décadas tem aumentado o número de pesquisadores que acreditam que o tipo de solo é um fator fundamental na determinação do tipo de formação vegetal em um dado local (COLINVAUX 1972). Para alguns autores como BROWN (1979), os solos representam o fator mais importante no desenvolvimento e manutenção das formações vegetais; para a região Neotropical de acordo com ele, sob um determinado regime climático e sem a interferência humana, cada classe de solo tende a suportar um determinado tipo de vegetação (BROWN 1977a, b, 1979, 1987b).

Um fator importante verificado por BROWN (1979) é o do nível da resolução escolhida. Em áreas onde o solo é muito heterogêneo, o mapeamento em uma determinada escala nem sempre mostra o mosaico existente (ver BROWN 1987b:26). Na verdade esta ocorrência deve ser esperada para a análise biogeográfica de qualquer fator em áreas de finos mosaicos para a característica estudada.

Para a análise da distribuição geográfica das florestas neotropicais BROWN (1979, 1987b) dividiu os solos existentes nessa região em 7 classes que englobam os tipos principais usados no projeto RADAMBRASIL (IBGE 1973-1987). Em função de fertilidade e estrutura, ele colocou essas classes em ordem decrescente de capacidade de sustentar florestas tropicais úmidas, que eram o objetivo do seu trabalho.

Na área estudada existem mapeados, segundo o projeto RADAMBRASIL (IBGE 1983), 20 tipos diferentes de solo que aqui se agruparam em 3 classes de fertilidade: baixa, média e alta. Na colocação de cada tipo de solo em uma das classes levou-se em conta os fatores: acidez, drenagem, quantidade de matéria orgânica e disponibilidade de nutrientes para as plantas (Tabela 1).

Fez-se dois mapas-síntese dos solos, um mostrando a fertilidade máxima por quadrícula (Figura 22) e uma síntese-mosaico mostrando o número de tipos de solo por quadrícula (Figura 23). O Cambissolo álico foi o tipo de solo mais comum ocorrendo em 41,6% das quadrículas (Figura 24A). Os solos de fertilidade média e alta predominaram (Figura 24C); as áreas com solos de fertilidade mais alta situaram-se a W-NW e centro-NE da folha. Poucas quadrículas apresentaram até 5 tipos diferentes de solos como algumas no Vale do Rio Paraíba do Sul e do Rio Mogi-Guassú (Figura 24B).

Figura 20

Domínios e regiões geomorfológicas da área estudada. Dados do projeto RADAMBRASIL (IBGE 1983). Os nomes das unidades geomorfológicas estão indicados em **negrito**.

Domínio dos depósitos sedimentares, região das planícies costeiras, (1) **planícies costeiras** [não indicadas no mapa]; domínio das Bacias e coberturas sedimentares do Paraná, região da depressão paulista, (2) **depressão do Tietê-Mogi-Guaçú**; domínio das faixas de dobramentos remobilizados; região das escarpas e reversos da Serra do Mar; (3) **planalto paulistano**, (4) **planalto de Paraitinga-Paraibuna**, (5) **planalto da Bocaina**; região do Vale do Paraíba do Sul, (6) **depressão do médio Paraíba do Sul**, região do planalto de Amparo, (7) **planalto de São Roque-Jundiá**, (8) **planalto de Lindóia**, região da Mantiqueira Meridional, (9) **planalto de Campos do Jordão**, (10) **planalto do Itatiaia**; domínio do Escudo exposto, região do Planalto de Poços de Planalto de Poços de Caldas-Varginha, (11) **planalto de Varginha**, (12) **planalto de Poços de Caldas**, região do alto Rio Grande, domínio dos remanescentes de cadeias dobradas; (13) **depressão do Sapucaí**, (14) **planalto de Andrelândia**.

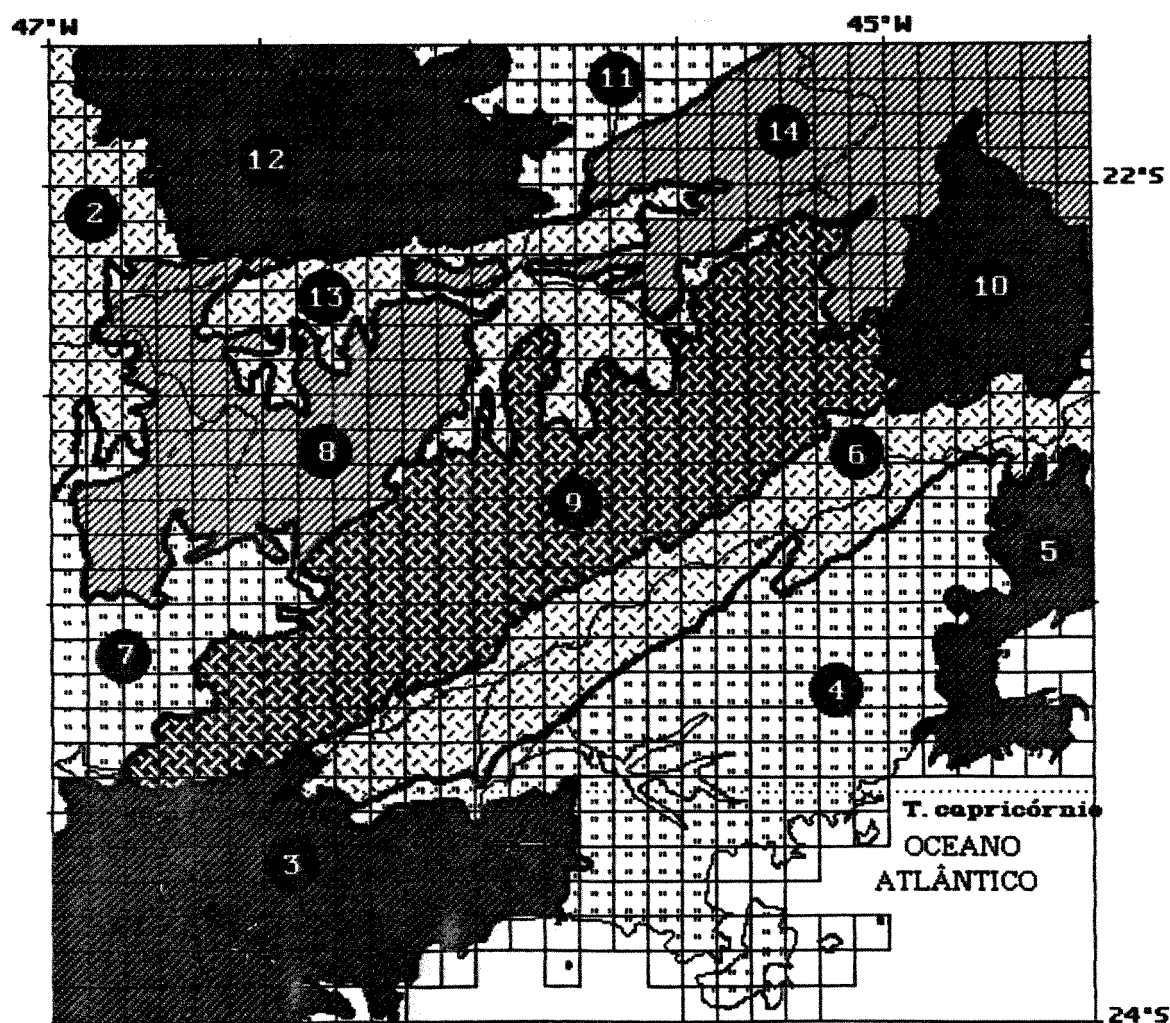


Figura 21

Estatística da ocorrência das unidades geomorfológicas na área estudada, por quadriculas de 5'. Dados do projeto RADAMBRASIL (IBGE 1983). Os nomes das unidades, correspondentes aos números, encontram-se na Figura 20.

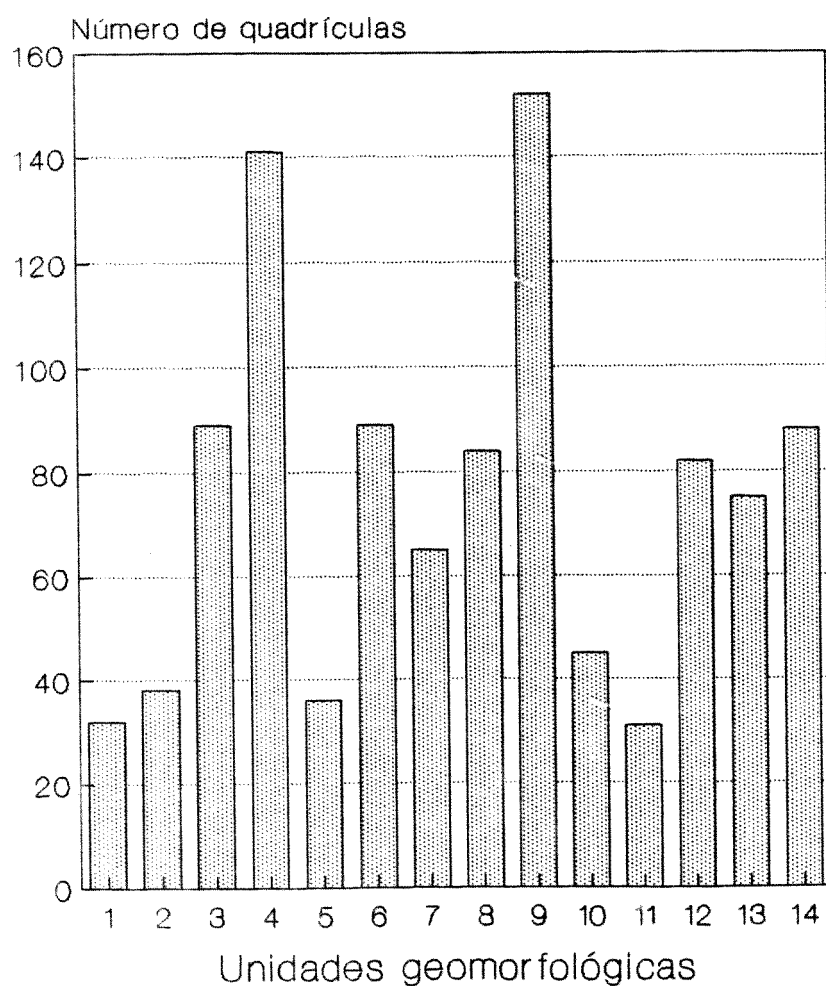


Tabela 1

Tipos e principais características dos solos na região estudada, segundo dados do projeto RADAMBRASIL (IBGE 1983).

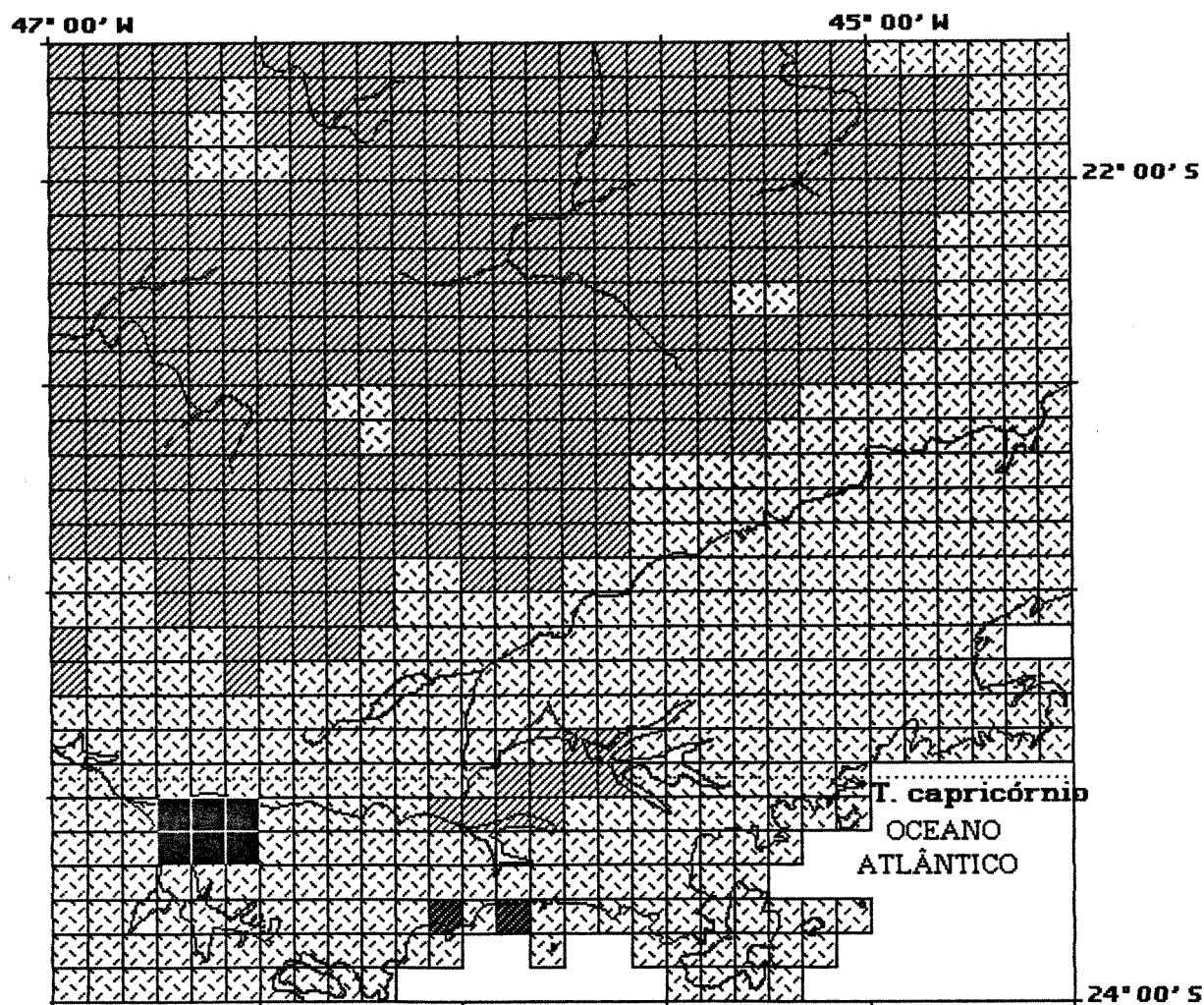
nº Classificação RADAMBRASIL	abr	nq	A	B	C	Ft	Dr	pH
1 Latossolo vermelho-amarelo álico	LVa	207	M	G	G	9	A	AA
2 Latossolo vermelho-amarelo distrófico	LVd	132	M	G	G	10	A	AA
3 Latossolo amarelo álico	LAa	28	M	G	G	9	A	AA
4 Latossolo vermelho-amarelo húmico álico	LVHa	27	M	G	G	9	A	AA
5 Latossolo vermelho-escuro álico	LEa	5	M	G	G	9	A	AA
6 Latossolo vermelho-escuro distrófico	LEd	172	M	G	G	10	A	AA
7 Latossolo roxo distrófico	LRd	15	M	G	G	10	A	AA
8 Cambissolo álico	Ca	325	G	g	G	8	A	AA
9 Cambissolo úmico álico	CHa	34	G	g	G	7	M	AA
10 Podzólico vermelho-amarelo eutrófico	PVe	56	M	G	-	12	M	AN
11 Podzólico vermelho-amarelo álico	PVa	145	M	G	-	9	M	AA
12 Podzólico vermelho-amarelo distrófico	PVd	201	M	G	-	11	A	AA
13 Podzólico vermelho-escuro eutrófico	PEe	28	M	G	G	12	M	AN
14 Podzol hidromórfico	HP	34	G	G	G	4	B	AA
15 Solonchak sódico	SKS	14	M	-	M	7	A	AN
16 Solos orgânicos distróficos	HOD	9	-	-	-	6	B	AA
17 Glei úmico álico	HgHa	27	-	-	-	5	B	AA
18 Glei úmico distrófico	HgHd	9	-	-	-	6	B	AA
19 Solos aluviais álicos	Aa	20	G	g	G	6	M	AA
20 Solos aluviais distróficos	Ad	1	G	g	G	6	B	AN

nq = ocorrência em quadrículas (a somatória não é cumulativa porque pode existir mais do que um tipo de solo por quadrícula); A B C = horizontes; Ft = fertilidade; Dr = drenagem; G = grande; M = médio; P = pequeno; B = baixa; A = alta; AA = muito ácido (pH menor que 5,0); AN = ácido (pH maior que 5,0).

O grau de fertilidade foi estipulado somando-se os valores para a classe de maturidade do solo (podzólico = 4; latossolo = 3; cambissolo = 2; outros tipos = 1); o tipo de drenagem (alta = 3; média = 2; baixa = 1); valor médio de pH (abaixo de 5 = 1; entre 5 e 7 = 2); disponibilidade de nutrientes (eutróficos = 4, com mais de 50% de sua capacidade de troca ocupada por bases Ca^{++} , Mg^{++} e K^{+} ; distróficos = 3 e com mais de 50% de sua capacidade de troca ocupada por H^{+} ; álicos = 3 e com mais de 50% de sua capacidade de troca ocupada por Al^{+++} ; solos salinos = 1. Consideraram-se solos de fertilidade baixa aqueles cuja soma foi menor ou igual a 6; de fertilidade média cuja soma foi entre 7 e 9; de fertilidade alta os com soma maior ou igual a 10.

Figura 22

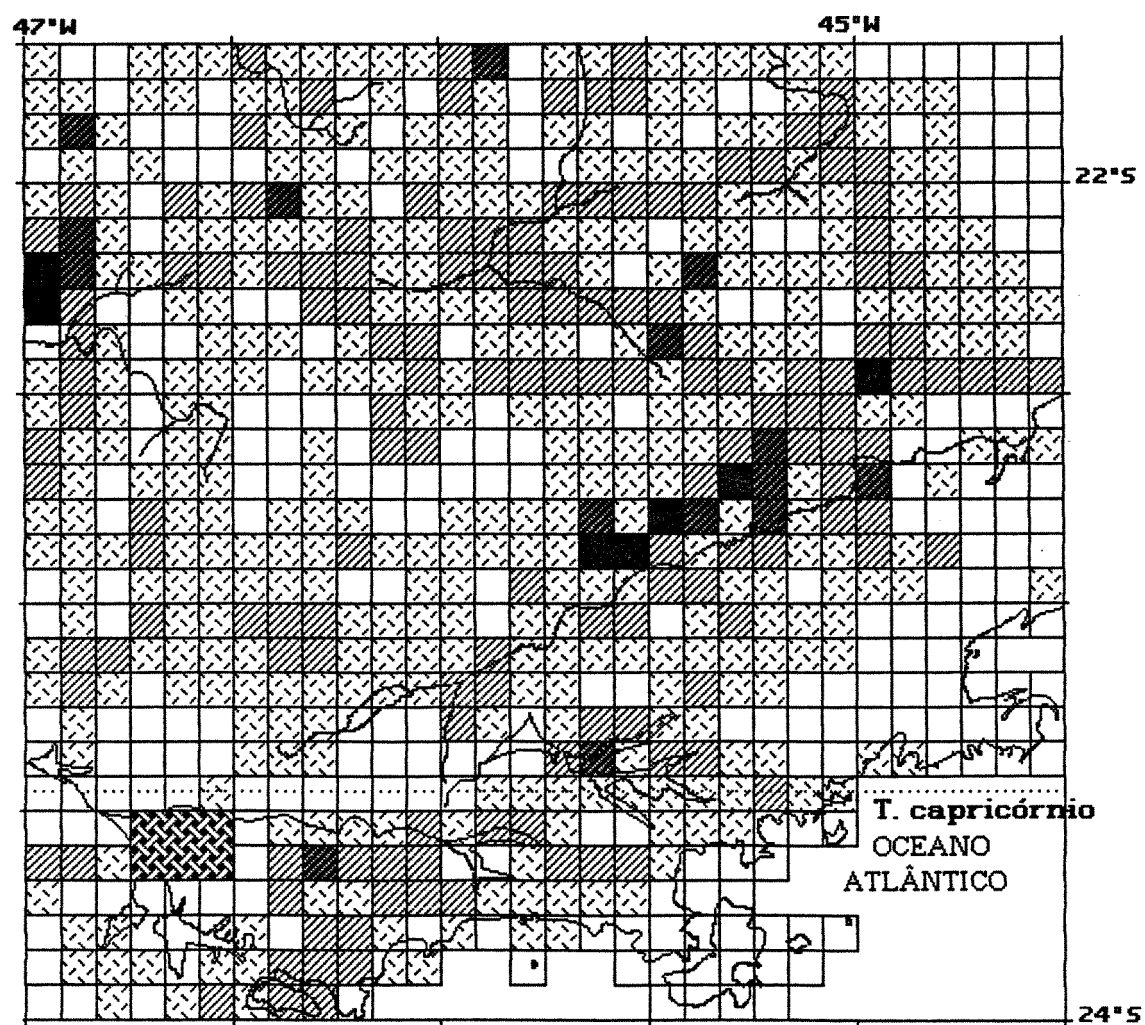
Síntese das classes de fertilidade dos solos, considerando a classe mais alta por quadrícula. Dados do projeto RADAMBRASIL (IBGE 1983).



-  baixa fertilidade
-  média fertilidade
-  alta fertilidade
-  não determinado

Figura 23

Número de tipos diferentes de solos por quadrícula de 5'. Dados do projeto RADAMBRASIL (IBGE 1983).

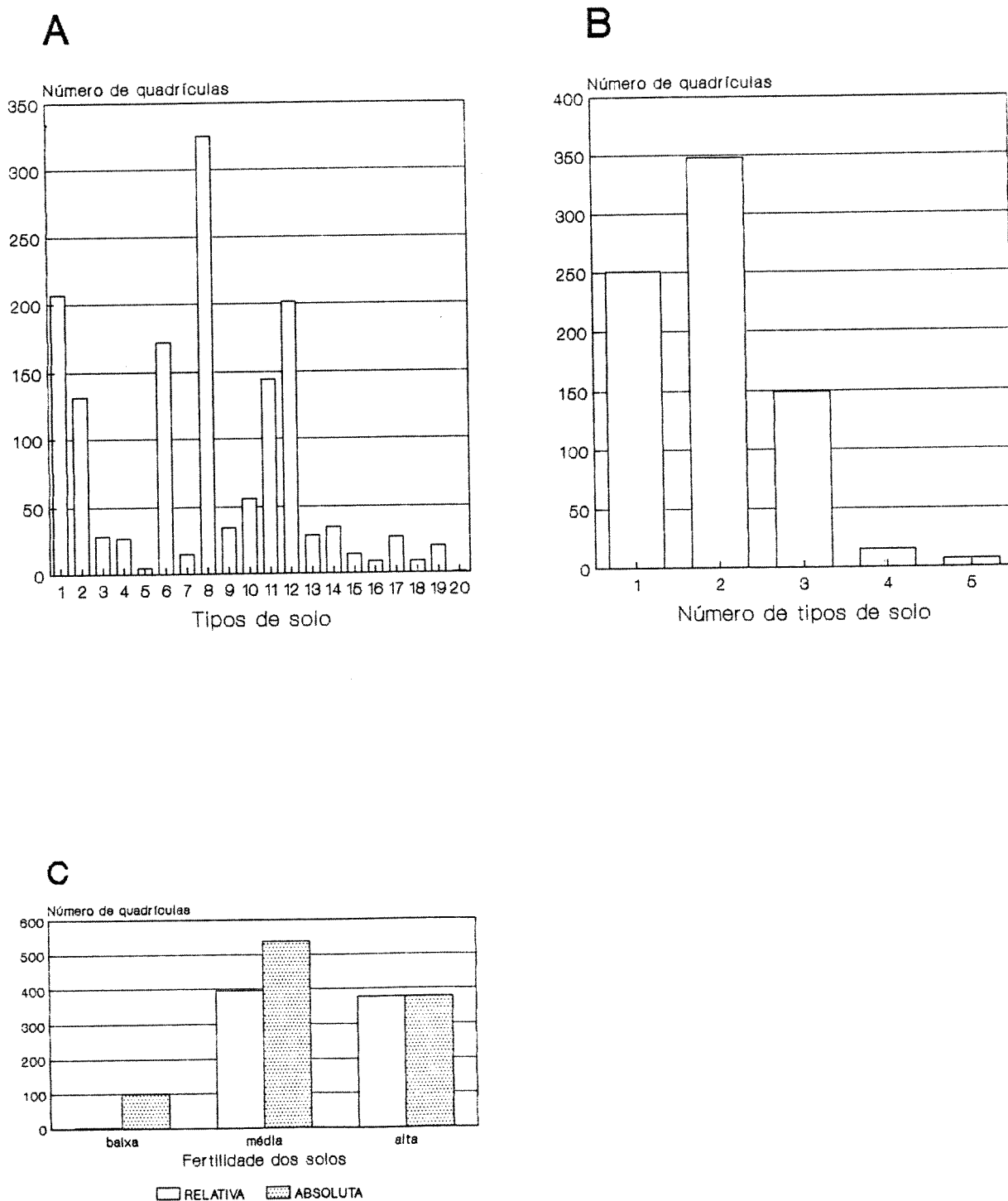


-  1
-  2
-  3
-  4
-  5
-  não determinado

Figura 24

Estatística da ocorrência dos tipos de solo na área estudada.

(A) Tipos de solo seguindo a numeração da Tabela 1; (B) número de diferentes tipos de solo por quadrícula; (C) classes de fertilidade do solo (absoluta e relativa, quando se considera o solo de maior fertilidade por quadrícula).



Clima

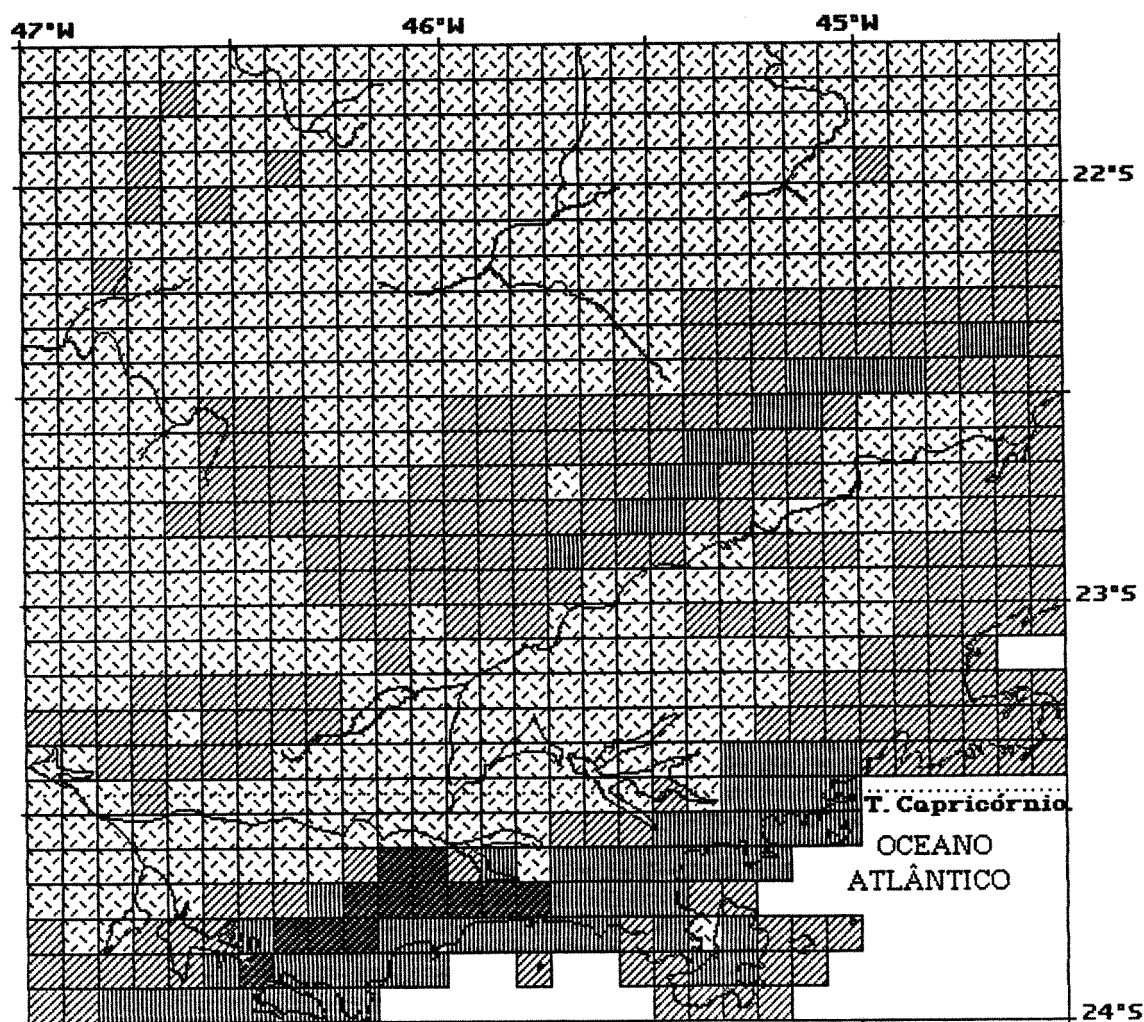
Digitalizou-se os dados climáticos de estações em vários pontos dentro da área e, por quadrícula colocou-se sempre os maiores ou menores valores de interesse biológico.

Não considerou-se o fator temperatura diretamente, mas as temperaturas tendem a ser menores com os aumentos da latitude e da altitude. As isolinhas de temperatura anual média variam entre 17°C (nas partes mais altas da Serra da Mantiqueira e 23°C (na região próxima ao litoral). O coeficiente de diminuição da temperatura com o aumento da altitude para a área estudada é de 0,6°C para cada 100 m (H.S.Pinto, comunicação pessoal). As geadas são ocasionais entre 1000-1500 m e frequentes acima dos 1800 m.

A precipitação pluviométrica anual média dentro da área (Figura 25) aumenta no sentido N-S e nas áreas onde a variação de altitude é grande como nas Serras da Mantiqueira e do Mar. Algumas quadrículas da Serra do Mar, contíguas ao litoral à SW da folha apresentam precipitação pluviométrica anual média maior do que 4000 mm. A distribuição das chuvas nas quadrículas mostra que em mais de 70% da área estudada a precipitação anual média é menor do que 1500 mm (Figura 26A). O número anual médio de meses com excedente hídrico (Figura 26B) acompanha aproximadamente a distribuição da precipitação e é sempre maior do que 4 meses. O excedente hídrico anual médio (Figura 26B) só é menor do que 400 mm nas quadrículas situadas ao N-NW e NE da folha. O número anual médio de meses com deficiência hídrica (Figura 26C) é também maior ao N da folha e no Vale do Rio Paraíba do Sul, mas nunca superior a 3 meses; a deficiência hídrica anual média é de no máximo 200 mm (Figuras 26C).

Figura 25

Valor máximo de precipitação pluviométrica anual média (mm) por quadrícula de 5'.
 Dados de SETZER (1946), DNAEE (1980), NASCIMENTO & PEREIRA (1988), projeto
 RADAMBRASIL (1983).

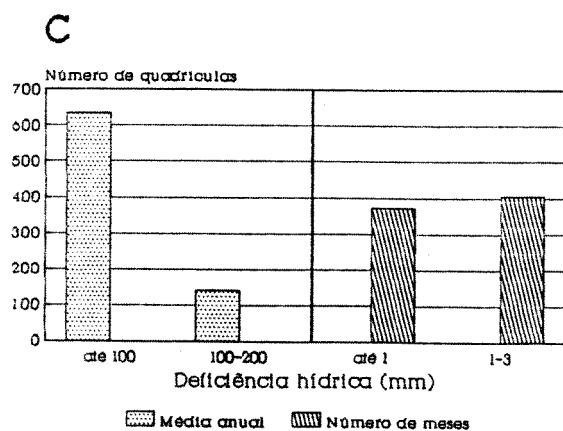
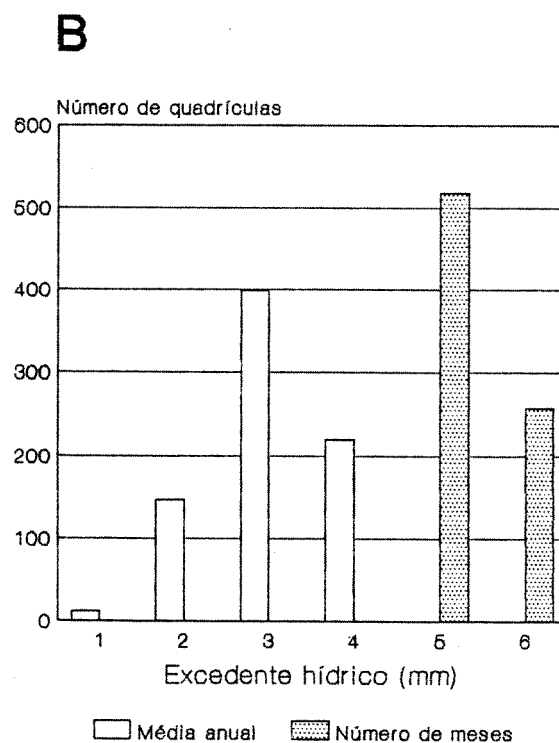
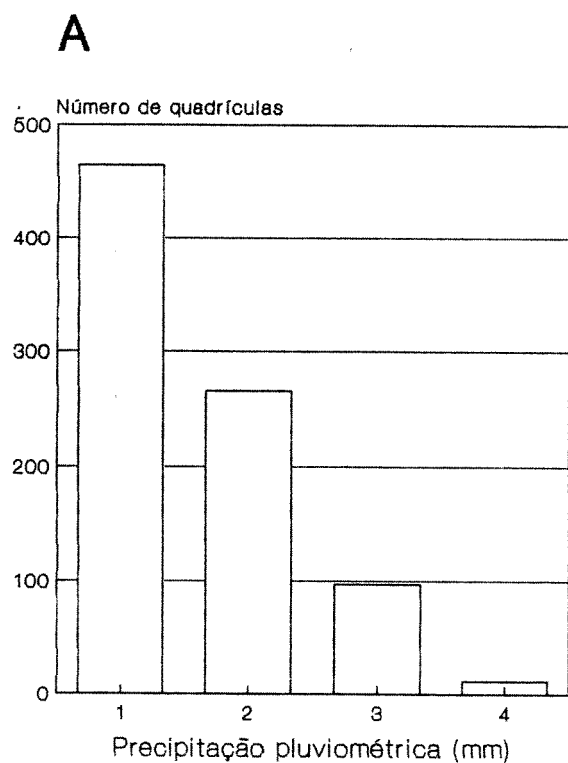


-  até 1500 mm
-  de 1500 a 2000 mm
-  de 2000 a 4000 mm
-  mais de 4000 mm

Figura 26

Estatística da ocorrência dos fatores ligados à precipitação pluviométrica.

(A) Precipitação pluviométrica anual média (mm): (1) até 1500; (2) 1500-2000; (3) 2000-4000; (4) mais de 4000; (B) excedente hídrico anual médio (mm); (C) deficiência hídrica anual média (mm).



Vegetação

Adotou-se a nomenclatura da vegetação proposta no projeto RADAMBRASIL (IBGE 1983) e VELOSO, RANGEL FILHO & LIMA (1991) (Tabela 2). Consultou-se também alguns trabalhos mais antigos sobre a vegetação da área (LÖFGREN 1898; RIZZINI & PINTO 1964; JOLY 1970; FERRI 1971, 1977a, b; HUECK 1972; RIZZINI 1976; LEITÃO FILHO 1987; ARANHA, BACHI & LEITÃO FILHO 1982a, b e 1984).

O projeto RADAMBRASIL (IBGE 1983) dividiu as formações em dois grandes grupos estruturais, um florestal e outro campestre. Nesta classificação as florestas podem ser ombrófilas, se em áreas com até 2 meses de seca, e estacionais, se em áreas com 2 a 3 meses de seca ou com média mensal de temperatura abaixo de 15°C.

Na região litorânea a floresta ombrófila densa das terras baixas (5–50 m) (Figura 27 Db) e a floresta ombrófila densa sub-montana (50–500 m) (Figura 27 Ds) ocuparam respectivamente 4,2% e 11,6% das quadrículas. A floresta ombrófila densa montana (500–1500 m) (Figura 27 Dm) ocupou 26,8% das quadrículas nas Serras do Mar e da Mantiqueira. Nesse grupo, a floresta ombrófila densa alto-montana (acima de 1500 m) (Figura 27 DI) ocupa 3,1% das quadrículas situadas nas partes mais altas dos maciços de Campos do Jordão e do Itatiaia na serra da Mantiqueira. As florestas ombrófila mista montana com coníferas (800–1200 m) (Figura 27 Mm) e ombrófila mista alto-montana (1200–1800 m) (Figura 27 MI) ocuparam respectivamente, 1,3% e 1,9% das quadrículas, a primeira na Serra do Mar (Bocaina) e a segunda na Serra da Mantiqueira.

O mapa-síntese de todas as florestas ombrófilas (Figura 28) mostra que essas formações, que atualmente ocupam 31,9% das quadrículas sofreram uma diminuição de área de 65,2% se comparada à distribuição original de 91,1%.

A floresta estacional semi-decidual montana (500–1500 m) (Figura 29) encontra-se muito fragmentada e ocupa apenas 2,2% das quadrículas. Essa formação ocupava originalmente uma área de 40,5% das quadrículas sendo a retração da ordem de 94,6%.

O mapa-síntese de todas as florestas mostra que elas ocupam 32,8% das quadrículas que concentram-se nas áreas de relevo entre muito forte a fortíssimo, menos atingidas pelos impactos antrópicos.

As únicas formações campestres na área são o Cerrado e o refúgio ecológico alto-montano (acima de 1500 m) que ocupam respectivamente, 9,1% e 1,0% das quadrículas; a primeira ao N da folha e a segunda na Serra do Mar (Bocaina). Na região litorânea, existem ainda as formações pioneiras com restingas e manguezais.

A estatística da síntese-mosaico, com o número de formações vegetais diferentes por quadrícula (Figura 30) mostra que há um predomínio de quadrículas com um só tipo de formação, seguido das quadrículas com no máximo 2 tipos diferentes.

Tabela 2

Classificação fisionômica-ecológica das formações vegetais existentes na área estudada, não incluindo as formações pioneiras e os refúgios ecológicos. Dados do projeto RADAMBRASIL (IBGE 1983); (*) não presente na área.

E S T R U T U R A L	E C O L Ó G I C O	F I S I O L Ó G I C O	F I S I O N Ô M I C O	F I T O A M B I E N T A L	C ó d i g o s R A D A M B R A S I L
F L O R E S T A L	O M B R Ó F I L A	H I G R Ó F I L A	DENSA	Terras baixas Submontana Montana Alto-montana	Db Ds Dm DI
			ABERTA	Montana	Am
			MISTA	Montana Alto-montana	Mm MI
	E S T A C I O N A L	HIGRÓFILA XERÓFILA	SEMI DECIDUAL	Aluvial Terras baixas Sub-montana Montana	Fa * Fb * Fs * Fm
			DECIDUAL	Montana	Cm *
		XEROMORFA (SAVANA)		Arbórea-densa Arbórea-aberta Parque Gramíneo-lenhosa	Sd Sa Sp Sg
CAMPESTRE		XEROFÍTICA (ESTEPE)		Arbórea-aberta	Ea *
FORMAÇÕES PIONEIRAS		Influência marinha (restinga) Influência fluviomarinha			Pm Pf
REFÚGIO ECOLÓGICO		Alto-montano			rI
ÁREAS ANTRÓPICAS		Vegetação secundária sem palmeiras Reflorestamento Agricultura Pastagens			Vss R Ac Ap

Figura 27

Tipos de floresta ombrófila da região estudada (mapas digitalizados). Dados do projeto RADAMBRASIL (IBGE 1983).

(Db) Floresta ombrófila densa das terras baixas; (Ds) Floresta ombrófila densa sub-montana; (Dm) Floresta ombrófila densa montana; (Di) Floresta ombrófila densa alto-montana; (Mm) Floresta ombrófila mista montana; (Mi) Floresta ombrófila mista alto-montana.

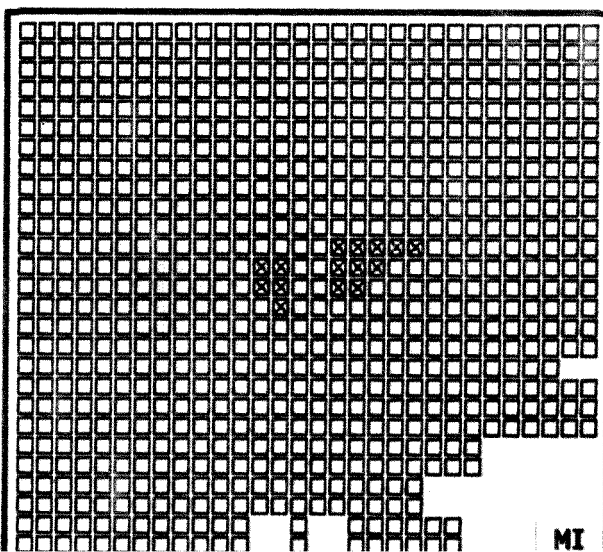
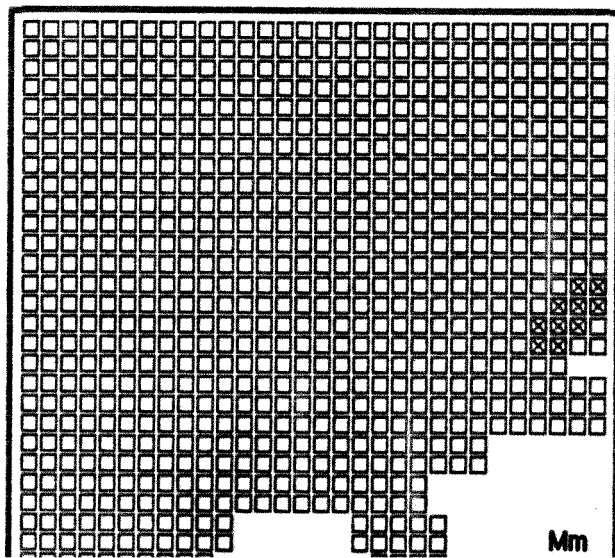
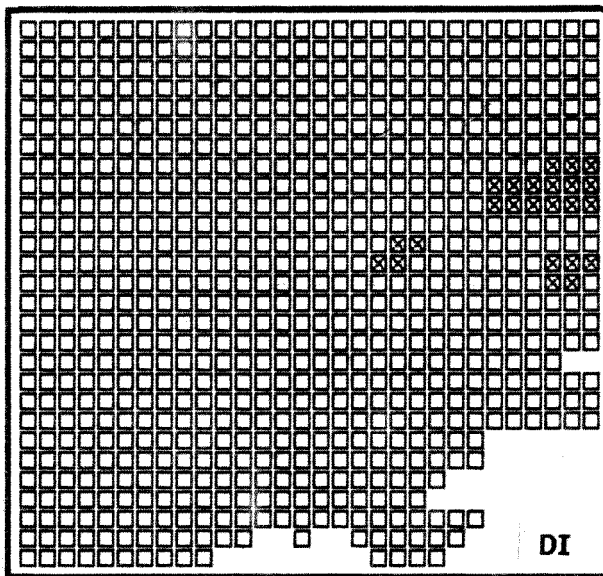
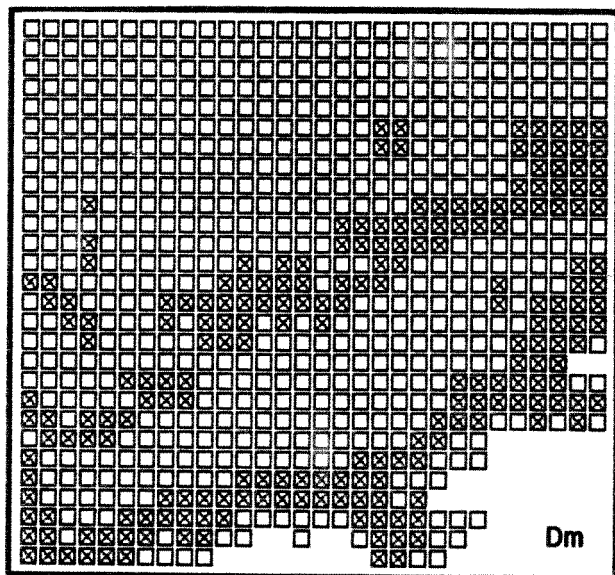
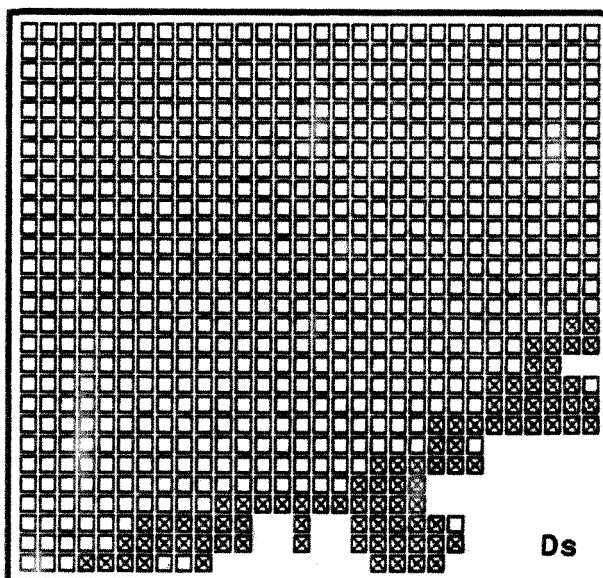
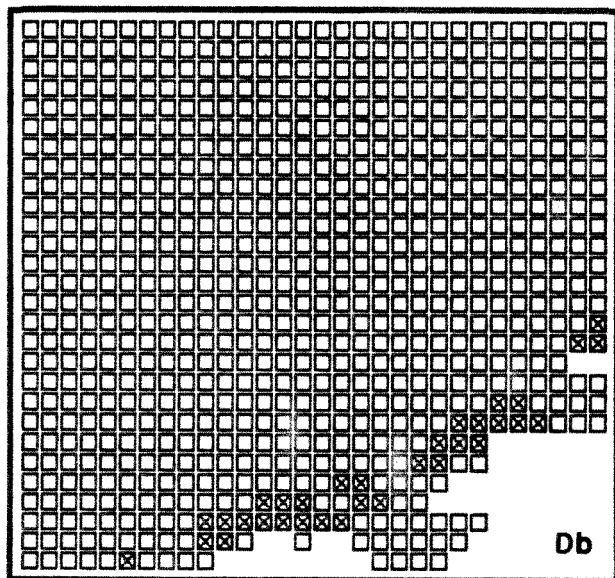


Figura 28

Vegetação florestal ombrófila da região estudada. Dados do projeto RADAMBRASIL (IBGE 1983). Mapa-síntese digitalizado de todas as florestas ombrófilas, com a área de distribuição original e a área de distribuição atual.

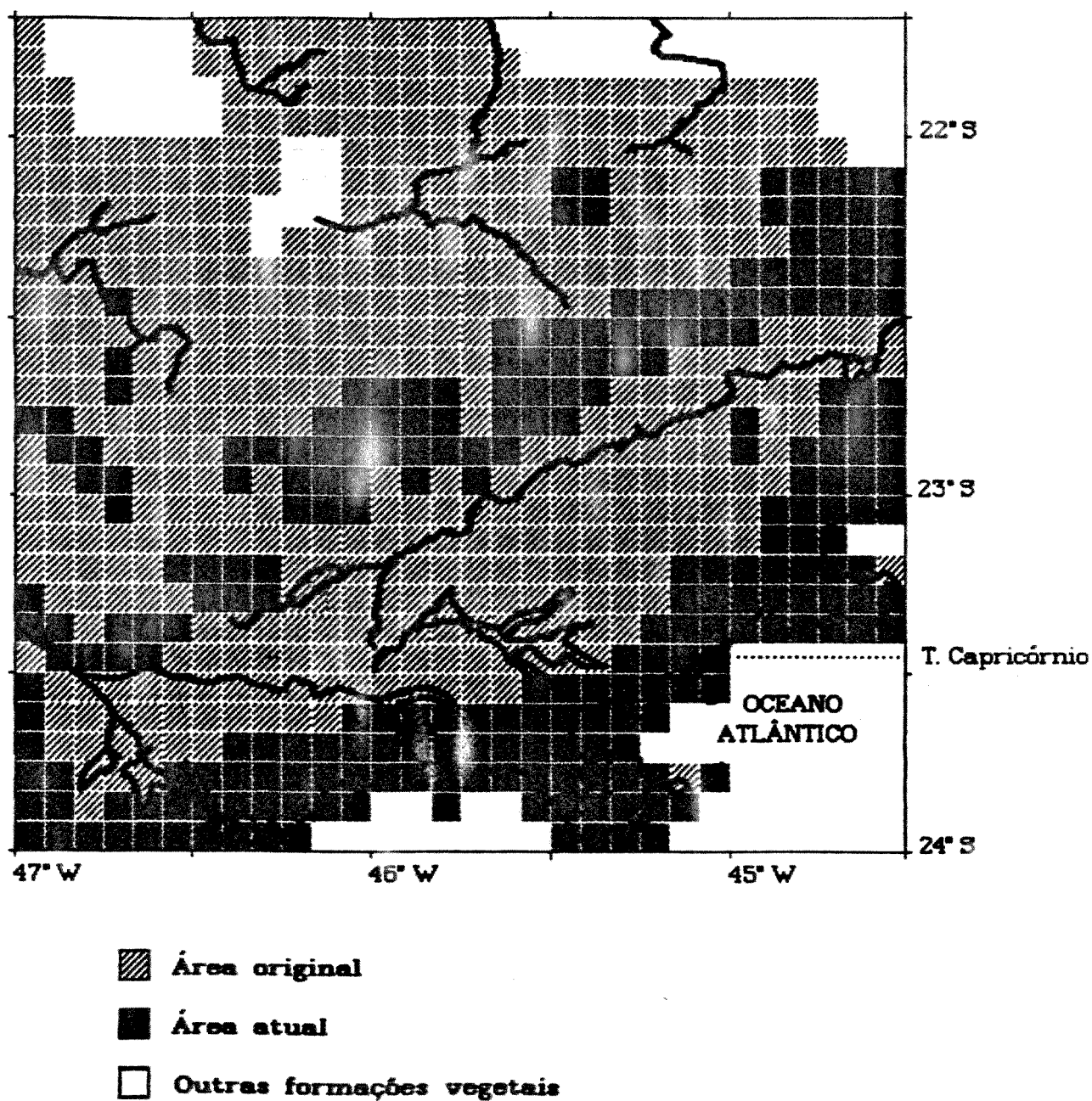


Figura 29

Vegetação florestal semi-decidual montana da região estudada. Dados do projeto RADAMBRASIL (IBGE 1983). Mapa-síntese digitalizado de todas a floresta semi-decidual montana, com a área de distribuição original e a área de distribuição atual.

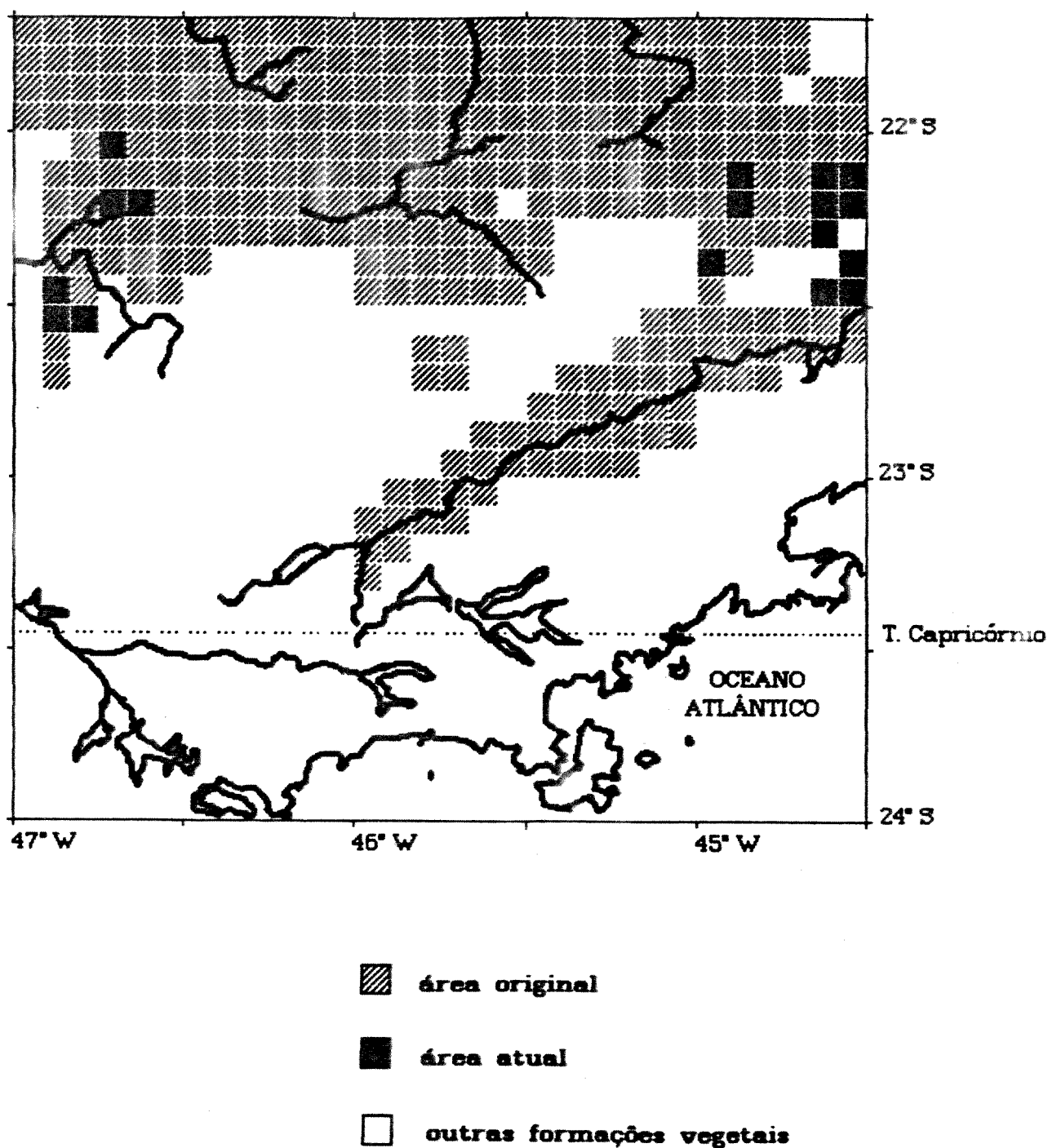
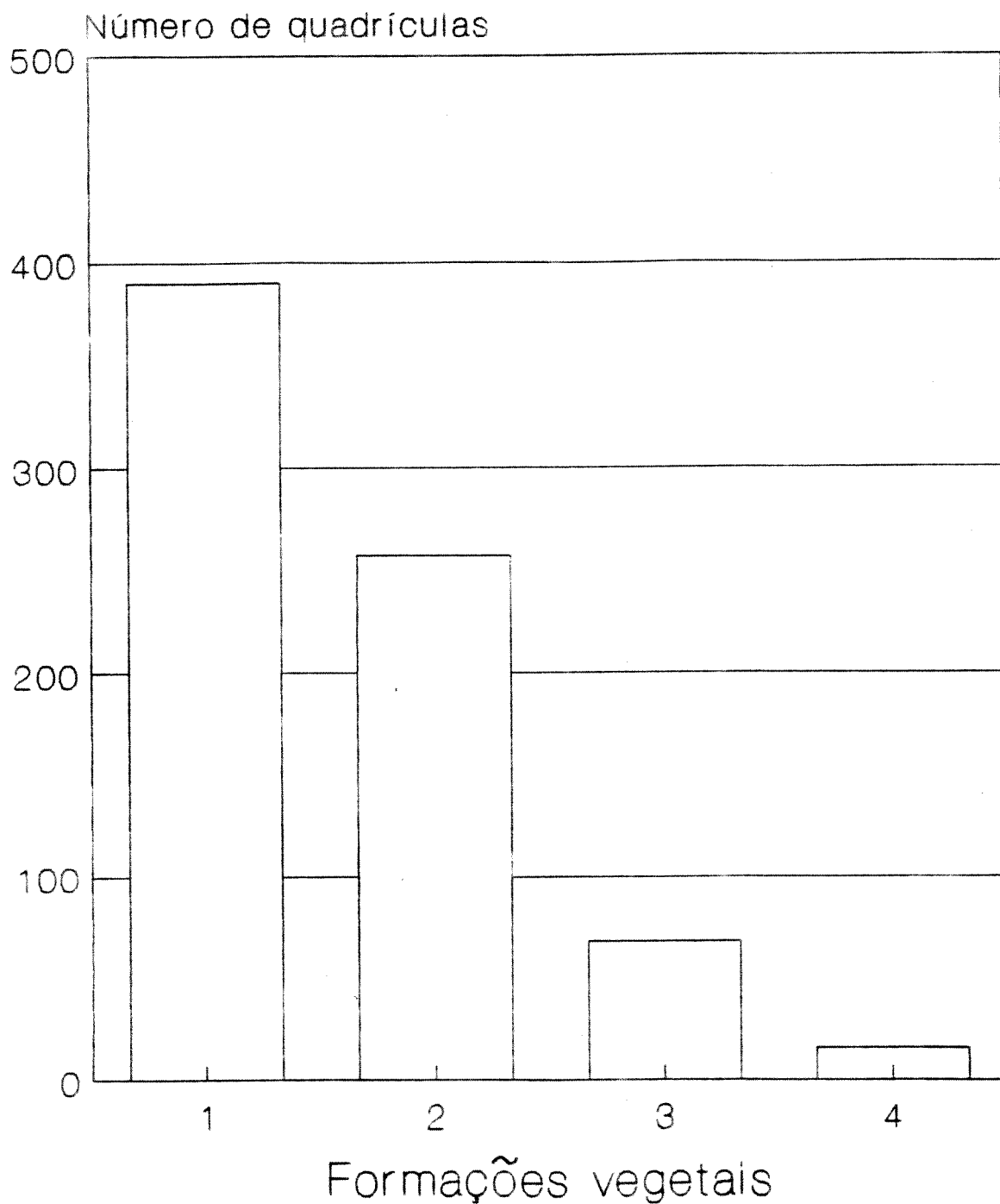


Figura 30

Estatística da ocorrência dos diferentes tipos de vegetação natural e antrópica na região estudada indicando o número máximo de tipos diferentes de formações vegetais por quadrícula.



Influência antrópica

Estabeleceu-se o grau de perturbação antrópica associando-se um valor numérico negativo e relativo que foi somado aos valores dos impactos antrópicos considerados positivos, usando-se os seguintes critérios: Área urbanizada ocupando menos de 10% da quadrícula (-1); área urbanizada ocupando entre 10-50% da quadrícula (-2); área urbanizada ocupando mais de 50% da quadrícula (-4); estrada de rodagem asfaltada (-2); culturas ou lavouras diversas (-2); pastagens (-2); vegetação secundária sem palmeiras (+1); reflorestamento (+2).

Fez-se mapas e a respectiva estatística para: áreas com pastagens; lavouras diversas; estradas de rodagem asfaltadas e áreas urbanizadas, áreas com vegetação secundária sem palmeiras e áreas de reflorestamento.

O mapa-síntese dos impactos antrópicos (Figura 31) mostra que as áreas com impactos considerados baixos ocupam 6,2% das quadrículas; áreas com impacto médio e alto ocupam 48,1% das quadrículas e áreas com impacto muito alto ocupam 7,7% das quadrículas.

Paleocondições

Vários autores como AB'SABER (1955, 1957), BIGARELLA (1965, 1971), BROWN & AB'SABER (1979), MARTIN *et al.* (1982) e PETRI & FÚLFARO (1988) concordam que ocorreram variações climáticas e do nível do mar em vários períodos do Quaternário. Aconteceram tanto flutuações transgressivas quanto ingressivas que obviamente fizeram com que o nível médio do mar subisse ou descesse, respectivamente.

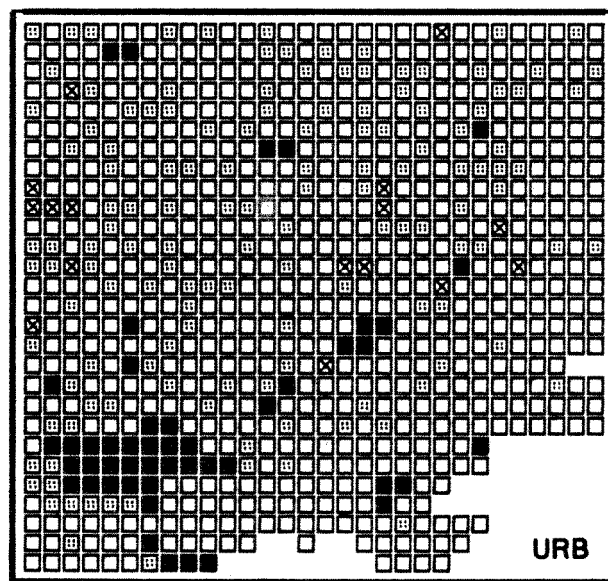
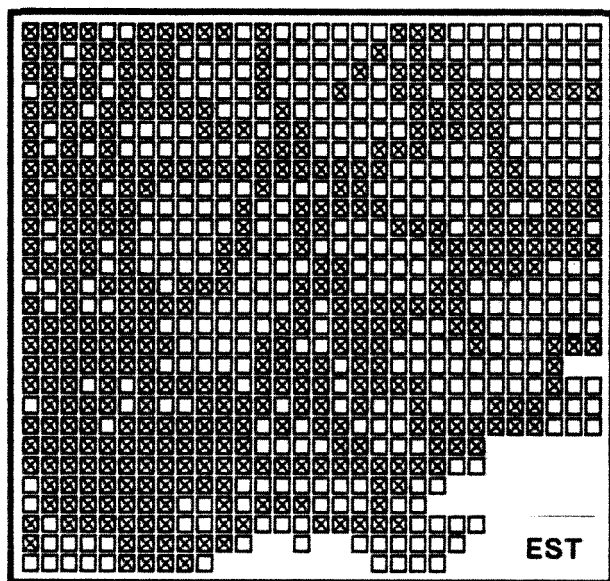
O máximo glacial ocorreu entre 16 e 14 mil anos antes do presente (K) e correspondeu ao período glacial Würm-Wisconsin, quando então, o nível do mar estaria a uns 100 m abaixo do nível atual. A Transgressão Flandriana ocorreu entre 14 e 7 K com o aumento do nível do mar e com pelo menos duas estabilizações, uma entre 13 e 11 K e outra entre 10 e 8 K, com aumentos médios de 110 e 60 m, respectivamente. Nos últimos 7000 anos as oscilações tornaram-se mais freqüentes mas sua amplitude diminuiu. Para AB'SABER (1955) o tipo de clima predominante na fachada atlântica de São Paulo só se formou após o pleistoceno e a vegetação atual de floresta ombrófila formou-se já no Quaternário. HAFFER (1987) estima que a origem dessas florestas e demais formações da área poderia ser mais antiga, datando do Cretáceo ou do Terciário. Dados do projeto CLIMAP em 1976 e de GATES em 1976 (citados em BROWN 1979 e HAFFER 1987) indicam que na região estudada a temperatura anual média seria 5°C menor que a atual.

As condições climáticas mais severas — menor temperatura e umidade — poderiam determinar uma retração das formações vegetais com espécies adaptadas às condições mais tropicais. No ótimo climático, ao contrário, haveria um aumento dessas formações.

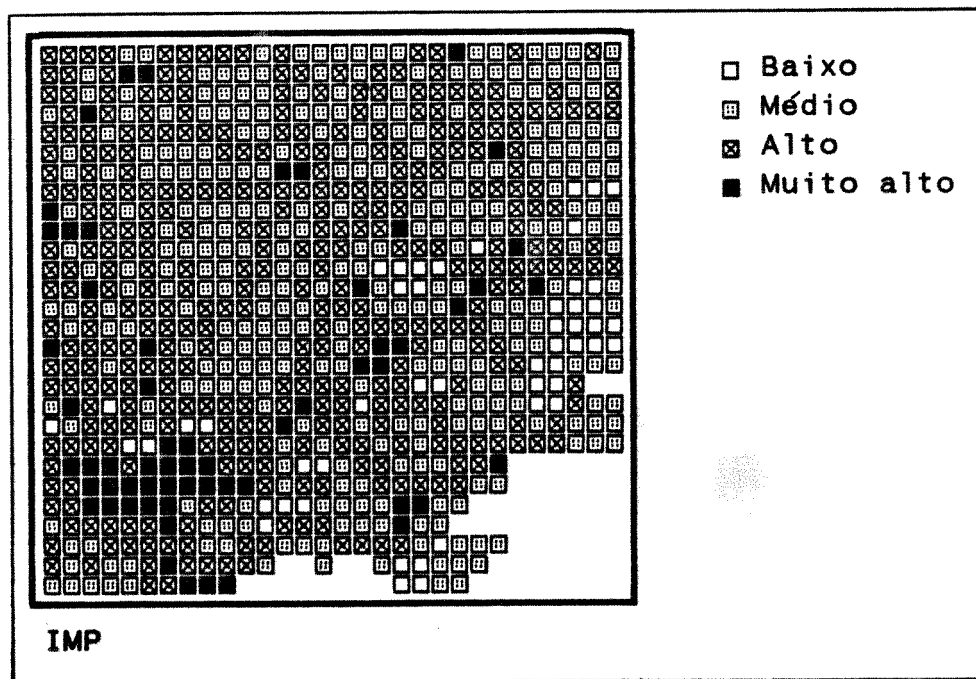
Figura 31

Impactos antrópicos na região estudada. Dados do projeto RADAMBRASIL (IBGE 1983) e observações de campo.

(EST) Áreas com estradas asfaltadas ; (URB) áreas urbanizadas; (IMP) síntese dos impactos antrópicos.



- 1
- ▤ 2
- ⊠ 3
- 4



V.2.2 Distribuição das espécies de *Actinote* dentro da área estudada nas quadrículas de 5'

As quatro espécies que ocuparam o maior número de quadrículas foram *A.carycina*, *A.thalia pyrrha*, *A.parapheles* e *A.hyalina* (Figura 32A). As cinco espécies que ocuparam o menor número de quadrículas foram *A.quadra*, *Actinote* sp. 3, *A.morio* e *Actinote* sp. 4. Mesmo *A.carycina*, presente em 67 quadrículas, ocupou apenas 8,6% da área total estudada.

Dos grupos miméticos (Figura 32B), o grupo amarelo-alaranjado (AL) ocupou 16.0% da área total estudada, seguido pelo grupo negro-amarelo (NA) com 7.7%; o grupo vermelho-alaranjado (VA) ocupou 7.2%; os grupos alaranjado-oleoso (AO) e negro-iridiscente (NI) ocuparam respectivamente, 3.6% e 1.0%. As 21 espécies ocorreram em 142 quadrículas que correspondem a 18.3% da área total estudada (Figura 32B TO).

Os mapas de distribuição geográfica das 21 espécies dentro da área estudada (Figura 33) mostram que 6 delas: *A.hyalina*, *A.surima*, *Actinote* sp. 2, *A.carycina*, *A. parapheles*, e *A.thalia pyrrha* estão bem distribuídas. Duas espécies *A.morio* e *Actinote* sp. 3 foram encontradas em apenas uma quadrícula.

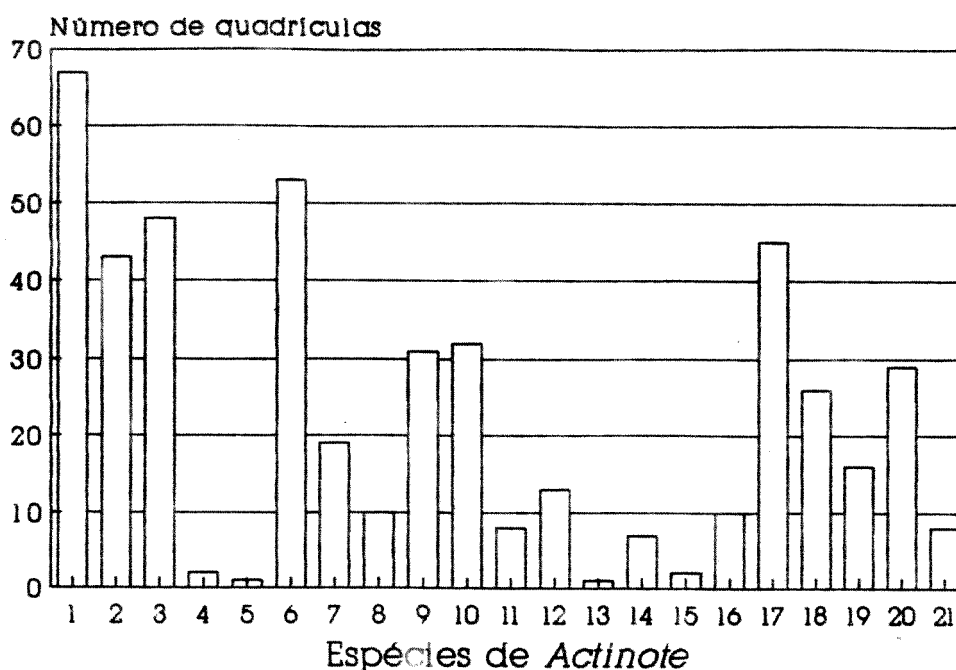
A espécie *A.thalia pyrrha* esteve presente em 11 das 14 unidades geomorfológicas (Figura 34), sendo que as três unidades em que ela não está presente correspondem àquelas não visitadas pelo autor. Outras duas: *A.brylla* e *A.morio* ficaram restritas à uma unidade geomorfológica.

Figura 32

Número de quadrículas de 5' ocupadas (A) pelas espécies, isoladamente; (B) pelos grupos miméticos e pelo conjunto das 21 espécies de *Actinote*.

(1) *A.carycina*; (2) *A.pellenea pellenea*; (3) *A.parapheles*; (4) *Actinote quadra*; (5) *Actinote* sp. 3; (6) *A.thalia pyrrha*; (7) *A.brylla*; (8) *Actinote* sp. 1; (9) *A.surima*; (10) *Actinote* sp. 2; (11) *A.alalia*; (12) *A.conspicua*; (13) *A.morio*; (14) *A.zikani*; (15) *Actinote* sp.4; (16) *A.rhodope*; (17) *A.hyalina*; (18) *A.genitrix*; (19) *A.discrepans*; (20) *A.canutia*; (21) *Actinote mamita mitama*.

A



B

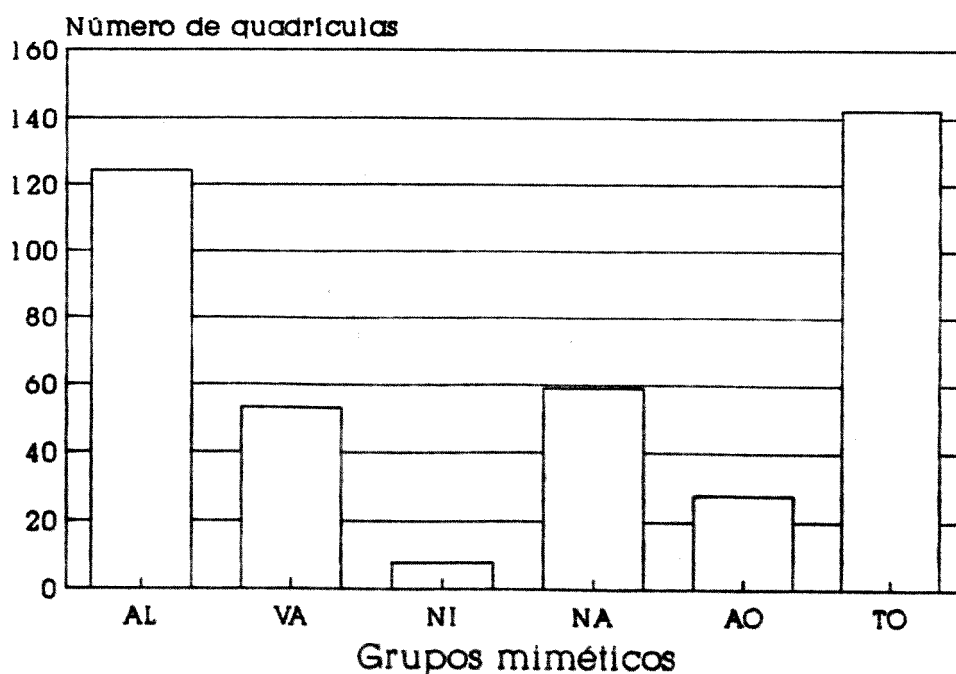


Figura 33

Mapas da distribuição geográfica, por quadriculas de 5', das 21 espécies de *Actinote* conhecidas na área estudada.

(ALA) *A.alalia*; (BRY) *A.brylla*; (CAN) *A.canutia*; (CON) *A.conspicua*; (CAR) *A.carycina*; (DIS) *A.discrepans*; (GEN) *A.genitrix*; (HYA) *A.hyalina*; (MAM) *A.mamita mitama*; (MOR) *A.morio*; (PAR) *A.parapheles*; (PEL) *A.pellenea pellenea*; (QUA) *A.quadra*; (RHO) *A.rhodope*; (SUR) *A.surima*; (PYR) *A.thalia pyrrha*; (ZIK) *A.zikani*; (BON) *Actinote* sp. 1; (DAL) *Actinote* sp. 2; (MAG) *Actinote* sp. 3; (EBE) *Actinote* sp. 4.

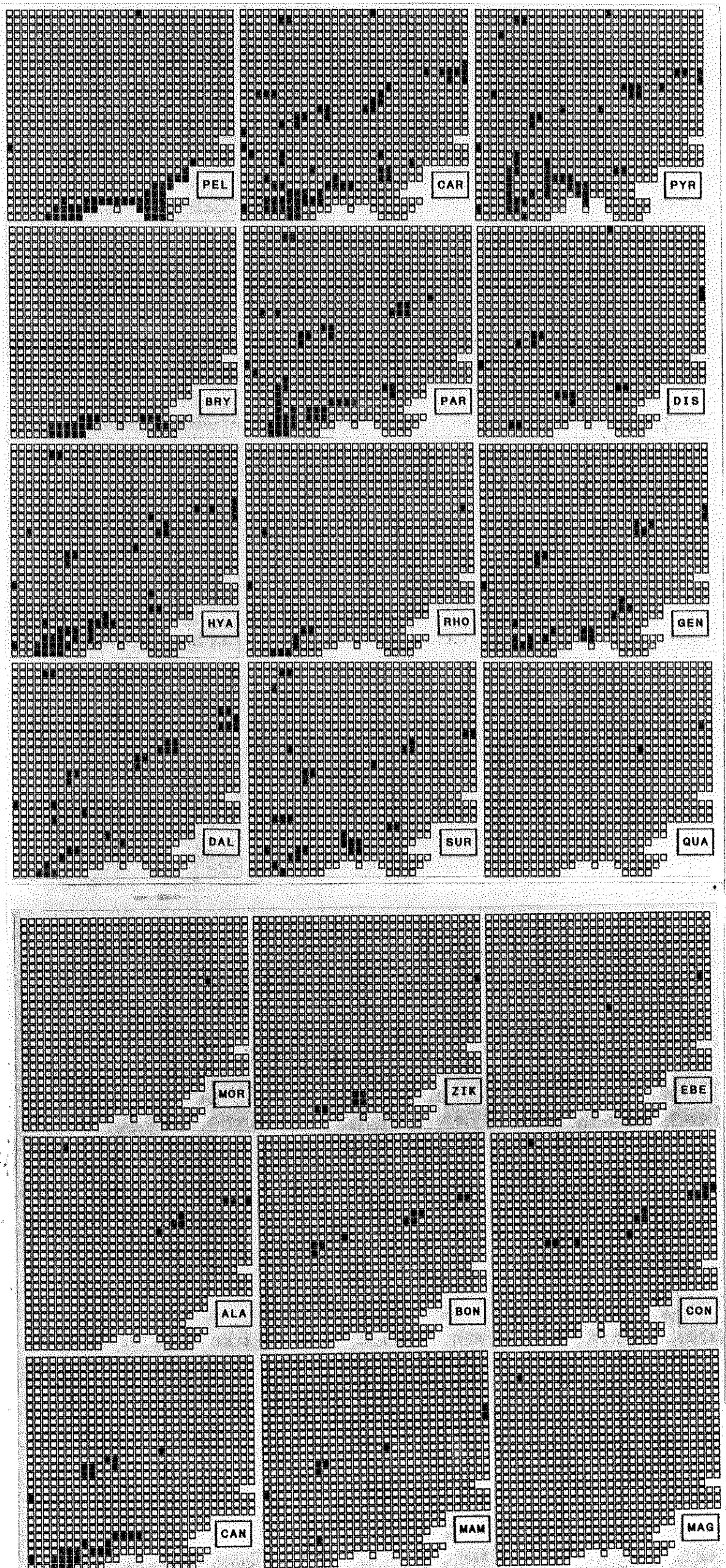


Figura 34

Distribuição das 21 espécies de *Actinote* nas 14 unidades geomorfológicas da área estudada. Os dígitos 0 e 1 indicam respectivamente se a espécie está ausente ou presente na unidade indicada.

(1) Planícies costeiras; (2) Depressão do Tietê-Mogi-Guaçu; (3) Planalto Paulistano; (4) Planalto de Paraitinga-Paraibuna; (5) Planalto da Bocaina; (6) Depressão do médio Paraíba do Sul; (7) Planalto de São Roque-Jundiaí; (8) Planalto de Lindóia; (9) Planalto de Campos do Jordão; (10) Planalto do Itatiaia; (11) Planalto de Varginha; (12) Planalto de Poços de Caldas; (13) Depressão do Sapucaí; (14) Planalto de Andrelândia; (nn) número de espécies por unidade geomorfológica.

(ALA) *A.alalia*; (BRY) *A.brylla*; (CAN) *A.canutia*; (CON) *A.conspicua*; (CAR) *A.carycina*; (DIS) *A.discrepans*; (GEN) *A.genitrix*; (HYA) *A.hyalina*; (MAM) *A.mamita mitama*; (MOR) *A.morio*; (PAR) *A.parapheles*; (PEL) *A.pellenea pellenea*; (QUA) *A.quadra*; (RHO) *A.rhodope*; (SUR) *A.surima*; (PYR) *A.thalia pyrrha*; (ZIK) *A.zikani*; (BON) *Actinote* sp. 1; (DAL) *Actinote* sp. 2; (MAG) *Actinote* sp. 3; (EBE) *Actinote* sp. 4.

espécie	CAR	PEL	PAR	QUA	MAG	PYR	BRY	BON	SUR	DAL	ALA	CON	MOR	ZIK	EBE	RHO	HYA	GEN	DIS	CAN	MAM	nn
Distribuição dentro das unidades Geomorfológicas da área estudada	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	7
	2	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
	3	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	13
	4	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	8
	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	6	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	8
	7	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	12
	8	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	6
	9	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	15
	10	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	17
	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	12	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	10
	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	14	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Somatória do nº de unidades em que a espécie é presente	10	5	9	2	2	11	1	2	9	5	3	3	1	3	2	5	9	7	8	4	4	

V.2.3 Coincidência por quadrícula de 5' entre a distribuição de cada espécie de *Actinote* e os fatores ambientais

Os dados analisados nesta parte usam a matriz de coincidência entre a distribuição de cada uma das 21 espécies de *Actinote* e a distribuição de cada fator (Figura 35).

Uma análise preliminar dos componentes principais obtidos sobre a matriz total indicou que as espécies de *Actinote* têm 76% sua distribuição relacionada aos fatores classe de impacto antrópico alto (58,2%) e médio (17,6%). Outros fatores apareceram como menos importantes foram: classe de precipitação pluviométrica entre 1500–2000 mm (7,3%), solo de fertilidade média (4,8%), classe de altitude entre 500–1000 m (2,8%), vegetação secundária sem palmeiras (2,3%) e florestas ombrófilas (1,5%). Estes 7 foram responsáveis por 94,5% da variação.

É difícil saber até que ponto cada um desses fatores tem ligação, por isso, fez-se também separadamente, a análise dos componentes principais sobre as sub-matrizes de cada um dos fatores .

A análise dos componentes principais (Figura 36) obtidos sobre a matriz de coincidência com os terrenos geológicos (Figura 35 GEO) mostra que a maior parte das espécies tem a maior distribuição sobre terrenos do Pré-Cambriano seguidos por terrenos do Cenozóico, Terciário, responsáveis, no conjunto, por 98% da variação.

Para os fatores do relevo, a análise dos componentes principais (Figura 37) obtidos sobre as matrizes de coincidência de relevo (Figura 35 RELE1) mostram que as espécies têm sua maior distribuição nas classes de altitude entre 1000–1500 m e 1500–2000 m. A análise dos componentes principais (Figura 38) obtidos sobre a matriz das classes de relevo (Figura 35 RELE2) mostra que a classe de relevo moderado e a classe de relevo forte foram responsáveis por 86% da variação.

Os pontos de maior riqueza em espécies situaram-se na faixa entre 500–1500 m (Figura 39).

A análise dos componentes principais (Figura 40) obtidos sobre a matriz de coincidência (Figura 35.SOLO) mostra claramente que os solos de fertilidade média e alta são responsáveis pelo agrupamento de praticamente todas as espécies.

A análise dos componentes principais (Figura 41) obtidos sobre a matriz de coincidência com os fatores ligados à precipitação pluviométrica (Figura 35 AGUA1 + AGUA2) mostra uma maior distribuição das espécies nas classes de precipitação entre 1500–2000 mm e de excedente hídrico entre 800–1800 mm, ambos responsáveis por 71 % da variação.

Em relação à vegetação, a análise dos componentes principais (Figura 42), obtidos sobre a matriz de coincidência de vegetação (Figura 35 VEGE) mostra que as espécies têm 86% da sua distribuição determinada pela vegetação secundária sem palmeiras e por áreas com pastagens (ambas remanescente de florestas ombrófilas).

A análise dos componentes principais (Figura 43) obtidos sobre a matriz de coincidência dos impactos antrópicos (Figura 35 ANTR) mostra que a distribuição das espécies está mais ligada à ambientes com impactos antrópicos altos e médios, responsáveis por 89% da variação.

Figura 35

Matriz de coincidência entre a distribuição das 21 espécies de *Actinote* e as características ambientais da área estudada. Os valores numéricos se referem ao número de quadrículas comuns a cada espécie e a cada fator.

(ALA) *A.alalia*; (BRY) *A.brylla*; (CAN) *A.canutia*; (CON) *A.conspicua*; (CAR) *A.carycina*; (DIS) *A.discrepans*; (GEN) *A.genitrix*; (HYA) *A.hyalina*; (MAM) *A.mamita mitama*; (MOR) *A.morio*; (PAR) *A.parapheles*; (PEL) *A.pellenea pellenea*; (QUA) *A.quadra*; (RHO) *A.rhodope*; (SUR) *A.surima*; (PYR) *A.thalia pyrrha*; (ZIK) *A.zikani*; (BON) *Actinote* sp. 1; (DAL) *Actinote* sp. 2; (MAG) *Actinote* sp. 3; (EBE) *Actinote* sp. 4.

Espécies	CAR	PEL	PAR	QUA	MAG	PYR	BRY	BON	SUR	DAL	ALA	CON	NOR	ZIK	EBE	RHO	HYA	GEN	DIS	CAN	NAM	
Precambriano	66	42	47	2	1	52	19	10	30	31	7	12	1	7	2	10	44	26	16	29	8	GEO
Paleozóico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Mesozóico	3	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Terciário	13	10	3	1	1	15	3	2	5	6	4	6	0	1	1	2	7	4	3	1	2	
Quaternário	6	19	5	0	0	7	6	0	5	3	0	1	0	2	0	2	6	5	3	5	1	
até 100 m	0	10	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	RELE1 + RELE2
100-500 m	2	9	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
500-1000 m	34	16	27	0	0	25	10	0	13	9	0	0	0	1	0	7	27	13	10	17	1	
1000-1500 m	13	8	9	0	1	14	4	1	11	7	1	1	0	6	0	2	6	5	4	6	3	
1500-2000 m	14	0	9	0	0	9	0	5	5	11	4	8	1	0	1	0	9	4	2	6	4	
+ de 2000 m	4	0	3	2	0	3	0	4	2	5	3	4	0	0	1	1	0	2	0	0	0	
rel.plano	18	1	15	0	0	12	1	0	9	0	0	0	0	1	0	5	14	6	3	12	1	
rel.fraco	5	0	4	0	0	2	0	0	2	0	0	0	1	1	0	0	5	0	1	3	0	
rel.moderado	29	1	22	1	1	27	1	8	15	16	5	7	0	4	1	2	16	11	10	10	5	
rel.forte	13	40	6	1	0	11	17	2	5	8	3	6	0	0	0	3	10	9	2	4	2	
fert.baixa	0	2	0	0	0	1	1	0	31	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	SOLO
fert.média	49	39	33	1	0	36	18	2	21	19	5	7	0	7	1	8	32	19	8	21	3	
fert.alta	18	2	15	1	1	16	0	8	10	13	3	6	1	0	1	2	13	6	8	8	5	
até 1500 mm	19	3	14	0	0	21	1	2	7	8	1	2	0	1	0	2	11	6	9	4	3	AGUA1 + AGUA2
1500-2000 mm	27	9	15	0	1	20	1	4	17	14	4	6	1	1	1	1	17	9	6	13	5	
2000-4000 mm	15	29	13	2	0	9	15	0	5	10	3	5	0	1	1	6	12	6	1	7	0	
+ de 4000 mm	6	2	6	0	0	3	2	0	2	0	0	0	0	4	0	1	5	5	0	5	0	
+ de 1800 mm	7	6	6	0	0	1	7	0	0	0	0	0	0	2	0	1	5	3	1	6	0	
800-1800 mm	22	32	13	1	0	18	10	2	11	13	3	5	0	5	1	6	18	9	5	10	3	
400-800 mm	26	2	20	0	0	24	0	4	11	8	0	3	0	0	0	3	13	9	9	11	4	
- de 400 mm	12	3	9	1	1	10	2	4	9	11	5	5	1	0	1	0	9	5	1	2	1	
Fl.ombrófila	45	39	34	2	0	32	17	10	22	27	7	12	1	7	2	8	32	20	8	26	7	VEGE
Fl.est.s.dec.	3	0	0	0	0	2	0	0	2	2	1	1	1	1	0	0	3	2	2	0	1	
Cerrado	2	0	1	0	1	2	0	0	3	2	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	
Veg.secund.	30	8	28	0	0	28	3	3	17	14	2	2	0	2	0	4	25	9	10	16	3	
Ref.ecol.nt.	2	0	0	1	0	1	0	1	0	2	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
V.pioneira	6	11	4	0	0	2	12	0	1	1	0	0	0	2	0	2	5	2	0	4	0	
Pastagens	25	5	19	2	1	27	2	6	18	20	5	10	1	3	2	3	21	13	14	12	7	
Culturas	8	0	6	0	0	10	0	0	2	2	0	0	0	0	0	2	7	1	4	3	0	
Reflorestam.	18	2	17	0	0	10	2	3	5	6	2	2	0	3	1	2	12	5	3	13	2	
Imp.ant.1	8	5	6	1	0	4	1	2	5	4	2	4	0	1	0	0	6	2	1	7	1	ANTR
Imp.ant.2	26	16	20	1	0	18	3	4	10	16	3	4	0	4	1	6	17	11	9	13	3	
Imp.ant.3	25	15	16	0	1	24	11	4	13	9	2	4	1	2	0	3	17	11	4	12	3	
Imp.ant.4	8	7	6	0	0	7	4	0	3	3	1	1	0	0	1	1	5	2	2	1	1	

Figura 36

Análise dos componentes principais sobre a matriz de coincidência entre a distribuição das 21 espécies de *Actinote* e os tipos de terrenos geológicos na área estudada, por quadrículas de 5'.

(ALA) *A.alalia*; (BRY) *A.brylla*; (CAN) *A.canutia*; (CON) *A.conspicua*; (CAR) *A.carycina*; (DIS) *A.discrepans*; (GEN) *A.genitrix*; (HYA) *A.hyalina*; (MAM) *A.mamita mitama*; (MOR) *A.morio*; (PAR) *A.parapheles*; (PEL) *A.pellenea pellenea*; (QUA) *A.quadra*; (RHO) *A.rhodope*; (SUR) *A.surima*; (PYR) *A.thalia pyrrha*; (ZIK) *A.zikani*; (BON) *Actinote* sp. 1; (DAL) *Actinote* sp. 2; (MAG) *Actinote* sp. 3; (EBE) *Actinote* sp. 4.

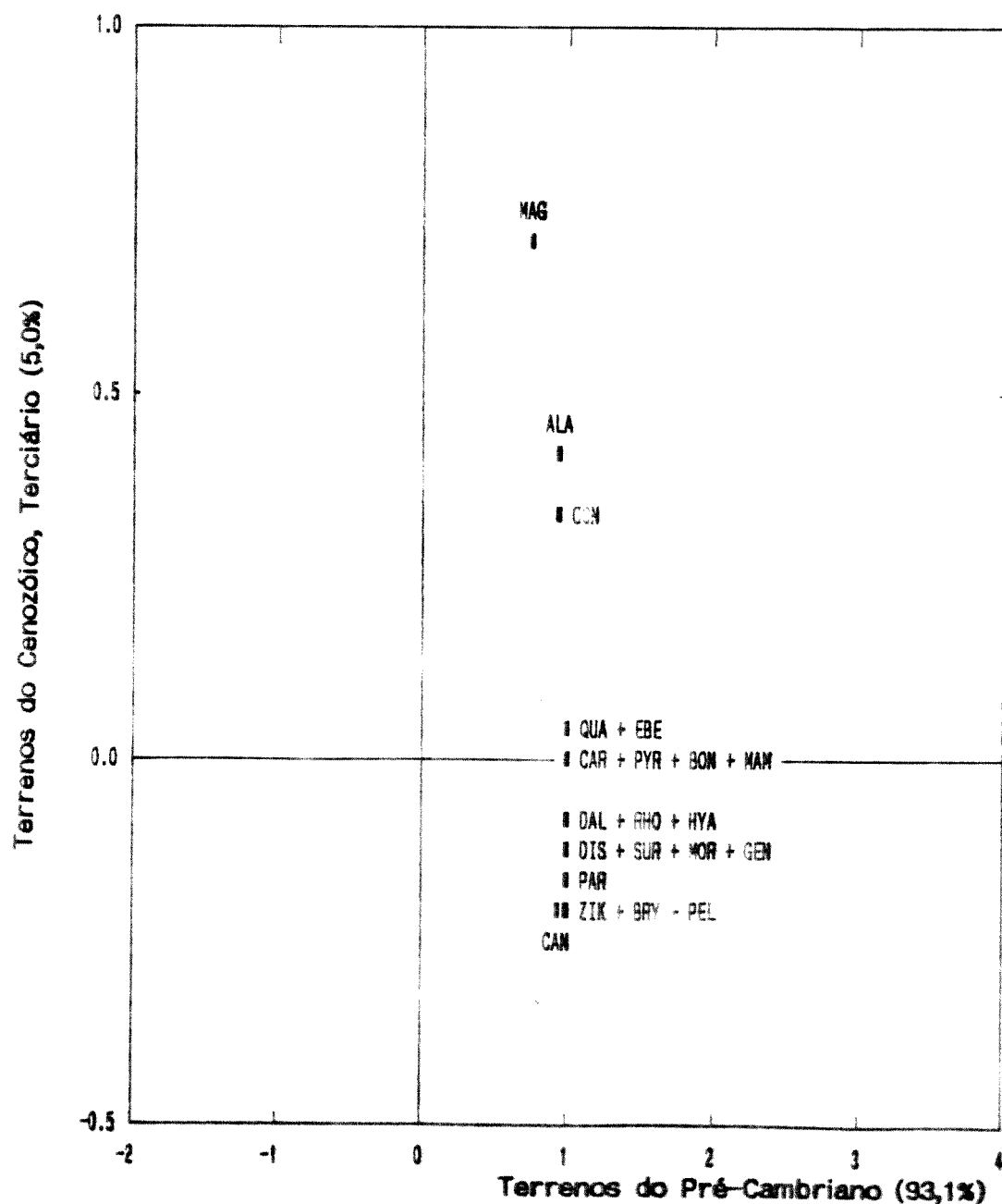


Figura 37

Análise dos componentes principais entre a distribuição das 21 espécies de *Actinote* e a distribuição das classes de altitude máxima por quadrícula de 5' na área estudada.

(ALA) *A.alalia*; (BRY) *A.brylla*; (CAN) *A.canutia*; (CON) *A.conspicua*; (CAR) *A.carycina*; (DIS) *A.discrepans*; (GEN) *A.genitrix*; (HYA) *A.hyalina*; (MAM) *A.mamita mitama*; (MOR) *A.morio*; (PAR) *A.parapheles*; (PEL) *A.pellenea pellenea*; (QUA) *A.quadra*; (RHO) *A.rhodope*; (SUR) *A.surima*; (PYR) *A.thalia pyrrha*; (ZIK) *A.zikani*; (BON) *Actinote* sp. 1; (DAL) *Actinote* sp. 2; (MAG) *Actinote* sp. 3; (EBE) *Actinote* sp. 4.

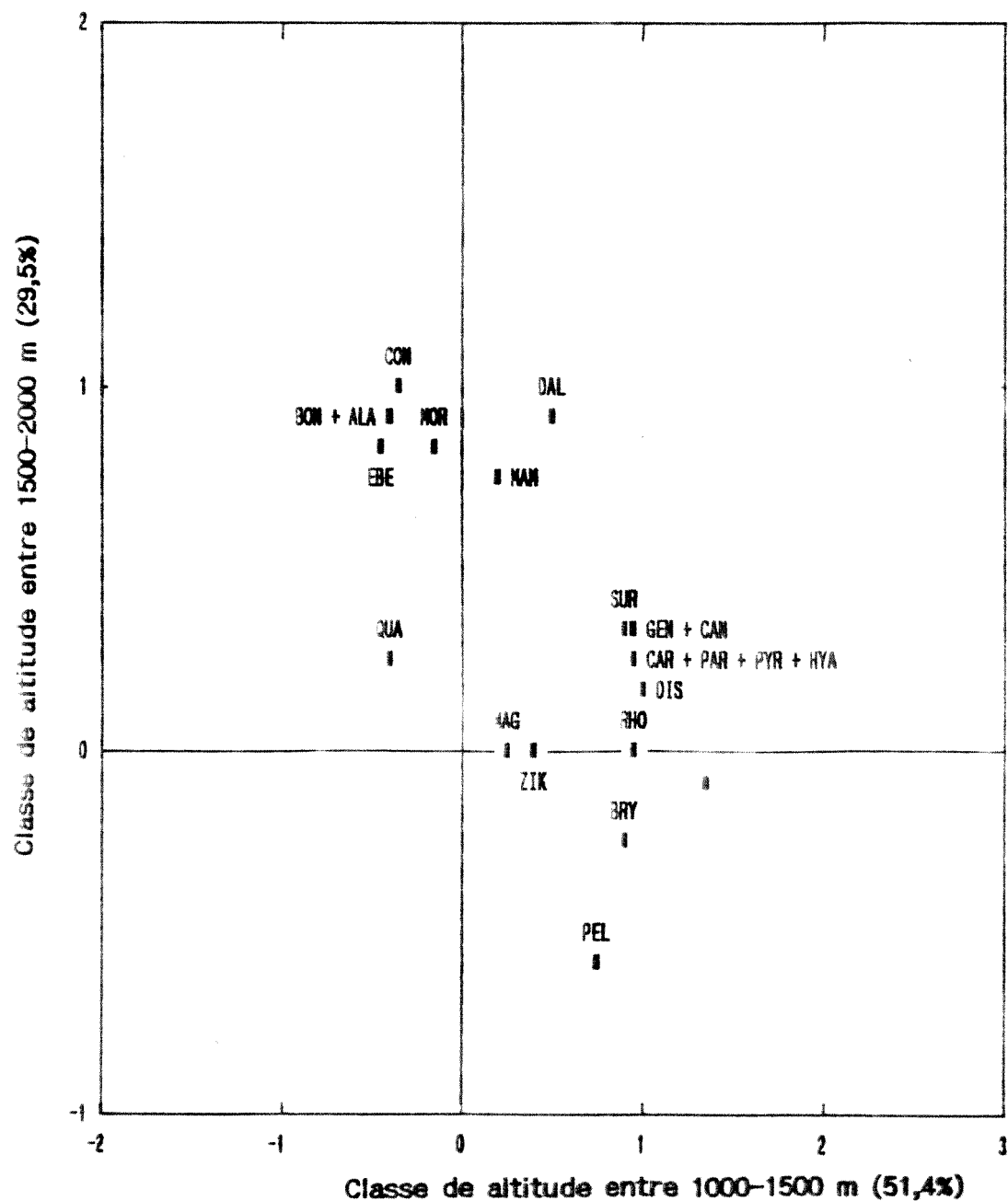


Figura 38

Análise dos componentes principais entre a distribuição das 21 espécies de *Actinote* e as classes de avaliação do relevo na área estudada, por quadrículas de 5'.

(ALA) *A.alalia*; (BRY) *A.brylla*; (CAN) *A.canutia*; (CON) *A.conspicua*; (CAR) *A.carycina*; (DIS) *A.discrepans*; (GEN) *A.genitrix*; (HYA) *A.hyalina*; (MAM) *A.mamita mitama*; (MOR) *A.morio*; (PAR) *A.parapheles*; (PEL) *A.pellenea pellenea*; (QUA) *A.quadra*; (RHO) *A.rhodope*; (SUR) *A.surima*; (PYR) *A.thalia pyrrha*; (ZIK) *A.zikani*; (BON) *Actinote* sp. 1; (DAL) *Actinote* sp. 2; (MAG) *Actinote* sp. 3; (EBE) *Actinote* sp. 4.

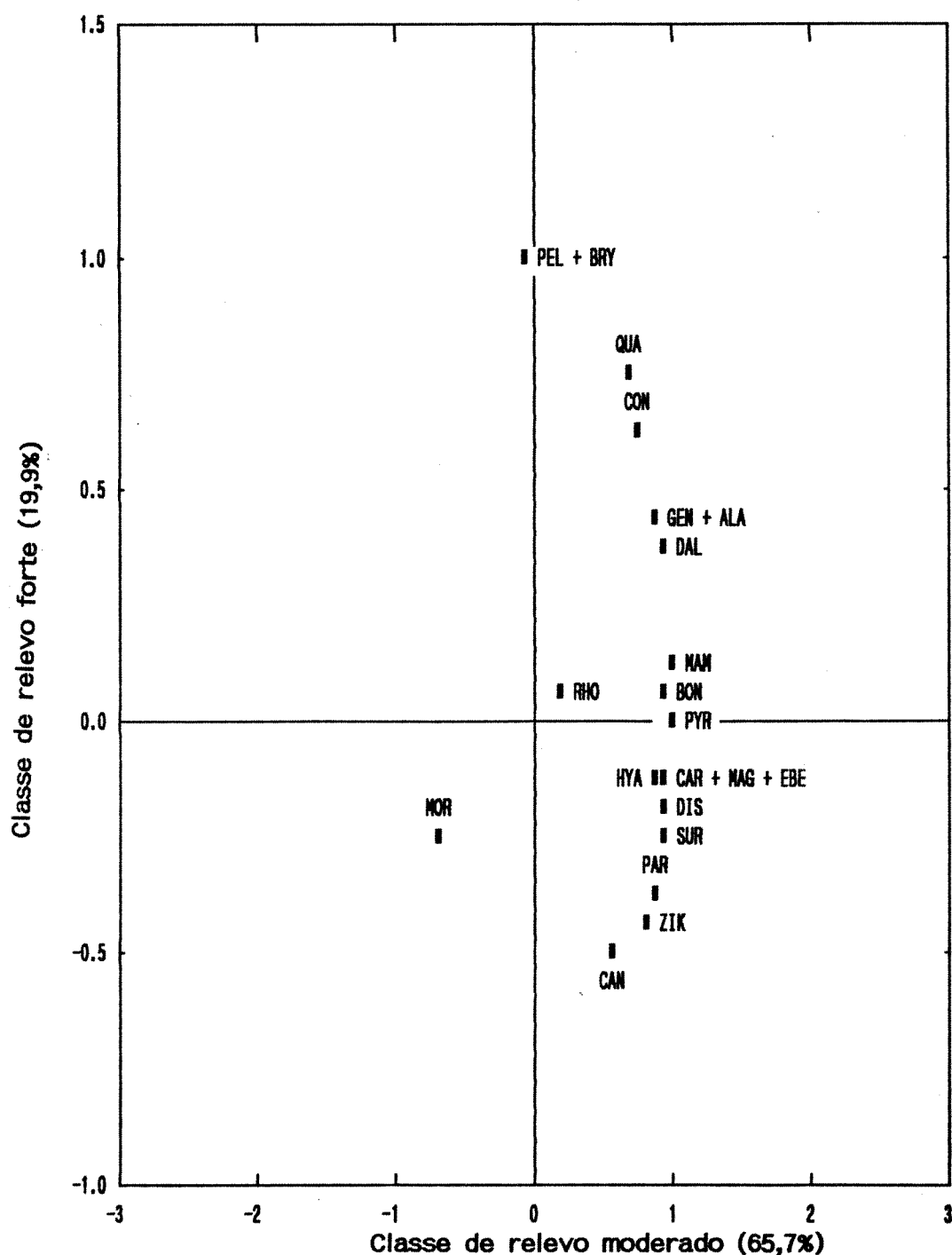


Figura 39

Diagrama da riqueza em espécies na distribuição latitude-altitudinal das 21 espécies de *Actinote* na área estudada. Os intervalos altitudinais são de 500 m e as faixas de latitude de 5'.

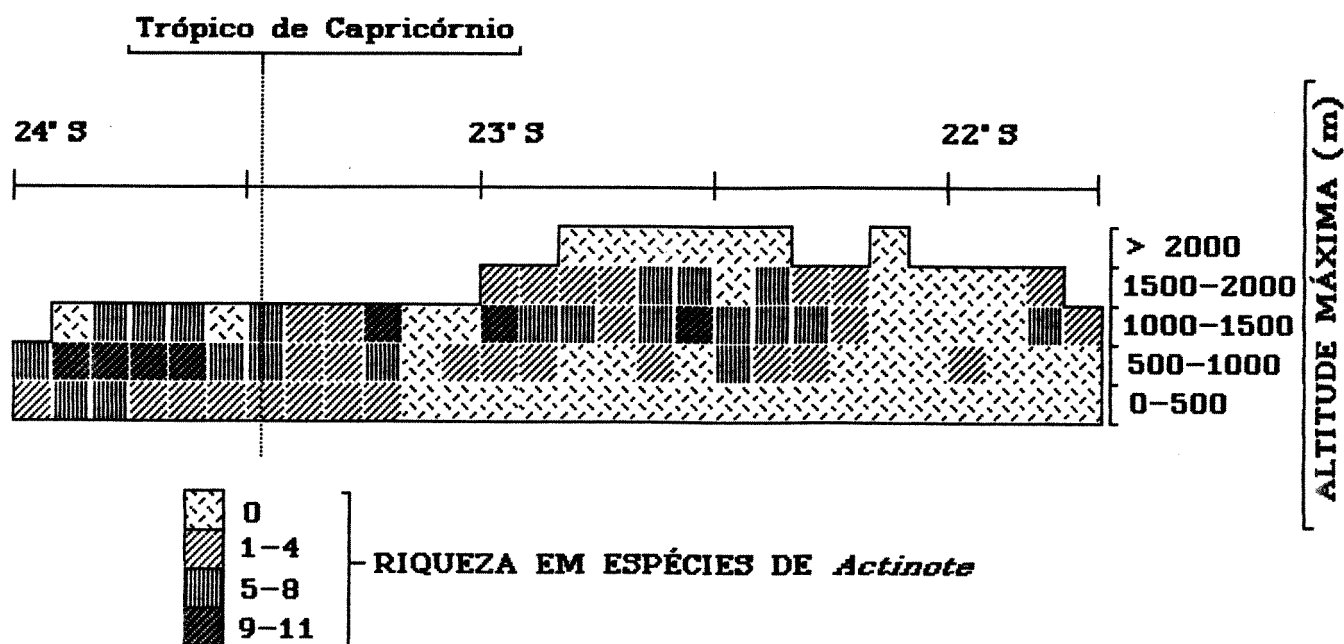


Figura 40

Análise dos componentes principais entre a distribuição das 21 espécies de *Actinote* e a distribuição das classes de fertilidade de solo na área estudada, por quadrículas de 5'.

(ALA) *A.alalia*; (BRY) *A.brylla*; (CAN) *A.canutia*; (CON) *A.conspicua*; (CAR) *A.carycina*; (DIS) *A.discrepans*; (GEN) *A.genitrix*; (HYA) *A.hyalina*; (MAM) *A.mamita mitama*; (MOR) *A.morio*; (PAR) *A.parapheles*; (PEL) *A.pellenea pellenea*; (QUA) *A.quadra*; (RHO) *A.rhodope*; (SUR) *A.surima*; (PYR) *A.thalia pyrrha*; (ZIK) *A.zikani*; (BON) *Actinote* sp. 1; (DAL) *Actinote* sp. 2; (MAG) *Actinote* sp. 3; (EBE) *Actinote* sp. 4.

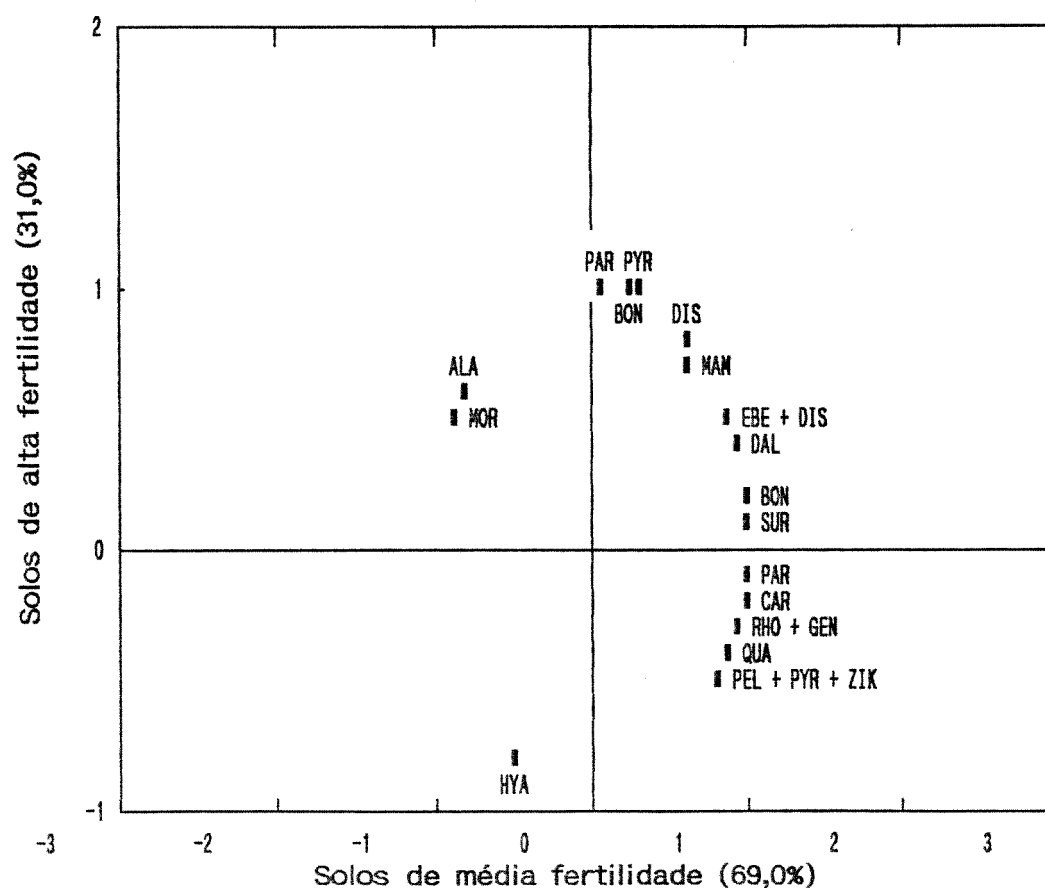


Figura 41

Análise dos omponentes principais entre a distribuição das 21 espécies de *Actinote* e a distribuição das classes de precipitação pluviométrica anual média (mm) e de excedente hídrico anual médio (mm) na área estudada, por quadrículas de 5'.

(ALA) *A.alalia*; (BRY) *A.brylla*; (CAN) *A.canutia*; (CON) *A.conspicua*; (CAR) *A.carycina*; (DIS) *A.discrepans*; (GEN) *A.genitrix*; (HYA) *A.hyalina*; (MAM) *A.mamita mitama*; (MOR) *A.morio*; (PAR) *A.parapheles*; (PEL) *A.pellenea pellenea*; (QUA) *A.quadra*; (RHO) *A.rhodope*; (SUR) *A.surima*; (PYR) *A.thalia pyrrha*; (ZIK) *A.zikani*; (BON) *Actinote* sp. 1; (DAL) *Actinote* sp. 2; (MAG) *Actinote* sp. 3; (EBE) *Actinote* sp. 4.

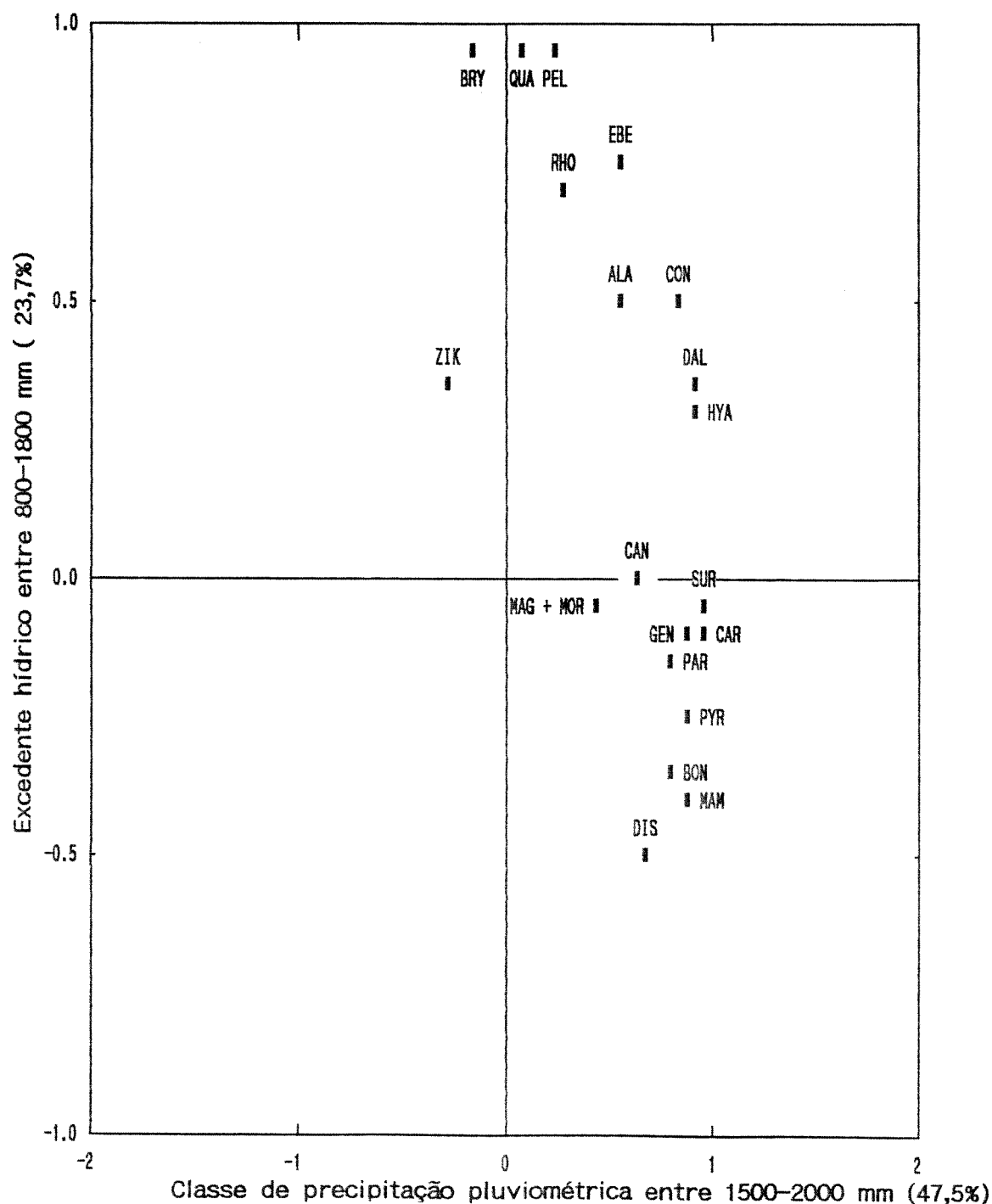


Figura 42

Análise dos componentes principais entre a distribuição das 21 espécies de *Actinote* e a distribuição dos tipos de vegetação natural e antrópica na área estudada, por quadrícula de 5'. (ALA) *A.alalia*; (BRY) *A.brylla*; (CAN) *A.canutia*; (CON) *A.conspicua*; (CAR) *A.carycina*; (DIS) *A.discrepans*; (GEN) *A.genitrix*; (HYA) *A.hyalina*; (MAM) *A.mamita mitama*; (MOR) *A.morio*; (PAR) *A.parapheles*; (PEL) *A.pellenea pellenea*; (QUA) *A.quadra*; (RHO) *A.rhodope*; (SUR) *A.surima*; (PYR) *A.thalia pyrrha*; (ZIK) *A.zikani*; (BON) *Actinote* sp. 1; (DAL) *Actinote* sp. 2; (MAG) *Actinote* sp. 3; (EBE) *Actinote* sp. 4.

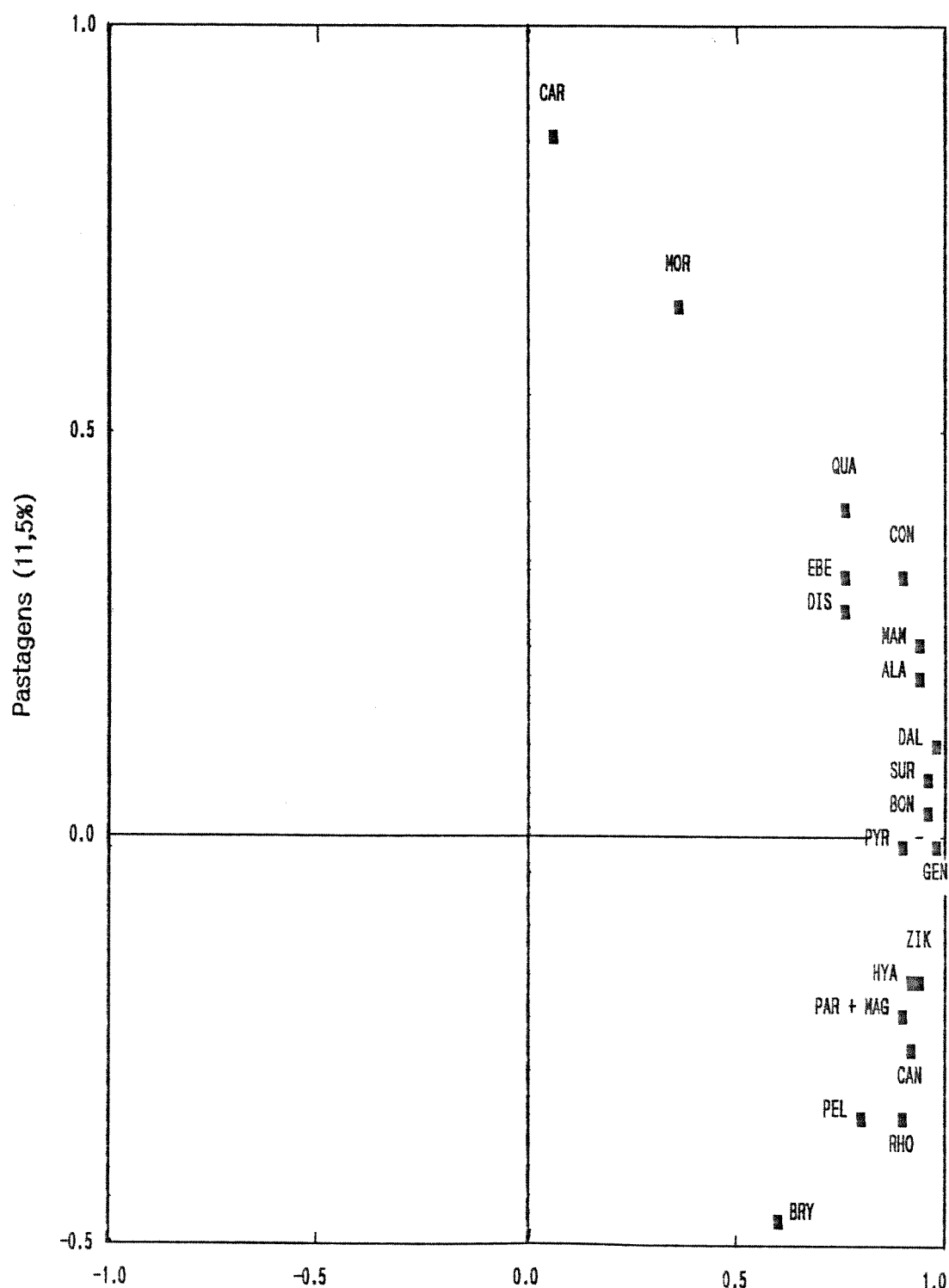
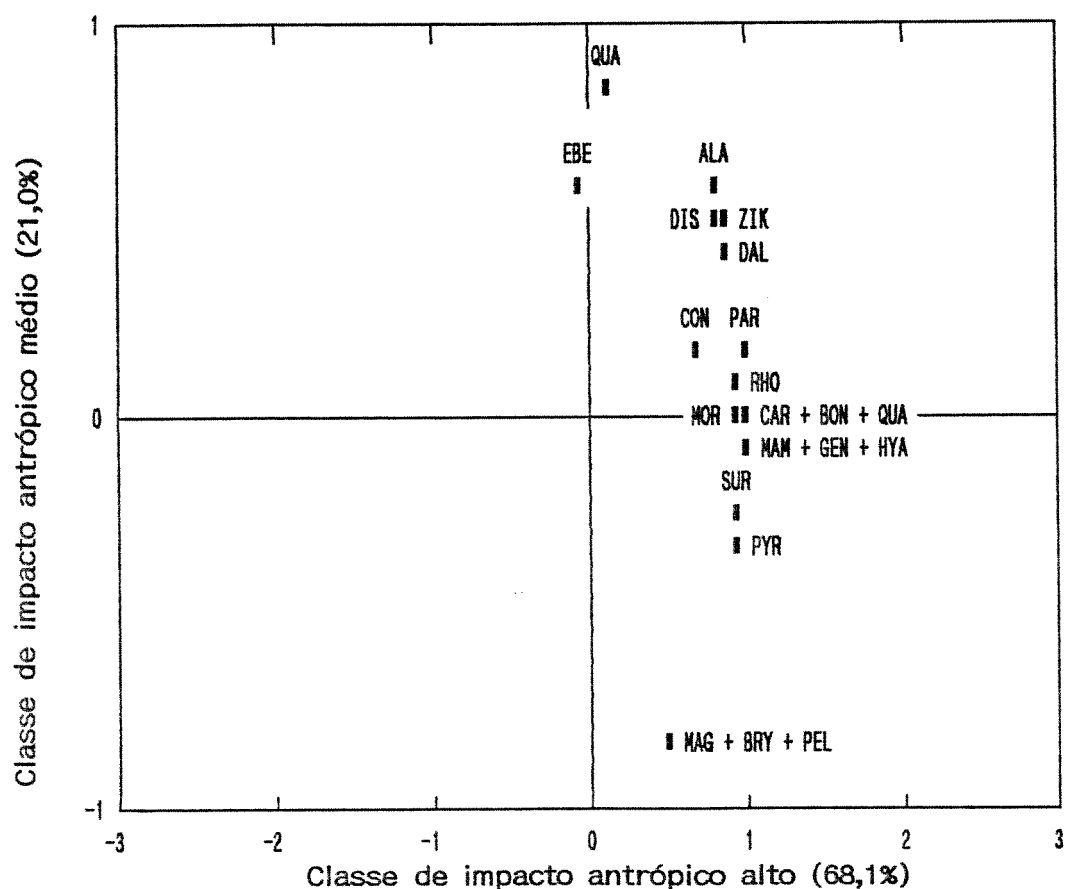


Figura 43

Análise dos componentes principais entre a distribuição das 21 espécies de *Actinote* e a distribuição das classes de impactos antrópicos por quadrícula de 5' na área estudada.

(ALA) *A.alalia*; (BRY) *A.brylla*; (CAN) *A.canutia*; (CON) *A.conspicua*; (CAR) *A.carycina*; (DIS) *A.discrepans*; (GEN) *A.genitrix*; (HYA) *A.hyalina*; (MAM) *A.mamita mitama*; (MOR) *A.morio*; (PAR) *A.parapheles*; (PEL) *A.pellenea pellenea*; (QUA) *A.quadra*; (RHO) *A.rhodope*; (SUR) *A.surima*; (PYR) *A.thalia pyrrha*; (ZIK) *A.zikani*; (BON) *Actinote* sp. 1; (DAL) *Actinote* sp. 2; (MAG) *Actinote* sp. 3; (EBE) *Actinote* sp. 4.



V.2.4 Coincidência por quadrículas de 5' entre a distribuição dos grupos miméticos e o conjunto das 21 espécies de *Actinote* e os fatores ambientais

Os dados analisados nesta parte usam a matriz de coincidência (Figura 44) entre a distribuição de cada um dos grupos miméticos e do conjunto deles e a distribuição dos fatores ambientais.

Todos os 5 grupos miméticos (Figura 45) apresentaram mais de 60% de coincidência com os terrenos geológicos do Pré-Cambriano predominantes na área. Os grupos miméticos AL, NA e AO apresentaram uma coincidência de aproximadamente 50% com as altitudes entre 500 e 1000 m (Figura 45B); o grupo VA teve uma coincidência de aproximadamente 30% para as 3 classes de altitude entre 500 e 2000 m; o grupo NI apresentou uma coincidência de mais de 60% com a faixa de altitudes entre 1000 e 1500 m.

Na avaliação do relevo, todos os grupos miméticos (Figura 45) apresentaram coincidência em torno de 50% com a classe de relevo muito forte a fortíssimo, sendo que no grupo NI a coincidência com essa classe foi de 100%. Todos os grupos miméticos (Figura 45D) apresentaram uma coincidência acima de 90% com os solos de alta e média fertilidade; os solos de baixa fertilidade apresentaram uma coincidência sempre menor do que 5%.

Os grupos miméticos AL, VA, NA e AO (Figura 46) apresentaram coincidência de mais de 50% com a faixa de precipitação pluviométrica entre 1500 e 4000 mm; no grupo NI a coincidência com a faixa de 4000 mm foi de mais de 50%; o grupo NI apresentou mais de 90% de coincidência com as classes de excedente hídrico entre 800 e 1800 mm; os grupos restantes apresentaram maior coincidência com as classes entre 400-1800 mm (Figuras 46B).

Todos os grupos miméticos (Figura 46C) apresentaram coincidência maior do que 50% com as florestas ombrófilas seguido pela vegetação secundária sem palmeiras nos grupos AL, NA, AO; o grupo NI apresentou em segundo lugar a coincidência com as floresta semi-decidual montana. Os impactos antrópicos médios e altos coincidiram com mais de 60% da coincidência dos grupos miméticos e do conjunto (Figuras 46D).

Figura 44

Matriz de coincidência entre a distribuição dos grupos miméticos e o conjunto da 21 espécies de *Actinote* e as características ambientais.

(AL) grupo amarelo-alaranjado; (VA) grupo vermelho-alaranjado; (NI) grupo negro-iridiscente; (NA) grupo negro-amarelo; (AO) grupo alaranjado-oleoso; (TO) todas as 21 espécies; (TGEOL) terrenos geológicos; (ARELE) avaliação do relevo; (ALMAX) altitude máxima; (SOLOS) fertilidade dos solos; (CHUVA) precipitação pluviométrica anual média; (EXHIDR) excedente hídrico anual médio; (VEGET) tipos de vegetação; (IMPAC) impactos antrópicos.

		AL	VA	NI	NA	AO	TO
TGEOL	Pré-cambriano	122	52	8	58	28	140
	Paleozóico	0	0	0	0	0	0
	Mesozóico	1	1	0	0	0	1
	Terciário	28	12	1	7	2	32
	Quaternário	25	8	2	9	5	26
ARELE	Plano	19	6	0	11	7	21
	Fraco	5	1	0	4	0	5
	Moderado	27	20	0	15	5	37
	Forte	72	26	8	28	16	78
ALMAX	0-100	10	0	0	2	0	10
	100-500	2	0	0	1	0	9
	500-1000	58	18	1	33	17	64
	1000-1500	23	15	6	8	6	29
	1500-2000	17	15	1	11	5	22
	mais de 2000	14	15	0	4	0	8
SOLOS	Baixa	2	0	0	1	0	2
	Média	97	36	7	42	22	100
	Alta	25	17	1	16	6	30
CHUVA	mais de 4000 mm	29	10	1	15	4	34
	2000-4000 mm	40	29	2	20	12	50
	1500-2000 mm	46	12	1	16	7	48
	menos de 1500 mm	9	2	4	8	5	10
EHIDR	mais de 1800 mm	10	0	2	5	6	10
	800-1800 mm	55	21	5	24	12	58
	400-800 mm	37	17	0	18	8	46
	menos de 400 mm	22	15	1	12	2	28
VEGET	Flor. ombrófilas	92	42	8	42	26	103
	Flor. semi-decid.	3	5	2	3	1	6
	Cerrado	3	3	0	2	0	4
	Veg. secundária	46	23	2	27	15	54
IMPAC	baixo	15	8	1	7	4	18
	médio	44	24	4	21	11	50
	alto	47	17	3	23	11	53
	muito alto	18	4	0	8	2	21

Figura 45

Estatística da coincidência entre a distribuição dos grupos miméticos das espécies de *Actinote* e os fatores ambientais ligados à geologia. (A) Tipos de terrenos geológicos; (B) altitude máxima (m); (C) classes de avaliação do relevo; (D) classes de fertilidade do solo. Grupos miméticos: (AL) grupo miméticos amarelo-alaranjado; (VA) grupo mimético vermelho-alaranjado; (NI) grupo mimético negro-iridiscente; (NA) grupo mimético negro-amarelo; AO) grupo mimético alaranjado-oleoso.

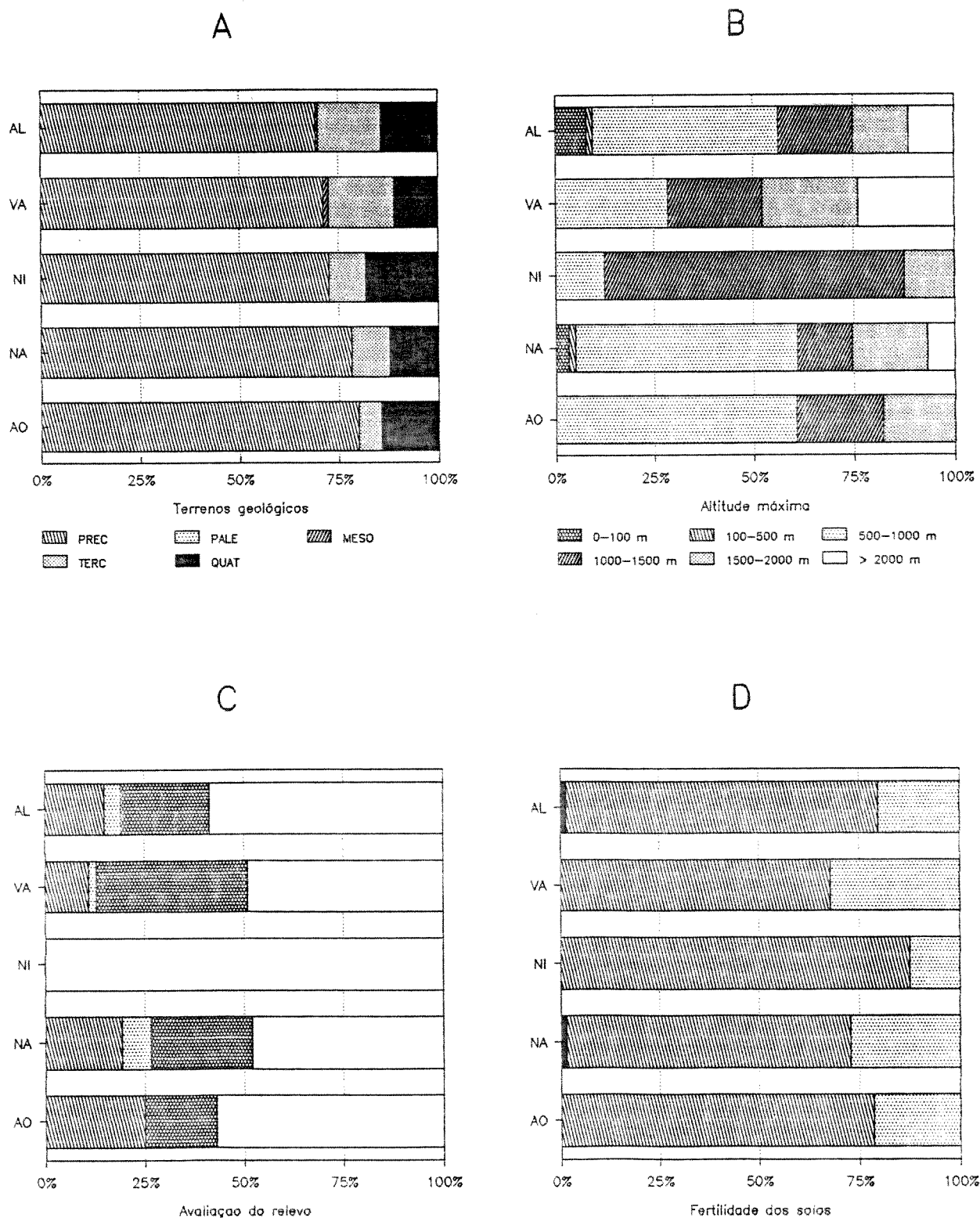
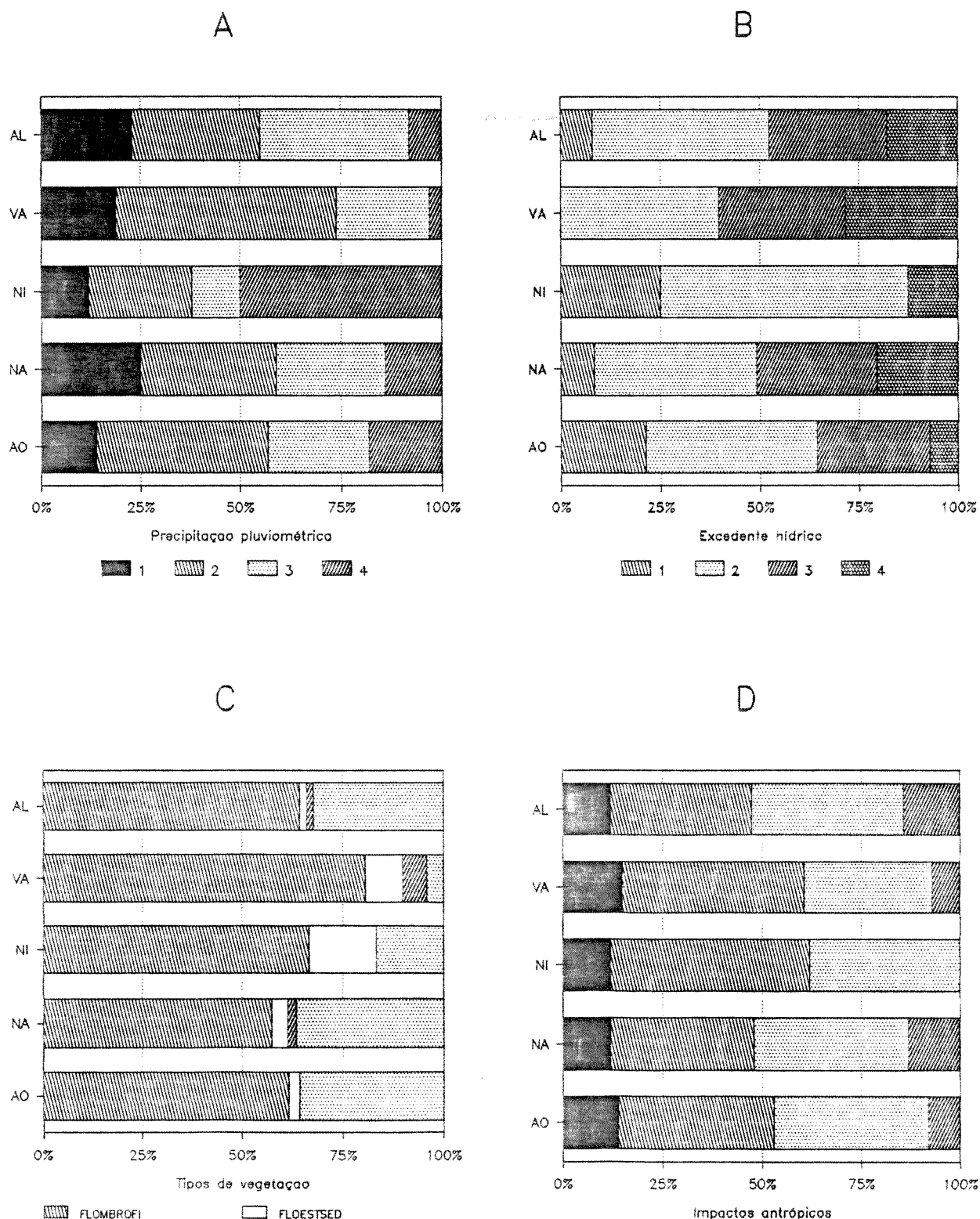


Figura 46

Estatística da coincidência entre a distribuição dos grupos miméticos das 21 espécies de *Actinote* e os fatores ambientais ligados ao clima, vegetação e impactos antrópicos. (A) precipitação pluviométrica anual média (mm); (B) excedente hídrico anual médio (mm); (C) tipos de vegetação; (D) impactos antrópicos. Grupos miméticos: (AL) grupo miméticos amarelo-alaranjado; (VA) grupo mimético vermelho-alaranjado; (NI) grupo mimético negro-iridiscente; (NA) grupo mimético negro-amarelo; (AO) grupo mimético alaranjado-oleoso.



V.2.5. Coincidência por quadrículas de 30' entre a distribuição das 21 espécies de *Actinote* e as características ambientais

Os dados analisados usam a matriz de distribuição das espécies independentemente da distribuição das características ambientais (Figura 47).

O fenograma (Figura 48A) obtido sobre a matriz de correlação de Pearson para as características ambientais mostram que, por quadrículas de 30', a região pode ser dividida em dois grandes grupos (Figura 48B) a um nível de semelhança de 0,50.

O fenograma obtido sobre a matriz de distribuição das espécies de *Actinote* com a distribuição dos fatores ambientais nas quadrículas de 5' (Figura 49) mostra 6 espécies com características muito próximas (*A.hyalina*, *A.genitrix*, *A.carycina*, *A.parapheles*, *A.canutia* e *A.thalia pyrrha*); outras 6 (*A.quadra*, *Actinote* sp. 4, *Actinote* sp. 1, *Actinote* sp. 2, *A.conspicua* e *A.alalia*) formam um grupo compacto; *A.surima*, *A.discrepans* e *A.rhodope*, também próximas em relação aos fatores ambientais, ficam entre os dois grupos definidos anteriormente; destacam-se do conjunto *A.pellenea pellenea* e *A.brylla*, muito semelhantes e *A.morio* e *Actinote* sp. 3, muito distantes entre si, sendo que essas 4 espécies têm uma distância maior do que 50% das outras.

A análise da associação entre as espécies de *Actinote* da área, feita pelo coeficiente de Jaccard (Figura 50) mostra que 28 pares de espécies são mutuamente exclusivos e que no grupo *A.carycina*, *A.thalia pyrrha*, *A.hyalina* e *A.surima* estão as espécies que têm os maiores índices de associação.

A análise dos componentes principais para as características ambientais por quadrículas de 30' mostrou os mesmo grupos definidos para as quadrículas de 5'.

V.2.6 A riqueza em espécies de *Actinote* na área estudada e sua relação com os fatores ambientais

Os dados sintéticos da distribuição das 21 espécies de *Actinote* por quadrículas de 5' na região estudada (Figura 51) mostram que as quadrículas com o maior número de espécies situam-se na diagonal central, em direção SW-NE, correspondente aos pontos mais altos da Serra da Mantiqueira. Nas planícies litorâneas e encostas da Serra do Mar está presente *A.brylla* e à NW da área estudada está presente *Actinote* sp. 3, encontradas só nessas áreas.

Os dados agrupados por quadrículas de 30' (Figura 52) também mostram que a área com maior número de espécies (17) fica à NE da folha, correspondendo à área do Maciço do Itatiaia; segue-se a área da Serra do Mar próxima à Paranapiacaba (Santo André, SP) com 14 espécies.

A matriz de correlação entre a riqueza em espécies de *Actinote* e os fatores ambientais por quadrículas de 30' mostra que a riqueza em espécies de *Actinote* (Figura 53) está fortemente correlacionada com as florestas ombrófilas, com a classe de precipitação pluviométrica entre 2000-4000 mm e com os solos de média fertilidade.

Figura 47

Matriz da distribuição independente das 21 espécies de *Actinote* e das características ambientais nas quadriculas de 30' na região estudada. As letras (A1 até E4, indicam a posição das quadriculas de 30', indicadas na Figura 3).

A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	C1	C2	C3	C4	C5	D1	D2	D3	D4	D5	E1	E2	E3	E4	Quadricula
17	31	34	36	36	22	36	36	36	35	24	36	35	33	25	24	36	34	36	28	24	36	36	28	Pré-Cambriano
5	12	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Paleozóico
6	12	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	12	5	0	Mesozóico
9	3	0	8	9	6	2	0	10	3	0	0	6	17	0	0	0	20	1	14	0	13	4	0	Terciário
4	7	5	1	2	0	6	0	1	4	1	21	3	8	14	5	1	16	4	8	2	2	1	11	Quaternário
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	1	8	0	0	0	3	até 100 m
0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	2	0	0	0	0	3	0	0	0	8	100-500 m
7	23	21	24	36	0	0	1	22	27	5	10	2	36	9	5	0	14	22	12	1	1	12	2	500-1000 m
15	12	15	12	0	22	0	14	13	1	19	26	14	0	11	19	20	12	13	3	25	8	14	14	1000-1500 m
2	0	0	0	2	10	21	0	0	0	0	19	0	0	0	14	5	0	0	0	22	9	0	0	1500-2000 m
0	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	5	0	0	0	5	1	0	mais de 2000 m
3	12	10	10	31	5	3	0	6	12	14	2	0	1	1	8	0	1	2	0	16	1	9	3	plano
3	6	3	6	0	0	0	0	0	2	0	5	2	6	4	2	1	9	0	0	1	1	2	0	fraco
18	18	23	20	1	19	33	36	30	0	10	29	27	27	3	14	34	13	26	0	3	3	7	3	moderado
0	0	0	0	4	0	0	0	0	19	0	0	6	2	18	0	1	13	7	28	4	31	19	22	forte
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	baixa
5	0	3	30	36	1	0	5	29	32	0	0	6	30	22	0	2	29	36	28	15	24	36	28	média
19	36	33	6	0	23	36	31	7	1	24	36	30	6	3	24	34	7	0	0	9	12	0	0	alta
21	33	31	23	19	22	36	14	26	9	24	23	3	33	4	24	21	12	19	1	23	14	16	1	até 1500 mm
3	3	5	13	12	2	0	22	10	3	0	1	2	3	7	0	13	16	9	12	1	18	20	29	1500-2000 mm
0	0	0	0	5	0	0	0	0	12	0	0	31	0	12	0	2	7	8	15	0	4	0	6	2000-4000 mm
0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mais de 4000 mm
0	0	0	0	1	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mais de 1800 mm
0	0	0	0	4	0	1	0	0	13	0	0	0	0	20	0	0	1	21	27	0	12	20	28	800-1800 mm
12	19	36	36	31	36	20	33	34	11	13	24	14	36	4	8	0	21	15	0	1	0	15	0	400-800 mm
12	17	0	0	0	9	15	3	2	0	11	12	22	0	2	16	36	14	0	1	23	24	1	0	menos de 400 mm
0	1	8	12	17	0	0	12	9	20	0	0	21	0	21	0	8	13	11	26	0	26	17	25	Fl.ombrófila
0	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	Fl.semi-decidual
9	3	2	0	0	8	3	0	0	0	13	9	0	0	0	9	0	0	0	0	15	0	0	0	Cerrado
5	1	3	19	28	11	14	11	10	12	5	24	4	9	9	4	35	8	14	9	2	8	7	6	Veg. secundária
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	5	0	Ref.ecológico
0	9	3	15	1	0	0	6	11	10	0	0	8	19	5	0	1	8	3	0	0	1	2	0	Reflorestamento
0	0	0	0	1	0	0	0	0	11	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Veg.Pioneira
23	34	36	18	0	23	36	36	28	2	24	36	36	36	12	24	33	32	30	4	19	35	31	7	Pastagens
6	21	16	4	0	0	0	0	6	10	0	2	3	5	2	3	1	9	0	0	0	0	1	0	Culturas
0	0	0	4	0	0	0	0	2	2	0	0	1	3	2	0	0	6	2	5	0	4	13	6	Imp.baixo
7	8	10	5	11	14	19	21	10	8	13	11	17	11	15	10	18	10	18	15	12	23	11	14	Imp.médio
14	24	23	21	18	10	17	15	19	13	11	22	15	18	9	13	16	17	15	5	10	9	10	7	Imp.alto
3	4	3	5	8	0	0	0	5	11	0	2	2	4	0	1	2	3	1	3	0	0	2	0	Imp.muito alto

Figura 47 - continuação

A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	C1	C2	C3	C4	C5	D1	D2	D3	D4	D5	E1	E2	E3	E4	Quadrícula
1	0	4	5	10	1	0	6	1	14	1	0	3	0	4	0	0	3	4	2	0	8	0	0	CAR
0	0	0	1	0	0	0	0	0	13	1	0	0	0	10	0	0	0	1	18	0	0	0	1	PEL
1	0	2	5	11	1	0	6	0	10	0	0	0	0	3	0	0	5	2	1	0	1	0	0	PAR
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	QUA
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	MAG
2	0	1	5	8	1	0	4	2	8	1	0	1	0	8	0	0	5	2	0	0	4	1	0	PYR
0	0	0	0	2	0	0	0	0	12	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	0	0	0	0	BRY
0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	2	0	0	BON
3	0	1	3	4	0	0	3	0	3	0	0	1	0	6	0	0	3	2	0	0	2	0	0	SUR
2	0	0	3	4	0	0	3	1	3	0	0	3	0	2	0	0	5	0	1	0	6	0	0	DAL
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	ALA
1	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	5	0	0	CON
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	MOR
0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	ZIK
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	EBE
0	0	1	1	3	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	RHO
1	0	1	1	10	1	0	3	0	11	0	0	1	0	4	0	1	3	3	0	0	5	0	0	HYA
0	0	0	1	4	0	0	3	0	4	0	0	0	0	5	0	0	4	3	0	0	2	0	0	GEN
0	0	1	1	2	0	0	3	0	2	1	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	2	0	0	DIS
0	0	0	1	9	0	0	7	0	8	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	CAN
0	0	0	1	0	0	0	3	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	MAM

Figura 48

Fenograma obtido sobre a a matriz de características ambientais (Figura 47) das quadrículas de 30' da área estudada, cujas posições estão indicadas no retângulo (abaixo, à direita). Agrupamento pelo método de ligação média; distância métrica igual a 1 - coeficiente de correlação de PEARSON.

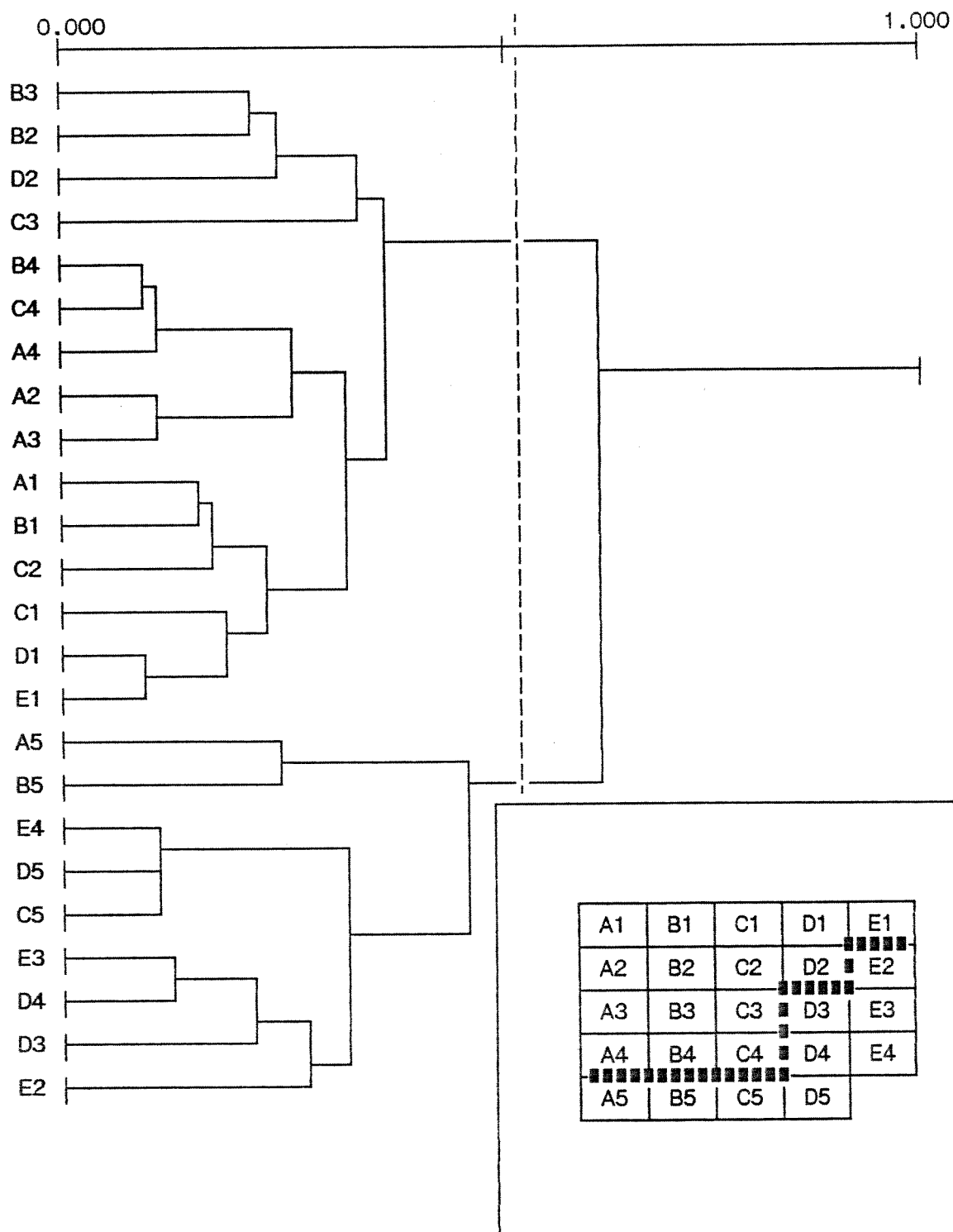


Figura 49

Fenograma obtido sobre a matriz de coincidência entre a distribuição das 21 espécies de *Actinote* e as 39 características ambientais por quadrícula de 5'. Distância = 1 - coeficiente de correlação de Pearson; agrupamento por ligação média (average linkage).

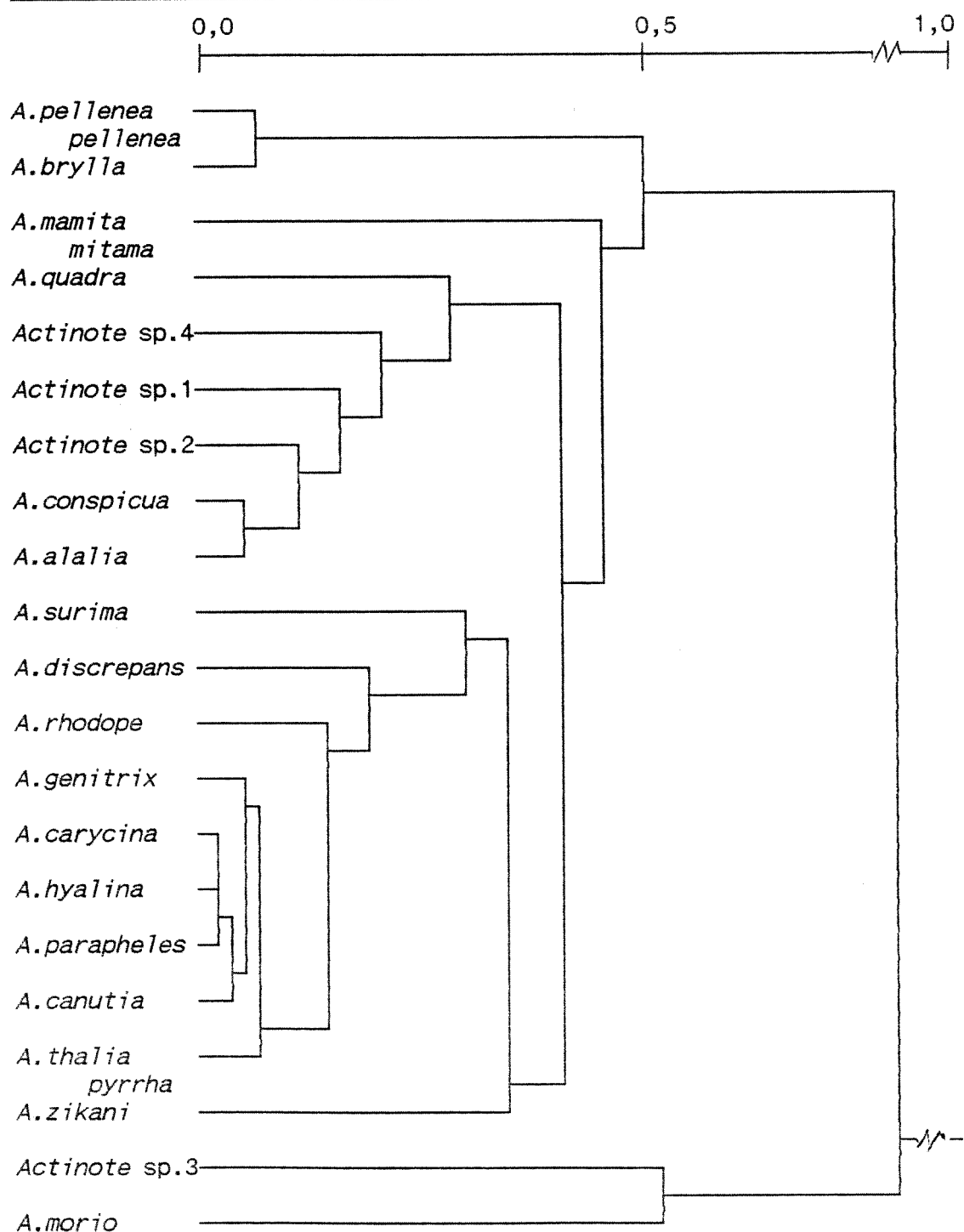


Figura 50

Matriz dos coeficientes de associação e de Jaccard (x100), entre as 21 espécies de *Actinote* distribuídas nas quadrículas de 30' na área estudada. A razão de variância foi positiva para o conjunto das espécies ($RV = 9,03$; $W = 192,7066$). (■) indica associação positiva; (-) indica associação negativa.

(ALA) *A.alalia*; (BRY) *A.brylla*; (CAN) *A.canutia*; (CON) *A.conspicua*; (CAR) *A.carycina*; (DIS) *A.discrepans*; (GEN) *A.genitrix*; (HYA) *A.hyalina*; (MAM) *A.mamita mitama*; (MOR) *A.morio*; (PAR) *A.parapheles*; (PEL) *A.pellenea pellenea*; (QUA) *A.quadra*; (RHO) *A.rhodope*; (SUR) *A.surima*; (PYR) *A.thalia pyrrha*; (ZIK) *A.zikani*; (BON) *Actinote* sp. 1; (DAL) *Actinote* sp. 2; (MAG) *Actinote* sp. 3; (EBE) *Actinote* sp. 4.

Tipo de associação

	CAR	PEL	PAR	QUA	MAG	PYR	BRY	BON	SUR	DAL	ALA	CON	MOR	ZIK	EBE	RHO	HYA	GEN	DIS	CAN	MAM
CAR	***	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
PEL	375	***	■	-	-	■	■	-	■	■	-	-	-	■	-	■	■	■	■	■	■
PAR	800	357	***	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
QUA	133	0	167	***	-	■	-	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	-	■
MAG	67	0	83	0	***	■	-	-	■	■	■	■	-	-	-	-	■	-	-	-	-
PYR	875	294	688	133	67	***	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
BRY	267	375	333	0	0	188	***	-	■	■	-	-	-	■	-	■	■	■	■	■	■
BON	200	0	250	667	0	200	0	***	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
SUR	733	286	769	182	91	733	250	273	***	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
DAL	733	286	643	182	91	625	364	273	692	***	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
ALA	267	0	231	500	250	267	0	400	364	364	***	■	■	■	■	■	■	■	-	■	■
CON	333	0	308	400	200	333	0	600	455	455	800	***	■	■	■	-	■	■	■	■	■
MOR	67	0	83	500	0	67	0	333	91	91	250	200	***	■	■	■	■	■	■	-	■
ZIK	200	250	250	250	0	200	400	200	273	273	167	143	333	***	■	■	■	■	■	■	■
EBE	133	0	77	333	0	133	0	250	182	182	500	400	500	250	***	■	■	■	■	■	■
RHO	333	200	417	167	0	333	286	143	455	333	125	111	200	333	167	***	■	■	■	■	■
HYA	750	250	786	154	77	750	214	231	846	600	308	385	77	231	154	385	***	■	■	■	■
GEN	533	364	667	250	0	533	333	375	727	583	200	300	125	375	111	444	615	***	■	■	■
DIS	600	455	615	100	0	600	300	200	667	429	83	167	111	333	100	556	571	700	***	■	■
CAN	400	300	385	0	0	400	429	125	545	545	111	222	0	286	143	375	462	556	500	***	■
MAM	333	200	308	167	0	333	125	333	455	455	286	429	200	333	400	429	385	444	400	571	***

Coeficientes de Jaccard (x100)

Figura 51

Número de espécies de *Actinote* da área estudada, por quadrículas de 5'.

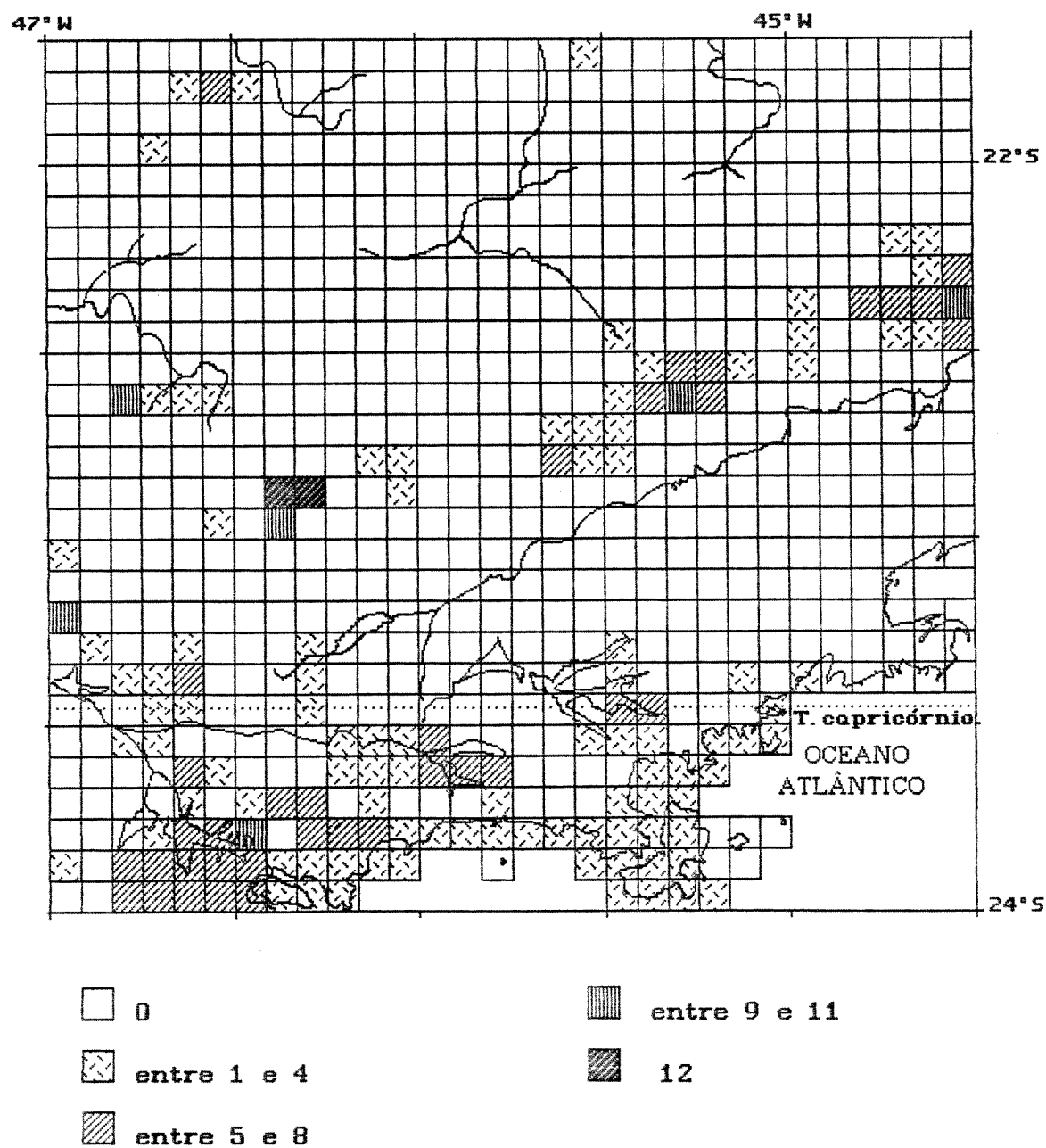


Figura 52

Número de espécies de *Actinote* da área estudada, por quadrículas de 30'.

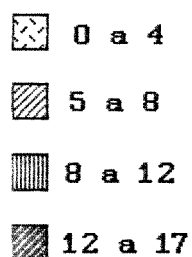
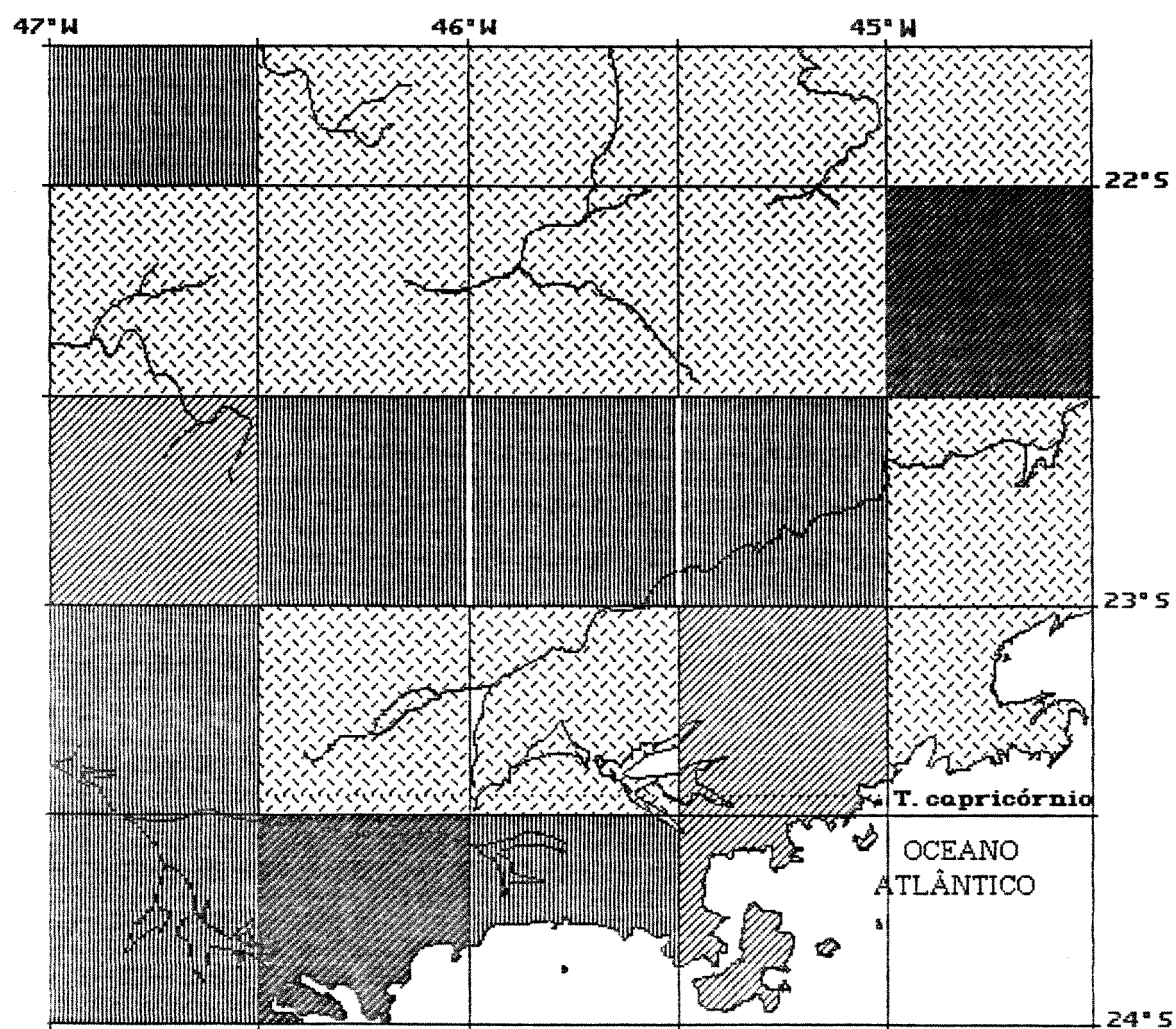
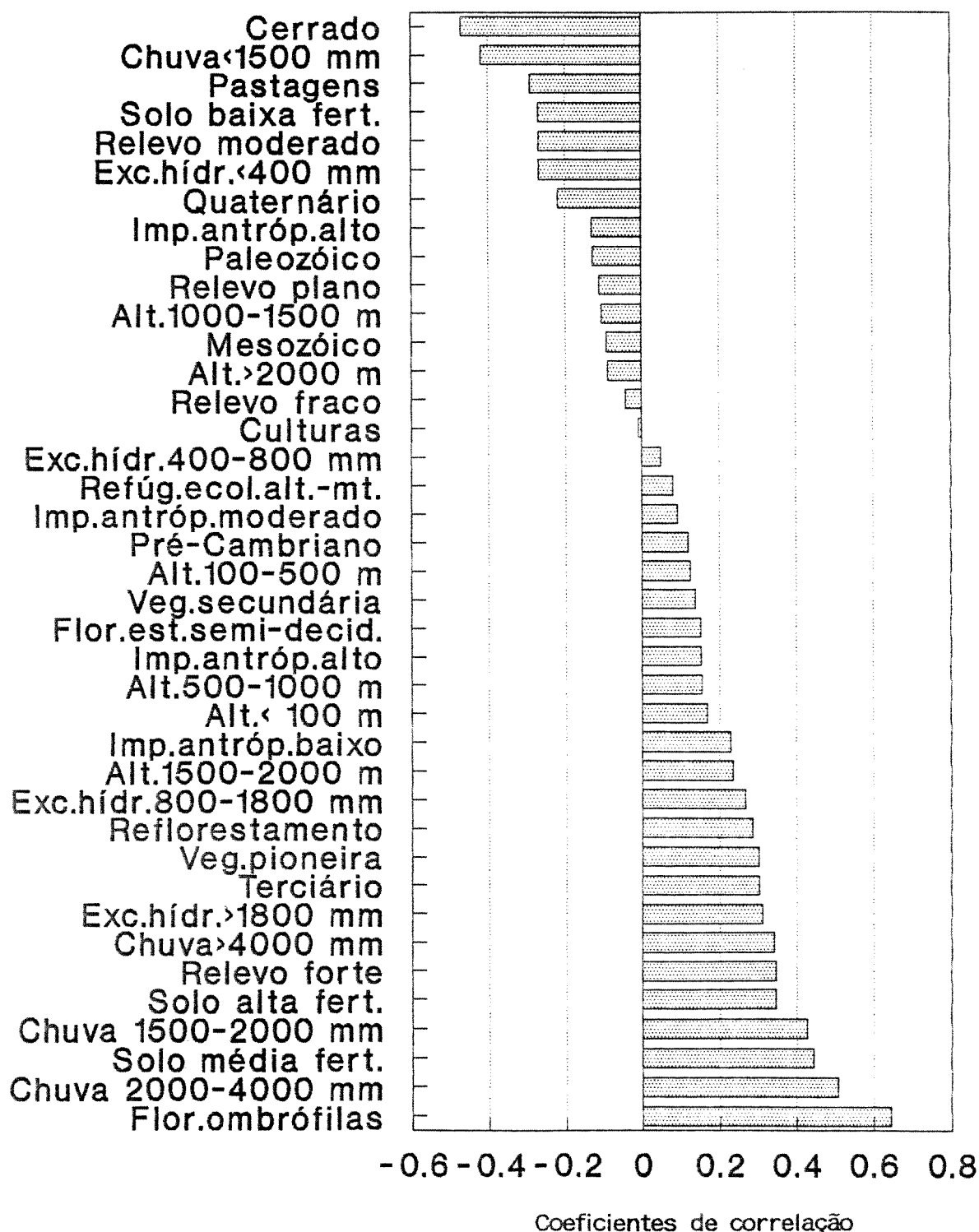


Figura 53

Coeficientes de correlação de Pearson, entre a diversidade em espécies de *Actinote* por quadrícula de 30' na área estudada, e cada fator ambiental.



V.3. Morfologia

V.3.1. O estágio de ovo:

Os ovos de todas as espécies estudadas apresentam uma forma de barril (Figura 54A). A base é plana e fixada à folha substrato com uma substância adesiva. A região apical (Figura 54B) pode ser plana, ligeiramente convexa em algumas espécies ou côncava em outras. A concavidade pode ser central ou excêntrica. Os ovos apresentam estrias longitudinais variáveis (Figura 54C), com número entre 16 e 21. Na região pré-apical os ovos apresentam células poligonais com pouca variação entre as espécies. A região micropilar apresenta um desenho em rosácea (Figura 54D) que é constante dentro das espécies estudadas.

O diâmetro dos ovos variou entre 0,39 mm e 0,62 mm; *A.parapheles* é a espécie com o maior diâmetro e *A.carycina*, *A.alalia* e *Actinote* sp. 1 com ovos com o menor diâmetro. *A.conspicua* destaca-se das outras espécies por ter uma forma ovalada em vista apical, tendo portanto dois diâmetros diferentes.

As oviposições

Se tomarmos um ovo com diâmetro médio de 0,50 mm a área ocupada por sua base seria de aproximadamente 0,2 mm² e portanto o número máximo de ovos por cm² seria de 500. Na prática as espécies de *Actinote* podem colocar os seus ovos em densidades que variam entre 10 e 450 ovos por cm². Dentro das espécies existe uma certa variação mas aparecem claramente 2 grupos um formado pelas espécies cuja densidade máxima chega a 100 ovos por cm² e o outro formado pela sp. 2 cujas oviposições têm ovos com uma densidade bem maior do que 100 ovos por cm². Na sp. 2 os ovos desidratam-se facilmente quando colocados em condições de laboratório sem o necessário fornecimento de umidade adequada. É possível que a alta densidade dos ovos nas oviposições desta espécie seja uma adaptação contra a perda de água. O número de ovos por oviposição parece estar parcialmente ligado ao tamanho da folha em que as fêmeas ovipositam. Em populações de *A.pellenea pellenea* no litoral de São Paulo, FRANCINI (1989) observou variação no número médio de ovos em alguns meses do ano. No entanto nenhuma das espécies estudadas apresentou uma variação grande no número de ovos por oviposição quanto o que algumas espécies africanas de *Acraea* apresentam (PIERRE 1987).

Desenvolvimento dos ovos

Nas 16 espécies observadas os ovos são de cor amarelo-limão durante a oviposição. Depois de 24/48 horas a cor muda para alaranjado. Os ovos maduros com mais de três dias tornam-se avermelhados exceto os de *Actinote* sp. 2 cuja cor é rosado-alaranjada. Umas 24/48 horas antes da eclosão a cor muda para negro devido ao epicrânio da larva que nesta fase já pode ser visto por transparência. As oviposições de todas as espécies observadas são altamente conspícuas quando observadas contra o fundo verde das folhas nas quais são colocadas. Depois de dois a três dias, ovos não fecundados ficam com uma cor alaranjada-escura característica.

C1) Densidade de ovos por cm².

0-pequena, menos de 150

1-grande, mais de 150

C2) Cor no meio da maturação [1 VIV LAT OVO].

0-alaranjada

1-vermelha

C3) Diâmetro médio em mm [100 VIV CEF OVO].

0-menor que 0,53 mm

1-maior do que 0,53 mm

C4) Tipo de ápice (Figura 54B) [100 VIV CEF OVO].

0-côncavo

1-convexo

C5) Posição da micrópila [100 VIV CEF OVO].

0-cêntrica

1-excêntrica

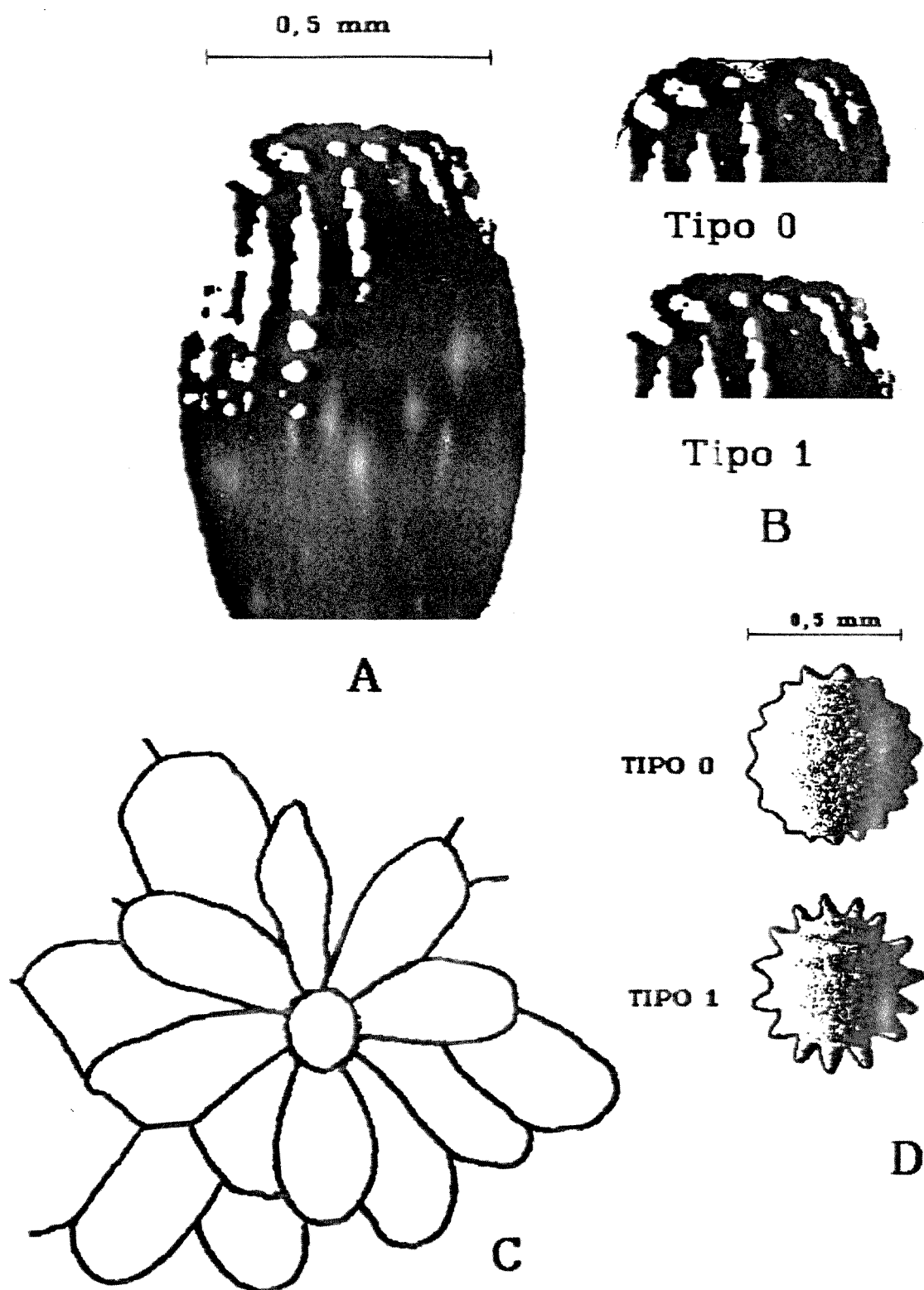
C6) Estrias longitudinais (Figura 54C) [100 VIV CEF OVO].

0-pouco marcadas

1-bem marcadas

Figura 54

Ovos das espécies de *Actinote* da área estudada. (A) Forma geral em vista lateral; (B) tipo de região apical; (C) micrópila; (D) estrias longitudinais.



V.3.2. O estágio de larva

Caracteres das larvas de 1º estágio

As larvas recém-eclodidas de 17 espécies estudadas saem do ovo pela região lateral. Após a saída do ovo, o padrão comum é da reunião das larvas em um canto da folha onde só após iniciam a alimentação; geralmente o cório do ovo não é comido.

C7) Epicrânio [40 FIX DOR LP].

0-pigmentado, muito escuro

1-pouco pigmentado, quase incolor

C8) Tamanho médio da cerda central da placa protorácica (Figura 55A) [100 FIX LAT LP]

0-até 0,35 mm

1-de 0,35 a 0,42 mm

2-mais de 0,42 mm

C9) Placa protorácica (Figura 55A) [100 FIX DOR LP].

0-pouco quitinizada e melanizada, quase incolor

1-muito quitinizada e melanizada, bem evidente

C10) Dente 3 da mandíbula (Figura 55B) [400 FIX FRO LP].

0-completo

1-incompleto

Caracteres das larvas de último estágio

C11) Razão entre o comprimento dos esolitos do primeiro par e a largura da cápsula cefálica [12,5 FIX LAT-DOR LU].

0-até 1,0

1-mais de 1,0

C12) Concavidade inferior do labro (Figura 55C) [100 EXU FRO LU].

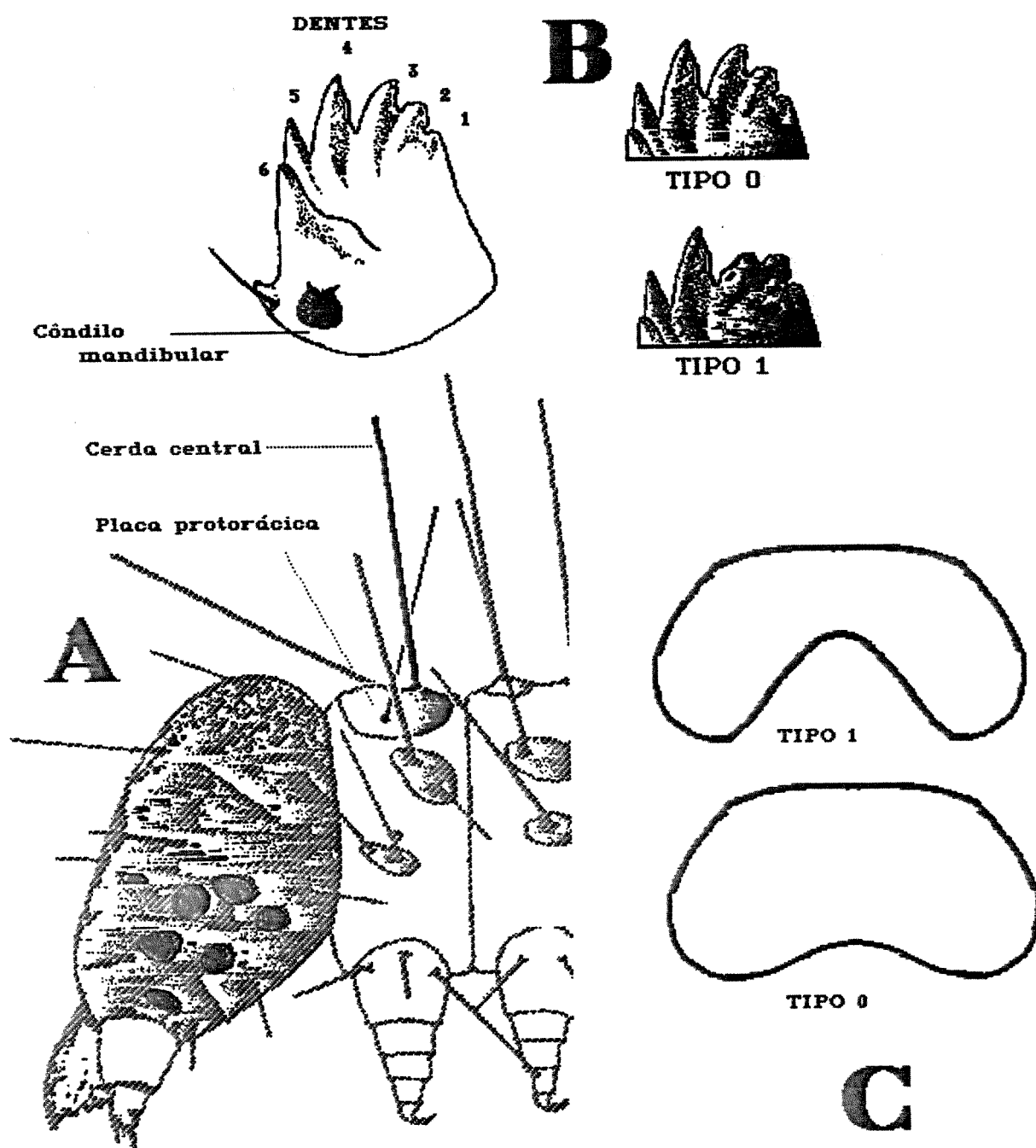
0-pequena

1-grande

Figura 55

Caracteres morfológicos das larvas das espécies de *Actinote* da área estudada.

(A) Larva de primeiro estágio em vista lateral mostrando a placa protorácica e a cerda central da placa protorácica; (B) mandíbulas e tipo de dente 3 da larva de primeiro estágio; (C) concavidade inferior do labro da larva de último estágio.



V.3.3. O estágio de pupa

As pupas de *Actinote* (Figura 56) podem ser classificadas como sendo do tipo obecto-suspensas sem mandíbulas ou adécticas de HINTON (1946). Estão sempre fixas ao substrato, dependuradas pelo cremaster que tem ganchos que se prendem ao círculo de seda tecido pela pré-pupa no lugar escolhido. Em vista lateral as pupas mostraram diferenças em relação ao grau de curvatura mas na maioria das espécies o grau de arqueamento causado pela diferença de comprimento dos segmentos abdominais ventral e dorsais pode ser considerada pequena se comparada a outros ninfalídeos.

C13) Exoesqueleto de quitina [7 EXU LAT PUP]

0-tranlúcido e branco

1-tranlúcido e alaranjado

C14) Grau de curvatura (Figura 57A) [7 VIV LAT PUP].

0-muito pequeno (quase reta)

1-médio (curvada)

C15) Forma da base do labro (Figura 57B) [100 EXU VEN PUP].

0-tipo 0

1-tipo 1

2-tipo 2

C16) Forma dos palpos labiais (Figura 57C) [100 EXU VEN PUP].

0-tipo 1

1-tipo 2

2-tipo 3

C17) Forma da espirotromba na junção com os remanescentes das mandíbulas (Figura 57D) [100 EXU VEN PUP].

0-tipo 1

1-tipo 2

C18) Junção dos dois ramos da espirotromba (Figura 57E) [100 EXU VEN PUP].

0-sem espaço

1-com espaço

C19) Tubérculos do 2º ao 6º segmentos dorsais abdominais (Figura 56 ESC) [40 EXU DOR PUP].

0-presente como um espinho pequeno e grosso

1-presente como um espinho pequeno e fino

2-presente como um espinho longo e fino

C20) Tubérculos do 7º segmento dorsal abdominal (Figura 56 ESC) [40 EXU DOR PUP].

0—presente como um espinho fino

1—ausente

C21) Razão entre o comprimento do 9º segmento abdominal e a soma dos comprimentos dos 4 últimos segmentos abdominais [40 EXU VEN PUP].

0—mais de 0,6

1—até 0,6.

C22) Razão entre o comprimento do 7º segmento e 8º segmentos abdominais [40 EXU VEN PUP].

0—até 0,4

1—mais de 0,4

C23) Tubérculos de fixação da exúvia (Figura 56 EXL) [40 EXU VEN PUP].

0—inconspícuos

1—conspícuos

C24) Sulco anal entre o par central de almofadas anais (Figura 56 FDL) [40 EXU VEN PUP].

0—pequeno

1—grande

C25) Cor das almofadas anais do cremaster (Figura 56 EXC) como uma indicadora do grau de quitinização [40 EXU VEN PUP].

0—preta ou marrom-avermelhada, escura

2—marrom-alaranjada, clara

C26) Forma dos bulbos no ápice das almofadas anais do cremaster (Figura 56 BUL) [100 EXU VEN PUP].

0—tipo 0

1—tipo 1

C27) Grau de melanização da área entre as almofadas anais do cremaster [40 EXU VEN PUP].

0—muito alto, com pigmentação escura

1—baixo, com pigmentação quase imperceptível

C28) Forma do espiráculo do 4º segmento abdominal dada pela razão entre o comprimento e a largura [100 EXU LAT PUP].

0—circular (até 1,6)

1—oblongo (mais de 1,6)

C29) Cor do espiráculo do 4º segmento abdominal [100 EXU LAT PUP].

0—cor marrom escura a preta (muito melanizado)

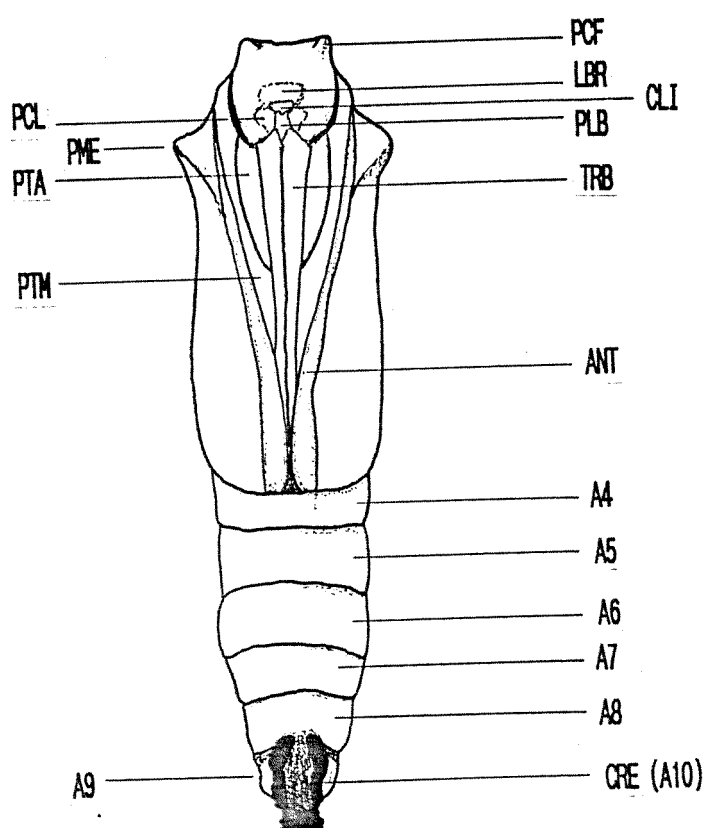
1—cor marrom-alaranjada clara ou alaranjada (pouco melanizado)

Figura 56

Caracteres morfológicos das pupas das espécies de *Actinote* da área estudada.

(A1 - A10) Segmentos abdominais 1 ao 10; (AAA) asa anterior; (ANT) antena; (BOT) "botão" de protuberância; (BUL) bulbos do ápice das almofadas anais (CLI) cílipeo; (CRE) cremáster; (DEH) linha de dehiscência; (ESC) tubérculo espiniforme dorsal; (ESP) espiráculo; (EXC) almofadas anais; (EXL) tubérculos de fixação da exúvia; (FDL) sulco anal; (GAN) ganchos do cremáster; (LBR) labro; (MES) placa mesonotal; (MET) placa metanotal; (OLH) olho virtual; (OGV) orifício genital virtual; (PCF) protuberância cefálica frontal; (PCL) remanescentes de mandíbulas; (PLB) palpo labial; (PME) protuberância mesonotal; (PPR) protuberância pronotal; (PRO) placa pronotal; (PTA) pata anterior; (PTM) pata mediana; (TRB) espirotromba; (TRO) tronco da base do cremáster; (VER) vértex;

VISTA VENTRAL



VISTA DORSAL

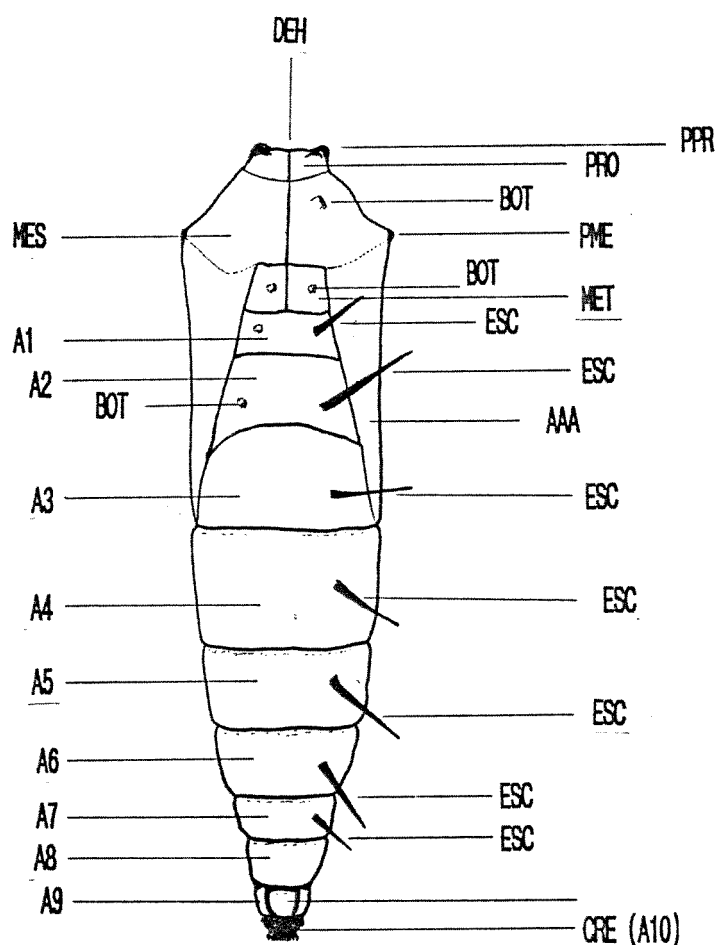
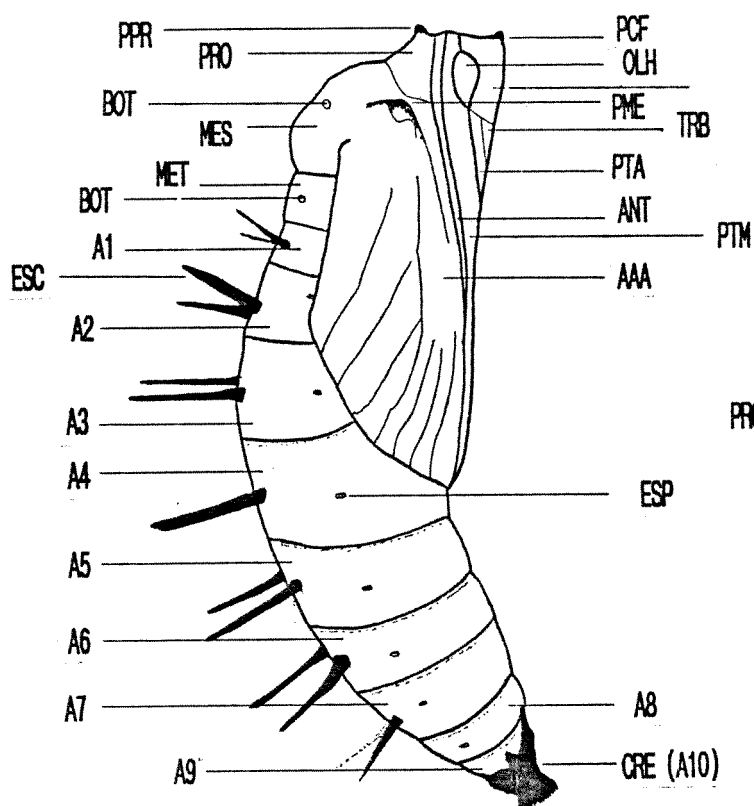
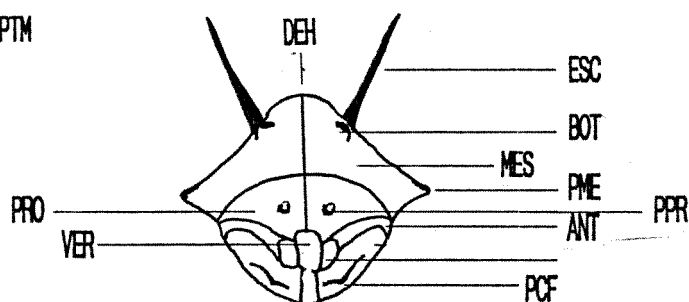


Figura 56 - continuação

VISTA LATERAL



VISTA CEFÁLICA



DETALHE DO CREMÂSTER

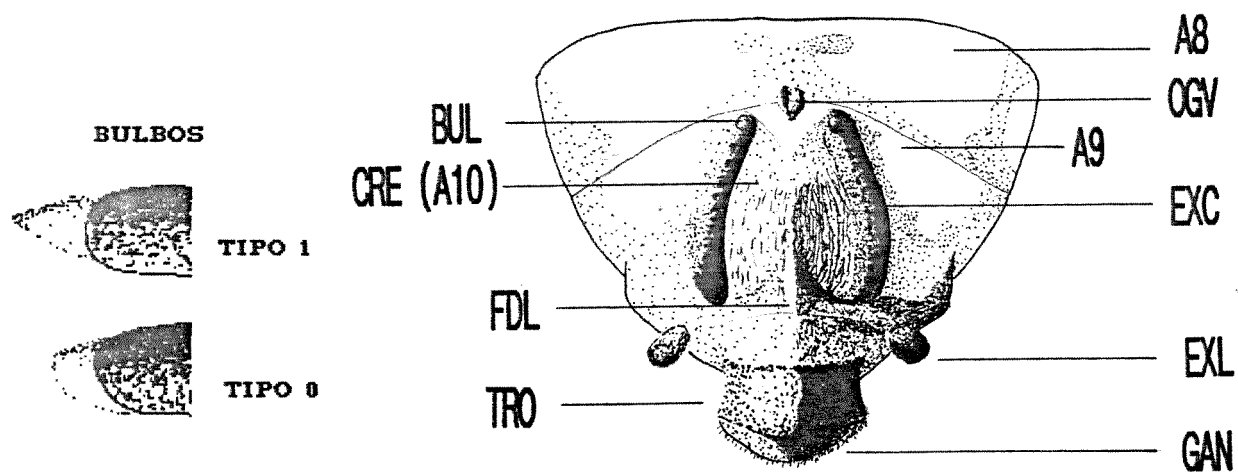
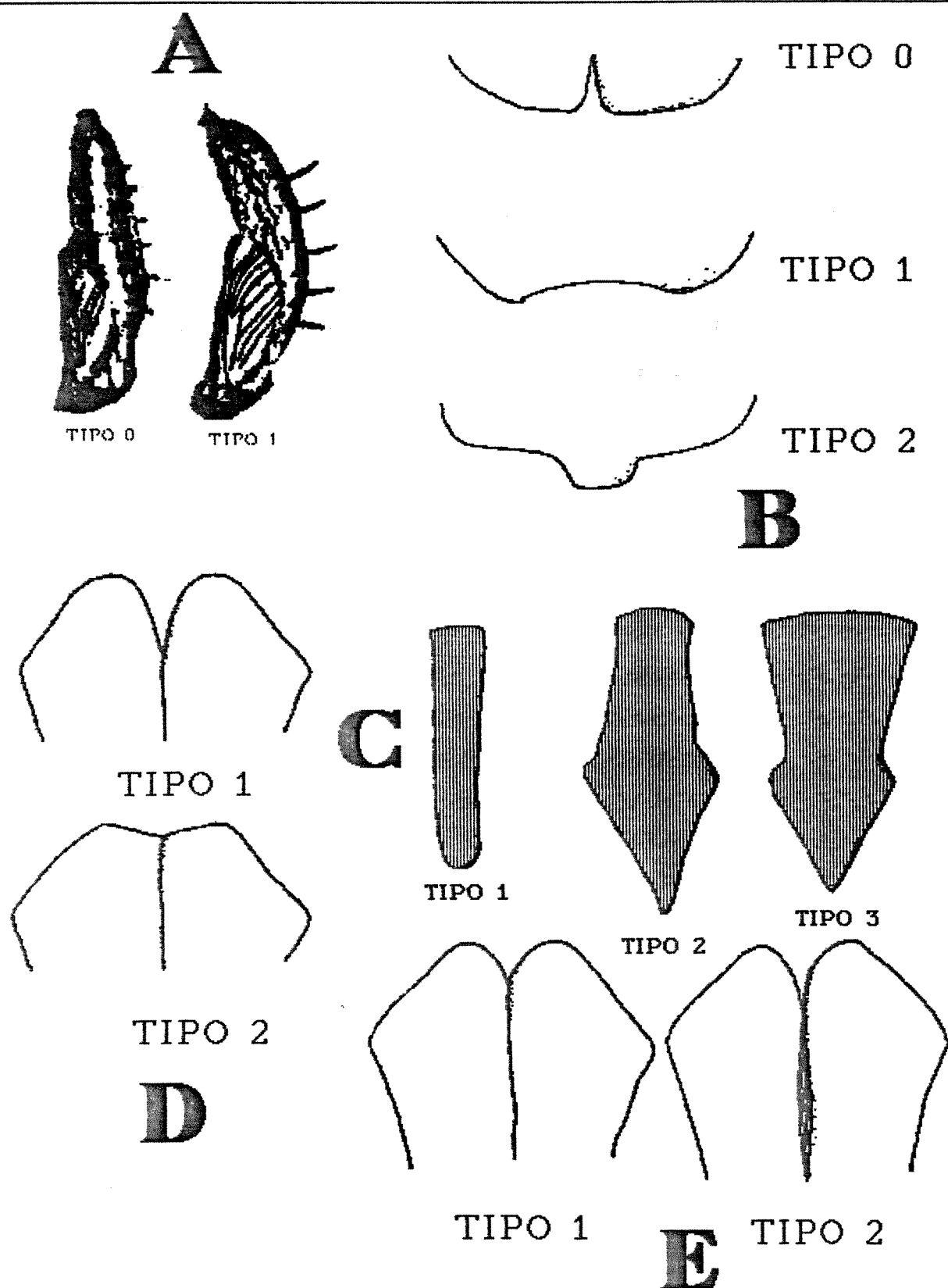


Figura 57

Pupas das espécies de *Actinote*.

Grau de curvatura, vista lateral (A); base do labro, vista ventral (B); palpos labiais, vista ventral (C); espirotromba na junção com os remanescentes de mandíbulas, vista ventral (D); junção do dois ramos da espirotromba, vista ventral (E).



V.3.4. O estágio adulto

C30) Tarsos no segundo par de patas dos machos (ver PIERRE 1987) [100 SEC LAT IMA].

0-simétricos

1-assimétricos

A venação das asas das espécies de *Actinote* (Figura 58) é muito semelhante a das espécies de *Acraea* africanas (ELTRINGHAM 1912). A diferença básica é a presença de uma veia vestigial nas AP, entre a A2 e a Cu2.

O formato básico das asas apresentou alguma variação entre as espécies. Usou-se três índices métricos para determinar o formato das AA e um para as AP. Nas AA devem ser feitas três medidas básicas para a obtenção dos índices. Essas medidas são: o comprimento da AA no sentido da maior extensão da asa (Figura 59A); a linha que determina a curvatura apical da asa e que sai do final da veia A2 fazendo um ângulo de 90° com a linha base e vai até a outra extremidade da asa (Figura 59B LMC); a linha que sai normal à LMC e vai até o ponto mais distal do arco formado pela curvatura apical da asa (Figura 59B PPD). Nas AP além da medida do comprimento total (Figura 59C CAP) é necessário traçar uma linha do final da veia A2 com a veia R5 (Figura 59D). As extremidades da reta formada devem ser ligadas ao ponto mais distal da asa e a raiz da veia humeral. Isso formará dois triângulos cujas alturas H3 e H4 serão usadas no cálculo do índice RBAAP.

C31) AP dos machos, veia vestigial (Figura 58), observada em asas diafanizadas [100 SEC DOR IMA].

0-presente e curta (até 1/5)

1-presente e média (entre 1/4 e metade)

C32) AA dos machos, ICA, razão entre PPD e LMC (Figura 59B) [7 SEC DOR IMA].

0-maior que 2,5

1-até 2,5

C33) AA dos machos, IAT, razão entre CAA e LMC (Figura 59B) [7 SEC DOR IMA].

0-até 1,7

1-mais de 1,7

C34) AA dos machos, IRC, produto entre ICA x CAA [7 SEC DOR IMA].

0-mais de 250

1-até 250

C35) AA dos machos, (RBAAA), obtido traçando um triângulo formado por LMC e o ponto mais distal da asa e outro por LMC e até a base da asa (Figura 58.E.H1, H2). Os dois triângulos formados terão as alturas H1 e H2 que serão usada para determinar a área apical e a área basal pela razão $H2 / H1$ [7 SEC DOR IMA].

0-até 2,7

1-maior que 2,7

C36) AP machos, (RBAAP), razão H4 / H5 (Figura 59D H4, H5) [7 SEC DOR IMA].

0-até 2,5

1-maior do que 2,5

C37) AP do macho, pilosidade dentro da célula discal [40 SEC DOR IMA].

0-grande

1-pequena ou média

C38) AP dos machos, das escamas da mancha basal (Figura 5) [100 SEC VEN IMA].

0-mais compridas do que largas

1-tão largas quanto compridas

2-mais largas do que compridas

C39) AP dos machos, VV, escamas da mancha basal (Figura 5) [100 SEC VEN IMA].

0-ápice serrilhado

1-ápice denteado

2-ápice liso

C40) AP dos machos, na mancha basal (Figura 5) [40 SEC VEN IMA].

0-pilosidade forte

1-pilosidade média

2-pilosidade fraca

C41) AA dos machos, escamas da borda distal (Figura 60) [100 SEC DOR IMA].

0-filiformes

1-bidentadas finas e assimétricas

2-bidentadas grossas e assimétricas ou grossas e simétricas

C42) AA dos machos, translucidez detectada com a asa em contato com uma superfície impressa (Figura 4) [1 SEC DOR IMA].

0-total

1-só na base

2-nenhuma (opaca)

C43) AP dos machos, cerdas dentro da célula discal [40 SEC VEN IMA].

0-ausentes

1-presentes

C44) AP do macho, tipo de recobrimento [100 SEC DOR-VEN IMA].

0-escamas

1-cerdas pilosas

C45) AA dos machos, tamanho (comprimento médio) [1 SEC DOR IMA].

0-20 a 30 mm, pequeno

1-mais de 30 mm, grande

Figura 58

Venação básica das espécies de *Actinote* americanas.

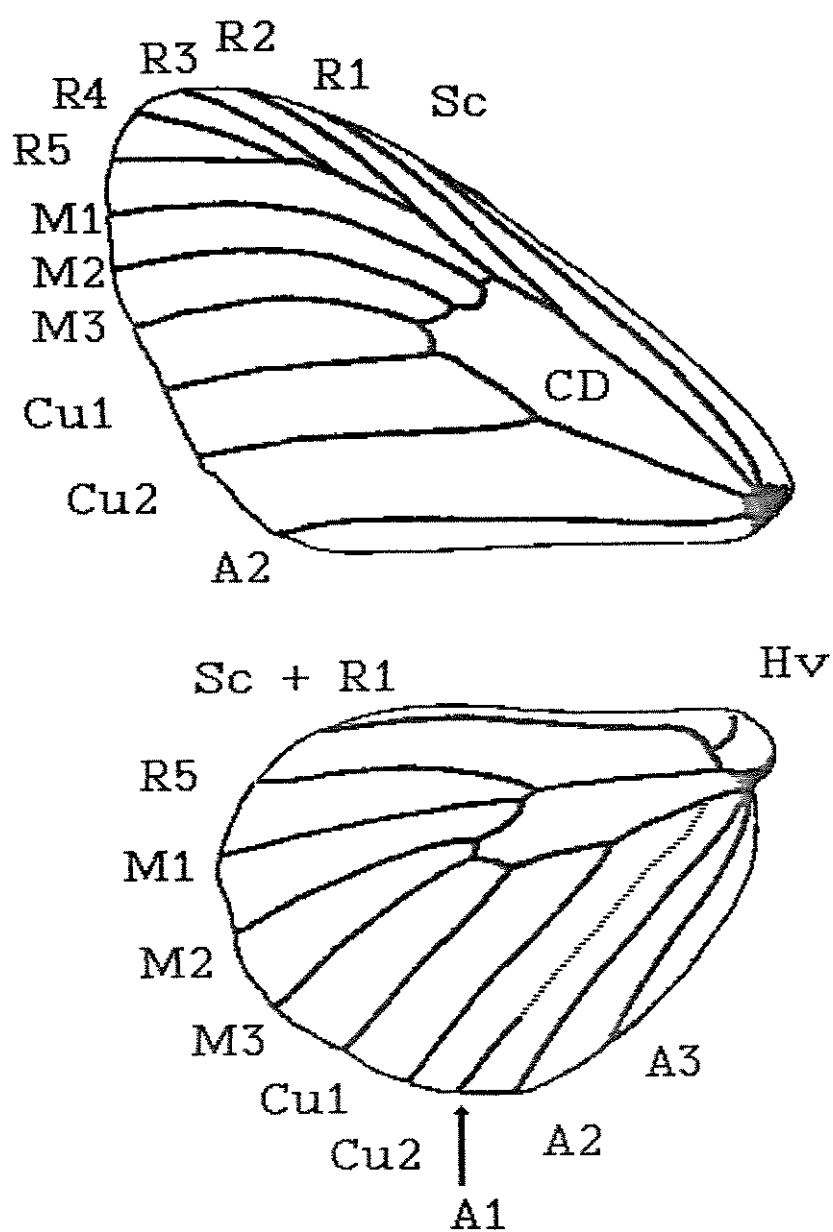


Figura 59

Medidas e índices métricos das asas de machos das espécies de *Actinote* da área estudada.

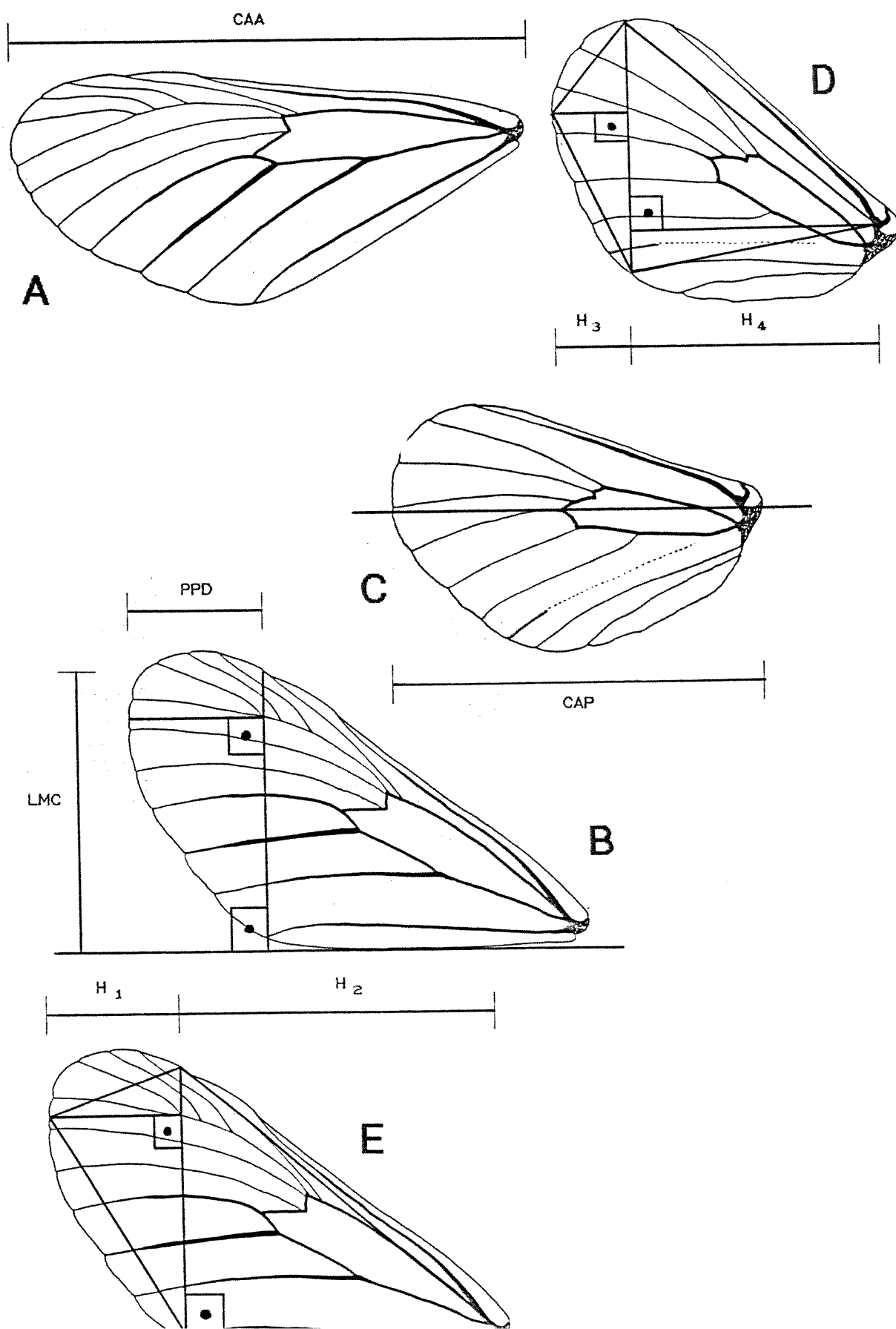
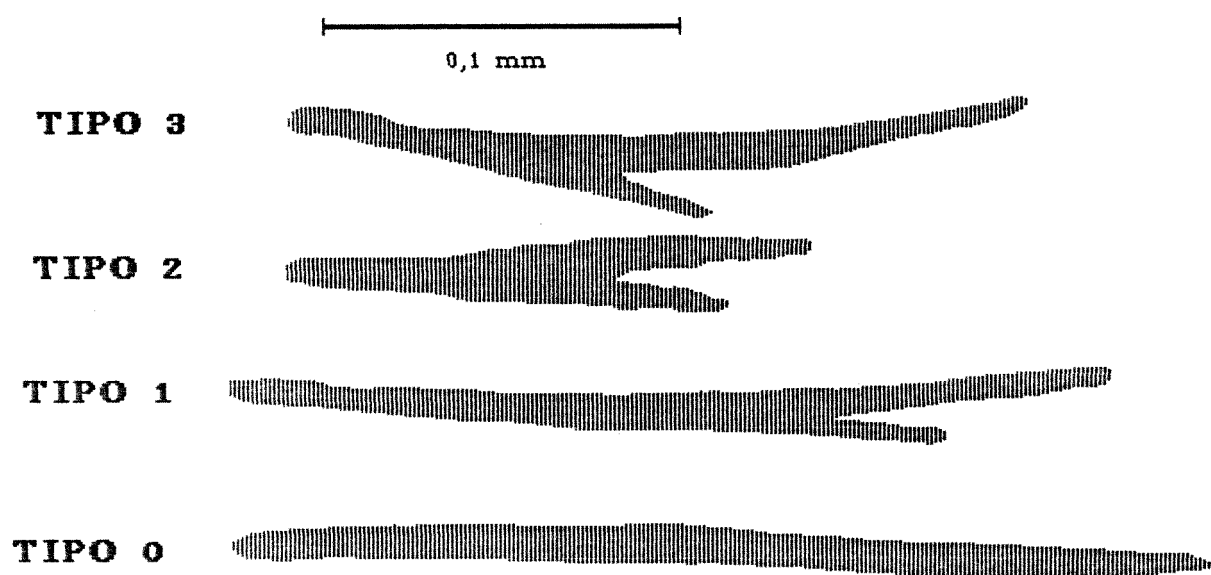


Figura 60

Escamas da borda distal das asas posteriores de machos das espécies de *Actinote* da área estudada.



Caracteres do abdome (genitália masculina e modificações do 8º segmento e genitália feminina).

C46) Valva, ápice (Figura 61A e Figura 6) [40 SEC VEN IMA].

0-rombo

1-agudo

C47) Valva, curvatura externa (Figura 61B e Figura 6) [40 SEC VEN IMA].

0-plana

1-côncava

2-convexa

C48) Valva, tipo de ápice (Figura 61C e Figura 7) [40 SEC DOR IMA].

0-com dobra

1-sem dobra

C49) Valva, razão entre o comprimento e a largura [40 SEC VEN IMA].

0-até 0,3

1-mais de 0,3

C50) Juxta, forma em direção às valvas (Figura 61D e Figura 10) [40 SEC DOR IMA].

0-plana ou convexa

1-côncava ou fendida

C51) edeago, razão entre o comprimento total e a largura na base [40 SEC DOR IMA].

0-estreita, até 8

1-larga, mais de 8

C52) edeago, razão entre o comprimento e o comprimento da valva [40 SEC DOR IMA].

0-até 1,5

1-mais de 1,5

C53) edeago, grau de curvatura (Figura 61E e Figura 9) [40 SEC LAT IMA].

0-pouco curvado, quase reto

1-muito curvado

C54) edeago, razão entre o comprimento total e a largura média [40 SEC LAT IMA].

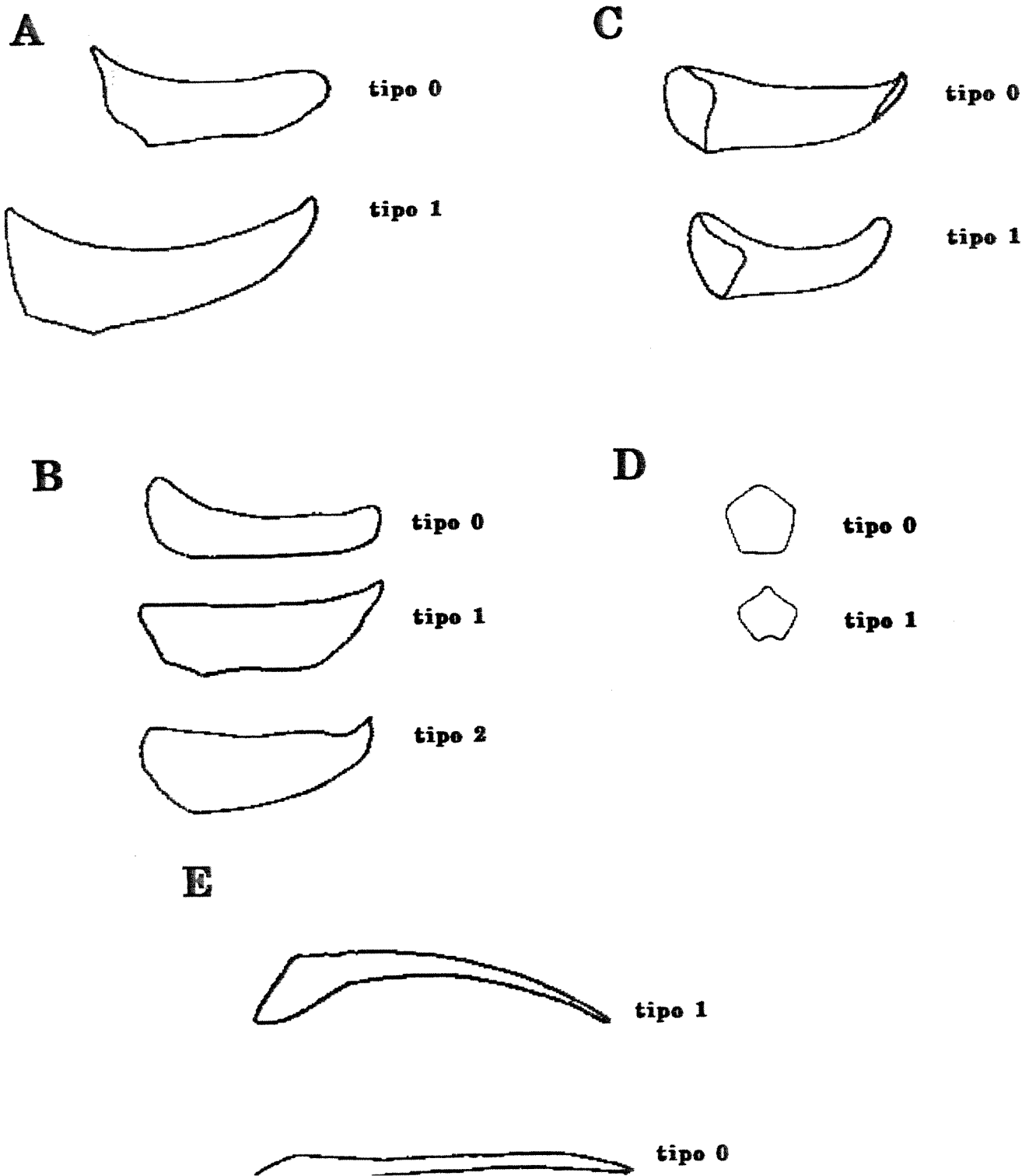
0-até 2,0

1-mais de 2,0

Figura 61

Estruturas da genitália de machos das espécies de *Actinote* da área estudada.

(A) ápice da valva, vista ventral; (B) grau de curvatura externa da valva, vista ventral; (C) dobra no ápice da valva, vista dorsal; (D) forma da juxta, em direção às valvas, vista dorsal; (E) grau de curvatura do edeago, vista lateral.



C55) Unco, ângulo das apófises laterais e central do tegume (Figura 14) [40 SEC LAT IMA].

0-menor ou igual a 45°

1-maior que 45°

C56) Razão entre o comprimento total da genitália e o comprimento da AA [40 SEC DOR-VEN IMA].

0-até 85

1-mais de 85

C57) Esterigma da fêmea, forma básica (Figura 62) [40 SEC VEN IMA].

0-tipo 1

1-tipo 2

C58) Tampão da fêmea, forma básica (Figura 63) [7 SEC LAT IMA].

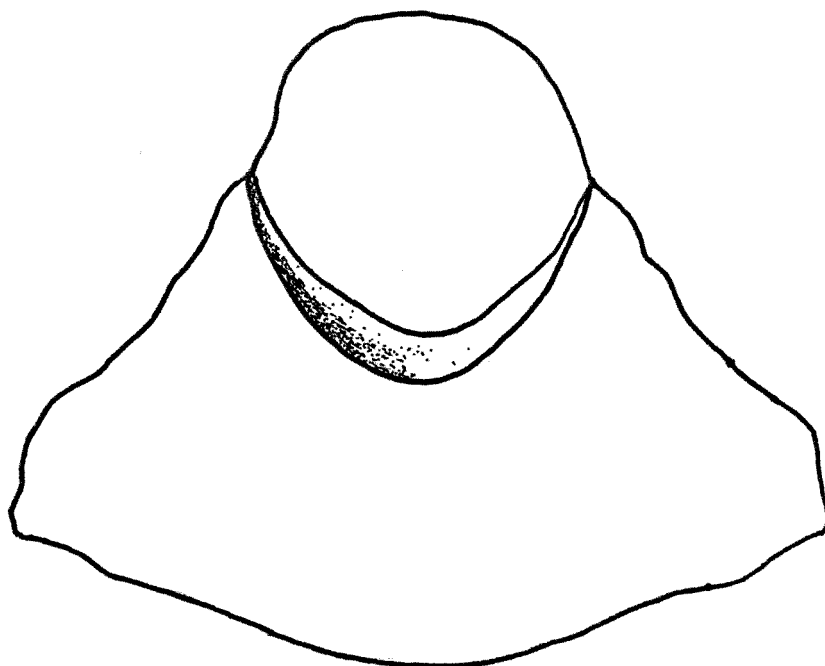
0-conspícuo e perpendicular ao corpo

1-conspícuo e paralelo ao corpo

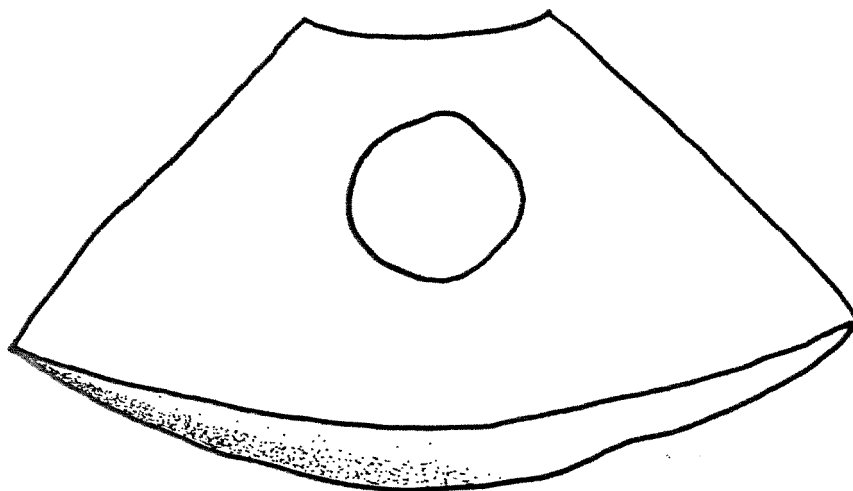
2-inconspícuo

Figura 62

Esterigma (vista ventral) de fêmeas das espécies de *Actinote* da área estudada.



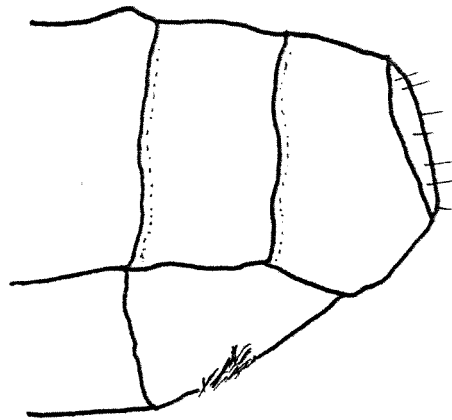
TIPO 1



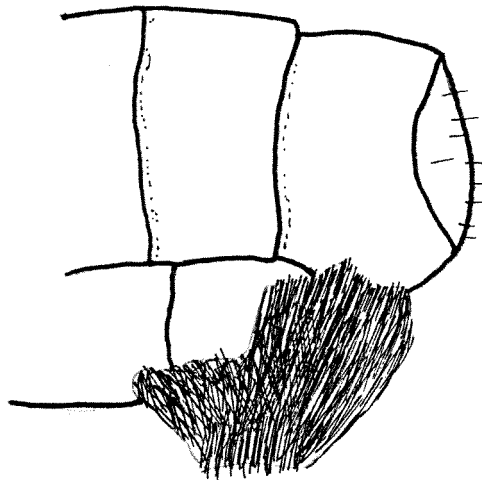
TIPO 2

Figura 63

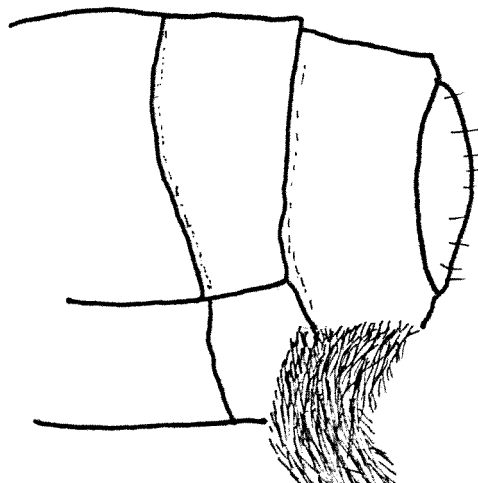
Tipos de tampão das fêmeas das espécies de *Actinote* da área estudada.



Tipo 0



Tipo 1



Tipo 2

V.3.5. Análise filogenética

A árvore filogenética (Figura 65), obtida sobre a matriz MORFOL (Figura 64), usando *Actinote mamita mitama* como representante do grupo externo funcional (FOG), mostra que *A.canutia* é a espécie mais próxima da primeira do que as restantes. O grupo mais derivado é o formado por 8 espécies *A.hyalina*, *A.genitrix*, *A.rhodope*, *A.parapheles*, *A.discrepans*, *A.brylla*, *Actinote* sp. 2 e *Actinote* sp. 3, unidas por um ancestral comum a um grupo de 3 espécies *A.pellenea pellenea*, *A.surima* e *A.carycina*. As 5 espécies restantes, *A.thalia pyrrha*, *A.zikani*, *Actinote* sp. 1, *Actinote alalia* e *A.canutia*, aparecem isoladas.

A inclusão de dados das espécies cujo ciclo de vida venha a ser conhecido (*A.quadra*, *A.conspicua*, *A.morio* e *Actinote* sp. 4) e o uso de um maior número de caracteres larvais, certamente alterará parcialmente essa visão preliminar.

Um fenograma obtido sobre o mesmo conjunto de dados (matriz MORFOL, Figura 64), indica que o par *A.mamita mitama* e *A.canutia* está a uma distância de mais de 0,70 das outras espécies. Estas duas espécies poderiam, quando se dispuser de dados do ciclo de vida de todas as espécies conhecidas, formar um gênero à parte. Os pares das espécies mais próximas feneticamente — *A.rhodope*–*A.hyalina*; *A.brylla*–*Actinote* sp. 3; *Actinote* sp. 1 e *A.alalia*; *A.pellenea pellenea*–*A.carycina* — tiveram as distâncias variando entre 0,25 e 0,50. Os dois pares de espécies *Actinote* sp. 2 e *Actinote* sp. 3, que saíram juntos no cladograma, apresentaram distância fenética maior do que 0,50.

Figura 64

Matriz MORFOL, com os 58 caracteres morfológicos usados na análise filogenética e polarizados usando *Actinote mamita mitama* como grupo interno funcional. Os valores entre colchetes são os do índice de derivação de cada espécie.

(MAM) *Actinote mamita mitama* [0,034]; (PEL) *A.pellenea pellenea* [0,41];
 (CAR) *A.carycina* [0,43]; (PYR) *A.thalia pyrrha* [0,52]; (BRY) *A.brylla* [0,67];
 (MAG) *Actinote* sp. 3 [0,60]; (RHO) *A.rhodope* [0,55]; (HYA) *A.hyalina* [0,55];
 (GEN) *A.genitrix* [0,50]; (PAR) *A.parapheles* [0,53]; (DIS) *A.discrepans* [0,55];
 (SUR) *A.surima* [0,46]; (ALA) *A.alalia* [0,34]; (BON) *Actinote* sp. 1 [0,53];
 (DAL) *Actinote* sp. 2 [0,62]; (CAN) *A.canutia* [0,26]; (ZIK) *A.zikani* [0,57].

	M	P	C	P	B	M	R	H	G	P	D	S	A	B	D	C	Z
	A	E	A	Y	R	A	H	Y	E	A	I	U	L	O	A	A	I
	M	L	R	R	Y	G	O	A	N	R	S	R	A	N	L	N	K
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
6	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1
7	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1
8	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1
9	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
11	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1
12	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
14	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
15	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0	1	0	1	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
17	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
19	0	0	0	2	2	2	2	1	1	1	2	0	0	0	0	0	2
20	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
21	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0
22	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
23	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
24	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
26	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1
27	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1
28	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
30	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
31	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0

Figura 64 – continuação

	M	P	C	P	B	M	R	H	G	P	D	S	A	B	D	C	Z
	A	E	A	Y	R	A	H	Y	E	A	I	U	L	O	A	A	I
	M	L	R	R	Y	G	O	A	N	R	S	R	A	N	L	N	K
32	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0
33	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1
34	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0
35	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
36	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0
38	0	0	0	0	2	0	1	2	1	2	1	0	1	0	1	0	0
39	0	0	0	2	2	2	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
40	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
41	0	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	2	2	2	0	2
42	0	2	2	2	2	2	1	1	1	2	1	2	2	2	2	0	2
43	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0
44	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
45	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1
46	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
47	0	1	1	1	2	2	2	1	1	0	0	0	0	0	2	1	1
48	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
49	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
50	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1
51	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0
52	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0
53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
54	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
55	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
56	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
57	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
58	0	1	1	1	1	2	1	1	0	1	2	1	2	2	2	2	2

Figura 65

Árvore filogenética obtida sobre a matriz MORFOL com 58 caracteres morfológicos dos estágios imaturos e adulto de 17 espécies de *Actinote* com ciclo de vida conhecido.

Comprimento mhennig = 171; índice de consistência = 38; índice de retenção = 47.

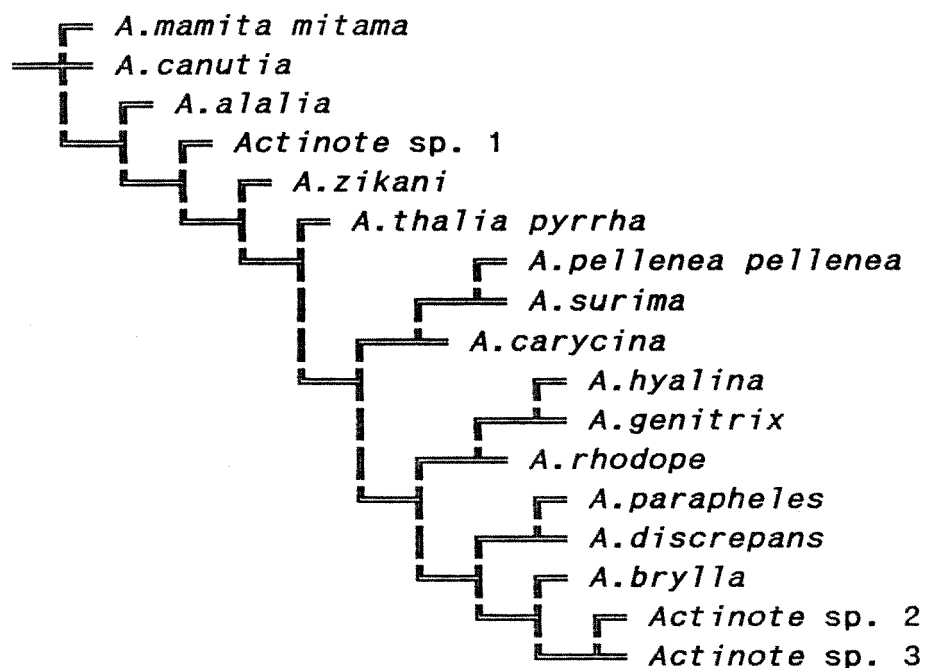
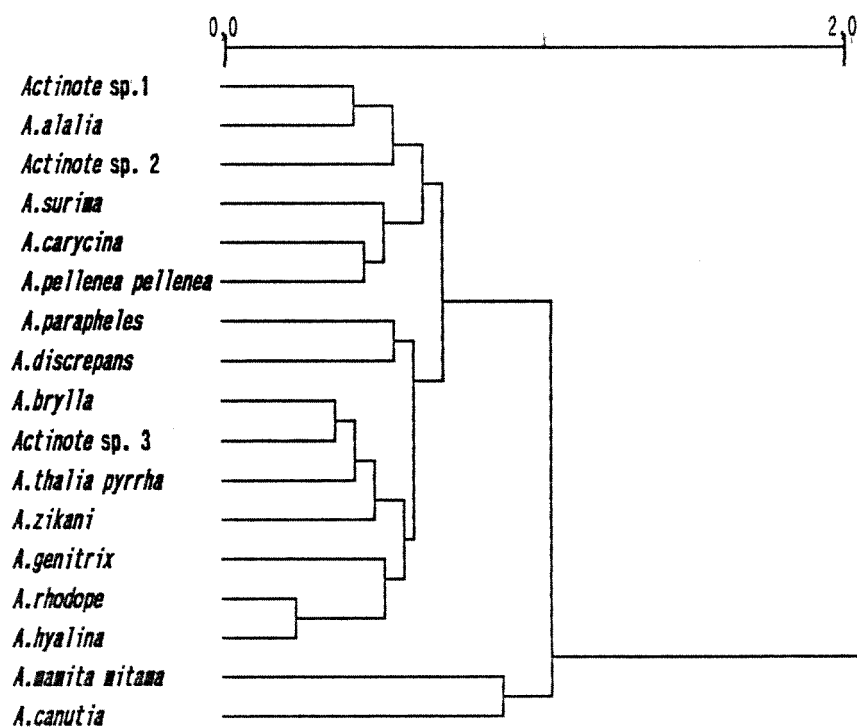


Figura 66

Fenograma obtido sobre a matriz MORFOL (Figura 64) com 58 caracteres morfológicos de 17 espécies de *Actinote* com o ciclo de vida conhecido. Distância = 1 - o coeficiente de correlação de PEARSON, método de ligação média.



V.4. Eco-fisiologia e comportamento

V.4.1 Estágio larval

As larvas recém-eclodidas de 17 espécies estudadas saem do ovo pela região lateral. Após sair do ovo, o padrão comum é da reunião das larvas em um canto da folha onde, depois, iniciam a alimentação. Geralmente o cório do ovo não é comido.

As larvas de primeiro e de estádios intermediários podem ser divididas, em relação ao comportamento fisiológico, em grupos. *Actinote pellenea pellenea* é multivoltina, suas larvas não têm uma diminuição sensível do ritmo alimentar e não tecem teias com as folhas da planta de alimento. *Actinote brylla* e *Actinote mamita mitama* são geralmente bivoltinas (podem ser multivoltinas), podem ter uma diminuição sensível do ritmo alimentar mas não tecem teias. *Actinote carycina*, *A. thalia pyrrha*, *A. hyalina*, *A. rhodope*, *A. discrepans*, *A. surima*, *A. quadra*, *A. genitrix*, *A. canutia*, *A. parapheles*, *A. morio*, *A. zikani*, *Actinote* sp. 3 e sp. 4 são bivoltinas, suas larvas — exceto por *A. morio* e de *Actinote* sp. 4, desconhecidas — têm uma diminuição sensível do ritmo alimentar e tecem teias rudimentares com os restos de folhas comidas. *Actinote alalia*, *A. conspicua* e *Actinote* sp. 1 são univoltinas, suas larvas têm uma diminuição sensível do ritmo alimentar e também tecem teias rudimentares com os restos de folhas comidas. *Actinote* sp. 2 é univoltina, suas larvas têm uma diminuição sensível do ritmo alimentar e tecem teias elaboradas, com folhas novas, no ápice dos arbustos de *Eupatorium punctulatum*.

Observou-se durante os meses de junho e julho de 1990, a ocorrência de geada em vários pontos da Serra do Mar. Plantas de *Mikania hirsutissima* e *M. micrantha* foram muito queimadas, mas arbustos de *Eupatorium punctulatum* aparentemente não foram afetados. Larvas de *Actinote hyalina* e de *Actinote* sp. 2, encontradas alimentando-se desses arbustos, apresentavam-se aparentemente normais.

Em laboratório, testou-se a resistência de larvas de *Actinote* sp. 2 ao frio, colocando-se 5 grupos de 10 larvas a 0°C durante 5 horas. Nenhuma morreu e meses após, algumas chegaram ao estágio adulto.

C59) Larvas nos estádios iniciais, com capacidade de diapausa.

0-sim

1-não

C60) Larvas em estádios intermediários, capacidade de construir "teias".

0-não

1-sim

C61) Voltinismo da espécie.

0-multivoltina

1-bivoltina

2-univoltina

Os padrões de coloração e a morfologia dos escolos, importantes em relação à homocromia e ao mimetismo, apresentaram-se suficientemente diferentes entre as espécies, mesmo em espécies polimórficas para essas características.

C62) Base do epicrânio [40 EXU FRO LU].

0-despigmentada, verde-clara

1-pouco pigmentada, branco-creme com pontuações marrons

2-pigmentada, alaranjada ou vermelho-alaranjada

3-pigmentada, marrom ou negra

C63) Pigmentação da face ventral do corpo abaixo da linha dos espiráculos [7 VIV LAT LU].

0-ausente

1-presente

C64) Banda lateral [7 VIV LAT LU].

0-bem destacada, escura, preta ou marrom

1-fraca, clara, alaranjada ou cinza-alaranjada

C65) Cor dos escolos centrais [40 VIV LAT LU].

0-clara (alaranjada, branca ou cinza)

1-escura (marrom ou negra)

C66) Pigmentação da placa protorácica [40 FIX DOR LU].

0-ausente

1-presente

C67) Pigmentação das patas torácicas [7 FIX LAT LU].

0-ausente

1-presente

C68) Pigmentação das patas abdominais [7 FIX LAT LU].

0-ausente

1-presente

C69) Cor do círculo orbicular dos escolos centrais [40 VIV DOR. LU]

0-branca ou alaranjada

1-marrom ou negra

C70) Cor dos pelos dos escolos dorsais centrais [40 VIV DOR-LAT LU].

0-branca ou alaranjada

1-marrom

C71) Cor dos pelos dos escolos iniciais e finais [40 VIV DOR-LAT LU].

0-branca ou alaranjada

1-vermelha ou marrom

Observou-se diferença no padrão de atividade alimentar das larvas em último estágio, baseado na produção de pelotas fecais por dia (FRANCINI 1989).

C72) Atividade alimentar da larva fêmea (ATL), baseada na produção média de pelotas fecais por dia.

0-alta, com mais de 40

1-baixa, com até 40

V.4.2 Comportamento das pré-pupas

URQUHART (1970) dividiu o período pré-pupal de *Danaus plexippus* em quatro fases. Nas espécies de *Actinote* essas fases são similares. Ao entrar no estágio de pré-pupa a larva para de se alimentar; caminha bastante, mesmo quando criada em ambiente pequeno; o corpo sofre uma diminuição no comprimento e um aumento no diâmetro; a coloração geral fica mais clara; o processo de fixação ao substrato é lento e pode levar até 36 horas; a pré-pupa tece uma almofada de seda no lugar escolhido e usa os ganchos das patas anais para a fixação definitiva a este substrato (URQUHART 1970); a posição é sempre invertida de forma que a larva fica suspensa de cabeça para baixo; há a eliminação da última pelota fecal. Dissequei pré-pupas nessa fase e elas já possuíam as almofadas anais na forma final como aparecerão na pupa. De tempos em tempos a larva faz movimentos de flexão em direção ao substrato fazendo com que o corpo varie entre quase reto a bastante curvo; em um período entre 8 e 48 horas acontece a formação definitiva do exosqueleto pupal. Nesse ponto a exúvia larval é cortada e vai sendo empurrada lentamente para cima até soltar-se totalmente ou ficar presa próxima ao cremaster; nesta etapa a coloração da pupa já formada é verde-clara.

Encontrou-se no campo pupas de *Actinote* na planta hospedeira, em plantas ou substratos sólidos próximos ou mesmo em construções, como muros. Segundo OWEN (1971) o lugar de pupação de Pieridae, Satyrinae e Hesperidae é o da própria planta de alimento larval e em Papilionidae e Nymphalinae as larvas saem da planta hospedeira e procuram outros locais. O mesmo autor observou a pupação de *Acraea pentapolis* em muros a 10 m da planta hospedeira mais próxima.

Em *Actinote* a formação dos órgãos reprodutores, testículos e ovários, se dá entre o final da fase de pré-pupa e o início da formação da pupa (FRANCINI 1989). Se a pré-pupa for dissecada antes da ecdise, os testículos ou ovários ainda não estarão presentes. Na pupa com algumas horas esses órgãos já estão presentes e já estão totalmente completos na pupa com 1 dia de idade. Só é possível encontrar células em divisão meiótica para a observação de cromossomos neste período inicial. O fato de emergir com uma reserva de óvulos e espermatozóides já maturados possibilita ao adulto iniciar a reprodução imediatamente após a emergência.

V.4.3 Comportamento e desenvolvimento das pupas

O padrão de desenho básico da pupa só aparece definitivamente algumas horas após a formação e só é alterado no período entre 24 a 48 horas antes da emergência do adulto quando o exoesqueleto torna-se bastante translúcido e permite visualizar o padrão de cores do imago. A maior parte das espécies têm a base do exoesqueleto clara, com manchas melanizadas (pretas ou marrons) aparecendo sobre as veias das asas, na área frontal da cabeça e longitudinalmente nos segmentos abdominais. O conjunto do padrão de desenho das pupas é geralmente mais aposemático do que críptico, pelo menos a uma distância de menos de dois metros.

Todas as espécies de *Actinote* estudadas mostraram movimentação dos primeiros segmentos abdominais. Quando molestadas, as pupas de *Euptoieta hegesia* (Nymphalidae, Argynnini) apresentam um movimento menor, mas *Tegosa claudina* (Nymphalidae, Melitaeinae) tem a mesma movimentação das pupas de *Actinote*. ALEXANDER (1961) encontrou a mesma movimentação abdominal em 10 espécies de Heliconiini da ilha de Trinidad. Nos grupos mais generalizados como nos Ithomiinae (A.V.L.FREITAS, comunicação pessoal), e do gênero *Danaus* (Nymphalidae: Danainae) não há essa movimentação abdominal.

Em *Actinote*, como a fixação ao substrato é bastante forte o movimento da pupa chega a ser de 120°. Mesmo as pupas soltas do substrato continuam com movimentos laterais. Esse comportamento pode estar relacionado à proteção contra a predação de formigas como sugeriu HINTON (1955).

Uma outra adaptação importante encontrada nas pupas de *Actinote* é a capacidade de liberar HCN proveniente da decomposição de glicosídeos cianogênicos observada em todas as espécies estudadas (BROWN & FRANCINI 1987, 1988a, b, 1990; FRANCINI 1989).

Observou-se canibalismo em larvas de *Actinote brylla* criadas em laboratório com escassez de alimento no último estágio (FRANCINI 1989). As larvas atacam as pupas formadas. As pupas já secas — com mais de dois dias de idade — dificilmente são comidas por terem seu exoesqueleto já endurecido. Já as pupas recém-formadas, ainda moles, são presas fáceis de larvas na mesma planta.

Durante a emergência do adulto, o líquido meconial é de coloração branco-rosada e opalescente devido a material em suspensão.

A duração do período pupal de material criado em laboratório variou entre 7 é 23 dias sendo que todas foram criadas em Santos, SP (23° 59'S, 46° 27'N). Pelos dados de ELTRINGHAM (1912) observa-se que o período pupal das espécies de *Acraea* africanas é curto — 8 dias para *A.anemosa* e *A.esebria* e 12 dias para *A.petrea* em Janeiro. BALINSKY (1974) encontrou 8 dias para a duração do período pupal de *Acraea horta* criada em Joanesburgo, África do Sul durante a primavera e verão. As várias gerações anuais indicadas como comuns para varias espécies de *Acraea* (OWEN 1971) reforçam esses dados.

O estágio pupal representa nos *Actinote* entre 3% e 10% da duração total do ciclo de vida.

Apesar da proteção conferida pelos glicosídeos cianogênicos alguns outros insetos são capazes de usar as pupas de *Actinote* como alimento. De pupas coletadas no campo FRANCINI (1989) observou a emergência de parasitas das ordens Diptera e Hymenoptera. Todos os dípteros são Tachinidae cujas fêmeas

colocam os ovos sobre as folhas das plantas hospedeiras das larvas que irão parasitar.

V.4.4 Grupos miméticos

As associações ou "anéis" miméticos de vários grupos de borboletas Neotropicais estudados desde o século XIX foram reavaliados em BROWN (1987c). Neste trabalho dividiu-se as espécies do sul-sudeste do Brasil até agora estudadas em cinco grupos miméticos (Figura 4) já usados por FRANCINI (1989). É importante frisar que a colocação de cada espécie dentro de um dos grupos foi feita não só devido ao aspecto morfológico dos padrões alares de machos e fêmeas em coleções, mas principalmente, pela dinâmica do comportamento dos adultos no campo. Dentro de algumas espécies com populações polimórficas para características do padrão alar alguns indivíduos, como os de *Actinote parapeles*, podem ser colocados em um ou outro grupo mimético. Em alguns lugares no sul-sudeste do Brasil, é possível encontrar até 13 espécies de pelo menos 4 dos grupos miméticos voando juntas. O grupo com o maior número de espécies é o alaranjado-vermelho com 7 espécies, seguido pelo grupo amarelo-alaranjado com 6 espécies e do grupo preto-amarelo com 5 espécies. Os dois grupos restantes, o alaranjado-oleoso e o grupo negro-iridiscente tem 2 espécies cada.

Nas comunidades estudadas, além das taxocenoses de *Actinote*, encontrou-se outros lepidópteros miméticos. O mímico Mülleriano *Eueides pavana* (Heliconiini) foi relativamente comum durante o outono. Dos mímicos Batesianos, encontrou-se em 20 anos apenas um indivíduo de *Dismorphia melia* (Pieridae), algumas fêmeas de *Dysschema amphissa* (Dysschematidae) e de *Eteona tisiphone* (Satyrinae) e machos e fêmeas de *Castnia acraeoides* (Castnidae) e *Telenassa teletusa* (Nymphalinae, Melitaeini).

C73) Grupo mimético (Figura 4).

- 0-alaranjado-oleoso
- 1-amarelo-alaranjado
- 2-preto-amarelo
- 3-negro-iridiscente
- 4-alaranjado-vermelho

C74) Altura de voo "normal" dos machos em ambientes planos.

- 0-até 2 m
- 1-muito mais de 2 m

C75) Dimorfismo sexual em relação ao padrão alar de ambos os pares de asas.

- 0-muito pequeno
- 1-médio, em tonalidade, tamanho e elementos do padrão
- 2-grande, com tonalidades contrastantes e substituição de muitos elementos do padrão.

V.4.5 Comportamento reprodutivo

Na maioria das espécies de *Actinote* os machos "capturam" as fêmeas em pleno vôo e copulam com elas ao cair. Em *Actinote zikani* há um ritual de acasalamento diferente, com os indivíduos de ambos os sexos fazendo um rápido vôo espiralado na direção do solo, onde copulam.

C76) Ritual de acasalamento.

0—presente

1—ausente

V.4.6 As estratégias e táticas de oviposição nos *Actinote*

Dentre os *Actinote* estudados o processo de oviposição se inicia após o encontro da planta hospedeira pela fêmea. Em todas espécies, a fêmea pousa na face inferior da folha da planta e após um período variável de tempo, após tatear a superfície da folha com o abdome, começa a colocar seus ovos. A fêmea se mantém com as patas relativamente fixas e cada ovo vai sendo depositado ao lado do outro. O corpo faz um movimento de rotação, em torno do eixo formado pelas patas. Quando uma fila está completa, uma nova é iniciada um pouco mais na direção da fêmea. Dependendo do tamanho da folha a fêmea tem maior ou menor mobilidade. Fatores do ambiente físico como vento ou passagem de um veículo em velocidade podem alterar a simetria da oviposição. Em espécies como *A.pellenea*, *A.carycina*, *A.thalia pyrrha*, *A.brylla*, *A.hyalina* e *A.zikani* é comum encontrar duas ou mais fêmeas ovipositando na mesma planta e algumas vezes na mesma folha.

V.4.7 Ambiente

Neste trabalho, todas as comunidades estudadas estavam invariavelmente ao longo de um transeto feito através de "passagens" artificiais feitas pelo homem; desde picadas quase imperceptíveis no meio de uma floresta, até bordas de auto-estradas com 8 pistas asfaltadas. A maior parte dos transetos onde plantas de alimento larval potenciais tinham larvas ou ovos tinham uma orientação geral na direção E-W.

V.4.8 Plantas hospedeiras

Os *Actinote* são consumidores primários, tanto no estágio larval quanto no estágio de adulto. Embora existam indicações em contrário (BIEZANKO, RUFFINELLI & CARBONELL 1957; D'ARAÚJO E SILVA *et al.* 1967-1968; DEVRIES 1985, 1987; ACKERY 1988), até agora em todo o sudeste do Brasil, só observou-se larvas alimentando-se no campo em Asteráceas.

É óbvio que a presença de uma população de *Actinote* em um local está diretamente relacionada à presença de sua planta de alimento larval e a distribuição desta irá influir parcial ou totalmente na distribuição da primeira.

Dados do uso de plantas de alimento larval por *Actinote* (BROWN & FRANCINI, 1990; DEVRIES, 1985, 1987; FRANCINI, 1989) indicam até agora não haver uma coevolução entre os dois grupos (Figura 67).

Na área estudada, as 17 espécies de *Actinote* com o ciclo de vida conhecido se alimentam de 46 espécies de Asteraceae (Tabela 3) de 7 gêneros diferentes. O gênero com o maior número de espécies usadas é *Mikania* com 14 espécies (Figura 68A) sendo que os gêneros *Trichogonia*, *Erigeron* e *Senecio* tiveram apenas uma espécie de cada um usada como alimento por *Actinote*. Das espécies de *Actinote*, a maior parte alimenta-se de espécies de um gênero planta (Figura 68B). As espécies com maior distribuição geográfica são as que têm mais de três plantas de alimento conhecidas.

A distribuição das espécies de plantas de alimento larval é, em muitos casos, muito mais ampla do que a das espécies de *Actinote*. Em muitos pontos da área, *Mikania hirsutissima* e *Eupatorium punctulatum* são muito abundantes sem, no entanto, apresentarem larvas. Algumas dessas espécies de asteráceas (*Mikania micrantha* e *M. cordifolia*, *Eupatorium laevigatum*, *Vernonia beyrichii*, *Senecio brasiliensis*) são mais comuns no início da sucessão secundária, logo após a limpeza da borda de uma estrada por exemplo. Outras espécies, (*Eupatorium inulaefolium*, *E.gaudichaudianum*, *E.intermedium*, *Symphyopappus reticulatus*) aparecem nos estágios intermediários da sucessão. Só as espécies de maior porte como (*E.punctulatum*) ou aquelas que crescem mais no interior da mata (*Mikania obsoleta*) são constantes no ambiente. Algumas espécies (*Eupatorium purpurascens* e *E.betonicaeforme*, *E.palustre*, *Erigeron maximus*) estão associadas à sistemas com brejos com solos encharcados.

C77) Número de gêneros de plantas de alimento larval da família Asteraceae utilizados como planta de alimento pelas larvas de *Actinote*.

- 0-1
- 1-2
- 2-3
- 3-4
- 4-5

C78) Total de folhas da planta de alimento larval normalmente disponíveis na época da oviposição.

0-muito poucas, não dariam para manter as larvas de uma única oviposição

1-poucas, dariam para manter as larvas de uma única oviposição

2-abundantes, fator não limitante

C79) Tamanho médio da folha adulta da planta de alimento larval.

0-muito pequeno com superfície suficiente para acomodar uma única fêmea ovipositando

1-pequeno, com superfície suficiente para acomodar duas fêmeas ovipositando

2-grande, com superfície suficiente para acomodar duas fêmeas ovipositando

C80) "Dureza" máxima das folhas da planta de oviposição, estimada pelo manuseio.

0-mole (membranáceas)

1-média (consistência normal)

2-dura (cartáceas ou coriáceas)

C81) Hábito da planta de alimento larval.

0-trepadeira

1-erva ou arbusto pequeno

2-arbusto grande de porte quase arbóreo

3-trepadeira, erva ou arbusto pequeno

4-arbusto pequeno ou arbusto grande

C82) Frequência da planta de alimento larval no ambiente.

0-rara com indivíduos muito isolados

1-comum, com indivíduos relativamente próximos ou em pequenos grupos

2-abundante, sempre em grandes grupos

C83) Tempo de permanência da planta de alimento larval no *habitat*.

0-anuais ou bianuais

1-perenes

C84) Tipo de ambiente preferido pelas plantas de alimento larval que estavam efetivamente sendo comidas por larvas de *Actinote*.

0-campestre aberto

1-borda de floresta

2-sub-bosque

3-brejo

C85) Nível de altura no ambiente das folhas usadas para oviposição, sendo a base um ambiente plano.

0-baixo, até 2 m

1-alto, mais de 2 m

C86) Número de espécies de *Actinote* cujas larvas se alimentam da mesma planta na mesma comunidade.

0-uma

1-duas

C87) Pilosidade e outras proteções mecânicas na face superior das folhas da planta de oviposição.

0-presentes

1-ausentes

C88) Pilosidade e outras proteções mecânicas na face inferior das folhas da planta de oviposição.

0-presentes

1-ausentes

C89) Grau de heterofilia da planta de alimento larval em uma mesma população.

0-muito pequeno ou ausente

1-comum

Figura 67

Grupos de Asteraceae Neotropicais cujas folhas servem de alimento para larvas de acreíneos.

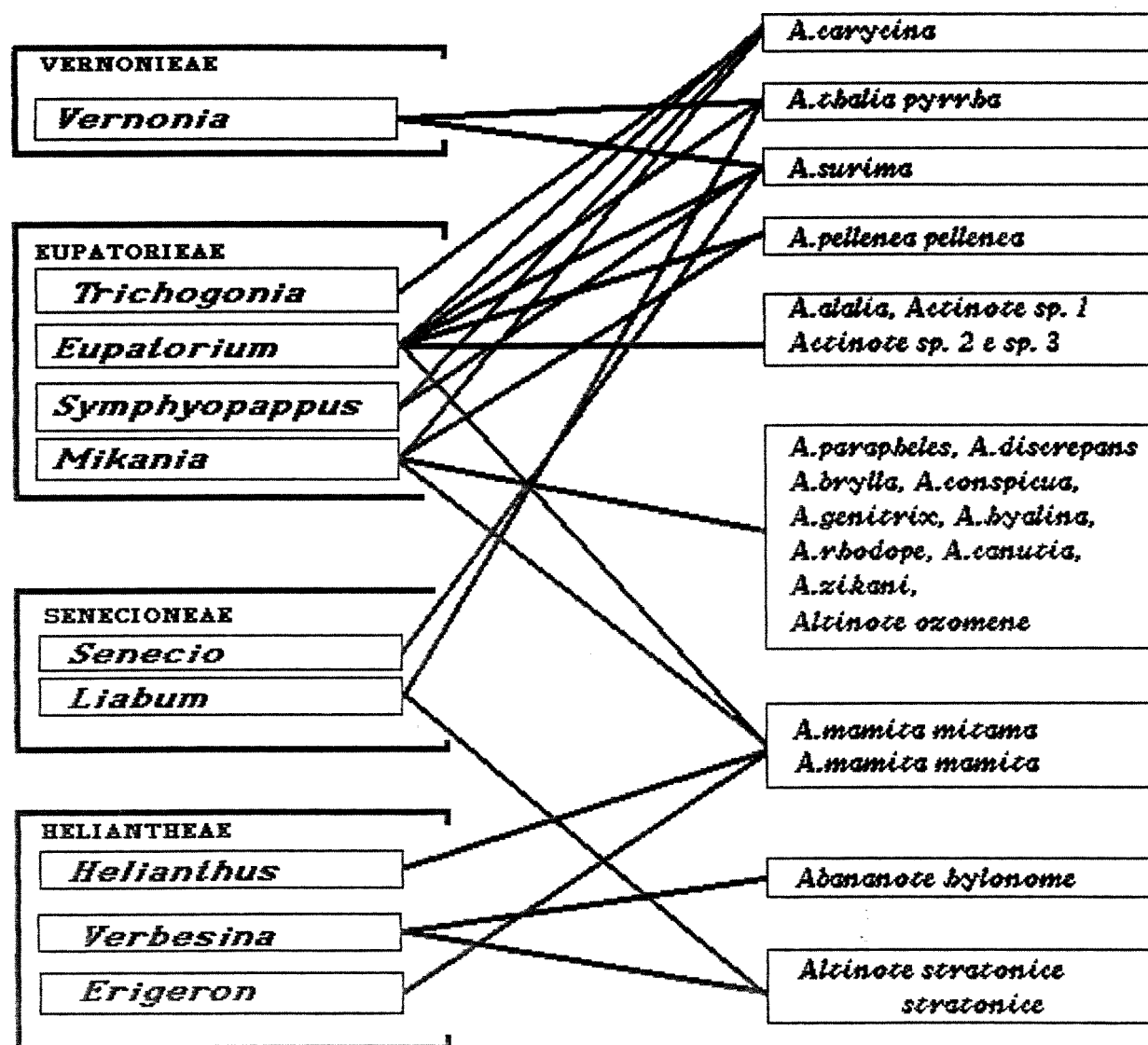
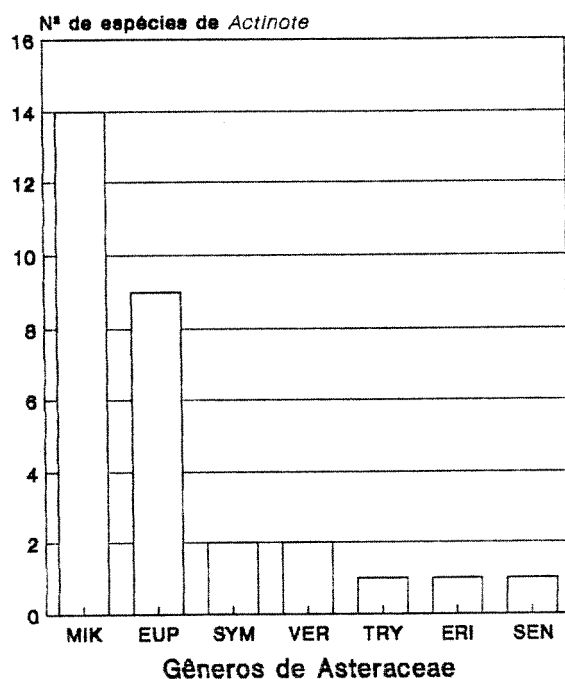


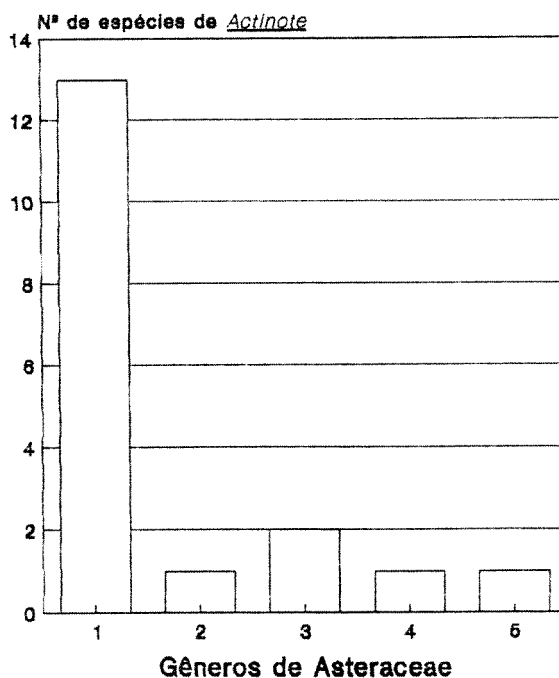
Figura 68

(A) Número de espécies de cada gênero de Asteraceae cujas folhas servem de alimento para as larvas de *Actinote*; (B) números de espécies de *Actinote* que usam gêneros diferentes de Asteraceae como planta de alimento larval.
 (EUP) *Eupatorium*; (TRI) *Trichogonia*; (SYM) *Symphyopappus*; (VER) *Vernonia*;
 (MIK) *Mikania*; (ERI) *Erigeron*; (SEN) *Senecio*.

A



B



V.4.9 Análise dos caracteres

Agrupou-se os 46 caracteres eco-fisiológicos e etológicos na matriz ECOLOG (Figura 69). O fenograma obtido (Figura 70) mostra, à nível de 0,40 de distância, a formação de 8 grupos.

Um desses grupos é formado por 4 espécies do grupo mimético vermelho-alaranjado (*A.alalia*, *Actinote* sp.1 e *Actinote* sp. 2 e *A.surima*). Outro grupo é formado por 4 espécies (*A.canutia*, *A.hyalina*, *A.parapheles* e *A.rhodope*) de 3 grupos miméticos diferentes. *A. pellenea pellenea*, *A.carycina* e *A.thalia pyrrha*, todas do grupo mimético amarelo-alaranjado, formam outro grupo. *A.discrepans* e *A.zikani* aparecem juntas e as espécies restantes — *A.mamita mitama*, *Actinote* sp. 3, *A.brylla* e *A.genitrix* aparecem isoladas.

À um nível de distância maior do que 0,70, formam-se dois grandes grupos; um com *A.mamita mitama*, *Actinote* sp. 3, *A.pellenea pellenea* e *A.thalia pyrrha* e o outro formado pelas espécies restantes.

Agrupou-se os 47 caracteres correspondentes ao uso de cada uma das espécies de planta de alimento larval em uma matriz derivada da Tabela 3 (exceto pela exclusão de *A.conspicua*). O fenograma obtido sobre essa matriz (ECOPLANT, Figura 71), mostra à um nível de distância de 0,40 a formação de grupos diferentes dos obtidos anteriormente (Figura 70).

Figura 69

Matriz ECOLOG com os 31 caracteres eco-fisiológicos e etológicos das 17 espécies de *Actinote* com ciclo de vida conhecido. A numeração é seqüencial à matriz MORFOL (Figura 64).

(MAM) *Actinote mamita mitama* ; (PEL) *A.pellenea pellenea* ; (CAR) *A.carycina* ; (PYR) *A.thalia pyrrha* ; (BRY) *A.brylla* ; (MAG) *Actinote* sp. 3 ; (RHO) *A.rhodope* ; (HYA) *A.hyalina* ; (GEN) *A.genitrix* ; (PAR) *A.parapheles* ; (DIS) *A.discrepans* ; (SUR) *A.surima* ; (ALA) *A.alalia* ; (BON) *Actinote* sp. 1 ; (DAL) *Actinote* sp. 2 ; (CAN) *A.canutia* ; (ZIK) *A.zikani* .

	PEL	CAR	PYR	BRY	MAG	RHO	HYA	GEN	PAR	DIS	SUR	ALA	BON	DAL	MAM	CAN	ZIK
C59	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
C60	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	1	0
C61	0	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	0	2	3
C62	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1
C63	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C64	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
C65	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1
C66	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1
C67	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
C68	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0
C69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0
C70	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
C71	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0
C72	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
C73	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	4	4	4	4	0	0	3
C74	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1
C75	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	0
C76	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
C77	3	4	3	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	3	1	1
C78	1	1	0	2	0	2	2	2	2	1	1	1	1	2	1	2	1
C79	1	1	2	1	2	2	2	1	2	2	0	0	1	1	3	1	2
C80	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0
C81	3	3	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	0	0
C82	2	2	1	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	1	2	0
C83	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
C84	0	0	2	0	1	1	0	1	1	2	1	1	1	1	3	0	2
C85	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1
C86	1	1	1	0	0	1	2	0	2	0	1	1	1	0	0	1	0
C87	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1
C88	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
C89	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0

Figura 70

Fenograma obtido sobre a matriz ECOLOG (Figura 69) com os 31 caracteres eco-fisiológicos e etológicos das 17 espécies de *Actinote* com ciclo de vida conhecido. Distância igual a 1 - o coeficiente de correlação de PEARSON, ligação média (AVERAGE LINKAGE).

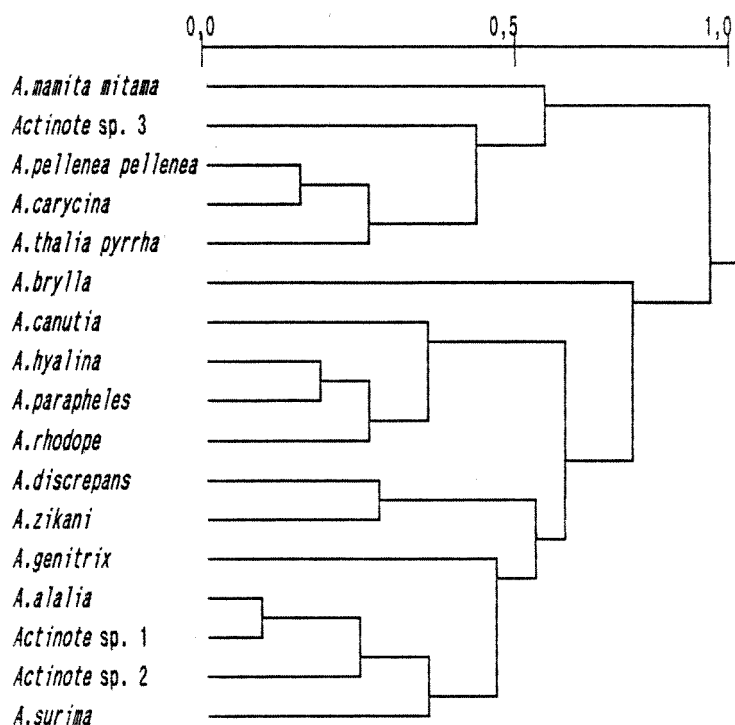
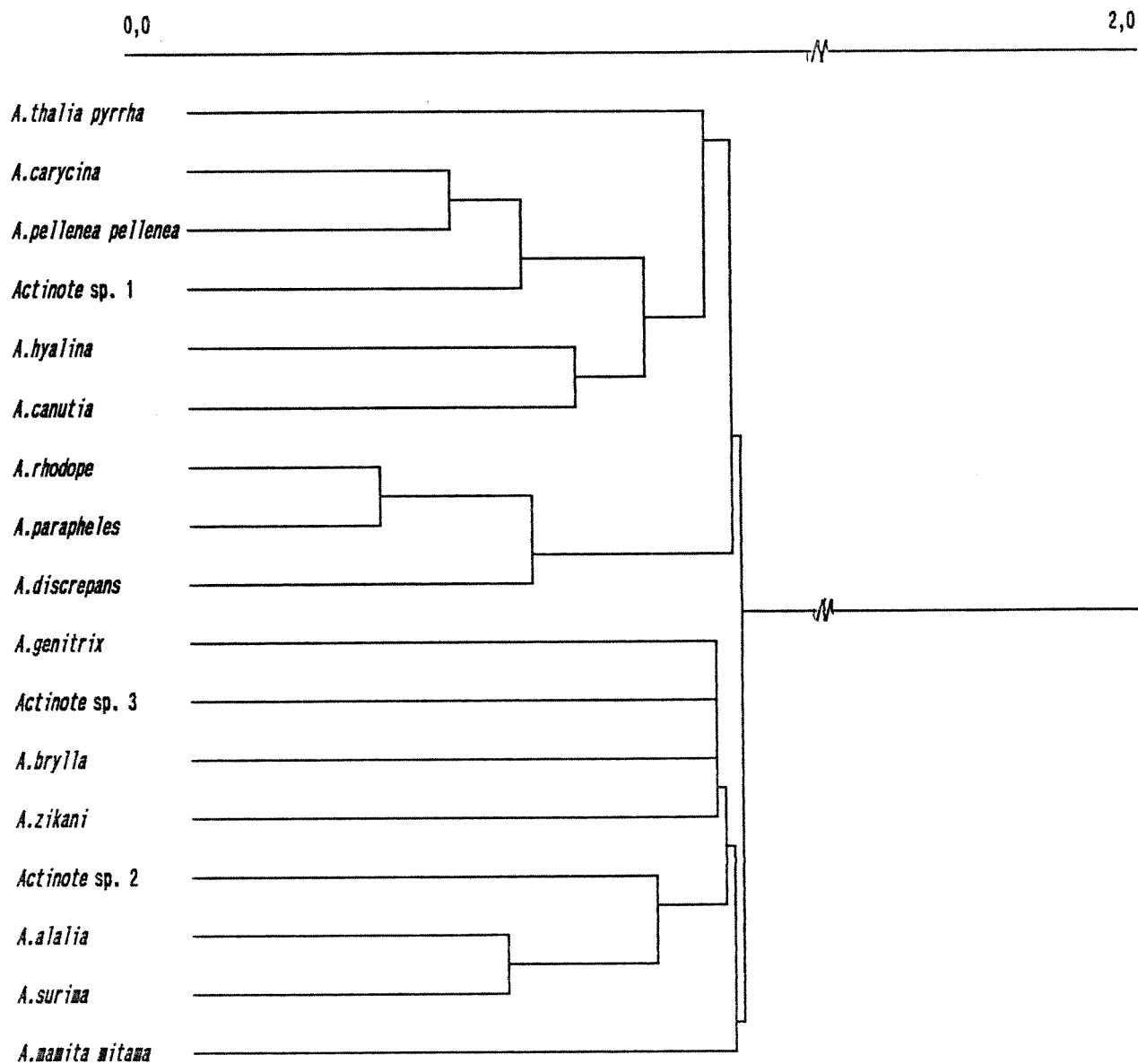


Figura 71

Fenograma obtido sobre a matriz ECOPLANT (Tabela 3) de 47 caracteres de uso de plantas de alimento larval. Distância = 1 - coeficiente de correlação de PEARSON, ligação média.



V.5 Síntese

V.5.1. As taxocenoses de *Actinote* como indicadores ecológicos

Das 21 espécies de *Actinote* existentes na área estudada, *A.zikani*, *Actinote* sp. 1 e *Actinote* sp. 4 só ocorrem nela; *A.mamita mitama* tem nela o seu limite norte de distribuição; *A.morio* e *A.quadra* têm nela o seu limite sul de distribuição. Com esses dados, e o das abordagens anteriores (V.2, V.3 e V.4), agrupou-se as espécies de *Actinote* encontradas na área em quatro categorias de raridade. Incluiu-se na categoria de abundantes — espécies com ampla distribuição geográfica e ampla especificidade por *habitat* — *A.pellenea pellenea* e *A.thalia pyrrha*; na categoria de comuns — ampla distribuição geográfica e especificidade por *habitat* restrita — *A.carycina*, *A.canutia*, *A.parapheles*, *A.hyalina*, *A.surima*, *A.brylla*, *A.morio*, *A.alalia*, *A.genitrix*, *A.rhodope*, *A.discrepans*, *A.mamita mitama*, *Actinote* sp. 2; na categoria de raras — distribuição geográfica e especificidade por *habitat* restritas — *A.zikani*, *A.quadra*, *Actinote* sp. 1, *Actinote* sp. 3, *Actinote* sp. 4 e *A.conspicua*.

Já foi visto que a riqueza em espécies de *Actinote* na área estudada, por quadrícula de 30', revela um aumento do número de espécies com: o aumento da quantidade de florestas ombrófilas, o aumento da água disponível e com solos de média fertilidade. Na análise mais fina, por quadrícula de 5', a distribuição das espécies aparece mais correlacionada às áreas de vegetação secundária sem palmeiras (remanescentes de florestas ombrófilas).

Usou-se na avaliação, a porcentagem de coincidência entre o número de quadrículas de 5' ocupadas por cada uma das espécies de *Actinote* e 8 dos fatores estudados. Esses fatores são: tipo de terreno geológico (Figura 72A), classes de altitude (Figura 72B) e de avaliação de relevo (Figura 72C); classes de fertilidade do solo (Figura 72D); classes de precipitação pluviométrica (Figura 73A) e de excedente hídrico (Figura 73B); tipos de vegetação (Figura 73C) e classes de impactos antrópicos (Figura 73D).

Por isso, as espécies com maior afinidade pelo fator disponibilidade constante de água (na forma de chuva, neblina ou na superfície do solo, como em brejos) podem ser usadas como indicadoras de ambiente onde a umidade é alta durante todo o ano para permitir a manutenção de suas plantas de alimento. Incluiu-se nessa categoria *A.zikani*. Outras 2 espécies, *Actinote* sp. 3 e *A.morio*, indicam condições opostas, em pontos com maior deficiência hídrico e menor precipitação pluviométrica, mais ligadas à sistemas de Cerrado e floresta estacional semi-decidual montana.

O problema é que as populações de adultos dessas espécies são extremamente pontuais em termos espaço-temporais e a probabilidade associada ao seu encontro é muito baixa. No entanto as populações de larvas associadas às suas plantas de alimento, mais fáceis de achar do que os adultos, podem perfeitamente ser usadas para essa finalidade.

Usar só as plantas de alimento como indicadores ecológicos — uma alternativa mais simples — não é no entanto uma indicação do grau de equilíbrio do sistema.

Figura 72

Porcentagem de coincidência, por quadriculas de 5', entre a distribuição das 21 espécies de *Actinote* na área estudada e os fatores ambientais ligados à geologia e geomorfologia.

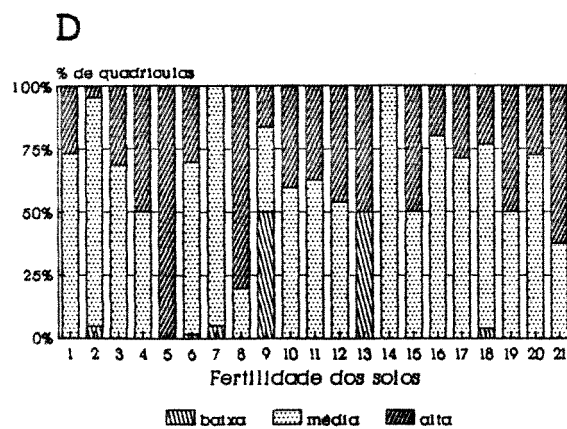
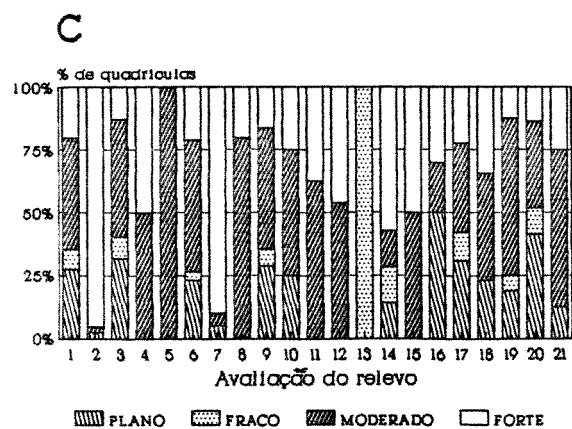
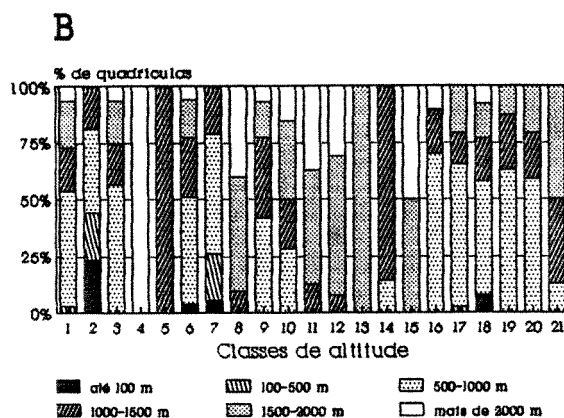
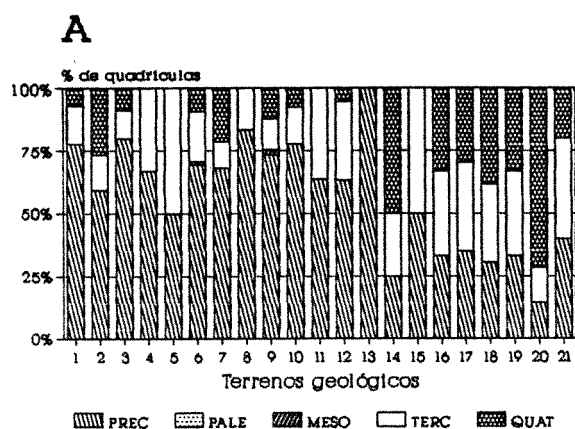
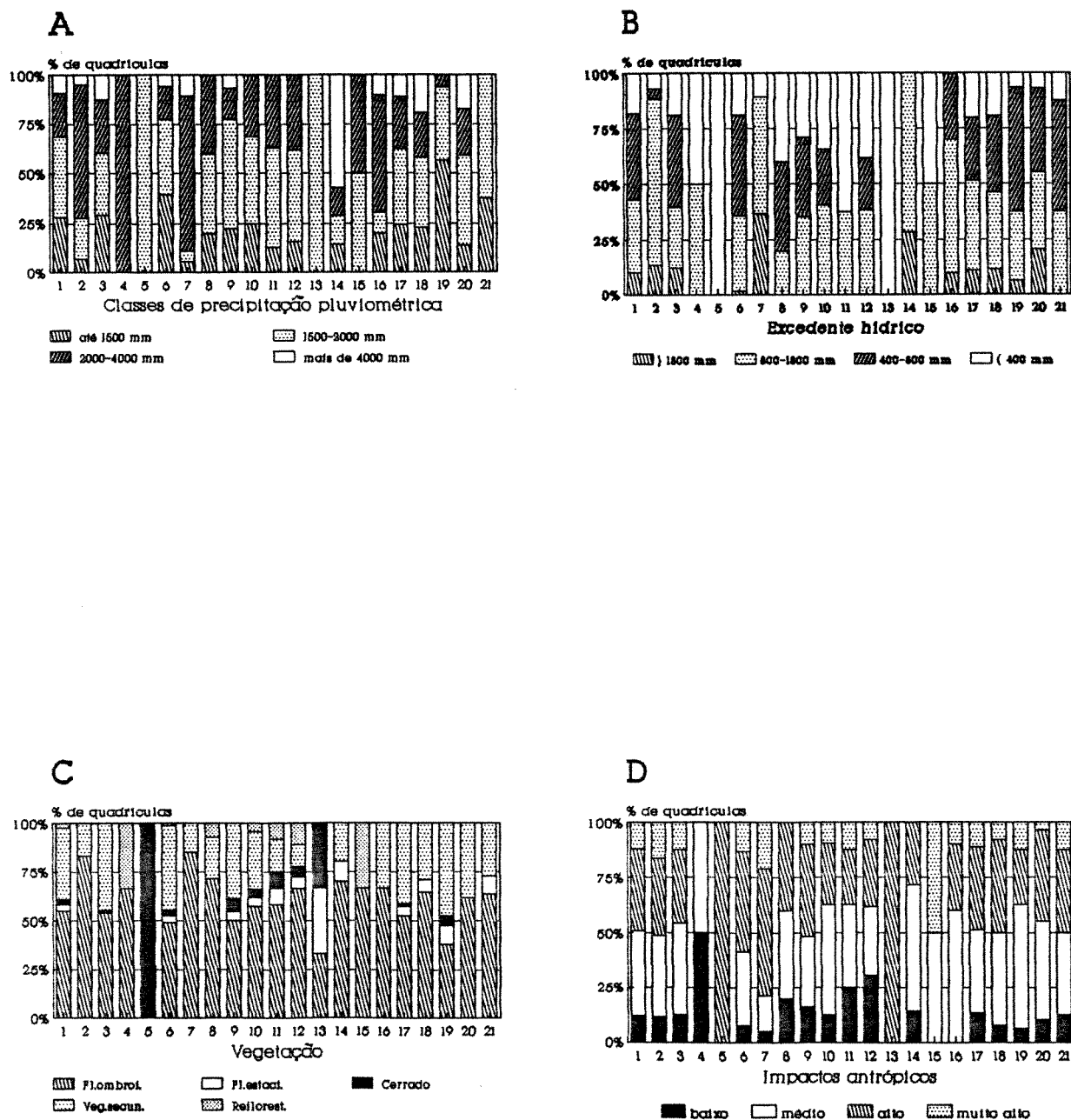


Figura 73

Porcentagem de coincidência, por quadriculas de 5', entre a distribuição das 21 espécies de *Actinote* na área estudada e os fatores ambientais ligados ao clima, vegetação e impactos antrópicos.



A presença de espécies como *A.pellenea*, *A.carycina*, *A.hyalina* e *A.brylla*, isoladas ou não, é, por outro lado, um bom indicador de sistemas com maior grau de perturbação.

V.5.2. Os *Actinote* como "r" estrategistas

As observações feitas desde 1972, em populações de *A.pellenea pellenea* e *A.brylla* no morro do Japui, S.Vicente (SP) (FRANCINI 1989), mostraram que essas espécies passam por gerações com elevado número de indivíduos adultos (e conseqüente população larval posterior), alternadas por gerações com pouquíssimos indivíduos. Isso acontece principalmente em pleno inverno ou verão, quando os recursos e condições climáticas estão aquém das ideais, ou quando há a limpeza da borda da estrada, onde uma parte de suas plantas de alimento larval está localizada.

Em todas as 18 espécies com oviposições conhecidas, as fêmeas colocam um número elevado de ovos para borboletas (350 em média), implicando uma estratégia "r", mesmo para as espécies mais raras.

Se espera que cada casal de uma dada espécie com reprodução sexuada, forneça dois descendentes em média para a próxima geração. Devido à extrema instabilidade dos ambientes de sucessão secundária das plantas de alimento larval, causada por perturbações meteorológicas rápidas ou perturbação antrópica, há a seleção negativa da maior parte das oviposições. Muitas vezes, os ovos de uma única ou de poucas fêmeas fornecirão os indivíduos adultos da próxima geração, que será formada por irmãos ou primos próximos. Esse fato implica que os indivíduos dessas populações devam ter mecanismos que permitam conviver com um alto grau de endogamia. BALINSKY (1974), observou em *Acraea horta* na África do Sul, que a manutenção de 10 gerações dessa espécie em laboratório, em condições de cruzamento consanguíneo, não acarreta o surgimento de características deletérias.

A capacidade potencial de "explosão", permite que as espécies mais raras em locais de relevo heterogêneo e condições meteorológicas instáveis, mantenham-se em um nível apenas suficiente para a passagem dos genes para a geração seguinte.

V.5.3 Propriedades das taxocenoses de *Actinote* observadas ao longo deste trabalho na área estudada

1-As taxocenoses de adultos têm populações de espécies que ocupam áreas relativamente pequenas (em geral bolsões menores do que 1 ha) e que se caracterizam pelo rápido crescimento temporal (geralmente 10 dias);

2-A maior parte das taxocenoses em lugares mais altos (entre 1200-2000 m) e frios (temperatura média anual < 18°C, geadas possíveis) têm curta duração (geralmente menos de 20 dias), com um pico maior no início do verão — pois nessa época voam as espécies univoltinas — e outro menor no início do outono;

3-Nos locais citados acima, as populações de espécies dos grupos miméticos vermelho-alaranjado e negro-iridiscente são residentes (observações de pelo menos

3 anos), enquanto que populações de espécies dos outros grupos miméticos aparecem em baixa densidade, representado principalmente por fêmeas isoladas;

4—Por terem todos os seus componentes impalatáveis — todas as espécies são cianogênicas — essas taxocenoses devem ser forte condicionadoras dos padrões de aprendizado dos predadores potenciais de borboletas;

5—Pelos padrões lentos de desenvolvimento larval da maioria das espécies, essas taxocenoses aproximam-se mais de um padrão encontrado em borboletas de regiões temperadas, como o exibido por *Euphydryas* (EHRLICH *et al.* 1975) por exemplo, do que o exibido pelos Heliconiini ou mesmo Ithomiinae andinos (BROWN 1987c).

VI-DISSCUSSÃO

VI.1. Correlações geográfico-ecológicas

Os métodos utilizados na análise geográfica (parte V.2) podem ser criticados, pois correlações não demonstram cabalmente a ação de causa-efeito. No entanto, correlações com variações, representam o único método de que se dispõe para esse tipo de análise. A aleatoriedade da amostragem é facilitada pela própria disposição das quadrículas.

Os *Actinote* se diferenciam da maior parte das espécies dos Acraeinae africanos (exceto talvez as espécies de *Bematistes*) pelo fato destas espécies terem adaptações à períodos prolongados de seca (OWEN 1971). O mesmo ocorre com algumas espécies de *Euphydryas* da região Neártica (Califórnia), que estão adaptadas à longos períodos de seca, embora tenham estratégias semelhantes em muitos aspectos às dos *Actinote* (padrão de escolha de planta hospedeira pelas fêmeas, gerações curtas, período larval longo, adaptação ao frio).

Nenhum gênero de Nymphalidae conhecido na área estudada tem um número de espécies tão elevado como *Actinote*. Pelos dados de JORDAN (1913b) e BROWN (comunicação pessoal) os Acraeinae americanos apresentam duas regiões onde a riqueza em espécies é grande: um no sul-sudeste do Brasil (coincide parcialmente com a área estudada) e outro no noroeste da América do Sul, nas encostas andinas do Peru, Colômbia e Equador, onde além de *Actinote*, estão presentes os gêneros *Altinote* e *Abananote*.

São muitas as perguntas possíveis em face dessas informações e dos dados obtidos. A distribuição das espécies de *Actinote* na área pode ser explicada apenas pelos fatores ecológicos atuantes no presente? Se não, de que maneira os fatores históricos mais próximos (eventos climáticos do Quaternário) e mais distantes (eventos tectônicos do Terciário) são responsáveis por essa distribuição? Porque a área do maciço do Itatiaia é a mais rica em espécies? Como separar os efeitos do isolamento devido à causas naturais, dos devidos à ação antrópica nos últimos 500 anos de colonização da área?

Segundo VANZOLINI (1970) a origem das espécies que compõem as complexas faunas tropicais, é melhor estudado ao nível das unidades sistemáticas de ordem mais baixa: uma única espécie ou um grupo de espécies aparentadas. Neste nível se encontram os dois fenômenos fundamentais do processo, a origem de várias espécies a partir de uma única, e a ação dos mecanismos que permitem a simpatria.

Podem ser encontradas 17 das 21 espécies de *Actinote* em uma área menor do que 40.000 ha no planalto do Itatiaia e até 13 espécies em várias áreas do planalto de Campos do Jordão e Serra do Mar. Isso indica que, se a especiação alopátrica ocorreu no passado, no presente há uma junção de populações antes isoladas. Uma hipótese alternativa, que alguma especiação em *Actinote* ocorreu simpatricamente pelo uso de plantas de alimento larval diferentes não deve ser descartada. Só um número maior de observações em taxocenoses por toda a região poderá fornecer os indícios necessários para testar essa hipótese.

A heterogeneidade do relevo (Figura 74) fornece um número maior de *habitats* que tendem a se compactar em áreas mais planas fazendo com que a competição aumente.

Algumas espécies na área só ocorrem na Serra da Mantiqueira. Será que é porque só ali existem altitudes suficientes para manter a temperatura e umidade adequados ao seu metabolismo? O mesmo raciocínio pode ser aplicado às plantas de alimento larval? Três espécies da Mantiqueira (*A.alalia*, *Actinote* sp. 1 e *A.conspicua*) têm plantas de alimento larval com distribuição diferente: *Eupatorium inulaefolium*, usada por *Actinote* sp. 1 é comum em toda a área até o nível do mar; *Mikania hirsutissima*, também comum em toda a área, desce até altitudes de 500 m; *Eupatorium* sp., usado por *Actinote alalia*, fica restrito a altitudes acima de 1500 m. Talvez no planalto da Bocaina, onde as altitudes chegam a 2000 m, essas espécies também estejam presentes.

Quando criadas em laboratório e em condições de temperatura mais alta, as espécies uni ou bivoltinas sofrem uma redução no tempo total da duração do ciclo de vida. Nos dois últimos anos — 1991-1992 — devido aos efeitos climáticos combinados do "El Niño" e da "Oscilação Sul" (efeito ENOS), as temperaturas médias do outono e inverno foram mais elevadas na área de estudo. Em 1992, espécies como *A.mamita mitama* e *A.hyalina* produziram uma geração suplementar no mês de junho. Esses fenômenos climáticos poderiam permitir a colonização eventual de áreas antes inacessíveis ecologicamente.

O problema é que fora das épocas "normais" de vôo dos adultos, a quantidade de recursos alimentares (fontes de néctar) para os adultos é muito baixa, o que acaba inviabilizando a maior parte destas colonizações. Como borboletas são organismos móveis, não é impossível que alguns indivíduos de populações das espécies de lugares com condições ecológicas desfavoráveis possam se deslocar para outros, mais próximos e mais adequados.

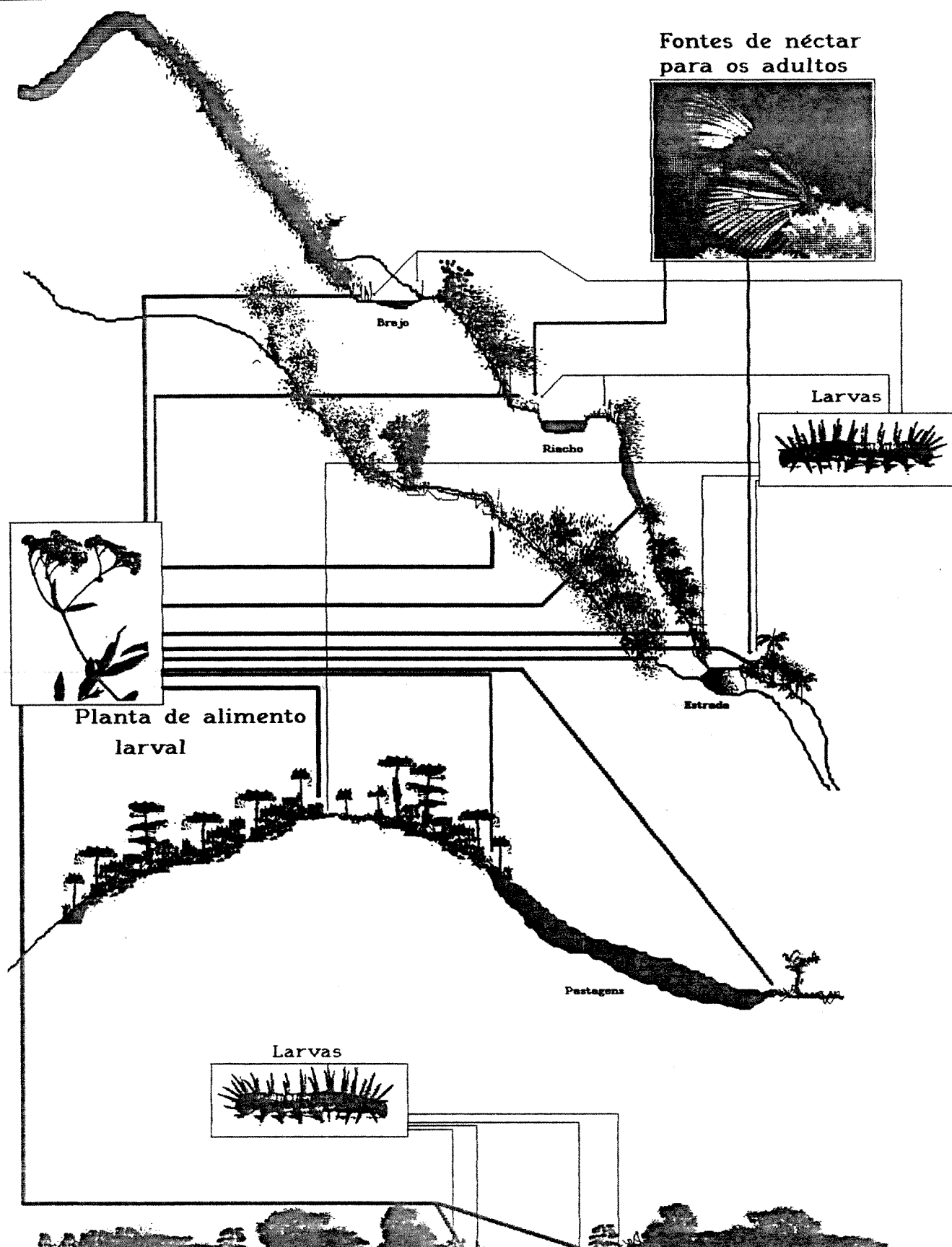
Esses fenômenos climáticos, somados às variações cíclicas conhecidas para cada período de 30 anos (H.S.Pinto, comunicação pessoal), acumuladas ao longo do tempo, e em ambientes livres de perturbação antrópica, poderiam permitir ou impedir a ligação de populações. Fazendo-se um gradiente climático, as populações *Actinote* deveriam ter maior oportunidade de expansão na sequência de clima:

seco e quente → seco e frio → úmido e quente → úmido e frio.

Uma das espécies, *A.brylla*, é encontrada no Estado de São Paulo apenas na área litorânea, para o norte, só reaparece no ES e BA. Nas encostas da Serra do Mar e em morros isolados, só é encontrada até a cota de 300 m, sendo mais comum sobre as restingas do Quaternário. Talvez seja uma espécie recente (possui o maior índice de derivação (ver Figura 64) e não passou ainda a ocupar os *habitats* mais frios, onde a riqueza de espécies do gênero chega ao máximo

Figura 74

Heterogeneidade do relevo como fator de multiplicação de *habitats* para as larvas das espécies de *Actinote*. Nas áreas mais planas há uma compactação dos *habitats* aumentando a competição por plantas de alimento larval.



VI.2. Morfologia e filogenia ou quão diferentes (ou semelhantes) são as espécies de *Actinote* entre si ?

Quando se trabalha à nível específico fica difícil saber até que ponto a semelhança entre duas espécies é devida apenas à proximidade filogenética ou devida à convergência mimética.

Apenas três dentre as 21 espécies conhecidas na área, (*A.pellenea*, *A.thalia* e *A.mamita*) são politípicas. No entanto as subespécies conhecidas de cada uma têm pouca variação no padrão alar; *A.mamita*, inclusive, parece apresentar apenas um gradiente norte-sul (*cline*) quanto ao grau de melanização da VG nas AP. Nenhuma das três politípicas apresenta subespécies pertencentes à diferentes grupos miméticos como ocorre em outros Nymphalidae como *Heliconius erato* (Heliconiini).

Deveria se esperar que a semelhança fenética (morfológica ou ecológica) fosse alta entre os pares de espécies mutuamente exclusivas ou com baixa associação (Figura 50). No entanto, a correlação os coeficientes de associação de Jaccard e de correlação de Pearson das matrizes MORFOL (Figura 64) e ECOLOG (Figura 69) é muito baixa ($R = 0,06$ e $R = -0,09$, respectivamente). A correlação entre os coeficientes de correlação das matrizes MORFOL e ECOLOG foi mais alta ($R=0,41$), mas ainda não significativa, indicando que os caracteres morfológicos estudados têm pouca correlação com os ecológicos.

Isso sugere que se deve tomar cuidado na junção de características que já estão perfeitamente incluídas no patrimônio genético de uma (população) espécie — principalmente caracteres morfológicos — com caracteres que são uma resposta atual à pressão de seleção e portanto, passíveis de rápida modificação.

VI.3. A conservação de populações, taxocenoses e *habitats* de espécies de *Actinote* e o seu como indicadores ecológicos.

VI.3.1. Conservação

Cinco das 21 espécies de *Actinote* conhecidas na área, podem ser enquadradas como problemáticas em relação à sua conservação.

10) *Actinote* sp. 4 só é conhecida pelos exemplares da série tipo coletada no PN do Itatiaia na década de 60 e por um exemplar de Campos do Jordão. Não se avistou nenhum exemplar ao longo deste trabalho.

20) *Actinote morio* é conhecida na área somente de Passa Quatro (MG); também não foi avistada ao longo deste estudo. Sua área de distribuição chega até Brasília (DF), talvez o seu limite norte de distribuição. Aí existe (ou existiu) uma população no Jardim Botânico (C.E.G.Pinheiro, comunicação pessoal). Duas visitas à Serra do Caráça, localidade tipo, não revelaram a presença de indivíduos dessa espécie.

30) *Actinote quadra* já foi coletada na área estudada no PN do Itatiaia, mas ao longo deste estudo só observou-se um macho em S.Francisco dos Campos de Jordão (Piquete, SP-MG). Pelas indicações de JORDAN (1913) populações dessa espécie parecem ter sido abundantes na Serra do Órgãos (RJ) no final do século passado; existe também um exemplar coletado em Belo Horizonte (MG).

49) *Actinote* sp. 3 só é conhecida até agora de uma população existente na Reserva Municipal (Bosque) em Águas da Prata (SP). Essa área no sopé da serra para Poços de Caldas é formada por uma floresta estacional semi-decidual, com menos de 10 ha e rodeada por pastagens. É possível que em ambientes semelhantes mais para o norte existam outras populações, mas por enquanto, a manutenção dessa área é vital. A espécie de planta hospedeira (*Eupatorium* sp.) só cresce no sub-bosque à sombra, padrão incomum no gênero e também só é conhecida daquele local.

50) *A. zikani*, foi reencontrada durante este estudo no divisor de águas da Serra do Mar a 1200 m de altitude, em Paranapiacaba (SP). A população existente no local distribui-se ao longo de um transeito de 2 km de uma estrada que liga duas torres de retransmissão de TV. Apesar da proximidade do distrito industrial de Cubatão essa área encontra-se relativamente protegida da poluição, talvez devido ao fato de que o espigão mais alto da Serra do Morráo faça com que os ventos carregados com eventuais poluentes sejam canalizados para o vale do Rio Mogi. Aparentemente, os impactos antrópicos no local ainda são mantidos em baixa escala, devido ao difícil acesso à área. Exceto pelo desmatamento periódico nas bordas, feito para a conservação dos fios de energia elétrica, o local é pouco frequentado e relativamente bem preservado sem outras construções. O desmatamento é feito ao longo de toda a estrada e abrange uma faixa de 10 m de cada lado. Como as plantas de alimento das larvas estão sempre com as raízes dentro dos riachos e afastadas da estrada o desmatamento tem pouco efeito sobre elas. Além dessa população, encontrou-se um macho dentro da cidade de Penedo (RJ), no sopé SE do Itatiaia, que pelo padrão alar mais claro, pode ser componente de uma nova subespécie.

Dado que 80% das plantas hospedeiras de *Actinote* são plantas de borda (caráter 84), é óbvio que elas são cortadas à períodos variáveis dependendo do local. Esse corte, dependendo da época em que é feito, pode eliminar os imaturos que chegariam à fase adulta, mas também favorece a manutenção da sucessão secundária que em última instância garante a existência das plantas hospedeiras. Em áreas protegidas, o ideal seria que esses cortes fossem feitos no início da época de vôo dos adultos. Logicamente se associados com queimadas, essas intervenções passam a ser mais danosas do que benéficas.

O número de unidades de conservação existentes na área estudada na parte V.2 é relativamente grande (Apêndice 5) somando 35 áreas sob jurisdição federal, estadual e municipal, algumas sobrepostas. Infelizmente em muitas dessas áreas, teoricamente protegidas, observou-se a total ausência de fiscalização e o indício de impactos antrópicos significativos.

Como única alternativa viável, a médio e longo prazos, está a implementação de programas de preservação ambiental junto às escolas das redes de ensino fundamental, estatais ou particulares.

VI.3.2. Indicadores ecológicos

KREMEN (1992), trabalhando em Madagascar em uma escala geográfica menor, com taxocenoses de borboletas (57 espécies de 4 famílias), observou que elas podem ser usadas como indicadores ecológicos. No entanto, concluiu que embora

sejam excelentes para indicar heterogeneidade ambiental (topográfica e microclimática), são menos úteis para indicar impactos antrópicos e muito ruins como indicadores da diversidade de plantas. Levando-se em conta os efeitos de escala, suas conclusões, são parcialmente corroboradas neste trabalho. De qualquer forma, os *Actinote* formam um grupo que não serve como indicador ecológico na forma proposta por BROWN (1991), por causa da dificuldade em se encontrar adultos, e pelo estágio ainda incipiente do conhecimento biológico sobre o grupo.

VI.4. Perspectivas para o futuro

Pela experiência até agora obtida e devido às características apresentadas sobre o grupo ao longo deste trabalho fica claro que um conhecimento mais profundo ainda demandará pelo menos 10 anos.

Os principais estudos a serem feitos no futuro serão:

19) Completar o conhecimento do ciclo de vida de *A.morio*, *A.conspicua*, *A.quadra* e *Actinote* sp. 4, além de outra *Actinote* sp. n., não incluída nesta análise por ser encontrada só de Curitiba para o sul;

20) fazer um estudo da dinâmica populacional das espécies *A.zikani*, *A.conspicua*, *A.alalia* e *Actinote* sp. 1, *Actinote* sp. 2;

30) fazer um estudo filogenético mais acurado, usando um maior número de caracteres de todos os estágios e de todas as espécies conhecidas, inclusive representantes de *Altinote* e *Abananote*;

40) concomitante ao estudo filogenético, traçar a distribuição geográfica total de cada uma das espécies. Como os resultados das PCAs de distribuição entre as espécies de *Actinote* e os fatores ambientais não diferiram substancialmente entre as análises feitas por quadrículas de 5' e de 30', esta escala poderá ser usada para diluir os efeitos amostrais.

50) Explorar as áreas do planalto da Bocaina (Serra do Mar, SP); serra do Caráça e do Cipó (Serra do Espinhaço, MG); Brasília (DF); São Joaquim e Aparados da Serra (Serra Geral, SC-RS) e os brejos do nordeste (PE).

VII.RESUMO

Palavras-chave: ecologia, taxocenoses, *Actinote*, espécies indicadoras, fatores ambientais, plantas de alimento, conservação, análise geográfica, riqueza em espécies.

Estudou-se 21 espécies de borboletas do gênero *Actinote* (Insecta: Lepidoptera: Nymphalidae) [*Actinote alalia* (C. & R. Felder, 1860); *Actinote brylla* Oberthür, 1917; *Actinote canutia* (Hopffer, 1874); *Actinote carycina* Jordan, 1913; *Actinote conspicua* Jordan, 1913; *Actinote discrepans* D'Almeida, 1935; *Actinote genitrix* D'Almeida 1923; *Actinote hyalina* Jordan, 1913; *Actinote mamita mitama* (Schaus, 1902); *Actinote morio* Oberthür, 1917; *Actinote parapheles* Jordan, 1913; *Actinote pellenea pellenea* Hübner, 1821-24; *Actinote quadra* (Schaus, 1902); *Actinote rhodope* D'Almeida, 1922; *Actinote surima* (Schaus, 1902); *Actinote thalia pyrrha* (Fabricius, 1775); *Actinote zikani* Almeida, 1943; *Actinote* sp. 1; *Actinote* sp. 2; *Actinote* sp. 3; *Actinote* sp. 4] e 47 espécies de plantas de alimento larval, dos gêneros: *Mikania*, *Eupatorium*, *Trichogonia*, *Symphyopappus*, *Erigeron*, *Senecio* e *Vernonia* (Angiosperma: Magnoliatae: Asteraceae) na região compreendida entre os paralelos 21°40'S e 24°00'S e os meridianos 44°30'W e 47°00'W. Essa região tem aproximadamente 65.000 km² sendo atravessada pelo Trópico de Capricórnio e portanto, transicional entre os climas tropical e subtropical.

Quatro espécies tiveram uma distribuição ampla em a toda área: *A.carycina*, *A.thalia pyrrha*, *A.parapheles* e *A.hyalina*. Cinco, ocuparam uma muito restrita: *A.quadra*, *Actinote* sp. 3, *A.morio* e *Actinote* sp. 4.

Analisou-se a distribuição geográfica de cada espécie de *Actinote* em relação, às seguintes características do ambiente: tipo de terrenos geológicos, classes de altitude e classes de heterogeneidade do relevo, tipos de solos, precipitação pluviométrica anual média e excedente hídrico anual médio, tipos de vegetação florestal, campestre e antrópica, e classes de influência antrópica.

Os pontos de maior riqueza em espécies situaram-se na faixa entre 500-1500 m.

A análise dos componentes principais obtidos sobre a matriz total de coincidência com os vários fatores mostrou que os impactos antrópicos são responsáveis por 76% da distribuição das espécies. No entanto, a análise dos fatores em matrizes separadas indicou 86% de influência de ambientes remanescentes de florestas ombrófilas, entre as classes de vegetação.

A associação entre as espécies de *Actinote* da área, feita pelo coeficiente de Jaccard mostra que 28 pares de espécies são mutuamente exclusivos. As espécies que têm os maiores índices de associação estão no grupo *A.carycina*, *A.thalia pyrrha*, *A.hyalina* e *A.surima*.

A distribuição das 21 espécies de *Actinote* por quadrículas de 5' na região estudada mostra que o maior número de espécies situa-se na diagonal central, em direção SW-NE, correspondente aos pontos mais altos da Serra da Mantiqueira. Nas planícies litorâneas e baixas encostas da Serra do Mar está presente *A.brylla* e à NW da área estudada está presente *Actinote* sp. 3, encontradas só nessas áreas.

Agrupados por quadrículas de 30' os dados mostram que a área com maior número de espécies (17) fica à NE da folha, correspondendo à área do Maciço do Itatiaia; segue-se a área da Serra do Mar próxima à Paranapiacaba (Santo André, SP) com 14 espécies.

A correlação entre a riqueza em espécies de *Actinote* e os fatores ambientais por quadrículas de 30' mostra que a riqueza em espécies de *Actinote* está fortemente correlacionada com as florestas ombrófilas, com a classe de precipitação pluviométrica entre 2000–4000 mm e com os solos de média fertilidade.

Na análise filogenética de 58 caracteres dos estágios larval e adulto de 17 espécies, usando *Actinote mamita mitama* como representante do grupo externo funcional, mostra que *A.canutia* é a espécie mais próxima da primeira do que as restantes. O grupo mais derivado é o formado por 8 espécies *A.hyalina*, *A.genitrix*, *A.rhodope*, *A.parapheles*, *A.discrepans*, *A.brylla*, *Actinote* sp. 2 e *Actinote* sp. 3, unidas por um ancestral comum a um grupo de 3 espécies *A.pellenea pellenea*, *A.surima* e *A.carycina*. As 5 espécies restantes, *A.thalia pyrrha*, *A.zikani*, *Actinote* sp. 1, *Actinote alalia* e *A.canutia*, aparecem isoladas.

A análise de 46 caracteres ecológicos, etológicos e de uso de plantas de alimento larval deu um fenograma com a formação de 8 grupos. O agrupamento de 47 caracteres correspondentes ao uso de cada uma das espécies de planta de alimento larval deu a formação de grupos diferentes dos obtidos anteriormente. O gênero com o maior número de espécies usadas é *Mikania* com 14 espécies, sendo que apenas uma espécie em cada um dos gêneros *Trichogonia*, *Erigeron* e *Senecio* foi usada como alimento por *Actinote*. Das espécies de *Actinote*, a maior parte alimenta-se de espécies de um gênero de planta. As espécies com maior distribuição geográfica têm mais de três plantas de alimento conhecidas. Muitas dessas plantas de alimento larval têm uma distribuição muito mais ampla do que a das espécies de *Actinote*. Quase todas são típicas de ambientes de sucessão secundária, poucas crescem no interior da mata e algumas estão associadas a brejos.

Algumas espécies das taxocenoses de *Actinote* são úteis como indicadores ecológicos, mas apenas de forma limitada. *A.zikani* indica ambientes com disponibilidade constante de água (na forma de chuva, neblina ou na superfície do solo, como em brejos). Outras 2 espécies, *Actinote* sp. 3 e *A.morio*, indicam condições de maior deficiência hídrica e menor precipitação pluviométrica, mais ligadas a sistemas de Cerrado e floresta estacional semi-decidual montana.

Observou-se a capacidade potencial de "explosão" de populações de *Actinote*, que permite que as espécies mais raras em locais de relevo heterogêneo e condições meteorológicas instáveis, mantenham-se, por algumas gerações, em um nível baixo, apenas suficiente para a passagem dos genes para a geração seguinte.

As taxocenoses de adultos têm populações de espécies que ocupam áreas relativamente pequenas (em geral bolsões menores do que 1 ha) e que se caracterizam pelo rápido crescimento das borboletas (geralmente <10 dias). A maior parte das taxocenoses em lugares mais altos (entre 1200–2000 m) e frios (temperatura média anual < 18°C, geadas possíveis) têm curta duração (geralmente menos de 20 dias), com um pico maior no início do verão — pois nessa época voam as espécies univoltinas — e outro menor no início do outono. Nesses locais, as populações de espécies dos grupos miméticos vermelho-alaranjado e negro-

iridiscente são residentes (observações de pelo menos 3 anos), enquanto que populações de espécies dos outros grupos miméticos aparecem em baixa densidade, representado principalmente por fêmeas isoladas. Por terem todos os seus componentes impalatáveis — todas as espécies são cianogênicas — essas taxocenoses devem ser forte condicionadoras dos padrões de aprendizado dos predadores potenciais de borboletas. Pelo lento desenvolvimento larval da maioria das espécies, essas taxocenoses aproximam-se mais de um padrão encontrado em borboletas de regiões temperadas.

A distância fenética (morfológica ou ecológica) entre os pares de espécies mutuamente exclusivas ou com baixa associação foi baixa, assim como a correlação entre os caracteres morfológicos e os eco-fisiológicos.

A presença de 17 espécies de *Actinote* no planalto do Itatiaia e até 13 espécies em vários pontos do planalto de Campos do Jordão e Serra do Mar indica uma junção de populações antes isoladas, ou sugere que a especiação simpátrica possa ter ocorrido pelo uso de plantas de alimento larval diferentes. Possivelmente os fenômenos climáticos cíclicos e aleatórios do tipo "El Niño" poderiam permitir a colonização eventual de áreas antes inacessíveis ecologicamente. Acumulados ao longo do tempo, e em ambientes livres de perturbação antrópica, esses fenômenos poderiam permitir ou impedir o fluxo gênico entre populações em condições de clima úmido e frio.

A conservação de populações de 5 espécies de *Actinote* parece ser problemática (*Actinote* sp 4, *Actinote morio*, *Actinote quadra*, *Actinote* sp. 3 e *A. zikani*), principalmente em relação ao baixo grau de conhecimento sobre suas exigências ambientais e distribuição.

VIII-ABSTRACT

Key-words: ecology, taxocenes, *Actinote*, indicator species, environmental factors, food-plants, conservation, geographic analysis, species richness.

A study was undertaken of 21 species of butterflies of the genus *Actinote* (Insecta: Lepidoptera: Nymphalidae) [*Actinote alalia* C. & R. Felder, 1860; *Actinote brylla* Oberthür, 1917; *Actinote canutia* (Hopffer, 1874); *Actinote carycina* Jordan, 1913; *Actinote conspicua* Jordan, 1913; *Actinote discrepans* D'Almeida, 1935; *Actinote genitrix* D'Almeida 1923; *Actinote hyalina* Jordan, 1913; *Actinote mamita mitama* (Schaus, 1902); *Actinote morio* Oberthür, 1917; *Actinote parapheles* Jordan, 1913; *Actinote pellenea pellenea* Hübner, 1821-24; *Actinote quadra* (Schaus, 1902); *Actinote rhodope* D'Almeida, 1922; *Actinote surima* Schaus, 1902; *Actinote thalia pyrrha* (Fabricius, 1775); *Actinote zikani* Almeida, 1943; *Actinote* sp. 1; *Actinote* sp. 2; *Actinote* sp. 3; *Actinote* sp. 4], and 47 species of larval food plants in the genera: *Mikania*, *Eupatorium*, *Trichogonia*, *Symphyopappus*, *Erigeron*, *Senecio* e *Vernonia* (Angiosperma: Magnoliatae: Asteraceae) in the region between 21°40'-24°00'S and 44°30'-47°00'W, with about 65.000 km² and crossed by the Tropic of Capricorn (thus transitional between tropical and sub-tropical climates).

Four species had an ample distribution in entire area: *A.carycina*, *A.thalia pyrrha*, *A.parapheles*, and *A.hyalina*. Five occupied a very restricted area: *A.quadra*, *Actinote* sp. 3, *A.morio*, and *Actinote* sp. 4.

The geographical distribution of each species of *Actinote* was analyzed and related with the follow environmental characteristics: type of geological terrain, class of altitude and relief heterogeneity, type of soils, mean yearly pluviometric precipitation and hydric excess, vegetation types and classes of anthropic influence.

The richest areas in species were located between 500-1500 m.

A principal component analysis (PCA) on the whole coincidence matrix showed that the variation in anthropic impacts accounted for 76% of the species distribution. In spite of this, the PCA on separate matrices showed that this distribution was 86% explained by influence of remnant environments of dense forests among vegetation types.

The association between the species of *Actinote* of the area (coefficient of Jaccard) showed that 28 pairs are mutually exclusive. The species with largest association indices were in the group *A.carycina*, *A.thalia pyrrha*, *A.hyalina*, and *A.surima*.

The distribution of 21 species of *Actinote* by squares of 5' showed that the largest numbers of species were situated along a central diagonal, oriented SW-NE, in the highest points of the Serra da Mantiqueira. *A.brylla* is present on the coastal plain and lower Serra do Mar slopes, and *Actinote* sp. 3 only in the NW of the study area. When the data were grouped by squares of 30' they showed that the area with greatest species number (17) is situated in the NE, corresponding to the Itatiaia mountains; this area were followed by one in the Serra do Mar, near Paranapiacaba (Santo André, SP), with 14 species.

The correlation between *Actinote* species richness and the environmental factors by squares of 30' showed a strongly association with ombrofilous forests, with the rainfall class between 2000–4000 mm, and with soils of medium fertility.

A phylogenetic analysis of 58 characters of the larvae and imagines of 17 species, using *A.mamita mitama* as the functional out-group, showed that *A.canutia* is the nearer to *mamita* than to the others. The most derived group is composed of 8 species: *A.hyalina*, *A.genitrix*, *A.rhodope*, *A.parapheles*, *A.discrepans*, *A.brylla*, *Actinote* sp. 2, and *Actinote* sp. 3. These species were connected to another group — *A.pellenea pellenea*, *A.surima*, and *A.carycina*, by a common ancestor. The 5 remaining species *A.thalia pyrrha*, *A.zikani*, *Actinote* sp.1, *A.alalia*, and *A.canutia*, appeared as isolated.

The analysis of 46 ecological characters (ecological, ethological and use of larval food plants) showed a phenogram with the formation of 8 groups of species. A phenogram with different groups resulted when only 47 characters from each species choice of larval food plant were used.

The genus with greatest number of species used as larval food plant is *Mikania*, with 14; *Trichogonia*, *Erigeron*, and *Senecio* contributed only one species each. Nearly all *Actinote* species used only one genus of larval food plant, but the species with ample geographical distribution had more than 3 species of host plant. Many of these plants have a wider distribution than that of the *Actinote* species. Nearly all are common in secondary successional environments, but a few grow inside the forest and some are associated with swamps.

Some species in the *Actinote* taxocenes are useful as ecological indicators but only in a limited fashion. *A.zikani* indicates environments with constant water supply (rain, haze, or on the surface as in swamps). Another 2 species, *Actinote* sp.3 and *A.morio*, indicate environments with greater hydric deficit and lower precipitation, including to savanna (Cerrado) and semi-deciduous montane forest.

A potential "explosive" capacity was showed by *Actinote* populations. This phenomenon permits that the rarest species in areas of variable relief and unstable meteorologic conditions could be maintained for several generations at a low level sufficient only to pass on the genes to the next generation.

The imaginal taxocenes includes species whose area occupied is relatively small (usually less than 1 ha) characterized by the rapid initial growth of adult population (usually < 10 days). Most taxocenes in high (between 1200–2000 m) and cold (mean annual temperature < 18° C, with possibility of frost) areas have short adult generations (usually < 20 days) with a larger peak in the summer (December) — at this time the univoltine species are on the wing — and another small peak at the start of autumn (April–May). In these places, the species populations of the orange-red and black-iridescent mimetic groups are residents (based on at least 3 years of observations) while the species of the other mimetic groups appear only in lower density, represented usually by solitary females. As all *Actinote* species are unpalatable — all are cyanogenic — these taxocenes condition the learning patterns of potential butterfly predators. By the slow larval development of the majority of species, these taxocenes have a pattern resembling that of the butterflies of the temperate regions.

The phenetic distance (morphological and ecological) between the pairs of mutually exclusive species or with little association was small, just like the correlation between the morphological and eco-physiological characters.

The presence of 17 *Actinote* species in the Itatiaia plateau and 13 species in many points of the Campos de Jordão plateau and Serra do Mar indicates the rejoining of populations which were once isolated, or suggests that sympatric speciation occurred by the use of different larval food plants. The "El Niño" phenomenon and other cyclic or random climate phenomena may permit the eventual colonization of previously inaccessible ecological areas. The accumulation of these phenomena in an environment free from anthropic impacts should permit or impede the gene flow between populations in cold and moist climate conditions.

The conservation of populations of five *Actinote* species appear to be problematical (*Actinote* sp. 4, *A.morio*, *A.quadra*, *Actinote* sp. 3, and *A.zikani*), due to the poor knowledge on their environmental requirements and distribution.

IX.LITERATURA CITADA

AB'SABER, A.N.

1955. Contribuição à geomorfologia do litoral paulista.
Revista brasileira de Geografia, 27(1):3-48.

AB'SABER, A.N.

1957. Conhecimentos sobre as flutuações climáticas do quaternário do Brasil.
Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia, 6(1):41-48.

ACCORSI, V.M.

1987. Maciço do Itatiaia. Projeto de desenvolvimento integrado.
Prefeitura Municipal de Resende, Rio de Janeiro.

ACKERY, P.R.

1988. Hostplants and classification: a review of nymphalid butterflies.
Biological Journal of the Linnean Society of London, 33:95-203.

ALEXANDER, A.J.

1961. A study of the biology and behavior of the caterpillars, pupae and emerging butterflies of the sub-family Heliconiinae in Trinidad, West Indies.
Part I. Some aspects of larval behavior.
Zoologica, New York, 46:1-24.

ALMEIDA, F.F.M.

1964. Fundamentos geológicos do relêvo paulista.
Boletim do Instituto Geográfico e Geológico, São Paulo, 41:1-263.

1976. The system of continental rifts bordering the Santos Basin, Brazil.
Anais da Academia Brasileira de Ciências, 48:15-26.

ALMEIDA, G.S.S., C.L.SOUZA & E.E.MARQUES

1986 Levantamento preliminar das espécies de borboletas (Rhopalocera) de ocorrência em Maringá (PR). I. Papilionoidea.
Revista UNIMAR, Maringá, 8(1):29-36.

ANGELY, J.

1970. Flora analítica e fitogeográfica do estado de São Paulo, vol. 5.
Edições Phytion, São Paulo.

ARANHA, C., O.BACCHI & H.F.LEITÃO-FILHO

1982a. Plantas invasoras de culturas, vol. 1.
Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, Campinas.

ARANHA, C., O.BACCHI & H.F.LEITÃO-FILHO

1982b. *Plantas invasoras de culturas*, vol. 2.

Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, Campinas.

1984 *Plantas invasoras de culturas*, vol. 3.

Instituto Campineiro de Ensino Agrícola/Editora da UNICAMP, Campinas.

ARAÚJO, A.M. & V.L.S.VALENTE

1981. Observações sobre alguns lepidópteros e drosofilídeos do Parque do Turvo, RS.

Ciência e Cultura, 33(11):1485-1490.

AURIVILLIUS, P.O.C.

1882. Recensio critica Lepidopterorum Musei Ludovicae Ulricaе quae descripti Carolus A. Linné.

Kungliga svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar, 10:1-188.

BALINSKY, B.I.

1974. Ten generations inbreeding of *Acraea horta* (L.) (Lepidoptera). *Journal of the entomological Society of South Africa*, 37(1):79-86.

BARROSO, G.M.

1950. Considerações sobre o gênero *Eupatorium* L.

Archivos do Jardim Botânico, Rio de Janeiro, 10:13-116.

1951. Estudo das espécies brasileiras de "Trichogonia" Gardn.

Archivos do Jardim Botânico, Rio de Janeiro, 11:7-18.

1957. Compositae do Itatiaia.

Rodriguesia, 32:175-241.

1959a. Mikaniae do Brasil.

Arquivos do Jardim Botânico, Rio de Janeiro, 16:239-333.

1959b. A flora da cidade do Rio de Janeiro. Compositae.

Rodriguesia, 21-22(33-34):69-156.

BARROSO, G.M., E.F.GUIMARÃES, C.L.F.ICHASO, C.G.COSTA & A.L.PEIXOTO

1986. *Sistemática de Angiospermas no Brasil*, vol. 3.

Imprensa Universitária da Universidade Federal de Viçosa, MG.

BIEZANKO, C.M.

1938. Catálogo dos insetos encontrados na cidade de Pelotas e seus arredores. I. Lepidópteros.

Boletim da Escola de Agronomia Eliseu Maciel, Pelotas, 25:1-32.

BIEZANKO, C.M.

1939. Dois meses de caça lepidopterológica em arredores de Porto União e União da Vitória.

O Campo, Rio de Janeiro, 10(100):38-40.

BIEZANKO, C.M. & R.G.FREITAS

1938. Catálogo dos insetos encontrados na cidade de Pelotas e seus arredores. I. Lepidoptera. Contribuição ao conhecimento da fisiografia do Rio Grande do Sul.

Boletim da Escola de Agronomia Eliseu Maciel, Pelotas, 25:4-32.

BIEZANKO, C.M. & J.PITON

1941. Breves apontamentos sobre alguns lepidópteros encontrados nos arredores de Itaiópolis.

Boletim da Escola de Agronomia Eliseu Maciel, Pelotas, 28:1-24.

BIEZANKO, C.M. & A.RUFFINELLI

1957. Los lepidopteros de la coleccion Schweizer.

Revista de la Sociedad Uruguaya de Entomologia, Montevideo, 2(1):31-54.

BIEZANKO, C.M., A.RUFFINELLI & C.S.CARBONELL

1957. Lepidoptera del Uruguay. Lista anotada de espécies.

Revista de la Facultad de Agronomia, Montevideo, 46:1-149.

BIEZANKO, C.M. & F.D.SETA

1939. Catálogo dos insetos encontrados em Rio Grande e seus arredores. I. Lepidópteros.

A "Universal" Echenique & Cia., Pelotas.

BIGARELLA, J.J.

1965. Subsídios para o estudo das variações do nível oceânico no quaternário brasileiro.

Anais da Academia Brasileira de Ciências, 37(suplemento):263-278.

BIGARELLA, J.J.

1971. Variações climáticas no quaternário superior do Brasil e sua datação radiométrica pelo método do Carbono 14.

Paleoclimas, Instituto de Geografia, USP, 1:1-22.

BÖNNINGHAUSEN, V.

1896. Beiträge zur Kenntniss der Lepidopteren-Fauna von Rio de Janeiro.

Verhandlungen des Vereins für Naturwissenschaftliche Unterhaltung zu Hamburg, Hamburg, 9:19-43.

BOURGOGNE, J.

1951. Lépidoptères, super ordre des Mecopteroides *IN* P.P.Grassé (ed.)
Traité de zoologie, anatomie et systematique, vol. 10(1), pp. 276-298.
 Masson et Cie, Paris.

BRIDGES, C.

1985. Unfinished notes on the bibliography of the butterflies (Lepidoptera: Rhopalocera).
 Editado pelo autor, Urbana, Illinois, 1:1-367; 2:1-126; 3:1-19.

BROWN, K.S., JR.

- 1977a. Geographical patterns of evolution in Neotropical Lepidoptera differentiation of the species of *Melinaea* and *Mechanitis* (Nymphalidae: Ithomiinae).
Systematic Entomology, 2:161-197.

- 1977b. Centros de evolução, refúgios quaternários e conservação de patrimônios genéticos na região neotropical: padrões de diferenciação em Ithomiinae (Lepidoptera: Nymphalidae).
Acta Amazonica, 7:15-137.

1979. Ecologia geográfica e evolução nas florestas neotropicais.
 Tese de livre docência em Ecologia, UNICAMP, Campinas, XXXI+265 pp., ilustrado + apêndice, 120 pp.

1984. Zoogeografia da região do pantanal mato-grossense *IN* Anais do primeiro simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do pantanal. DDT/EMBRAPA, Brasília, pp. 137-177.

- 1987a. São Paulo (Season Summary).
News of the Lepidopterist's Society, 12:41.

- 1987b. Soils and vegetation *IN* T.C.Whitmore & G.T.Prance (ed.), *Biogeography and quaternary history in tropical America*, pp. 19-45.
 Clarendon Press, Oxford.

- 1987c. Biogeography and evolution of Neotropical butterflies *IN* T.C.Whitmore & G.T.Prance (ed.), *Biogeography and quaternary history in tropical America*, pp. 66-10.
 Clarendon Press, Oxford.

- 1987d. Conclusions, synthesis, and alternative hypotheses *IN* T.C.Whitmore & G.T.Prance (ed.), *Biogeography and quaternary history in tropical America*, pp. 175-196.
 Clarendon Press, Oxford.

BROWN, K.S., JR.

1987e. Biogeografia e conservação das florestas Atlântica e Amazônica brasileiras *IN* Desenvolvimento econômico e impacto ambiental em áreas de trópico úmido brasileiro, a experiência da CVRD, pp. 85-92.

Cia. Vale do Rio Doce/SEMA/IWRB.

1988. Brazil (Season Summary).

News of the Lepidopterist's Society, 2:36.

1991. Conservation of Neotropical environments: Insects as indicators *IN* N.M.Collins & J.A.Thomas (ed.), *The conservation of insects and their habitats*, pp.349-404.

Academic Press, NY.

1992. Borboletas da Serra do Japi: diversidade, hábitos, recursos alimentares e variação temporal *IN* L.P.C.Morellato (org.), *História natural da Serra do Japi. Ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil*. pp. 142-186. Editora da UNICAMP/FAPESP, Campinas.

BROWN, K.S., JR. & A.N.AB'SABER

1979. Ice-age forest refuges and evolution in the neotropics: correlation of paleoclimatological, geomorphological and pedological data with modern biological endemism.

Paleoclimas, Instituto de Geografia da USP, São Paulo, 5:1-30.

BROWN, K.S., JR. & W.W.BENSON

1974. Adaptive polymorphism associated with multiple müllerian mimicry in *Heliconius numata* (Lep. Nymph.).

Biotropica, 6(4):205-228.

BROWN, K.S., JR. & R.B.FRANCINI

1987. Padrões de defesa química em borboletas cujas larvas vivem em plantas tóxicas: linamarina em Acraeinae americanos.

Resumos da IX Reunião anual sobre evolução, sistemática e ecologia micromoleculares, Ribeirão Preto.

1988a Patterns of chemical defense in aposematic butterflies whose larvae feed on toxic plants: linamarin synthesized by American Acraeinae.

Mona Symposium, natural products & medicinal chemistry, Mona, Jamaica.

1988b Cianogênese em Acraeinae americanos (Lepidoptera: Nymphalidae) e padrões de defesa química em lepidópteros aposemáticos.

Resumos do XV Congresso Brasileiro de Zoologia, Curitiba, PR.

BROWN, K.S., Jr. & R.B.FRANCINI

1990. Evolutionary strategies of chemical defense in aposematic butterflies: cyanogenesis in Asteraceae-feeding American Acraeinae. *Chemoecology*, 1(2):52-56.

BROWN, K.S., JR. & O.H.H.MIELKE

1967. Lepidoptera of the Central Brazil plateau. I. Preliminary list of Rhopalocera: introduction, Nymphalidae, Lybitheidae. *Journal of the Lepidopterist's Society*, 21(2):77-106.
1968. Lepidoptera of the Central Brazil plateau. III. Partial list for the Belo Horizonte area showing the character of the southeastern "blend zone". *Journal of the Lepidopterist's Society*, 22(3):147-157.

BROWN, K.S., Jr., J.R.TRIGO, R.B.FRANCINI, S.A.HENRIQUES, A.B.B.MORAIS, P.C.MOTTA, C.F.KLITZKE E M.ZIKÁN-CARDOSO

1989. Chemical ecology at the interface between medicinal plants and aposematic Lepidoptera *IN* J.Gardnerino (ed.) *Química de productos naturales y ecología*, pp. 21-30.
Academia de Ciencias da America Latina, Valparaiso, Chile.

BROWN, K.S., Jr., J.R.TRIGO, P.C.MOTTA, R.B.FRANCINI, A.B.B.MORAIS & M.ZIKÁN-CARDOSO

1990. Medicinal host plants of aposematic butterflies: coevolutionary tendencies at a chemically unstable interface *IN* H.M.Niemeyer (ed.), *Chemical interactions between organisms*, pp. 27-45.
International Foundation for Science, Stockholm.

BROWN, K.S. ,Jr., J.R.TRIGO, R.B.FRANCINI, A.B.B.MORAIS, P.C.MOTTA

1991. Aposematic insects on toxic host plants: coevolution, colonization and chemical emancipation *IN* P.W.Price, T.M.Lewinsohn, G.W.Fernández & W.W.Benson (eds.), *Plant-animal interactions: evolutionary ecology in tropical and temperate regions*, pp. 375-402.
John Wiley & Sons, New York.

BURMEISTER, H.C.C.

1861. Reise durch die La Plata-Staaten, mit besonderer Rücksicht auf die physische Beschaffenheit und den Culturzustand der Argentinischen Republik. Ausgeführt in den Jahren 1857, 1858, 1859 und 1860.
H.W.Schmidt, Halle, 1:VIII + 504 pp; 2:V + 540 pp.
1878. Description physique de la République Argentine, d'après des observations personnelles et étrangères. Lépidoptères.
Paul Emile Cori, Paris et Buenos Aires, 5:VI + 524 pp.

BURMEISTER, H.C.C.

1879a. Atlas. Description physique de la Republique Argentine, d'après des observations personnelles et étrangères. Lépidoptères.

Paul Emile Cori, Paris et Buenos Aires, IV + 64 pp., 24 pranchas coloridas.

1879b Briefliche Mittheilungen.

Stettiner Entomologische Zeitung, 40(1-3):194-195.

BUTLER, A.G.

1869. Catalogue of diurnal Lepidoptera described by Fabricius in the collection of British Museum, 1869.

British Museum (NH), London, V+303 pp. 3 pranchas.

CAPRONNIER, J.B.

1874. Notice sur les époques d'apparition des lépidoptères diurnes du Brésil recuillis par M. C. van Volxen dans son voyage en 1872.

Annales de la Société Entomologique Belge, 17:5-39, 61-62, 1 prancha.

CARDOSO, A.

1949. Lepidópteros de Alagoas.

Revista de Entomologia, Rio de Janeiro, 20(1-3):427-436.

CLIMAP PROJECT MEMBERS

1976. The surface of the ice-age earth.

Science, 191:1131-1137.

COLINVAUX, P.A.

1972. Ecology.

John Wiley & Sons, NY.

COSTA-LIMA, A.M.

1936. Terceiro catálogo dos insetos que vivem nas plantas cultivadas do Brasil.

Ministério da Agricultura, Escola Nacional de Agronomia, Directoria Estatal de Produção, Rio de Janeiro, IV+460 pp.

1956. Insetos do Brasil. 6. Lepidópteros. 2ª parte, vol. 8.

Escola Nacional de Agronomia, Rio de Janeiro, série didática.

D'ABRERA, B.

1987. Butterflies of Neotropical Region. Part III. Brassolidæ, Acraeidae and Nymphalidae (Partim).

Hill House, Victoria, Australia.

D'ALMEIDA, R.F.

1922b. *Mélanges lépidoptérologiques. Etudes sur les lépidoptères du Brésil.*
R. Friedlander & Sohn, Berlin, 1:VIII+226 pp.

1923. Notes sur quelques Lép. rhop. du Brésil. III. Les *Actinote* de Rio.
Annales de la Société entomologique de France, Paris, 91:229-235.

1925. Quelques rectifications sur les *Actinote* de la partie orientale de
l'Amérique du Sud (Lép.Rhop.).
Annales de la Société entomologique de France, Paris, 94:333-354.

1931. Beiträge zur Schemetterlings-Fauna Süd-Amerikas.
Internationale entomologische Zeitschrift, 45:59-61.

1935a Les *Actinote* de la partie orientale de l'Amérique du Sud.
Annaes da Academia brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, 7:69-112.

1935b. Nota suplementar ao nosso artigo sobre o gênero *Actinote* Hübner.
Revista de Entomologia, Rio de Janeiro, 5:486-488.

1943. Algumas observações sobre o *Actinote morio* Oberthür, 1917 (Lep.
Heliconidae, Acraeinae).
Papéis Avulsos do Departamento de Zoologia, São Paulo, 3(16):107-110.

1951. Uma nova espécie de *Actinote* do Sul do Brasil (Lep. Heliconiidae,
Acraeinae).
Arquivos do Museu Nacional, Rio de Janeiro, (42):1-5.

1958. Ligeiras notas sobre alguns *Actinote* do sudeste do Brasil (Lep.
Rhop.).
Boletim do Museu Nacional, Rio de Janeiro (N. S.), Zoologia, 178:1-7.

D'ARAÚJO E SILVA, A.G., C.R.GONÇALVES, D.M.GALVÃO, A.J.L.GONÇALVES, J.GOMES,
M.N.SILVA & L.SIMONI

1967-1968. *Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil.*
Seus parasitas e predadores.
Laboratório Central de Patologia Vegetal do Ministério da Agricultura, Rio de
Janeiro. 1(1):XV+422 pp; 1(2):423-926 pp; 2(1):XXVII+622 pp; 2(2):VIII+265 pp.

DARWIN, C.

1897. *The origins of species by means of natural selection.*
(2^a ed.) Murray, London.

DEVRIES, P.J.

1985. Hostplant records and natural history notes on Costa Rican
butterflies (Papilionidae, Pieridae and Nymphalidae).
Journal of the Research on the Lepidoptera, 24(4):290-333.

DEVRIES, P.J.

1987. The butterflies of Costa Rica and their natural history: Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae.

Princeton University Press, Princeton, N.S.

D.N.A.E.E.

1980 Boletim pluviométrico.

Depto. Nacional de Águas e Energia Elétrica, Ministério das Minas e Energia, Brasília, DF.

DOUBLEDAY, E. & J. D. WESTWOOD

1846 [52]. The genera of diurnal Lepidoptera, comprising their generic caracteres, a notice of their habits and transformations, and a catalogue of the species of each genus, illustrated with 85 plates by W.C.Hewitson.

Longmann, Brown, Green and Longman's, London, XII+534 pp, 86 pranchas.

DOUBLEDAY, E.

1844. Descriptions of some new butterflies in the collection of the British Museum.

Annals and Magazine of Natural History, 14(1):415-421.

EBERT, H.

1969. On the frequency of butterflies in Eastern Brazil, with a list of the butterfly fauna of Poços de Caldas, Minas Gerais.

Journal of the Lepidopterist's Society, 23(3):1-48.

EHRLICH, P.R.

1958. The comparative morphology, phylogeny and higher classification of butterflies.

Kansas University Scientific Bulletin, 39:305-370.

EHRLICH, A.H. & P.R.EHRLICH

1978 Reproductive strategies in the butterflies. I. Mating frequency, plugging and egg number.

Journal of the Kansas Entomological Society, 51(4):666-697.

EHRLICH, P.R., R.R.WHITE, M.C.SINGER, S.W.MCKECHNIE & L.E. GILBERT

1975. Checkerspot butterflies: an historical perspective.

Science, 188:221-228.

ELTON, C.

1927. Animal ecology.

MacMillan, NY.

ELTRINGHAM, H.H.

1912. A monograph of the African species of the genus *Acraea* Fab., with supplement on those of the oriental region.
Transactions of the Entomological Society of London, 1912:1-374, 16 pranchas.

ELTRINGHAM, H.H. & K.JORDAN

1913. Nymphalidae: subfam. Acraeinae *IN* H.Wagner (ed.), *Lepidopterorum catalogus*, 11:1-65.
W. Junk, Berlin.

EMSLEY, M.G.

1965. Speciation in *Heliconius* (Lep.Nymphalidae): morphology and geographic distribution.
Zoologica, New York, 50(4):191-254.

FABRICIUS, J.C.

1775. *Systema Entomologicae, sistema insectorum, Classes, ordines, genera, Species et adjectis synonymis, Lecis, Descriptionibus, Observationibus.*
Kortii, Flensburgi et Lipsiae, I + XXX, 832 pp.

1781-1782. *Species Insectorum exhibentes eorum differentias specificas, synonyma auctorum, loca natalia, metamorphos in adjectis observationibus descriptionibus.*

Karl E. Bohn, Hamburgi et Kilonii, 1:1-552 pp. (1781), 2:1-494 pp. (1781), apêndice, pp. 494-514 (1782) e índice, pp. 515-517 (1782).

1787. *Mantissa insectorum. Sistema eorum speciefies nuper Detectas adjectis characteribus genericis differentiis specifis emendationibus, observationibus.*
Christ. Gottl. Proft, Copenhagen (Hafniae), 1:XX + 1-348 pp., 2:1-382.

1793. *Entomologia systematica emendata et aucta secundum classes, ordines, genera, species, adjectis synonymis, locis, observationibus descriptionibus.*
C.G.Proft, Copenhagen (Hafniae), 4 volumes + suplemento.

FARRIS, J.S.

1988. Hennig86 reference manual. Version 1.5.

FAUSTINO NETO, M., M.A.MARINHO, J.M.G.TOMASI, A.G.RIBEIRO & M.B.MACHADO

- 1983 *Uso potencial da terra* *IN* Ministério das Minas e Energia (ed.), *Projeto RADAMBRASIL, folhas SF-23/24, Rio de Janeiro-Vitória*, vol. 32, pp. 625-650.
Ministério das Minas e Energia, Brasília, DF.

FELDER, C. & R.FELDER

- 1860 *Lepidopterologische fragmente*. V.
Wiener Entomologische Monatschrift, 4(4):97-112, 2 pranchas.

FELDER, C.

1862. Verzeichniss der von den Naturforschern der K. K. Fregate "Novara" Gesammelten Macrolepidopteren.
Verhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, 12:473-496.

FERNANDES, A.T., A.B.M.MACHADO & A.B.RYLANDS

1990. Fauna brasileira ameaçada de extinção.
Fundação Biodiversitas / IBAMA, Belo Horizonte.

FERRI, M.G. (editor)

1971. Simpósio sobre o Cerrado.
Editora Edgard Blücher/EDUSP, São Paulo.

- 1977a. IV Simpósio sobre o Cerrado.
Livraria Itatiaia Editora Ltda./EDUSP, São Paulo.

FERRI, M.G.

- 1977b. Ecologia dos Cerrados *IN* M.G.Ferri (Ed.), IV Simpósio sobre o Cerrado, pp. 15-36.
Livraria Itatiaia Editora Ltda./EDUSP, São Paulo.

FRANCINI, R.B.

1985. Ecologia de populações de *Actinote* do litoral de São Paulo (Lepidoptera: Nymphalidae).
Resumos do XII Congresso Brasileiro de Zoologia, Campinas, SP.

1988. Biologia, ecologia e chave para identificação das larvas de primeiro estágio das espécies de *Actinote* (Lepidoptera: Nymphalidae) do sul-sudeste do Brasil.
Resumos do XV Congresso Brasileiro de Zoologia, Curitiba, PR.

1989. Biologia, ecologia das borboletas *Actinote* (Lepidoptera: Nymphalidae) na transição subtropical no sudeste do Brasil.
Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, SP.

GABRIEL, A.G.

1927. Catalogue of the type specimens of Lepidoptera in British Museum. III. Nymphalidae.
British Museum of Natural History, Oxford University Press, London, 128 pp.

GATES, W.L.

1976. Modeling the ice-age climate.
Science, 191:1138-1141.

GAUSE, G.F.

1934. The struggle for existence.
Williams and Wilkins, Baltimore.

GEYER, C.M.

1832. *IN* J.Hübner (ed.) *Zuträge zur Sammlung exostischer Schmetterlinge*.
Editado pelo autor, Augsburg, volume 5, pp. 1-48.

GILBERT, L.E.

1984. The biology of butterfly communities *IN* R.I.Vane-Wright & P.R.Ackery
(eds.), *The Biology of butterflies*, pp. 41-64.
Academic Press, London.

GILBERT, L.E. & M.C.SINGER

1975. Butterfly ecology.
Annual Review of Entomology and Systematics, 6:365-397.

GMELIN, J.F.

1790. *Caroli A. Linné Sistema naturae per regna tria naturae, editio 13*.
Beer, Lipsiae, volume 1(5)[(insecta; (2):2225-3020].

GODART, J.B.

1819-1824. *IN* P.A.Latreille & J.B.Godart (eds), *Encyclopedie Methodique*.
Histoire naturelle. Volume 9. *Entomologie*, pp. 1-828 + suplemento (1823), 163
pranchas.
Publicado pelos autores.

GOEZE, J.A.E.

1779. *Entomologische Beiträge zur des Ritter Linné zwölfte Ausgabe des*
Natursystems. 3 Theil.
Weidmann, Leipzig, 3(1), 40 + 390 pp.

GOSSE, P.H.

1880. The butterflies of Paraguay and La Plata.
Entomologist, London, 13(208):193-205, 1 prancha.

GRINNELL, J.

1917. Field test of factors concerning distributional control.
American Naturalist, 51:115-128.

HAASE, E.

1893. *Untersuchungen über die Mimicry auf Grundlage eines natürlichen*
Systems der Papilioniden. *Bibliotheca Zoologica*. Original — *Abhandlungen*
aus dem Gesamtgebiete der Zoologie.
Publicado pelo autor, Stuttgart, 8(11):99-161.

HAFFER, J.

1987 *Quaternary history of tropical America* *IN* T.C.Whitmore & G.T.Prance
(eds.), *Biogeography and quaternary history in tropical America*, pp. 1-16.
Clarendon Press, Oxford.

HANSSON, L.

1979. On the importance of landscape heterogeneity in northern regions for breeding population density of homeotherms: A general hypothesis. *Oikos*, 33:182-189.

HARVEY, D.J.

1991. Higher classification of the Nymphalidae *IN* H.F.Nijhout (ed.), *The development and evolution of butterfly wing patterns*, pp. 297. Smithsonian Series in Comparative Evolutionary Biology.

HAYWARD, K.J.

1931. Lepidópteros argentinos. Familia Nymphalidae.

Revista de la Sociedad Entomologica Argentina, Buenos Aires, 4(1-3):1-190.

1935. Revisión de las especies argentinas del genero *Actinote* (Lep. Nymphalidae).

Revista de la Sociedad Entomologica Argentina, Buenos Aires, 7:93-97.

1950. Catalogo sinonimico de los ropalóceros argentinos (excluyendo "Hesperiidae").

Acta zoologica lilloana, Tucuman, 9:85-374.

1967. Lista de los tipos de insectos y otros invertebrados conservados en el Instituto Miguel Lillo (tercera entrega).

Acta zoologica lilloana, Tucuman, 22:337-352.

HINTON, H.E.

1946. A new classification of Insect pupae.

Proceedings of the Zoological Society of London, 116:282-284.

HOFFMANN, F.

1932. Beiträge zur Naturgeschichte brasilianischer Schmetterlinge.

Deutsche Entomologische Zeitung, 1932(2-3):97-148.

HOPFFER, C.

1874. Neue Lepidopteren von Peru und Bolivia.

Stettiner Entomologische Zeitung, 35(10-12):329-348.

HUBBELL, S.P. & R.B.FOSTER

1986. Commonness and rarity in a Neotropical forest: Implications for tropical tree conservation *IN* M.E.Soulé (ed.), *Conservation biology. The science of scarcity and diversity*, pp. 205-232.

Sinauer Associates, Inc., Publ., Sunderland, Massachusetts.

HÜBNER, J.

1820-1824. Verzeichniss bekannter Schmetterlinge.

Editado pelo autor, Augsburg, 431 pp. + 72 pp. de índice.

HUECK, K.

1972. *As florestas da América do Sul.*

Editora da Universidade de Brasília/Editora Polígono, São Paulo.

HUTCHINSON, G.E.

1968. *An introduction to population biology.*

Yale University Press, New Haven.

I.B.G.E. (editor)

1972. *Folha Rio de Janeiro SF-23 (Carta do Brasil ao milionésimo).*

Fundação IBGE, Rio de Janeiro.

1976a. *Folha São Paulo WAC 3262 (Carta aeronáutica mundial).*

Convênio Ministério da Aeronáutica / Fundação IBGE, Rio de Janeiro.

1976b. *Folha Rio de Janeiro WAC 3263 (Carta aeronáutica mundial).*

Convênio Ministério da Aeronáutica / Fundação IBGE, Rio de Janeiro.

1983. *Folha Rio de Janeiro-Vitória IN IBGE (ed.) Projeto RADAMBRASIL, levantamento de recursos naturais, vol 32.*

IBGE/Ministério das Minas e Energia, Brasília, DF.

1985. *Folha Guaratinguetá SF23YB (escala 1:250.000).*

Fundação I.B.G.E., Rio de Janeiro.

1988. *Folha Volta Redonda SF23ZA (escala 1:250.000).*

Fundação BRASIL, I.B.G.E., Rio de Janeiro.

1973-1987. *Projeto RADAMBRASIL, levantamento de recursos naturais, volumes 1-33.*

Ministério das Minas e Energia, Brasília, DF.

JAKSIC, F.M.

1981. Abuse and misuse of the term "guild" in ecological studies.

Oikos, 37:397-400.

JOLY, A.B.

1970. *Conheça a vegetação brasileira.*

Editora Polígono/EDUSP, São Paulo, 181 pp.

JONES, E. D.

1883. Metamorphoses of Lepidoptera from S.Paulo, Brazil, in the Free Museum, Liverpool, by E.Dukinfield Jones, with nomenclature and descriptions of new forms by F.Moore, and introductory note by T.J.Moore.

Proceedings of the Literary and Philosophical Society of Liverpool, 37:257-259, prancha 7.

JORDAN, K.

- 1913a. Diagnosis of some American Acraeinae.
Entomologist, London, 46:32-33.

JORDAN, K.

- 1913b. Acraeinae *IN* A.Seitz (ed.), GroßSchmetterlinge der Erde. Die amerikanischen Tagfalter, vol. 5, pp. 601-615, pranchas 81-83.
Alfred Kern, Stuttgart.

JORDAN, K. & H.H.ELTRINGHAM

- 1916 Lepidoptera Rhopalocera, Fam. Nymphalidae, subfam. Acraeinae *IN* P.Wytsman (ed.), Genera Insectorum, 169:1-81, 2 pranchas.
Martinus Nijhoff, La Haye,

JOSEPH, E.G.

1911. The collections of William John Burchell, D.C.L., in the Hope Department of the Oxford University Museum. IV. On the Lepidoptera Rhopalocera collected by W.J.Burchell in Brazil, 1825-1830. VIII. Acraeinae.
Annals and Magazine of Natural History, London, 7(8):9-18.

KIRBY, W.F.

1871. A synonymic catalogue of diurnal lepidoptera.
Van Voorst, London, pp. 130-137.

KIRBY, W.F.

1877. A synonymic catalogue of diurnal lepidoptera. Supplement.
Van Voorst, London, II + VI + 691-883 pp.

KITCHING, I.J.

1985. Early stages and the classification of the milkweed butterflies (Lepidoptera: Danainae).
Zoological Journal of the Linnean Society, 85:1-97.

KREMEN, C.

1992. Assembling the indicator properties of species assemblages for natural areas monitoring.
Ecological Applications, 2(2):203-217.

LAMAS M., G.

1973. The type-material of Lepidoptera Rhopalocera contained in the collections of the Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo.
Papéis Avulsos do Departamento de Zoologia, São Paulo, 26(13):179-185.
1977. Bibliografia de catálogos y listas regionales de mariposas (Rhopalocera) de América Latina.
Publicaciones Especiales de la Sociedad Mexicana de Lepidopterología, 2:1-44.

LAMAS M., G.

1978. Adiciones a la bibliografia de catalogos y listas regionales de mariposas de America Latina (Rhopalocera).

Boletim informativo de la Sociedad mexicana de Lepidopterologia, 4(5):8-14.

LAMAS M., G. & J.M.LAMAS

1987. Nuevas adiciones a la bibliografia de catalogos y listas regionales de mariposas de America Latina (Rhopalocera).

Revista de la Sociedad Mexicana de Lepidopterologia, 11(1):17-23.

LEITÃO-FILHO, H.F.

1987. Considerações sobre a florística de florestas tropicais e sub-tropicais do Brasil.

IPEF, Piracicaba, 35:41-46.

LEOPOLD, A.

1933. Game management.

C.Scribner's Sons, NY.

LEWIS, H.L.

1975. Las mariposas del mundo.

Ediciones Omega, Barcelona.

LÖFGREN, A.

1897. Flora paulista. I. Família Compositae.

Boletim da Comissão Geográfica e Geológica, São Paulo, 12:1-496.

1898. Ensaio para uma distribuição dos vegetaes nos diversos grupos florísticos no Estado de São Paulo.

Boletim da Comissão Geográfica e Geológica, São Paulo, 13:1-50.

LOVEJOY, T.E., R.O.BIERREGARD JR., A.B.RYLANDS, J.A.MALCOLM, C.E.QUINTELA, L.H.HARPER, K.S.BROWN JR., A.H.POWELL, G.V.N.POWELL, H.O.R.SCHUBART & M.B.HAYS

1986. Edge and other effects of isolation on Amazon forest fragments /IN M.E.Soulé (ed.), Conservation biology. The science of scarcity and diversity, pp. 257-285.

Sinauer Associates, Inc., Publ., Sunderland, Massachusetts.

LUCAS, H.M.

1835. Histoire naturelle des lépidoptères exotiques. Ouvrage orné de 200 figures peintes d'après nature par A. Noel et gravées sur acier.

Pauquet, Paris, IV + 156 pp., 80 planches en 20 partes.

LUDWIG, J.A. & J.F.REYNOLDS

1988. Statistical ecology. A primer on methods.

John Wiley & Sons, New York, 337 pp.

MABILDE, A.P.

1896. Guia prática para os principiantes coleccionadores de insectos contendo a descripção fiel de 1000 borboletas com 280 figuras lytographadas em tamanho natural e dezenhos conforme o natural. Estudo sobre a vida de insectos do Rio Grande do Sul e sobre a caça, classificação e conservação de uma colecção, mais ou menos regular.

Typographya Gundlach & Schuldt, Porto Alegre.

MACARTHUR, R.H.

1955. Fluctuations of animal populations, and a measure of community stability.

Ecology, 36:533-536.

1957. On the relative abundance of bird species.

Proceedings of the National Academy of Sciences of U.S.A., 45:293-295.

1960. On the relative abundance of species.

American Naturalist, 94:25-36.

1964. Environmental factors affecting bird species diversity.

American Naturalist, 98:387-397.

1965. Patterns of species diversity.

Biological Reviews, 40:510-533.

MACHADO FILHO, L., M.W.RIBEIRO, S.R.GONZALEZ, S.A.SCHENINI, A.SANTOS NETO, R.S.B.PALMEIRA, J.L.PIRES, W.TEIXEIRA & H.E.F.CASTRO

1983 Geologia /IN Ministério das Minas e Energia (ed.), Projeto RADAMBRASIL, folhas SF-23/24, Rio de Janeiro-Vitória, vol. 32, pp. 27-50. Ministério das Minas e Energia / Fundação I.B.G.E.

MADDISON, W.P.: M.J.DONOGHUE & D.R.MADDISON

1984. Outgroup analysis and parsimony.

Systematic Zoology, 33(1):83-103.

MARTIN, L; N.A.MÖRNER, J.M.FLEXOR & K.SUGUIO

1982. Reconstrução de antigos níveis marinhos do quaternário.

Publicação Especial da Comissão Técnico-Científica do Quaternário da Sociedade Brasileira de Geologia, São Paulo, VI + 154 pp.

MAY, R.M.

1976. Theoretical ecology.

Blackwell Scientific Publishing, Oxford.

MENDES, J.C.

1968. Conheça o solo brasileiro.

Editores Polígono, São Paulo. 202 pp.

MIELKE, O.H.H. & M.M.CASAGRANDE

1986. Sobre os tipos de Lepidoptera depositados em museus brasileiros. III. Nymphalidae (Danainae, Brassolinae, Morphinae, Satyrinae e Acraeinae), descritos por R.F.D'Almeida.
 Revista Brasileira de Entomologia, 30(1):141-152.

MILLER, L.D.

1970. Nomenclature of wing veins and cells.
 Journal of Research on the Lepidoptera, 8(2):37-48.

MONTE, O.

1934. Borboletas que vivem em plantas cultivadas.
 Secretaria da Agricultura de Minas Gerais, Série Agrícola, 7(12):1-82.

MOSHER, E.

1916. A classification of the Lepidoptera based on characters of the pupa.
 Bulletin of the Illinois State Laboratory of Natural History, 12:17-159.

MÜLLER, F.

1876. Einige Worte über *Leptalis*.
 Jenaische Zeitschrift, 10:1-12.

1877. Maracujáfalter.

Stettiner Entomologische Zeitung, 38:492-496.

1877-78. Beobachtungen an Brazilianischen Schmetterlingen. 5. *Acraea* und die Maracujáfalter als Raupen, Puppen und Schmetterlinge.
 Kosmos, 2:218-224.

1878a. Notes on Brazilian entomology.

Transactions of the Entomological Society of London, 3(1878):211-223.

1878b. Pflanzengattungen, an denen mir bekannte Tagfalterraupen leben.
 Stettiner Entomologische Zeitung, 39:296.

1878c. Über die Vorteile der Mimicry bei Schmetterlingen.

Zoologische Anzeiger, 1:54-55.

1879. On a remarkable case of mimicry of *Eueides pavana* with *Acraea thalia*.

Transactions of the Entomological Society of London, 1879:2.

1881-1882. Bemerkenswerte Fälle erwobener Aehnlichkeit bei Schmetterlingen.

Kosmos, 10:257-267.

MÜLLER, F.

1883a. Der Anhang am Hinterleib der *Acraea*-Weibchen.
Zoologische Anzeiger, 6:415-416.

1883b. Eine Aufgabe für Lepidopterologen.
Berliner Entomologische Zeitschrift, 27(2):214-216.

1883c. Angebissene Flügel von *Acraea thalia*.
Kosmos, 12:197-201.

1884. On the larvae and pupae of some Nymphalidae and Heliconinae.
Proceedings of the Entomological Society of London, 1884:23-24.

1915. *IN* A.Möller (ed.) Fritz Müller: Werke, Briefe und Leben.
Jena, 2 vols.

MÜLLER, W.

1886. Sudamerikanischen Nymphalidenraupen. Versuch eines natürlichen Systems der Nymphaliden. Zoologische jahrbucher.
Abteilung für Systematik Geographie und Biologie der Tiere, 1:417-678, planchas 12-15.

NASCIMENTO, C.M. & M.A.M.G.PEREIRA

1988. Atlas climatológico do Estado de São Paulo.
Fundação Cargill, Campinas.

NIMER, E.

1972. Climatologia da região sudeste do Brasil. Introdução à climatologia dinâmica.
Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro, 34(1):3-48.

1989 Climatologia do Brasil.
Fundação IBGE, Rio de Janeiro, 421 pp.

OBERTHÜR, C.

1917. Le genre *Actinote* *IN* C.Oberthür (ed.), Études de lépidoptérologie comparée, faunes entomologiques, descriptions d'insectes nouveaux ou peu connus, variations et races locales, 14:77-126, 12 planchas.
Publicado pelo autor, Rennes, France,

ODUM, E.P.

1985. Ecologia.
Interamericana. Rio de Janeiro.

ORFILA, R.N.

1964. Una nueva plaga para la Argentina: "la isoca espinosa del girassol", *Actinote pellenea pellenea* Hübner (Lep. Acraeidae).
Idia, Buenos Aires, 193:41-48.

OWEN, D.F.

1971. Tropical butterflies.
Clarendon Press, Oxford.

PENZ, C.M.

1983. O gênero *Actinote* Hübner, 1819 no sul do Brasil (Lep., Nymph., Acraeinae).
Dissertação de bacharelado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

1985. Estudos sobre as espécies de *Actinote* Hübner 1819 do Rio Grande do Sul (Lep., Nymph., Acraeinae).
Resumos do XII Congresso Brasileiro de Zoologia, Campinas.

PETRI, S. & FÚLFARO, V.J.

1988. Geologia do Brasil.
T.A.Queiróz e EDUSP/ São Paulo.

PIELOU, E.C.

1975. Ecological diversity.
Wiley-Interscience, New York.

PIERRE, J.

1983. Systématique évolutive, cladistique et mimétisme chez les lépidopteres du genre *Acraea* (Nymphalidae).
Tese de doutorado, Universidade de Paris.

1987 Systématique cladistique chez les *Acraea* (Lepidoptera, Nymphalidae).
Annales de la Société entomologique de France (N.S.), 23(1):11-27.

PIMM, S.L.

1986. Community stability and structure *IN* M.E.Soulé (ed.), Conservation biology. The science of scarcity and diversity, pp. 309-329.
Sinauer Associates, Inc., Publ., Sunderland, Massachusetts.

POTTS, R.W.L.

1943. Systematic notes concerning American Acraeinae. I. (Lep. Nymphalidae).
Pan Pacific Entomologist, San Francisco, 19:31-32.

POTTS, R.W.L.

1944. Systematic notes concerning American Acraeinae. II. (Lep. Nymphalidae).
Pan Pacific Entomologist, San Francisco, 20:31-34.

PRITTWITZ, O.

1865. Beiträge zur Fauna des Corcovado.
Stettiner Entomologische Zeitung, 26:123-143.

RABINOWITZ, D.F., S.CAIRNS & T.DILLON

1986. Seven forms of rarity and their frequency in the flora of the British Isles *IN* M.E.Soulé (ed.), Conservation biology. The science of scarcity and diversity, pp. 182-204.
Sinauer Associates, Inc., Publ., Sunderland, Massachusetts.

REBEL, H.

1901. III. Lepidoptera. *IN* Thereze von Bayern, Von ihrem Königl. Hoheit der Prinzessin Thereze von Bayern auf einer Reise in Sudamerika gesammelt Insekten.
Berliner entomologische Zeitschrift, 46:235-308.

RIBEIRO FILHO, R.F.

1943. Caracteres físicos da Bacia do Paraíba.
Anuário Fluviométrico da Divisão de Águas do Ministério da Agricultura, 4:21-78.

RIZZINI, C.T.

1976. Tratado de fitogeografia do Brasil. Aspectos ecológicos.
HUCITEC / EDUSP, São Paulo.

RIZZINI, C.T. & M.M.PINTO

1964. Áreas climático-vegetacionais do Brasil, segundo os métodos de Thornthwaite e Mohr.
Revista Brasileira de Geografia, 26(4):523-547.

RONNA, A.

1934. Primeiro ensaio da catalogação dos insetos do Brasil auxiliares na luta contra as pragas.
O Campo, Rio de Janeiro, 5(7):33-36.

SBORDONI, V. & S.FORASTIERO

1985. Butterflies of the world.
Crescent Books, New York.

SCHAUS, W.

1902. Description of new American butterflies.
Proceedings of the United States National Museum, 24(1262):383-460.

SCHOENER, T.W.

1986. Resource partitioning *IN* J.Kikkawa & D.J.Anderson (eds.), **Community ecology: pattern and process**, pp. 91-126.
Blackwell Sci.Publ., Melbourne.

SCHWEIZER, F. & R.G.W.KAY

1941. Lepidopteros del Uruguay. Parte I. Catalogo sistematico. Parte II. Rhopalocera y Grypocera.
Anales del Museo de Historia Natural de Montevideo, 5(2):1-14.

SCOTT, J.A.

1985. The phylogeny of butterflies (Papilionoidea and Hesperioidea).
Journal of Research on Lepidoptera, 23(4):241-281.

SEITZ, A.

1891. Die Schmetterlingswelt des Monte Corcovado.
Stettiner entomologische Zeitung, 51:89-99.

SETZER, A.

1946. **Contribuição ao conhecimento do clima do estado de São Paulo**.
Escolas Profissionais Salesianas, SP.

SHELFORD, V.E.

1908. Life stories and larval habitats of the Tiger Beetles (Cicindellidae).
Zoology, London, 30:157-184.
1911. Ecological succession. II. Pond fishes.
Biological Bulletin, 21:127-151.
1912. Ecological succession IV: vegetation and the control of land animals.
Biological Bulletin, 23:59-99.

SIMBERLOFF, D. & T.DAYAN

1991. The guild concept and the structure of ecological communities.
Annual Review of Ecology and Systematics, 22:115-143.

SINGER, M.C. & L.E.GILBERT

1978. The ecology of butterflies in the urbs and suburbs *IN* G.W.Frankie & C.S.Koehler (eds.), **Perspectives in urban entomology**, pp. 1-11.
Academic Press, New York,

SMART, P.

1976. **Encyclopedie des papillons**.
Elsevier Sequoia, Bruxelles.

SOKAL, R.S. & P.H.A.SNEATH

1963. *Principles of numerical taxonomy*.
W.H.Freeman and Co., San Francisco.

SOUTHWOOD, T.R.E

1976. Bionomic strategies and population parameters *IN* R.May (ed.),
Theoretical ecology, principles and applications, pp. 26-48.
Saunders, N.Y.,

STAUNDINGER, O.

1884-1888. Exotische Schmetterlinge in systematische Reihenfolge mit
Berücksichtigung neuer Arten *IN* Staudinger, O. & E.Schatz (eds) *Exotische
Schmetterlinge*, vol 1(1): 333 pp + 1 mapa; vol 1(2): 100 pranchas.
G.Löwensohn, Fürth, Bayern.

TOLEDO, Z.D.A.

1980. Fauna del NOA. Contribucion al conocimiento de los lepidopteros
argentinos. VIII. *Actinote diaguia* Hayward (Lepidoptera, Acracidae [sic]).
Acta zoologica lilloana, 36(1):87-93.

URQUHART, F.A.

1970. Mechanism of cremaster withdrawal and attachment in pendant
rhopaloceros pupae (Lepidoptera).
Canadian Entomologist, 102:1579-1582.

VANDERMEER, J.H.

1972. Niche theory.
Annual Review of Ecology and Systematics, 3:107-132.

VELOSO, H.P., A.L.R.RANGEL FILHO & J.C.A.LIMA

1991. *Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal*.
I.B.G.E., Rio de Janeiro.

WEYMER, G.

1894 Exotische Lepidopteren. 7. Beiträge zur Lepidopterenfauna von Rio
Grande do Sul.
Stettiner entomologische Zeitung, 55(10-12):311-333.

WATROUS, L.E & Q.D.WHEELER

1981. The out-group comparison method of character analysis.
Systematic Zoology, 30(1):1-11.

WILKINSON, L.

1991. *SYSTAT. The system for statistics*.
Systat, Inc., Evanston, Illinois.

Apêndice 1

Programa em linguagem BASIC usado para somar uma caráter alfanumérico especificado, mostrando o número de vezes e a porcentagem que ele ocorre em uma matriz M x N.

```

20 ' gravado no disco como MATCONT.BAS
30 '
100 'NCOL = número de colunas da matriz
110 'NLIN = número de linhas da matriz
120 'MAT$ = nome da matriz no disco
140 KEY OFF
150 CLEAR
160 CLS
200 NLIN = 28
210 NCOL = 30
220 DIM A$(NLIN)
230 DIM B$(NLIN,NCOL)
240 PRINT
250 PRINT
260 INPUT "MATRIZ = ";MAT$
270 PRINT
280 PRINT
290 CLS
300 SOUND 57,2
340 PRINT "lendo a matriz, aguarde...."
350 OPEN MAT$ FOR INPUT AS#1
360 INPUT #1,TIT$
370 FOR N = 1 TO NLIN
380 INPUT #1,A$(N)
390 NEXT N
400 CLOSE
410 CLS
420 SOUND 80,2
430 PRINT"Calculando....."
470 PRINT "Matriz analisada = ";TIT$
490 FOR N = 1 TO NLIN
500 FOR M = 1 TO NCOL
510 B$(N,M) = MID$(A$(N),M,1)
520 NEXT M
530 NEXT N
540 FOR N = 1 TO NLIN
550 FOR M = 1 TO NCOL
560 IF B$(N,M) = "2" THEN SOMA = SOMA + 1
570 NEXT M
580 NEXT N
590 PRINT "No de quadriculas = ";SOMA
600 PRINT "SOMA = ";SOMA
610 PORCENTO = (SOMA/776) * 100
630 SOUND 120,2
640 PRINT "% nas quadriculas = "; PORCENTO
650 PRINT
660 PRINT
670 PRINT"Tecla /ENTER/ para terminar"
680 Z$=INPUT$(1)
690 BEEP
700 SYSTEM

```

Apêndice 2

Programa em linguagem BASIC usado para comparar dois caracteres alfanuméricos especificados que ocupam a mesma posição em duas matrizes M x N diferentes, criando uma terceira matriz que mostra o número de vezes que cada um deles ocupa nessas matrizes.

```

20 ' gravado no disco como MATSOMA.BAS
100 'NCOL = número de colunas da matriz
110 'NLIN = número de linhas da matriz
120 'MAT$ = nome da matriz no disco
140 KEY OFF
150 CLEAR
160 CLS
180 NLIN = 28
190 NCOL = 30
200 DIM A$(NLIN)
210 DIM D$(NLIN)
220 DIM B$(NLIN,NCOL)
230 DIM C (NLIN,NCOL)
240 PRINT
250 INPUT "MATRIZ para comparação = ";MAT$
260 PRINT
270 PRINT
280 CLS
290 SOUND 57,2
330 PRINT "lendo a matriz, aguarde...."
340 OPEN MAT$ FOR INPUT AS#1
350 INPUT #1,TIT$
360 PRINT TIT$
370 FOR N = 1 TO NLIN
380 INPUT #1,A$(N)
390 NEXT N
400 CLOSE
410 ' Leitura da matriz intermediária no disco
420 X$="ARQINT"
440 PRINT "lendo a matriz intermediaria,
    aguarde...."
450 OPEN X$ FOR INPUT AS#1
460 FOR N = 1 TO NLIN
470 INPUT #1,D$(N)
480 NEXT N
490 CLOSE
500 FOR N = 1 TO NLIN
510 FOR M = 1 TO NCOL
520 C(N,M) = VAL (MID$( D$(N),M,1))
530 NEXT M
540 NEXT N
550 FOR N = 1 TO NLIN
560 FOR M = 1 TO NCOL
570 B$(N,M) = MID$( A$(N),M,1)
580 NEXT M
590 NEXT N
610 ' Compara a matriz escolhida com a
    intermediária
630 FOR N = 1 TO NLIN
640 FOR M = 1 TO NCOL
650 IF B$(N,M) = "2" THEN C(N,M) = C(N,M) +
    1
660 NEXT M
670 NEXT N
690 ' GRAVA OS RESULTADOS NO ARQUIVO
    INTERMEDIARIO
710 PRINT " Gravando arquivo intermediário,
    aguarde..."
720 PRINT
730 OPEN X$ FOR OUTPUT AS#1
740 FOR N = 1 TO NLIN
750 FOR M = 1 TO NCOL
760 PRINT #1,USING "#";C(N,M);
770 NEXT M
780 PRINT #1,
790 NEXT N
800 SYSTEM

```

Apêndice 3

Programa em linguagem BASIC usado para comparar dois caracteres alfanuméricos especificados que ocupam a mesma posição em duas matrizes M x N diferentes mostrando o número de vezes que os dois são iguais.

```

20 ' gravado no disco como COMPAR.BAS
100 'NCOL = número de colunas da matriz
110 'NLIN = número de linhas da matriz
120 'MAT$ = nome da matriz no disco
140 KEY OFF
150 CLEAR
160 CLS
170 '
180 NLIN = 28
190 NCOL = 30
200 DIM A$ (NLIN)
210 DIM B$ (NLIN)
220 DIM C$ (NLIN)
230 DIM D$ (NLIN)
240 DIM AA$ (NLIN,NCOL)
250 DIM BB$ (NLIN,NCOL)
260 DIM CC$ (NLIN,NCOL)
270 DIM DD$ (NLIN,NCOL)
280 PRINT
290 ' Leitura da matriz 1 no disco
295 ' a matriz MAT$ é mudada de acordo com
a necessidade
300 INPUT "Nome da matriz 1 = ";MAT$
310 SOUND 57,2
330 OPEN MAT$ FOR INPUT AS#1
340 INPUT #1,TIT$
350 PRINT "LENDO ";TIT$
360 FOR N = 1 TO NLIN
370 INPUT #1,A$(N)
380 NEXT N
390 CLOSE
400 ' Leitura da matriz 2 no disco
420 INPUT "MATRIZ 2 para comparação =
";MAT$
430 SOUND 57,2
450 OPEN MAT$ FOR INPUT AS#1
460 INPUT #1,TIT$
470 PRINT "LENDO ";TIT$
480 FOR N = 1 TO NLIN
490 INPUT #1,B$(N)
500 NEXT N
510 CLOSE
520 FOR N = 1 TO NLIN
530 FOR M = 1 TO NCOL
540 AA$(N,M) = MID$(A$(N),M,1)
550 BB$(N,M) = MID$(B$(N),M,1)
560 NEXT M
570 NEXT N
580 FOR N = 1 TO NLIN
590 FOR M = 1 TO NCOL
595 ' Os valores de AA$(N,M) e BB$(N,M) são
mudados de acordo com a necessidade
600 IF AA$(N,M) = "1" AND BB$(N,M) ="2"
THEN CC$(N,M)="2"
610 IF AA$(N,M) <> "1" AND BB$(N,M) <> "2"
THEN CC$(N,M) = "0"
620 NEXT M
630 NEXT N
950 FOR N = 1 TO NLIN
960 FOR M = 1 TO NCOL
970 IF CC$(N,M) = "2" THEN SOMA = SOMA + 1
980 NEXT M
990 NEXT N
1000 BEEP
1020 PRINT "Coincidência = ";SOMA
1040 SOUND 120,2
1050 PRINT"Tecla /ENTER/ para terminar"
1060 Z$=INPUT$(1)
1070 SYSTEM

```


Apêndice 4

Lista das matrizes usadas. Os números entre colchetes indicam o número total de quadrículas ocupadas e a respectiva porcentagem.

M01-Terrenos do Pré-Cambriano [754/97,2%]; M02-Terrenos do Paleozóico [19/2,5%]; M03-Terrenos do Mesozóico [23/3,0%]; M04-Terrenos do Cenozóico, Terciário [125/16,1%]; M05-Terrenos do Cenozóico, Quaternário [127/16,4%]; M06-Síntese-mosaico dos terrenos geológicos [(1) 549/70,7%; (2) 185/23,8%; (3) 39 5,0%; (4) 3 0,4%]; M07-Solo podzólico vermelho-amarelo distrófico [201/25,9%]; M08-Solo latossolo roxo distrófico [15/1,9%]; M09-Solo Glei úmido álico [27/3,5%]; M10-Podzólico vermelho-escuro eutrófico [28/3,6%]; M11-Podzol hidromórfico [34/4,4%]; M12-Solo orgânico distrófico [9/1,6%]; M13-Solonchak sódico [14/1,8%]; M14-Latossolo amarelo álico [28/3,6%]; M15-Latossolo vermelho-amarelo úmido álico [27/3,5%]; M16-Podzólico vermelho-amarelo álico [145/18,7%]; M17-Solo aluvial álico [20/2,6%]; M18-Latossolo vermelho-amarelo álico [207/26,7%]; M19-Cambissolo álico [325/41,9%]; M20-Cambissolo úmido álico [34/4,4%]; M21-Glei úmido distrófico [9/1,2%]; M22-Solo aluvial distrófico [1/0,1%]; M23-Latossolo vermelho-escuro distrófico [172/22,2%]; M24-Solo latossolo vermelho-escuro álico [5/0,6%]; M25-Solo podzólico vermelho-amarelo eutrófico [56/7,2%]; M26-Solo Latossolo vermelho-amarelo distrófico [132/17,0%]; M27-Solos com fertilidade alta [84/10,8%]; M28-Solos com fertilidade baixa [384/49,5%]; M29-Solos com fertilidade média [575/74,1%]; M30-Síntese da fertilidade dos solos [(1) 376/48,4%; (2) 316/40,7%; (3) 84/10,8%]; M31-Síntese-mosaico dos tipos de solo [(1) 251/32,3%; (2) 348/44,8%; (3) 149/19,2%; (4) 15/1,9%; (5) 7/0,9%]; M32-Altitude máxima (m) [(1) 20/2,6%; (2) 18/2,3%; (3) 293/37,8%; (4) 326/42,0%; (5) 105/13,5%; (6) 14/1,8%]; M33-Relevo muito fraco/fraco [555/71,5%]; M34-Relevo plano [170/21,9%]; M35-Relevo moderado/forte [436/56,2%]; M36-Relevo forte/extremamente forte [173/22,3%]; M37-Síntese da avaliação do relevo [(1) 149/19,2%; (2) 53/6,8%; (3) 398/51,3%; (4) 175/22,5%]; M38-Planalto Paulistano [89 11,5%]; M39-Planícies litorâneas [32/4,1%]; M40-Planalto de Paraitinga-Paraibuna [141/18,2%]; M41-Planalto de São Roque-Jundiá [65/8,4%]; M42-Depressão do Tietê-Mogi Guaçu [38/4,9%]; M43-Planalto de Lindóia [84/10,8%]; M44-Depressão de Sapucaí [75/9,7%]; M45-Planalto de Poços de Caldas [82/10,6%]; M46-Planalto de Varginha [31/4,0%]; M47-Planalto de Andreândia [87/11,0%]; M48-Planalto da Bocaina [36/4,6%]; M49-Depressão do médio Paraíba do Sul [89/11,5%]; M50-Planalto de Campos do Jordão [152/19,6%]; M51-Planalto do Itatiaia [45/5,8%]; M52-Precipitação pluviométrica anual média (mm) [(1) 465/59,9%; (2) 266/34,3%; (3) 97/12,5%; (4) 12/1,5%]; M53-Excedente hídrico anual médio (mm) [(1) 11/1,4%; (2) 147/18,8%; (3) 398/51,3%; (4) 220/28,3%]; M54-Número médio de meses com excedente hídrico [(1) 518/66,7%; (2) 258/33,2%]; M55-Deficiência hídrica anual média (mm) [(1) 634/81,7%; (2) 141/18,2%]; M56-Número médio de meses com deficiência hídrica [(1) 371/47,8%; (2) 405/52,2%]; M57-Floresta ombrófila densa montana [208/26,8%]; M58-Floresta ombrófila densa sub-montana [90/11,6%]; M59-Floresta ombrófila alto-montana [24/3,1%]; M60-Floresta ombrófila das terras baixas [33/4,2%]; M61-Floresta ombrófila mista alto-montana [15/1,9%]; M62-Floresta ombrófila mista montana [10/1,3%]; M63-Síntese de florestas ombrófilas (M57, 58, 59, 60, 61, 62) [248/32,9%]; M64-Floresta estacional semi-decidual montana [17/2,2%]; M65-Cerrado [71/9,1%]; M66-Refúgio ecológico alto-montano [8/1,0%]; M67-Vegetação pioneira [13/1,7%]; M68-Área original de ocorrência de floresta ombrófila [707/91,1%]; M69-Área original de ocorrência de floresta semi-decidual montana [314/40,5%]; M70-Síntese de todas as florestas (M63 + M64) [(1) 141/18,2%; (2) 83/10,7%; (3) 30/3,9%]; M71-Vegetação secundária sem palmeiras [258/33,2%]; M72-Áreas de pastagens [594/76,5%]; M73-Áreas de reflorestamento [102/13,1%]; M74-Áreas de culturas diversas [89/11,5%]; M75-Áreas de reservas [50/6,4%]; M76-Pastagens + culturas (M72 + M74); M76a-Mosaico das formações vegetais (M57, 58, 59, 60, 61, 62, 64, 65, 66, 67, 71, 72, 73, 74) [(1) 390/50,2%; (2) 257/33,1%; (3) 68/8,8%; (4) 16/2,1%]; M77-Estradas de rodagem asfaltadas [403/51,9%]; M78-Áreas urbanizadas [137/17,6%]; M79-Áreas urbanizadas + estradas (M77, 78); M80-Impactos negativos (M76, 79); M81-Impactos positivos (M71, 73, 75); M82-Síntese final dos impactos; M83-Impactos sintetizados em 4 categorias [(1) 50/6,4%; (2) 315/40,6%; (3) 351/42,2%; (4) 60/7,7%]; M84-Distribuição geográfica de CON [13/1,7%]; M85-Distribuição geográfica de ALA [8/1,0%]; M86-Distribuição geográfica de DAL [32/4,1%]; M87-Distribuição geográfica de SUR [31/4,0%]; M88-Distribuição geográfica de BON [10/1,3%]; M89-Síntese-mosaico da distribuição geográfica do grupo vermelho-alaranjado; M89a-Síntese da distribuição geográfica do grupo vermelho-alaranjado [53/7,2%]; M90-Distribuição geográfica de BRY [19/2,4%]; M91-Distribuição geográfica de PYR [53/6,8%]; M92-Distribuição geográfica de MAG [1/0,1%]; M93-Distribuição geográfica de QUA [2/0,3%]; M94-Distribuição geográfica de PEL [43/5,5%]; M95-Distribuição geográfica de CAR [67/8,6%]; M96-Distribuição geográfica de PAR [48/6,2%]; M97-Síntese-mosaico da distribuição geográfica do grupo alaranjado-tigrados; M97a-Síntese da distribuição geográfica do grupo alaranjado-tigrados [124/16,0%]; M98-Distribuição geográfica de DIS [16/2,1%]; M99-Distribuição geográfica de GEN [26/3,3%]; M100-Distribuição geográfica de HYA [45/5,8%]; M101-Distribuição geográfica de RHO [10/1,8%]; M102-Distribuição geográfica de EBE [2/0,3%]; M103-Síntese-mosaico da distribuição geográfica do grupo preto-amarelo; M103a-Síntese da distribuição geográfica do grupo preto-amarelo [59/7,7%]; M104-Distribuição geográfica de MAM [8/1,0%]; M105-Distribuição geográfica de CAN [29/3,7%]; M106-Síntese-mosaico da distribuição geográfica do grupo alarajado-oleoso; M106a-Síntese da distribuição geográfica do grupo alarajado-oleoso [28/3,6%]; M107-Distribuição geográfica de MOR [1/0,1%]; M108-Distribuição geográfica de ZIK [7/0,9%]; M109-Síntese-mosaico da distribuição geográfica do grupo negro-iridiscente; M109a-Distribuição geográfica dos negro-iridiscentes [8/1,0%]; M110-Síntese-mosaico da distribuição geográfica das 21 espécies; M110a-Síntese da distribuição geográfica das 21 espécies [142/18,3%]; M111-Áreas visitadas pelo autor ou com informações confiáveis [290/37,4%].

