

CARLOS DE BORTOLI

ESTUDO BIOECENÓTICO EM APOIDEA (HYME-
NOPTERA) DE UMA ÁREA RESTRITA EM SÃO
JOSE DO PINHAIS (PR, SUL DO BRASIL),
COM NOTAS COMPARATIVAS.

Tese apresentada à Coordena-
ção do Curso de Pós-Graduação
em Ciências Biológicas, área
de concentração em Entomolo-
gia, da Universidade Federal
do Paraná, como parte dos re-
quisitos para obtenção do tí-
tulo de Mestre em Ciências
Biológicas.

CURITIBA, PARANÁ
1987

AGRADECIMENTOS

O autor agradece a todos os que contribuíram para a realização deste trabalho, em especial:

Ao Professor Dr. SEBASTIÃO LAROCA pelas sugestões, críticas, orientação e amizade.

Ao Professor Pe. JESUS SANTIAGO MOURE pela identificação da maioria das espécies de abelhas listadas neste trabalho e pelas sugestões e incentivo.

À Professora DANÚNCIA URBAN pela identificação dos Eucerini e pelo incentivo constante.

Ao Botânico GERT HATSCHBACH, do Museu Botânico Municipal de Curitiba e ao Professor OLAVO GUIMARÃES, do Departamento de Botânica da UFPR, pela identificação das plantas coletadas em São José dos Pinhais (Paraná), em 1981/82.

Ao Professor ARINALDO CEREGATO, do Departamento de Geociências da Universidade Estadual de Ponta Grossa, Paraná, pela colaboração nas foto-interpretações e elaboração do croqui da área de estudo.

Ao colega JOSÉ RICARDO CURE-HAKIM pela ajuda nas coletas e na identificação de abelhas; pelas sugestões e pelo estímulo.

Aos colegas LUIZ ANTONIO TORRES DA SILVA e DARCY TAKAKI pela colaboração nas coletas; à MARIA CHRISTINA DE ALMEIDA pela identificação das Trigona; à MARIA LÚCIA BISCAIA DE MEDEIROS pelo incentivo.

À CHRISTINE LAROCA pela elaboração dos gráficos a nanquim.

À MABEL DE BORTOLI pela etiquetagem das abelhas, dedicação e apoio durante as realizações do Curso de mestrado e deste trabalho.

À UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA (UEPG) e à FUNDAÇÃO FACULDADE ESTADUAL DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS DE GUARAPUAVA, PARANÁ (FAFIG) pelas facilidades e apoio financeiro concedidos.

À COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR (CAPES) pela concessão de bolsa de mestrado.

À ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DE CURITIBA da Força Aérea Brasileira (FAB) e ao INSTITUTO AGRÔNOMICO DO PARANÁ (IAPAR) pelo fornecimento dos dados meteorológicos.

À EMPRESA BRASILEIRA DE INFRAESTRUTURA AEROPORTUÁRIAS (INFRAERO) pelas facilidades ao acesso à área de estudo.

Ao INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E FLORESTAS DO PARANÁ (ITCF) pela cessão das fotografias aéreas.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.	v
LISTA DE TABELAS.	vii
RESUMO.	viii
SUMMARY	xi

<u>INTRODUÇÃO</u>	1
-----------------------------	---

MATERIAL E MÉTODO

1.ÁREA DE ESTUDO.	5
2.AMOSTRAGEM.	15
3.ANÁLISE DE DADOS.	22

RESULTADO E DISCUSSÃO

1.COMPOSIÇÃO FAUNÍSTICA	26
1.1.Espécies de abelhas coletadas	26
1.2.Abundância relativas e diversidade.	32
1.3.Espécies predominantes e sua abundância relativa. . .	50
2.FENOLOGIA	54
2.1.Aspectos gerais	54
2.2.Sucessão das espécies predominantes	64

2.3.Fenologia de algumas espécies predominantes	74
3.VISITAS ÀS FLORES	79
3.1.Lista de espécies de plantas visitadas por abelhas. .	79
3.2.Abundância relativa das abelhas sobre flores de	
diferentes famílias de plantas	85
3.3.Espécies de plantas visitadas por abelhas	109
3.4.Fenologia das plantas predominantes	109
3.5.Espécies oligoléticas e poliléticas	121
 <u>CONCLUSÕES</u>	128
 <u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	134
 <u>ANEXOS</u>	143

LISTA DE FIGURAS

1. Vista geral da área de estudo	7
2. Fotografias da área adjacente e da área de estudo propriamente dita, obtidas a partir do levantamento aerofotogramétrico de 1980.	9
3. Croqui da área de estudo.	12
4. Flutuação mensal da temperatura e da precipitação em São José dos Pinhais (Paraná) em 1981/82.	19
5. Abundância relativa (em %) do número de espécies de abelhas em várias áreas Primeiro Planalto Paranaense.	33
6. Ocorrência dos gêneros de abelhas em várias áreas do Primeiro Planalto Paranaense	42
7. Abundância relativa (em %) do número de indivíduos de abelhas em várias áreas Primeiro Planalto Paranaense.	45
8. Distribuição de frequência de espécies de abelhas nas diversas classes de abundância (oitavas).	48
9. Abundância relativa (em %) de espécies de abelhas predominantes em São José dos Pinhais (Paraná), em 1981/82 e 1962/63	51
10. Condições climáticas e fenologia das famílias de abelhas silvestres em São José dos Pinhais (Paraná) em 1981/82 e 1962/63	55
11. Oscilação do número de indivíduos por família de abelhas em SJP-81/82.	60
12. Oscilação do número de indivíduos por família de abelhas em SJP-62/63.	62
13. Sucessão mensal das espécies predominantes de abelhas em São José dos Pinhais (Paraná) em 1981/82 e 1963/62	65
14. Relação abelha-planta a nível de família em São José dos Pinhais (Paraná) em 1981/82 e 1962/63	89
15. Percentuais de fêmeas das famílias de abelhas sobre Compositae e não-Compositae em São José dos Pinhais (Paraná) em 1981/82 e 1962/63	98

16. Percentuais de machos das famílias de abelhas sobre Compositae e não-Compositae em São José dos Pinhais (Paraná) em 1981/82 e 1962/63100
17. Percentuais de visitas de cada família de abelhas às famílias de plantas em São José dos Pinhais (Paraná) em 1981/82104
18. Correlação entre várias áreas restritas do Primeiro Planalto Paranaense, em função da ocorrência de família de plantas visitadas.107
19. Correlação entre SJP-62/63 e SJP-81/82, em função de espécies de plantas visitadas.110
20. Percentuais de espécies de plantas predominantemente visitadas por indivíduos de abelhas em São José dos Pinhais (Paraná) em 1981/82112
21. Sucessão mensal das espécies de plantas predominantemente visitadas por fêmeas das famílias de abelhas em São José dos Pinhais (Paraná) em 1981/82.115
22. Sucessão mensal das espécies de plantas predominantemente visitadas por machos das famílias de abelhas em São José dos Pinhais (Paraná) em 1981/82.117
23. Correlação de fêmeas com carga de pólen-plantas visitadas em SJP-81/82.123
24. Correlação de fêmeas com carga de pólen-plantas visitadas em SJP-62/63.125

LISTA DE TABELAS

1. Dias, horas e número de indivíduos de abelhas coletados em São José dos Pinhais (Paraná) em 1981/82 . . . 17
2. Número de espécies e de indivíduos de abelhas coletados em São José dos Pinhais (Paraná) em 1981/82, 1962/63, Boa Vista, Passeio Público e Parque da Cidade 36
3. Números de espécies e de gêneros e número médio de espécies por gêneros, por família de abelhas de várias áreas do Leste paranaense 41
4. Resumo da flutuação fenológica de espécies predominantes em São José dos Pinhais (Paraná) em 1981/82 e 1962/63 75
5. Famílias de plantas visitadas por número de indivíduos de famílias de abelhas em São José dos Pinhais (Paraná) em 1962/63 86
6. Famílias de plantas visitadas por número de indivíduos de famílias de abelhas em São José dos Pinhais (Paraná) em 1981/82 87

RESUMO

Estudos quantitativos sobre a associação das abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) de uma área restrita são realizados em São José dos Pinhais (Paraná), sul do Brasil. As coletas foram desenvolvidas de março de 1981 a março de 1982 (SJP-81/82), seguindo a metodologia descrita em SAKAGAMI, LAROCCA & MOURE (1967), que em 1962/63 (SJP-62/63) realizaram investigação similar na mesma área.

As abelhas coletadas num total de 1906 exemplares, dos quais 1880 sobre flores, são listados por famílias e por espécies. Abundância relativa, diversidade, fenologia e espécies predominantes de abelhas silvestres são comparadas com dados de levantamentos efetuados em outras áreas restritas do Primeiro Planalto Paranaense, principalmente com os dos autores acima citados e também com os do trabalho de LAROCCA (1974). É apresentada a relação de plantas visitadas por abelhas silvestres da área de estudo e analisada a abundância relativa e a sucessão mensal dessas visitas.

A análise dos dados relativos a 167 espécies de abelhas silvestres coletadas em São José dos Pinhais em 1981/82, revela maior número de espécies em Halictidae. Estão particularmente bem representados os gêneros Dialictus e Augochloropsis; segue-se Anthophoridae, sendo com maior número de

espécies os gêneros: Ceratina, Ceratinula e Melissoptila. Também em outras áreas restritas do Primeiro Planalto Paranaense essas famílias apresentam maior número de espécies, o que parece ser um padrão geral para essa região. Megachilidae, Andrenidae, Colletidae e Apidae são, respectivamente, as demais famílias em importância de diversidade na área de estudo.

O estudo da abundância relativa dos indivíduos capturados revela ser também Halictidae a família predominante, pela abundância de Paroxystoglossa jocasta, Augochlora semiramis e Pseudagapostemon cyaneus. Gaesischia fulgurans, Thygater analis, Ceratina sp.1 e C. asuncionis são as espécies de Anthophoridae que apresentam maior abundância. Em Colletidae, Perditomorpha leaena. Em Apidae, Bombus atratus e B. bellicosus são as espécies mais abundantes. Anthrenoides sp. 1 e Acamptopoeum prini, em Andrenidae. E Megachile (Pseudocentron) terrestris em Megachilidae.

As flutuações fenológicas das abelhas de SJP-81/82 e SJP-62/63, grosso modo, são semelhantes, confirmando um tipo intermediário entre os padrões tipicamente tropical e temperado. Como na mostra de SJP-62/63, parece-se com o padrão tropical em: primeiro, variações irregulares nos números de espécies e indivíduos e, segundo, a ocorrência de atividades de vôo de algumas espécies não-Apidae predominantes praticamente todos os meses. Assemelha-se ao padrão temperado pela ausência, no inverno, de atividade de vôo em algumas espécies.

Além da lista das plantas de SJP-81/82, são apre-

sentados os percentuais das visitas de abelhas silvestres às flores e comparados com os dados de SJP-62/63, verificando-se que Compositae é a família mais numerosa em espécies de plantas e a que reúne maior abundância de visitas de abelhas nas duas épocas.

S U M M A R Y

Wild bee fauna of a restricted site in São José dos Pinhais (PR), South Brazil was surveyed by sampling bees four hours each ten day period, from March 1981 to March 1982 (SJP-81/82). The samples were taken following a standardized procedure described in SAKAGAMI, LAROCA and MOURE (1967).

Relative abundance, diversity, phenology and flower visits are compared with similar data obtained in other sites in the same general region (First Plateaux of Paraná), specially those from the same restricted area in São José dos Pinhais, collected from March 1962 to February 1963 (SJP-62/63) by SAKAGAMI, LAROCA and MOURE (op.cit.)

The total sample, consisting of 167 species and 1.906 individuals, shows the predominance of Halictidae in species number (79 spp) -- mainly due to high diversity of Dialictus s.lat. (approx. 40 spp) and Augochloropsis (18 spp) --, followed by Anthophoridae (31 spp), Megachilidae (26 spp), Andrenidae (20 spp), Colletidae (7 spp) and Apidae (4 spp). In individuals, it is also observed the predominance of Halictidae -- due to high abundance of Paroxystoglossa jocasta, Augochlora semiramis and Pseudagapostemon cyaneus --, followed by Apidae, Anthophoridae, Andrenidae, Megachilidae and Colletidae. The faunal makeup between SJP-62/63 and SJP-81/82, in spite of small differences, is similar.

The relative abundance at the species level (as normally observed in many animal communities) is characterized by occurrence of numerous species with limited number of individuals, and of a few excessively abundant species.

Phenologic analysis confirms a type intermediate between typically tropical and temperate patterns. As in SJP-62/63, it resembles the tropical pattern in: first, irregular variations in species and individual numbers, and second, occurrence of flight activities of some dominant non-apid species nearly every months. And it resembles the temperate pattern in the absence of winter flight activity in some species.

In spite of a considerable difference between SJP-62/63 and SJP-81/82 in the composition of floral resources, the analysis of flower visiting records reveals that Compositae is yet the plant family that accumulates higher wild bee visits abundance in the study site.

INTRODUÇÃO

As investigações biofaunísticas e ecológicas buscam informações que permitam o estabelecimento de padrões gerais de repetição (MACARTHUR, 1972). O reconhecimento de padrões, entretanto, envolve, além das dificuldades metodológicas (ver LEVINS, 1977; MICHENER, 1979), a necessidade de acúmulo de dados e de técnicas adequadas ao seu manuseio.

Vários trabalhos seguindo metodologia standardizada sobre Apoidea de áreas restritas tem sido desenvolvidos no Leste paranaense -- e.g., SAKAGAMI, LAROCA & MOURE (1967) além de descreverem a metodologia de amostragem, apontam as principais fontes de distorções da mesma e analisam, em caráter preliminar, os resultados obtidos em São José dos Pinhais (Paraná); SAKAGAMI & LAROCA (1971 a) abordam abundância relativa, fenologia e flores visitadas por Apidae no Leste paranaense; SAKAGAMI & LAROCA (1971 b) efetuam comparações biofaunísticas em Xylocopinae; LAROCA (1974) compara dados de São José dos Pinhais com os obtidos em Boa Vista, subúrbio da cidade de Curitiba e em Alexandra (Paranaguá, PR); fatores ecológicos que influem na interação entre abelhas e capítulos de Senecio brasiliensis (Compositae), são investigados por SOARES (1980) em Curitiba; LAROCA, CURE & BORTOLI (1982) efetuam estudos no Passeio Público, um logradouro do centro de Curitiba; CURE (1983) realiza investigação no Parque da Cidade, área restrita localizada, também, nos arredores de Curitiba. ORTH (1983), nesse

mesmo sentido, efetua levantamentos de dados quantitativos de abelhas silvestres, visando aplicação na polinização de maçã (Pyrus malus L.) em Caçador (Santa Catarina); enquanto que CAMARGO & MAZUCATO (1984), em caráter preliminar, investigam a apifauna e a flora apícola de uma área restrita em Ribeirão Preto (São Paulo).

Dentro dessa mesma metodologia, trabalhos tem sido realizados em outras partes do mundo. No Japão, há vários estudos sobre abelhas silvestres em áreas restritas, dentre os quais destacam-se os de SAKAGAMI & FUKUDA (1973) e SAKAGAMI, FUKUDA & KAWANO (1974) (cf. UEHIRA, AKAHIRA & SAKAGAMI, 1979) em Sapporo; FUKUDA et al. (1973) (cf. UEHIRA, AKAHIRA & SAKAGAMI, op. cit.), USUI et al. (1976) e UEHIRA, AKAHIRA & SAKAGAMI (1979) no leste de Hokkaido, todas essas áreas no norte do país; investigações similares são desenvolvidas por MATSUURA, SAKAGAMI & FUKUDA (1974) em Kibi (Wakayama), no sul e por YAMAUCHI, OKUMURA & SAKAGAMI (1976), em Hida-Hagiwara (Gifu), na região central; relações entre as abelhas do gênero Andrena (Andrenidae) e flores são investigadas por SAKAGAMI & MATSUMURA (1967) em Sapporo; MATSUMURA & MUNAKATA (1969) em Hakodateyama; e MUNAKATA (1971) em Akagawa (próximo a Hakodate), áreas situadas no norte do Japão. Nas estepes do baixo rio Don (URSS), PENSENKO (1978) analisa dados e elabora trabalho sobre a fauna e ecologia de Apoidea. HAESELER (1972) faz levantamentos durante quatro anos sobre Hymenoptera (Aculeata) em área modificada pela ação do homem na Alemanha. Na Califórnia (USA), MOLDENKE (1975), estabelece comparações entre sete áreas restritas e

HEITHAUS (1974, 1979 a, b e c) na Costa Rica compara dados amostrais de quatro áreas diferentes. GINSBERG (1981), estuda as relações abelhas-plantas nativas e introduzidas no Estado de New York (USA). LAROCA (1983), compara dados de áreas de Kansas (USA) e apresenta notas sobre abelhas de três biótopos neotropicais -- São José dos Pinhais (vizinhanças do Aeroporto Afonso Pena), Curitiba (Boa Vista) e Paranaguá (Alexandra), Paraná.

Estudos quantitativos que envolvem comunidade necessitam de subsídios interdisciplinares, dentre os quais a bionomia de abelhas, comportamento intrafloral, morfologia floral e informações sobre os elementos do meio físico, tais como clima, solo etc. (ver LINSLEY, 1958; BAKER & HURD, 1968).

Para a Região Neotropical, são dignos de referência os trabalhos pioneiros de autoria de SCHROTTKY, SCHWARZ, MICHENER, MITCHELL, MOURE & SAKAGAMI dos quais destacam-se SCHROTTKY (1902), SCHWARZ (1948), MOURE (1951), MICHENER (1954), MOURE & SAKAGAMI (1962) e MITCHELL (1973) que, além de fornecerem as bases da moderna sistemática das abelhas dessa região, abordam problemas relacionados com a distribuição e abundância desses himenópteros (ver LAROCA, 1974). Sobre bionomia e comportamento das abelhas do Leste paranaense, há um bom número de trabalhos, dentre os quais destacam-se os de MICHENER & LANGE (1958 a, b e c), SAKAGAMI & LAROCA (1963 e 1971 b), SAKAGAMI & MOURE (1967), e LAROCA (1970 b, 1972 a e b e 1976).

Dados sobre a relação entre abelhas e flores da região que abrange a área de estudo, são encontrados nos trabalhos de LAROCA (1970 a), LAROCA & DEQUECH (1979) e LAROCA & AL-

MEIDA (1985).

Informações sobre o meio físico do Paraná constam do livro de MAACK (1968) e, de forma mais generalizada, nos anuários da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (FIBGE).

O presente estudo visa informações quantitativas que permitam o conhecimento progressivo da apifauna do Leste paranaense. Dados sobre a composição, fenologia e diversidade fauno-florísticas, assim como sobre espécies predominantes de abelhas e flores visitadas são comparados com os de outras áreas restritas da região, principalmente com os de SAKAGAMI, LAROCA & MOURE (1967) e com os de LAROCA (1974), frutos de levantamento realizado no mesmo local em 1962/63, i.e., após um intervalo de aproximadamente 20 anos.

O desenvolvimento dos processos de urbanização, ao longo do tempo contribuem para modificações que deslocam os limites dentre os quais se processa o equilíbrio das populações dos biótopos naturais. Novas condições são produzidas ao ponto de algumas populações serem favorecidas e outras prejudicadas ou extintas (ver LAROCA, CURE & BORTOLI, 1982).

Assim, na área de estudo, ao longo desse tempo, algumas espécies devido a ajustamentos geno-fenotípicos, teriam incrementado sua densidade populacional, ao contrário de outras cujas populações teriam diminuído ou até se extinguido.

MATERIAL E MÉTODO

1. ÁREA DE ESTUDO

O local das coletas é numa área adjacente ao Aeroporto Afonso Pena em São José dos Pinhais, Paraná, distante cerca de 20 km do centro de Curitiba. Trata-se do mesmo local onde Sakagami e Laroca em 1962-63 (cf. SAKAGAMI, LAROCA & MOURER, 1967) desenvolveram estudo biocenótico similar.

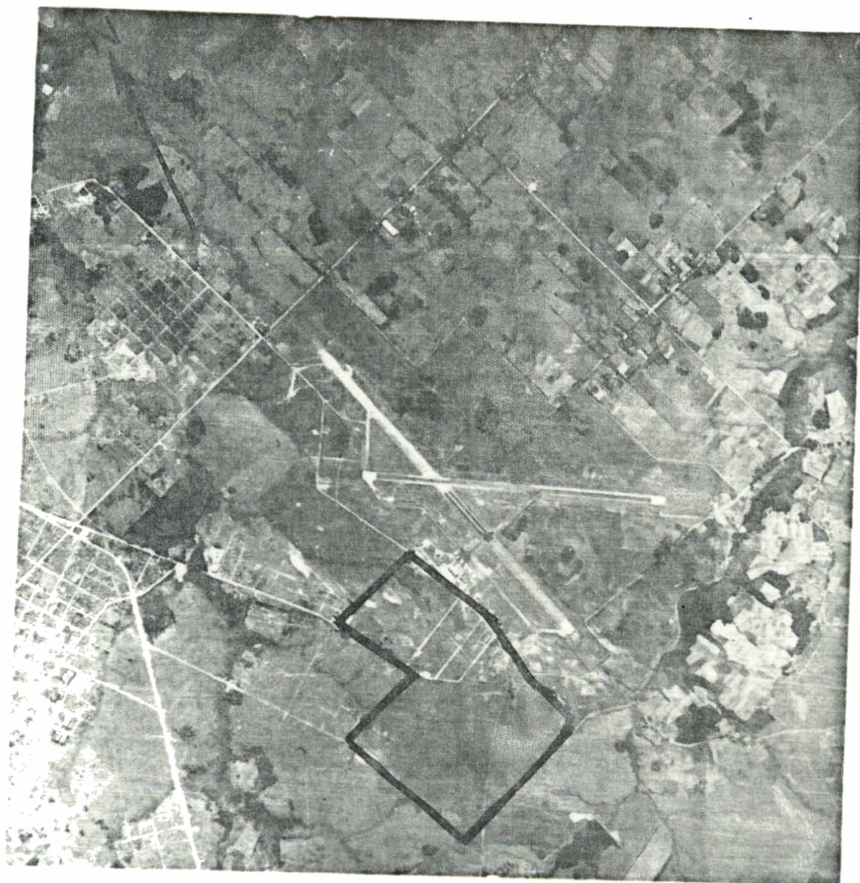
São José dos Pinhais situa-se no Leste do Estado do Paraná e inclui-se na paisagem natural do Planalto de Curitiba que, juntamente com a região montanhosa de Açungui e Planalto de Maracaná, constituem as subdivisões do Primeiro Planalto Paranaense. O Aeroporto Afonso Pena localiza-se a 25° 31' 39'' lat.S e a 49° 10' 23'' long.W, a uma altitude de 906 metros acima do nível médio dos mares (dados fornecidos pela Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária - INFRAERO). O clima da região é do tipo Cfb (Koeppen), sempre úmido, clima pluvial quente-temperado, com ocorrência de mais de cinco geadas por ano, raramente neva. A temperatura média anual é de 16,5°C, sendo de 20,4°C a do mês mais quente e de 12,7°C a do mês mais frio. A máxima média é de 22,6°C e a mínima média é de 12,3°C. O mês mais pluvioso é janeiro com 190,7 mm e o mais árido agosto com 78,2 mm, porém, com 12 meses úmidos e umidade relativa anual média de 81,5% (MAACK, 1968). A região é caracterizada como Floresta Úmida Montana Baixa Subtropical pelo sistema de

classificação de zonas de vida (cf. HOLDRIDGE, 1967). A fitofisionomia do município de Curitiba é descrita em KLEIN & HATSCHBACH, 1962 e a de São José dos Pinhais em SAKAGAMI, LAROCA & MOURE, 1967 e LAROCA, 1974.

Fotografias de levantamentos aerofotogramétricos de 1963, escala 1:70000 e de 1980, escala 1:25000, reproduzidas na Figura 1, possibilitaram, grosseiramente, dimensionar a área, proceder foto-interpretações e estabelecer algumas comparações entre a época do levantamento feito pelos autores acima mencionados (SJP-62/63) e a amostrada pelo autor (SJP-81/82). Nestas fotografias delimitou-se, circundando a área de estudo, uma área adjacente aproximadamente cinco a dez vezes maior do que a área de coletas (Figura 2-A). É esperado que tal proporção, em que pese empírica, seja razoável para estimar as diferenças ocorridas e interpretar suas influências sobre a área de levantamento. Verificou-se que a vegetação arbórea dessa área adjacente não sofreu modificações relevantes, visto que a maioria dos tufos vegetacionais, bosques ou capões existentes em 1963 ainda permaneciam em 1980. Todavia, estimou-se, por exemplo, que em 1963 apenas umas 120 casas, uma indústria, cinco ruas no sentido SE-NO e dez no sentido NE-SO, ocorriam nessa área. Em 1980, cerca de 2400 casas, cinco indústrias, 27 ruas no sentido SE-NO e 32 no sentido NE-SO. O acréscimo populacional em si, o aumento do tráfego de veículos -- com todas as suas implicações, por exemplo, gases de escapamentos (CO, SO₃ etc.), excesso de ruídos etc. -- e, ainda, o maior movimento

Figura 1. Vista geral e localização da área de estudo em São José dos Pinhais (Paraná). A e B fotografias, em escalas não determinadas, obtidas a partir dos levantamentos aerofogramétricos de 1963 e 1980. Fotos originais, em escalas de 1:70.000 e 1:25.000, respectivamente, fornecidas pelo Instituto de Terras, Cartografia e Florestas do Paraná (ITCF).

A

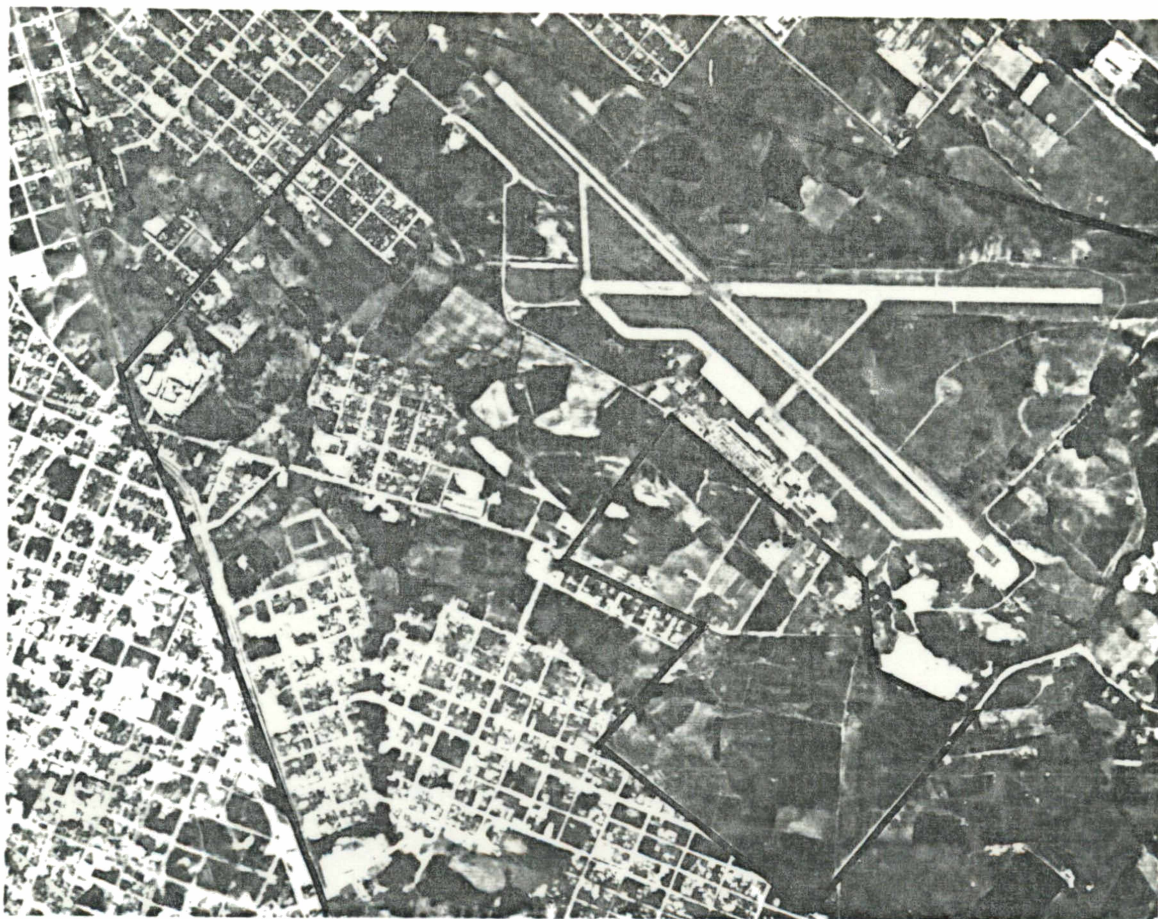


B

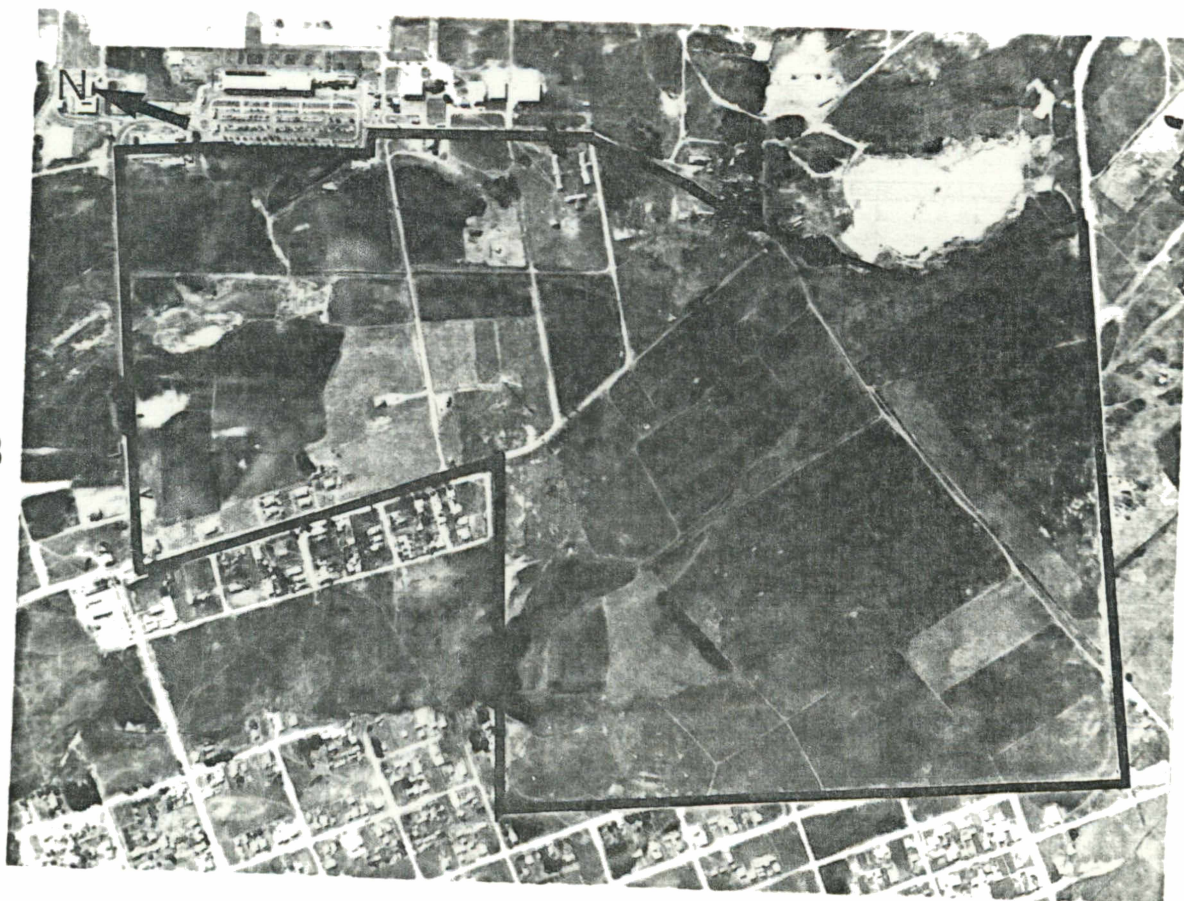


Figura 2. Fotografias da área adjacente (A) e da área de estudo propriamente dita (B), em escalas não determinadas, obtidas a partir do levantamento aerofogramétrico de 1980. Foto original, em escala 1:25.000, fornecida pelo Instituto de Terras, Cartografia e Florestas do Paraná (ITCF).

A



B



diário de aeronaves no Aeroporto Afonso Pena, devem ter provocado sensíveis alterações nos ecossistemas e afetado as bioce-noses, em geral, e as associações das abelhas silvestres da área de estudo em particular.

A área de coleta propriamente dita, ao planímetro, apresenta uma superfície de 107,05 ha (Figura 2-B).

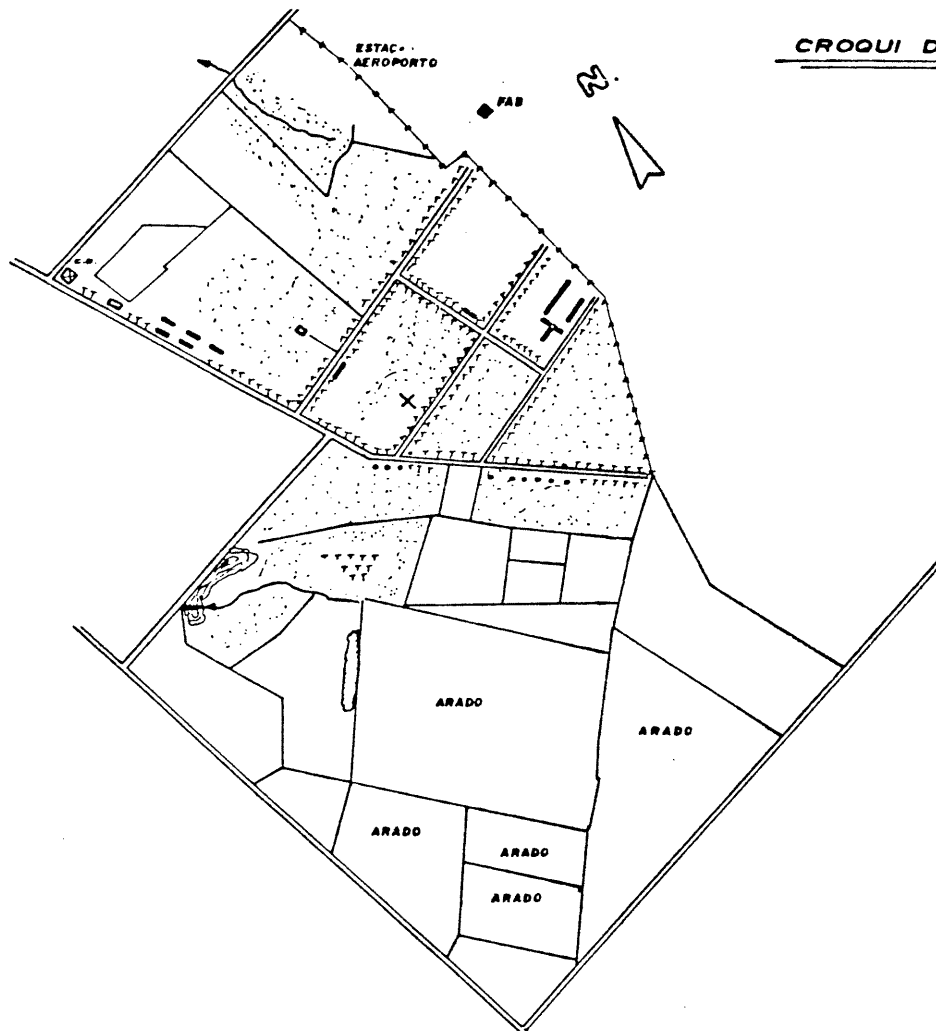
O relevo se apresenta pouco acidentado com leve inclinação no sentido SE-NO e modestos aclives ao longo de dois pequenos córregos situados na porção SO, um dos quais foi represado, originando um diminuto açude inexistente em 1963.

Atividades de ocupação humana estão, também, francamente ali sendo desenvolvidas. Mais da metade da área, a Sudeste, está ocupada por plantações que, no período de coletas, se alternaram em cultivares de soja, feijão e milho. Numa pequena porção a N se desenvolvem práticas hortícolas. A Oeste está sediada uma guarnição de corpo de bombeiros do Aeroporto Afonso Pena e, esparsas pela área, outras construções e torres de transmissões (comunicação e eletricidade) da Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária - INFRAERO. Há sistema de arruamento precário, mas, que permite o tráfego de veículos por toda a área (Figura 3).

Tal tipo de atividade humana alterou sensivelmente a paisagem fitofisionômica, pois, da vegetação secundária (nativa), existente em 1962/63, restaram apenas relictos às margens do arruamento e em locais onde a mecanização agrícola não foi permitida, dadas as condições topográficas desfavorá-

Figura 3. Croqui da área de estudo. São José dos Pinhais (Paraná). Situação em 1981/82.

CROQUI DA ÁREA DE ESTUDOS



LEGENDA :

- — — — — CERCA DE ARAME
- — CORPO DE BOMBEIROS
- — FABRICA
- × — TORRE DE COMUNICAÇÕES
- — PINHEIROS
- ☞ — REPRESA
- == — RUAS
- — — — — CAMINHOS
- ~ — Córregos
- ☼ — VEGETAÇÃO RASTEIRA
- TT — VEGETAÇÃO ARBUSTIVA
- — VEGETAÇÃO ARBUSTIVA (murchas)
- — — — — EDIFICAÇÃO

veis para este fim.

As coletas se restringiram a esses relictos, pois, mesmo nas épocas de floração dos vegetais agrícolas, não se efetuaram coletas sobre tais flores, temendo-se danificar as plantações. Porém, foram coletadas abelhas sobre as flores das hortaliças, adotando-se os mesmos critérios de coletas como se fossem plantas silvestres.

Além das alterações na paisagem fitofisionômica, sabe-se que foram utilizados produtos agrotóxicos sobre as plantações, muito embora nenhuma aplicação tenha ocorrido em dias de coletas e, tampouco, foi possível precisar as datas, as dosagens e os tipos de produtos químicos empregados. Contudo, o odor característico e resíduos sobre as plantas, denunciavam tais atividades.

2. AMOSTRAGEM

Seguiu-se o procedimento descrito em SAKAGAMI, LAROCA & MOURE (1967) para coletas de abelhas, i.e., através de redadas dirigidas para capturar as que efetivamente se encontram visitando flores, visando apreender um ou mais exemplares que eram vistos sobre estas. Excluiu-se o método de varredura e, tampouco, foram coletados indivíduos de Apis mellifera L. que, em quase todos os dias de coletas, foram observados visitando flores, inclusive tendo sido constatada a existência de um ninho dessas abelhas na área de levantamento, tendo o mesmo sido destruído por moradores vizinhos com o fim de obtenção de mel. O fato de não se coletar A. mellifera deu-se para não prejudicar a eficiência nas coletas de abelhas silvestres.

Tão logo se capturava um exemplar destas, era o mesmo transferido para um tubo mortífero correspondente à hora de captura e à planta em cujas flores havia sido coletado. Foram feitas exsiccatas das plantas visitadas pelas abelhas, agora depositadas no Herbário do Departamento de Botânica da Universidade Federal do Paraná. Ao término de cada hora de coleta as abelhas eram removidas para envelopes entomológicos constando nos mesmos os dados concernentes à hora da captura e ao número da planta visitada. No laboratório, os exemplares foram montados e etiquetados com essas e outras informações relativas ao local, à data e coletor.

Nos dias possíveis de coletas, manteve-se a preo-

cupação de se percorrer toda a área, no decurso de quatro horas, i.e., aproximadamente um quarto da área em cada hora. Procurou-se também alternar a sequência dos quadrantes de coletas, por exemplo, num dia eram iniciadas num determinado quadrante que era percorrido na primeira hora; passava-se ao seguinte na segunda hora e sucessivamente. No próximo dia, as coletas eram iniciadas no segundo quadrante do dia anterior, de forma que o primeiro quadrante do dia anterior passava a ser o quarto do dia seguinte e daí por diante. Esse procedimento visou corrigir algumas eventuais distorções de captura, pois ao se iniciar as coletas sempre pelo mesmo quadrante, poderia se correr o risco de não coletar abelhas de hábitos cujas plantas preferidas pudessem estar neste quadrante. Da mesma forma, poderia ocorrer de não serem capturadas abelhas de hábitos matutinos no quarto quadrante e assim sucessivamente.

Nem sempre foi possível perfazer as quatro horas diárias de coletas, assim como em algumas ocasiões o intervalo de uma hora foi excedido em alguns minutos (Tabela 1).

No início e no término de cada hora de coleta eram observados e anotados os dados meteorológicos, a saber: a) temperatura e umidade relativa, através de termômetro e psicrômetro, dispostos em abrigo meteorológico improvisado, a um metro e 20 centímetros do solo em locais sombrios; b) direção do vento, foi avaliada empiricamente e pela visualização de uma "biruta" existente no Aeroporto Afonso Pena, quando possível, tendo em vista a localização do pesquisador na área; c) veloci-

Tabela 1. Dias, horas, e número de indivíduos de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) coletados em São José dos Pinhais (Paraná) em 81/82; o número de horas de coleta representa o período em que o coletor efetivamente percorreu a área para capturar abelhas.

DIAS	HORA DE INÍCIO	HORA DE TÉRMINO	Nº HORAS COLETAS	Nº IND. COLETADOS
13.03.81	09h 10m	13h 45m	4h 05m	38
20.03.81	09h 30m	15h 30m	4h 04m	57
26.03.81	10h 50m	15h 50m	4h 00m	66
03.04.81	09h 40m	14h 50m	4h 00m	58
11.04.81	09h 40m	12h 20m	4h 05m	46 (A)
22.04.81	09h 40m	15h 10m	4h 00m	52
04.05.81	10h 30m	15h 20m	4h 05m	36
18.05.81	10h 10m	11h 10m	1h 00m	- (B)
23.05.81	10h 30m	15h 45m	4h 00m	23
05.06.81	09h 20m	14h 05m	4h 00m	4
12.06.81	10h 00m	14h 50m	4h 05m	3
19.06.81	10h 00m	14h 45m	4h 05m	8
26.06.81	11h 05m	15h 50m	4h 00m	73
04.07.81	11h 00m	12h 00m	1h 00m	- (C)
11.07.81	10h 00m	15h 30m	4h 00m	56
20.07.81	11h 10m	13h 10m	2h 00m	- (C)
28.07.81	10h 30m	15h 55m	4h 00m	92
05.08.81	10h 00m	15h 20m	4h 00m	59
14.08.81	11h 00m	16h 10m	4h 00m	69
26.08.81	10h 40m	15h 40m	4h 00m	75
03.09.81	10h 30m	12h 50m	2h 05m	48 (B)
11.09.81	10h 35m	15h 50m	4h 00m	95
19.09.81	10h 30m	12h 40m	2h 00m	47 (B)
28.09.81	10h 10m	15h 00m	4h 05m	73
06.10.81	10h 30m	15h 45m	2h 35m	32 (B)
14.10.81	10h 30m	14h 20m	3h 00m	18 (B)
22.10.81	10h 30m	16h 00m	4h 00m	89
03.11.81	10h 05m	15h 15m	3h 45m	65 (B)
12.11.81	10h 20m	16h 15m	3h 35m	72 (B)
19.11.81	10h 50m	16h 00m	4h 00m	55
25.11.81	10h 10m	15h 15m	4h 00m	50
07.12.81	09h 30m	10h 30m	1h 00m	- (B)
08.12.81	09h 30m	10h 30m	1h 00m	- (B)
15.12.81	09h 30m	14h 45m	4h 00m	36
23.12.81	09h 30m	13h 10m	2h 40m	35 (B)
04.01.82	10h 25m	15h 40m	4h 00m	20
13.01.82	09h 45m	14h 25m	4h 00m	30
14.01.82	09h 45m	15h 00m	4h 05m	32
29.01.81	10h 00m	14h 55m	4h 03m	39
17.02.81	10h 30m	15h 55m	4h 00m	49
28.02.82	10h 00m	15h 30m	4h 00m	53
13.03.82	10h 30m	15h 30m	4h 00m	87
24.03.82	10h 10m	15h 00m	4h 05m	64

A) As coletas desse dia foram feitas por C.de Bortoli e J.R.Cure, cada um fazendo 2 horas;

B) Vento e chuvas impediram a continuação das coletas;

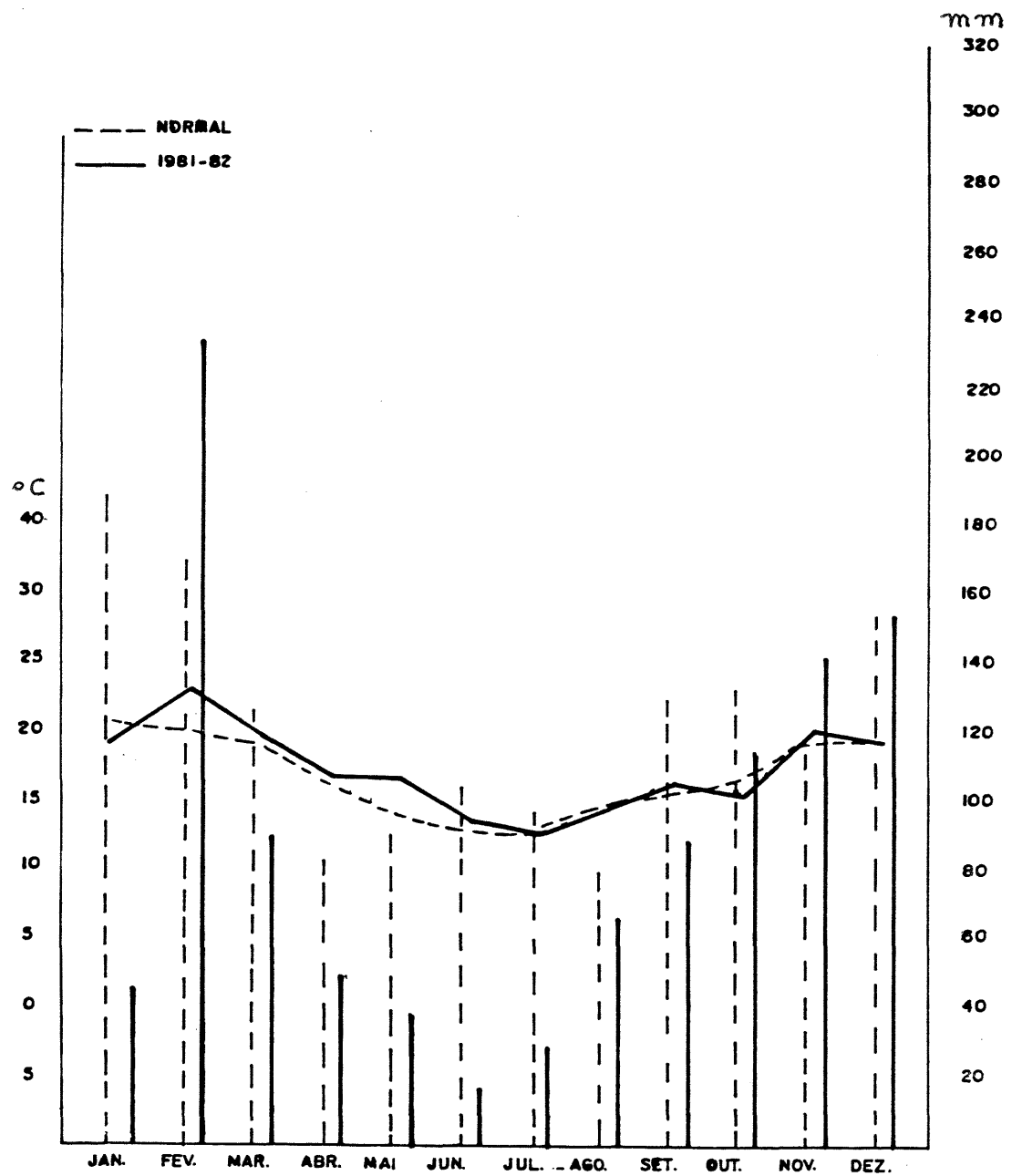
C) Frio e queda de neve nesses dois dias impediram a continuidade das coletas.

dade do vento, também empiricamente e utilizando-se a escala Beaufort; d) nebulosidade, e insolação, por observação direta, aquela considerando-se o firmamento com um todo e avaliando a nebulosidade de zero a dez pelas proporções encobertas por nuvens. Foram, também, obtidos dados meteorológicos junto à Força Aérea Brasileira-FAB, através da Estação Meteorológica de Curitiba, anexa ao Aeroporto Afonso Pena.

Os dados fornecidos pela FAB referem-se a horas cheias, i.e., 9, 10, 11 etc., e obtidos por instrumentos mais convenientemente instalados e mais precisos, enquanto que os dados de campo raramente foram anotados nesses intervalos e, sim, nos momentos exatos de início e/ou término de cada hora de coleta. Sabe-se que as diferenças instrumentais e as diferenças nos momentos de observações ocasionam distorções entre os dados das duas fontes. Todavia, foram comparados e, em que pese grosseiramente, notou-se compatibilidade entre os mesmos de maneira a oferecer satisfatória segurança sobre as informações meteorológicas da área no período correspondente às coletas.

Nesse sentido, as temperaturas mensais de março a dezembro de 1981 e de janeiro e fevereiro de 1982 em SJP-81/82, ficaram muito próximas da normal (Figura 4). Isto indica que, termicamente, na época do levantamento a área esteve dentro dos padrões, i.e., com temperaturas mais elevadas nos meses de novembro a fevereiro e mais baixas de maio a agosto. Quanto às precipitações pluviométricas durante o período 81/82, estiveram sempre abaixo da normal, exceto em fevereiro (sensivelmente

Figura 4. Flutuação mensal da temperatura e precipitação em São José dos Pinhais (Paraná). Normais conforme MAACK (1968). Dados de 1981/82, Estação Meteorológica de Curitiba da Força Aérea Brasileira (FAB).



mais chuvoso) e novembro. Em termos mais generalizados isto também é demonstrado pelas precipitações anuais cuja média para a região é de 1.451,8 mm, enquanto que SJP-81/82 acusou apenas 1.057,5 mm e SJP-62/63, 1.138,7 mm. A tabulação a seguir mostra as diferenças mensais e anuais de precipitações pluviométricas:

	SJP-81/82*	SJP-62/63*	NORMAL**
JANEIRO	45,0	229,1	190,7
FEVEREIRO	233,4	161,8	174,5
MARÇO	89,5	141,1	127,8
ABRIL	49,2	31,9	80,8
MAIO	38,4	28,8	90,8
JUNHO	15,5	52,6	102,8
JULHO	28,7	40,1	8,4
AGOSTO	64,5	69,9	78,2
SETEMBRO	88,5	85,9	129,4
OUTUBRO	113,0	188,6	131,4
NOVEMBRO	140,1	60,0	105,0
DEZEMBRO	151,1	48,9	152,0
ANUAIS	1.057,5	1.138,7	1.451,8

* Dados da Força Aérea Brasileira - FAB. Estação Meteorológica de Curitiba (Paraná).

** Dados de Curitiba. Cidade no limite de campo e antiga zona de araucária. Período 77 anos: 1885 a 1961 (cf. MAACK, 1968).

3. ANÁLISE DOS DADOS

Foram obtidas listagens de computador (DEC 10-System do Centro de Computação Eletrônica da UFPR), mediante programa que combinou as variáveis de diversas formas de acordo com a codificação de 25 dígitos que cada exemplar recebeu, (ver CURE & LAROCA, 1984), a saber:

- .número do indivíduo: os quatro primeiros dígitos, sequencial, de 0001 a 1906;
- .famílias de abelhas: quinto dígito, de 1 a 7, inclusive a sub-família Xylocopinae (*);
- .gêneros de abelhas: sexto e sétimo dígitos, de 01 a 64;
- .espécies de abelhas: oitavo ao décimo dígitos, 001 a 173; (ver códigos em "Resultado e Discussão").
- .sexo: 11º dígito. Varia de 0=machos; 1=fêmeas; 2=rainhas; 3=operárias;
- .desgaste alar: 12º dígito. Varia de 0=intacta; 1=levemente desgastada; 2=medianamente desgastada; 3=fortemente dilacerada
- .quantidade de pólen: 13º dígito. Varia de 0=sem pólen; 1=traços de pólen em quaisquer partes do corpo; 3=traços de pólen sobre os aparelhos transportadores; 3=carga média de pólen quando acumulado de forma a recobrir cerca da metade dos aparelhos transportadores; 4=quando a carga de pólen ocupa quase a totalidade dos aparelhos transportadores; 5=aparelhos transportadores totalmente repletos de pólen;
- .data: 14º e 15º dígitos=anos; 16º e 17º dígitos=mêses; 18º e

19º dígitos=dias;
 .hora: 20º dígito. Varia de 1 a 4;
 .família de plantas: 21º e 22º dígitos. Varia de 01 a 30;
 .espécies de plantas: 23º ao 25º dígitos. Varia de 001 a 125(*)
 (ver códigos em "Resultado e Discussão").

Para as comparações dos dados das diferentes áreas foi utilizado o quociente de SORESENSEN (QS) (cf. SOUTHWOOD, 1971), dado pela fórmula $2j / (a + b)$, onde j representa o número de unidades, por exemplo, espécies, gêneros, famílias comuns a duas áreas e a e b o total de unidades de cada uma das áreas.

Os limites de confiança da abundância relativa (%) foram calculados pelo método de KATO, MATSUDA & YAMASHITA (1952) (ver LAROCCA, 1974), dado pela seguinte fórmula:

$$\text{Limite superior} = (n_1 \cdot f_o) / (n_2 + n_1 \cdot f_o) \cdot 100$$

$$n_1 = 2 (k + 1) \qquad n_2 = 2 (N - k + 1)$$

$$\text{Limite inferior} = \left[1 - (n_1 \cdot f_o) / (n_2 + n_1 \cdot f_o) \right] \cdot 100$$

$$n_1 = 2 (N - k + 1) \qquad n_2 = 2 (k + 1)$$

onde, N é o número total de indivíduos capturados e k o número de indivíduos de cada grupo. f_o é obtido através da tabela de distribuição F, nos graus de liberdade n₁ e n₂ ($p=0,05$). Foram consideradas espécies predominantes aquelas cujo limite de confiança inferior foi maior do que o limite superior para k = 0

(espécies ausentes). Em alguns casos, foram plotadas nos gráficos as frequências, mesmo quando os respectivos limites inferiores eram ligeiramente menores que o limite superior para $k=0$.

O índice de diversidade foi calculado pelo método de SHANNON-WIENER (cf. KREBS, 1978), dado pela fórmula: $H = -\sum p_i \log p_i$, onde p_i é a proporção de indivíduos (f_i/N) correspondentes a i -ésima espécie, sendo f_i a frequência da espécie i e N o número total de indivíduos da amostra. O índice de equitabilidade (E) (diversidade relativa) foi calculado pela fórmula: $E = H / H_{\max}$, onde $H_{\max} = \log_2 S$. S = número de espécies.

Foi utilizado também o índice de diversidade de Margalef (cf. ODUM, 1985), calculado pela fórmula $d = (S - 1) / \log N$, onde S = número de espécies, N = número total de indivíduos.

Para complementar a abordagem sobre diversidade, as frequências dos indivíduos (grupadas por oitava) das várias espécies coletadas foram ajustadas à log-normal truncada (PRESTON, 1948), através da fórmula:

$$S(R) = S_0 e^{-(a \cdot R)^2}$$

onde, S = número de espécies por oitava (R)

S_0 = moda

e = base dos logarítimos naturais

a = constante estimada pela fórmula:

$$a^2 = \frac{1}{(2\sigma)^2}$$

R = número da oitava a partir da moda.

Baseado nas curvas ajustadas foi estimado também, para cada época (SJP-62/63 e SJP-81/82), o número total de espécies (\hat{S}) incluindo as não coletadas, utilizando-se a fórmula:

$$\hat{S} = S_0 \sqrt{\pi} / a$$

RESULTADO E DISCUSSÃO

1. COMPOSIÇÃO FAUNÍSTICA

1.1. ESPÉCIES DE ABELHAS COLETADAS

São relacionadas a seguir as abelhas coletadas em SJP-81/82, por famílias, gêneros e espécies. Em gêneros cujas espécies não foram possíveis de serem determinadas, a correspondência com SJP-62/63 não será feita, por falta de tais informações. O número à direita é o código segundo o qual estão registradas em um arquivo no computador DEC 10-System do Centro de Computação Eletrônica da UFPR. Os exemplares coletados foram depositados no Museu Entomológico do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná.

ANDRENIDAE

<u>Acamptopoeum prini</u> (Holmberg, 1884)	522043
<u>Anthrenoides hemileucus</u>	528087
<u>A. inflaticeps</u> Moure, MS	528066
<u>A. spp. 1 a 3</u>	528088 a 090
<u>Heterosarelus xanthaspis</u> Moure, MS	529067
<u>Parapsaenythia serripes</u> (Ducke, 1908)	531083
<u>P. sp. 1</u>	531084
<u>Psaenythia annulata</u> Gerstaecker, 1868	530074
<u>P. bergi</u> Holmberg, 1884	530075

<u>P. capito</u> Gerstaecker, 1868	27 530078
<u>P. collaris</u> Schrottky, 1906	530079
<u>P. quadrifasciata</u> Friese, 1908	530076
<u>P. sp. 1</u>	530077
<u>P. sp. 2 a 4</u>	530080 a 082
(PANURGINAE) Gen. A - sp. 1	549161
(PANURGINAE) Gen. B - sp. 1	550162

ANTHOPHORIDAE

<u>Anthophora paranensis</u> Holmberg, 1903	218039
<u>Ceratina</u> (<u>Crewella</u>) <u>asuncionis</u> Strand, 1910	725050
<u>C. (Rhyzoceratina) pharcidura</u> Moure, MS	725051
<u>C. spp. 1 a 5</u>	725052 a 056
<u>Ceratinula</u> spp. 1 e 2	726057 e 058
<u>C. spp. 3 e 4</u>	726064 e 065
<u>Exomalopsis</u> (<u>Phavomalopsis</u>) sp. 1	219040
<u>E. (P.) sp. 2</u>	219163
<u>Gaesischia</u> (<u>Gaesischia</u>) <u>fulgurans</u> (Holmberg, 1903)	215031
<u>G. (Gaesischiopsis) aurea</u> Urban, 1968	215036
<u>G. (G.) flavoclypeata</u> Michener, LaBerge & Moure, 1955	215037
<u>Lanthanomelissa</u> (<u>Lanthanomelissa</u>) spp. 1 e 2	232085 e 086
<u>Melissodes</u> (<u>Ecplectica</u>) <u>nigroaenea</u> (Smith, 1854)	217038
<u>Melissoptila</u> (<u>Ptilomelissa</u>) <u>bonaerensis</u> Holmberg, 1903	216033
<u>M. (P.) cnecomala</u> (Moure, 1944)	216034
<u>M. (P.) minarum</u> (Bertoni & Schrottky, 1910)	216035
<u>M. (P.) richardiae</u> Bertoni & Schrottky, 1910	216032
<u>Paratetrapedia</u> (<u>Paratetrapedia</u>) <u>flaviventris</u> (Friese, 1899)	234072

<u>Tapinotaspis</u> (<u>Tapinotaspoides</u>) <u>tucumana</u> (Vachal, 1904)	233071
<u>Thygater</u> (<u>Thygater</u>) <u>analisis</u> (Lepelletier, 1841)	214030
<u>Xylocopa</u> (<u>Megaxylocopa</u>) <u>frontalis</u> (Olivier, 1789)	724049
<u>X.</u> (<u>Nannoxylocopa</u>) <u>ciliata</u> Burmeister, 1876	724048
<u>X.</u> (<u>Neoxylocopa</u>) <u>augusti</u> Lepelletier, 1841	724047
Gen.A - sp.1	252173

APIDAE

<u>Bombus</u> (<u>Fervidobombus</u>) <u>atratus</u> Franklin, 1913	423045
<u>B.</u> (<u>F.</u>) <u>bellicosus</u> Smith, 1879	423044
<u>B.</u> (<u>F.</u>) <u>morio</u> (Swederus, 1787)	423046
<u>Trigona</u> (<u>Trigona</u>) <u>spinipes</u> (Fabricius, 1793)	423042

COLLETIDAE

<u>Colletes</u> <u>argentinus</u> Friese, 1908	348117
<u>C.</u> <u>rufipes</u> Smith, 1879	348118
<u>C.</u> spp. 1 e 2	348119 e 041
<u>Hexanthes</u> <u>missionica</u> Oglobin, 1948	345112
<u>Hoplocolletes</u> <u>ventralis</u> (Friese, 1924)	347116
<u>Perditomorpha</u> <u>leaena</u> Vachal, 1909	346115

HALICTIDAE

<u>Agapostemon</u> <u>aff. chapadensis</u> (Cockerell, 1900)	112017
<u>Augochlora</u> (<u>Augochlora</u>) <u>amphitrite</u> (Schrottky, 1909)	104018
<u>A.</u> (<u>Oxystoglossela</u>) <u>semiramis</u> (Schrottky, 1910)	104007
<u>A.</u> (<u>O.</u>) <u>thalia</u> (Smith, 1879)	104091
<u>Augochlorella</u> <u>ephyra</u> (Schrottky, 1910)	102122

<u>A. iopoecila</u> Moure, 1950	102002
<u>A. spp. 1 e 2</u>	102026 e 029
<u>Augochloropsis anisitsi</u> (Schrottky, 1908)	103016
<u>A. cleopatra</u> (Schrottky, 1902)	103004
<u>A. cupreola</u> (Cockerell, 1900)	103069
<u>A. deianira</u> (Schrottky, 1910)	103017
<u>A. iris</u> (Schrottky, 1902)	103006
<u>A. liopelte</u> (Moure, 1940)	103005
<u>A. multiplex</u> (Vachal, 1903)	103060
<u>A. rufisetis</u> (Vachal, 1903)	103003
<u>A. spp. 1 a 7</u>	103019 a 025
<u>A. sp. 8</u>	103059
<u>A. sp. 9</u>	103070
<u>A. sp. 10</u>	103123
<u>Caenohalictus tessellatus</u> (Moure, 1940)	135092
<u>Ceratalictus theia</u> (Schrottky, 1910)	106010
<u>Dialictus (Chloralictus) anisitsianus</u> (Strand, 1910)	111015
<u>D. (C.) opacus</u> Moure, 1940	111158
<u>D. (C.) phleboleucus</u> (Moure, 1956)	111124
<u>D. (C.) rhytidophorus</u> (Moure, 1956)	111063
<u>D. (C.) travassosi</u> (Moure, 1940)	111061
<u>D. (C.) spp. 1 a 33</u>	111125 a 157
<u>D. (Dialictus) flavipes</u> Moure, 1960	110014
<u>D. (D.) sp. 1</u>	110159
<u>Neocorynura (Neocorynura) aenigma</u> (Gribodo, 1894)	127062
<u>Paroxystoglossa brachycera</u> Moure, 1960	105008
<u>P. jocasta</u> (Schrottky, 1910)	105009

<u>Pseudagapostemon cyaneus</u> Moure & Sakagami, 1984	109013
<u>P. ochromerus</u> (Vachal, 1904)	109120
<u>P. pruinus</u> Moure & Sakagami, 1984	109121
<u>P. larocai</u> Cure, MS	109028
<u>Pseudaugochloropsis graminea</u> (Fabricius, 1804)	108012
<u>Rhynchalictus rostratus</u> Moure, 1947	107011
<u>Sphecodes</u> sp. 1	151160
<u>Thectochlora alaris</u> (Vachal, 1904)	101001

MEGACHILIDAE

<u>Coelioxys</u> (<u>Gliptocoelioxys</u>) sp. 1	644114
<u>Megachile iheringi</u> Schrottky, 1913	636093
<u>M.</u> spp. 1 a 6	636164 a 169
<u>M.</u> spp. 8 e 9	636171 e 172
<u>M.</u> (<u>Acentrina</u>) <u>anthidioides</u> Smith, 1853	643108
<u>M.</u> (<u>A.</u>) <u>apicipennis</u> Schrottky, 1902	643111
<u>M.</u> (<u>A.</u>) <u>nigropilosa</u> Schrottky, 1902	643107
<u>M.</u> (<u>A.</u>) sp. 14	643113
<u>M.</u> (<u>Acentron</u>) <u>bernardina</u> Schrottky, 1913	638099
<u>M.</u> (<u>A.</u>) <u>dilatata</u> Mitchell, 1929	638096
<u>M.</u> (<u>A.</u>) <u>lentifera</u> Vachal, 1909	638097
<u>M.</u> (<u>A.</u>) sp. 10	638100
<u>M.</u> (<u>Austromegachile</u>) <u>sussurans</u> Haliday, 1836	637094
<u>M.</u> (<u>A.</u>) sp. 7	637170
<u>M.</u> (<u>Dactylomegachile</u>) <u>inquirenda</u> Schrottky, 1913	640095
<u>M.</u> (<u>D.</u>) sp. 11	640101
<u>M.</u> (<u>Leptorachis</u>) <u>aetheria</u> Mitchell, 1930	641103

<u>M.</u> (<u>L.</u>) <u>auriventris</u> Schrottky, 1902	641102
<u>M.</u> (<u>Pseudocentron</u>) <u>curvipes</u> Smith, 1853	642109
<u>M.</u> (<u>P.</u>) <u>terrestris</u> Schrottky, 1902	641105
<u>M.</u> (<u>P.</u>) sp. 12	641106

1.2. ABUNDÂNCIA RELATIVA E DIVERSIDADE

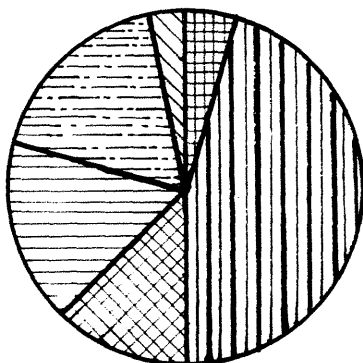
Vários levantamentos de Apoidea foram realizados em diferentes áreas restritas do Planalto de Curitiba, ou sejam, São José dos Pinhais (SJP-62/63) efetuado por SAKAGAMI & LAROCA em 1962/63 (SAKAGAMI, LAROCA & MOURE, 1967), em Boa Vista (BV) por LAROCA em 1963/64, (LAROCA, 1974), Passeio Público (PP) por LAROCA em 1975, (LAROCA, CURE & BORTOLI, 1982), Parque da Cidade (PC) por CURE em 1981/82, (CURE, 1983) e São José dos Pinhais (SJP-81/82) pelo autor em 1981/82, objeto deste trabalho. Existem variações entre todos esses locais, contudo, dada a uniformização das técnicas de coletas usadas, é possível uma estimativa razoável da abundância relativa entre elas ao nível de espécies por famílias e, talvez, sua extrapolação para todo o planalto citado.

A amostra total de SJP-81/82, consistindo de 1906 espécimes pertencentes a 167 espécies, é comparada aos levantamentos acima e com um padrão do Planalto de Curitiba, representado pela somatória dessas amostras. Os gráficos da Figura 5 representam os percentuais de espécies por família de abelhas dessas áreas e do padrão. No arranjo que segue, as famílias de Apoidea (AD: Andrenidae, AT: Anthophoridae, AP: Apidae, CO: Colletidae, HA: Halictidae e MG: Megachilidae) coletadas nessas áreas, são listadas em ordem decrescente de abundância.

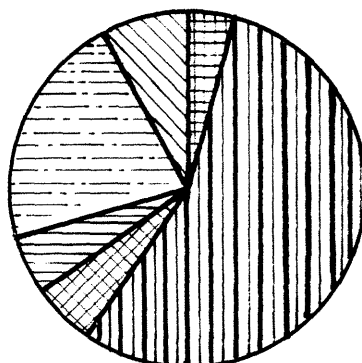
Figura 5. Número de espécies (em %) por famílias de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) em várias áreas do Primeiro Planalto Paranaense.

Fontes: São José dos Pinhais 62/63, SAKAGAMI, LAROCA & MOURE (1967) e LAROCA (1974); Boa Vista, LAROCA (1974); Passeio Público, LAROCA, CURE & BORTOLI (1982); Parque da Cidade, CURE (1983); Planalto de Curitiba, somatória dos dados das fontes acima.

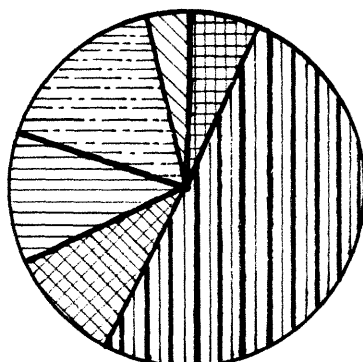
ESPECIES



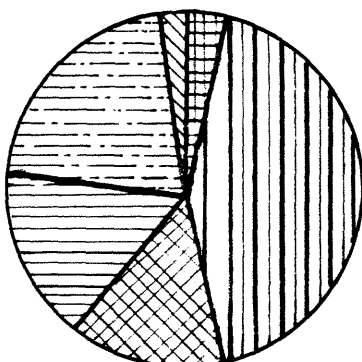
S.J. PINHAIS 81/82



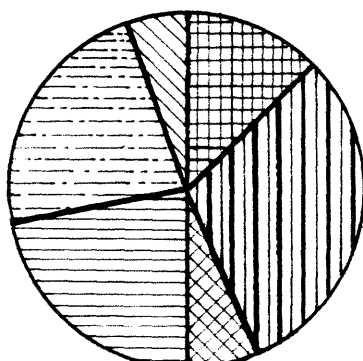
P. PÚBLICO



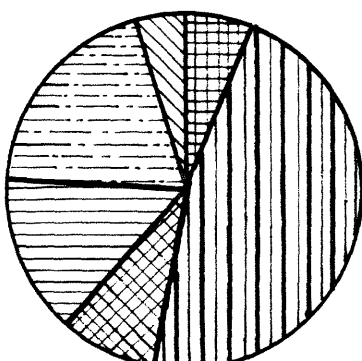
S.J. PINHAIS 62/63



P. CIDADE






BOA VISTA



PLANALTO DE CURITIBA

 colletidae
 halictidae
 andrenidae

 megachilidae
 anthophoridae
 apidae

Planalto de Curitiba. HA>AT>MG>AD>CO>AP
 SJP-81/82 HA>AT>MG>AD>CO>AP
 SJP-62/63 HA>AT>MG>AD>CO>AP
 Boa Vista HA>AT>MG>CO>AD>AP
 Passeio Público . . . HA>AT>AP>AD>MG>CO
 Parque da Cidade. . . HA>AT>MG>AD>CO>AP

Em todas as áreas, inclusive o padrão, Halictidae e Anthophoridae são as famílias que maior diversidade apresentam e na maioria delas seguidas de Megachilidae, Andrenidae, Colletidae e Apidae. A composição de BV mostra uma inversão nessa ordem, aparecendo Colletidae com maior número de espécies que Andrenidae e em PP há maior abundância específica em Apidae, pelo elevado número de espécies de Trigonini, notando-se, ainda, menor diversidade em Megachilidae (ver LAROCA, CURE & BORTOLI, 1982) e, também, em Colletidae.

Ressalvadas as exceções de BV e PP, as amostras das áreas comparadas são consoantes com o padrão, destacando-se a alta similaridade deste com SJP-62/63.

Em todas as áreas a maior diversidade de Halictidae se deve aos gêneros Dialictus, Augochloropsis, seguindo-se com diversidade menor Augochlorella e Pseudagapostemon, não estando este representado em PP (Tabela 2). Esta família tem maior riqueza de espécies em SJP-62/63, seguindo-se SJP-81/82, BV, PC e PP.

Anthophoridae é a segunda família em diversidade específica em todas as amostras, ressaltando-se que apenas uma espécie parasita não determinada desse grupo foi coletada em

Tabela 2. Número de espécies, de indivíduos e número médio de indivíduos por espécies de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) em São José dos Pinhais (SJP)-81/82, SJP-62/63, Boa Vista(BV), Passeio Público(PP) e Parque da Cidade(PC). A abreviatura dos gêneros é a utilizada nas figuras do presente trabalho.

TAXON	NÚMERO DE ESPÉCIES					NÚMERO DE INDIVÍDUOS										Nº MÉDIO INDIVÍDUOS/ESPÉCIE				
	SJP	SJP	BV	PP	PC	SJP-81/82		SJP-62/63		BV		PP		PC		SJP-	SJP-	BV	PP	PC
	81/82	62/63				F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	81/82	62/63			
ANDRENIDAE	20	17	10	4	17	53	23	108	19	57	15	37	32	113	36	3,8	8,1	7,2	17,2	8,8
Acamptopoeum(Ac.)	1	1				9	1	4	2							10,0	6,0			
Anthrenoides(An.)	5	6	2	1	4	17	14	32	15	20	3	5	3	28	17	6,2	7,8	11,5	8,0	11,2
Callonychium(Cy.)		1	1					2	2	1	2						4,0	3,0		
Corynurgus(Cg.)			1							1								1,0		
Heterosarellus(Hs.)	1				1	2	1							1		3,0				1,0
Parapsaenythia(Ph.)	2					3										1,5				
Psaenythia(Pn.)	9	6	4	1	8	19	7	46	6	14	5	1		37	7	2,9	8,7	4,8	1,0	5,5
Pseudopanurgus(Pp.)			2							21	5							13,0		
Rhopitulus(Rt.)		2		1	4			16	1			28	23	47	12		8,5		51,0	14,7
PANURGIDAE(**)	2	1		1		3		8	3			3	6			1,5	11,0		9,0	
ANTHOPHORIDAE	31	27	38	13	28	193	82	290	142	281	116	77	12	231	83	8,9	16,0	10,4	6,8	11,2
Anthophora(At.)	1	1	1			6	5	1		1						11,0	1,0	1,0		
Centris(Cn.)		1								1							1,0			
Ceratina(Ct.)	7	3	6	2	4	35	29	145	38	98	37	3	4	136	51	9,1	34,5	22,5	3,5	46,7
Ceratinula(Cl.)	4	2	2	6	3	6	2	42	39	15	11	24	5	14	8	2,0	40,5	13,0	3,3	7,3
Epeolus(Ep.)					1									1						1,0
Exomalopsis(Ex.)	2	3	5	1	5	8	1	18		19	6	2	2	30	3	4,5	6,0	5,0	4,0	6,6
Gaesischia(Ga.)	3	4	3	3	3	55	8	13	38	70	24			8	4	21,0	12,8	31,3		4,0
Isepeolus(Ip.)		2	2					7	5	-	-						6,0		-	
Lanthanomelissa(Lt.)	2	1	1		1	15	4	3		1				1		9,5	3,0	1,0		1,0
Melissodes(Md.)	1					1										1,0				
Melissoptila(Ml.)	4	3	8	1	5	21	9	41	16	68	28	4	1	2	5	7,5	19,0	12,0	5,0	1,4
Melitoma(Me.)					1									1						1,0
Nomada(Nm.)		1	1					1		1							1,0	1,0		
Paratetrapedia(Pd.)	1				1	1								1		1,0				1,0
Peponapis(Po.)			1								2							2,0		
Ptilothrix(Pl.)			1								3							3,0		
Tapinotaspis(Ts.)	1				1	16	1							1		17,0				1,0
Tapinotaspoides(Td.)		1						5	2								7,0			
Thygater(Th.)	1	1	1	1	1	14	23	3		1	24			1		37,0	3,0	1,0	24,0	1,0
Triepeolus(Tp.)			1							1	1							2,0		
Trophocleptia(Tt.)		1	2					1	1	1	1						2,0	1,0		
Xylocopa(Xy.)	3	3	3	2	2	14		9	3	6	2	20		36	11	4,7	4,0	2,7	10,0	23,5
Gen.A	1					1										1,0				
APIIDAE	4	6	10	6	2	308	76	1012	71	305	6	1673	17	100	12	96,0	180,5	31,1	281,6	56,0
Bombus(Bo.)	3	3	3	2	1	299	76	327	69	52	5	116		55	12	125,0	132,0	19,0	58,0	67,0
Eulaema(El.)			1							1								1,0		
Melipona(Mp.)		1	2					9	2	64	1						11,0	32,5		
Nannotrigona(Nn.)			1	1						24		23	5					24,0	28,0	
Plebeia(Pb.)		1	2	1	1			1		13		1081	11	45			1,0	6,5	1092,0	45,0
Tetragonisca(Te.)				1								38							38,0	
Trigona(Tr.)	1	1	1	1		9		675		151		415	1			9,0	675,0	151,0	416,0	

continua

Tabela 2. continuação

TAXON	NÚMERO DE ESPÉCIES					NÚMERO DE INDIVÍDUOS										RELAÇÃO INDIVÍDUOS/ESPÉCIE				
	SJP	SJP	BV	PP	PC	SJP-81/82		SJP-62/63		BV		PP		PC		SJP-	SJP-	BV	PP	PC
	81/82	62/63				F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	81/82	62/63			
COLLETIDAE	7	10	13	3	4	14	3	15	28	39	44	25	22	6	4	2,1	4,3	6,4	15,7	2,5
Colletes(Co.)	4	3	3		2	3	1	8	9	10	9			2	2	1,0	5,7	6,3		2,0
Dipaltoglossa(Dp.)*				1								1							1,0	
Hexanthes(Hx.)	1		1			3				3						3,0		3,0		
Hoplocolletes(Hp.)	1	1	1			3		1	1	6	4					3,0	2,0	10,0		
Hylaeus(Hy.)		3	2	1	1			3	16	9	12	23	21	1			6,3	10,5	44,0	1,0
Lonchopria(Lc.)			1								1							1,0		
Oediscelis(Od.)			2							3								1,5		
Oedisceliscia(Ol.)		1	2	1	1			2	1	4	7	1	1	3	2		3,0	5,5	2,0	5,0
Perditomorpha(Pm.)	1					5	2									7,0				
Ptiloglossa(Pt.)		1	1					1		4	11						1,0	15,0		15,0
Tetraglossula(Tr.)		1							1								1,0			
HALICTIDAE	79	88	55	45	52	871	217	1746	693	791	179	417	189	689	129	13,8	27,7	15,7	13,4	17,6
Agapostemon(Ap.)	1					1										1,0				
Augochlora(Ag.)	3	4	8	1	2	186	17	134	14	222	12	66	7	43	4	67,7	37,0	29,2	73,0	23,5
Augochlorella(Al.)	4	4	3	2	4	7	2	7	10	6		51	8	8		2,3	4,3	2,0	29,5	2,0
Augochlorodes(Ad.)		2			1			39	1					23	2		20,0			25,0
Augochloropsis(As.)	18	15	10	6	12	93	23	266	97	116	45	10	4	113	24	6,4	24,2	16,1	2,3	11,4
Caenohalictus(Cn.)	1	1	1	1	1	4	4	91	57	7	10	1	1	14		8,0	148,0	17,0	2,0	14,0
Ceratalictus(Cr.)	1	2	1		2	5		96	36	3	1			245	62	5,0	66,0	4,0		153,5
Dialictus(Dl.)	40	41	17	32	19	307	7	464	90	69	1	242	123	165	6	7,9	13,5	4,1	11,4	9,0
Halictilus(Hl.)			1							11								11,0		
Neocorynura(Nc.)	1	3	3	2	2	2		29	19	19	1	40	42	2	2	2,0	16,0	6,7	41,0	2,0
Paroxystoglossa(Px.)	2	4	3		1	117	118	313	286	112	88			4		117,5	149,8	66,7		4,0
Pseudagapostemon(Ps.)	4	4	2		3	131	39	250	75	200	17			3		42,5	81,3	100,5		1,0
Pseudaugochloropsis(Pg)	1	1	1	1	1	7	6	7	3	7	1	7	4	3	2	13,0	10,0	8,0	11,0	5,0
Rhectomia(Rh)			1		1					1				1				1,0		1,0
Rhynchalictus(Ry.)	1				1	1								7	4	1,0				11,0
Rhynocorynura(Rc.)		2			1			3	1					2			2,0			2,0
Sphecodes(Sp.)	1	3				1	1	2	1							2,0	1,0			
Temnoma(Tm.)		1	3					1		3							1,0	1,0		
Thectochlora(Tt.)	1	1	1		1	9		44	3	18				70	9	9,0	47,0	18,0		79,0
MEGACHILIDAE	26	19	35	3	20	43	23	60	23	78	66	8	1	37	10	2,5	4,4	4,1	3,0	2,3
Coelioxys(Cx.)	1	4	7		1		1	11	6	4	16			1		1,0	4,3	2,9		1,0
Ctenanthidium(Cd.)			1							4								4,0		
Dianthidium(Dt.)					1									1						1,0
Epanthidium(Ep.)		1						1									1,0			
Hypanthidium(Hd.)			1							1								1,0		
Megachile(Mg.)	25	14	26	3	17	43	22	48	17	74	45	8	1	35	9	2,6	4,6	4,6	3,0	2,6
DIANTHIDINI(**)					1									1						1,0
TOTAL	167	167	161	74	123	1482	424	3231	986	1551	426	2237	273	1176	274	11,4	25,2	12,3	34,0	11,8

*(Dipaltoglossa=Hydrosoma); (**) gêneros e espécies não determinadas.

Fontes: SJP-81/82, levantamento de 1981/82; SJP-62/63, cf. SAKAGAMI, LAROCA & MOURE (1967); BV, cf. LAROCA (1974); PP, cf. LAROCA, CURE & BORTOLI (1982); PC, cf. CURE (1983).

SJP-81/82, em contraposição a SJP-62/63, cuja amostra revelou quatro espécies parasitas pertencentes a três gêneros diferentes. É mais diversificada em BV e SJP-81/82, seguidas por PC e SJP-62/63, com grande semelhança e PP.

Nas amostras comparadas Colletidae é uma das famílias com menor número de espécies e, pela ordem, as áreas com maior número de espécies são BV, SJP-62/63, SJP-81/82, PC e PP. Entre SJP-81/82 e SJP-62/63 algumas mudanças devem ser melhor analisadas futuramente, pois entre essas duas amostras a única espécie comum é Hoplocolletes ventralis, destacando-se que Colletes argentinus, C. refipes, Perditomorpha leaena e Hexanthes missionica, ausentes em SJP-62/63, estão presentes em SJP-81/82, ao passo que Colletes kerri, C. michenerianus, C. rugicollis, Hylaeus rivalis, Hylaeus sp1 e H. sp.2, Oediscoliscus d'almaidai, Ptiloglossa hemileuca e Tetraglossula bigamica estão presentes em SJP-62/63 e ausentes em SJP-81/82.

Andrenidae e Megachilidae apresentam níveis de diversidade semelhantes nas áreas comparadas, exceto em BV com 35 espécies de Megachilidae (área com maior riqueza de espécies dessa família) e apenas 10 espécies de Andrenidae. É notória a semelhança do número de espécies dessa família em SJP-81/82, SJP-62/63 e PC. Apesar dessa semelhança nas composições dessas três áreas, Megachilidae é mais diversificada na primeira (26 espécies) do que nas outras duas áreas citadas (19 e 20 espécies respectivamente).

Apidae, com diversidade baixa em todas as áreas comparadas, é mais rica em BV com 10 espécies, enquanto que em

SJP-81/82, SJP-62/63, PP e PC a diversidade dessa família é de 4,6,6 e 2 espécies pela ordem.

No que se refere a SJP-81/82 e SJP-62/63 é dado abaixo o número e o percentual de espécies por família, visando facilitar a comparação:

	SJP-81/82	SJP-62/63
Andrenidae	20 (11,9%)	17 (10,2%)
Anthophoridae	31 (18,6%)	27 (16,2%)
Apidae	4 (2,4%)	6 (3,6%)
Colletidae	7 (4,2%)	10 (5,9%)
Halictidae	79 (47,3%)	88 (52,7%)
Megachilidae	26 (15,6%)	19 (11,4%)
Totais	167	167

Considerando-se a diversidade nestes termos, observa-se que poucas alterações ocorreram entre as duas épocas. Apenas uma diminuição mais sensível em Halictidae (5,4%) e um aumento em Megachilidae (4,2%) se verificaram em SJP-81/82.

A distribuição de espécies (E) por gêneros (G), pelo arranjo E/G, é a seguinte:

SJP-81/82 = 1/22, 2/5, 3/4, 4/5, 5, 7, 9, 18, 38/1

SJP-62/63 = 1/22, 2/6, 3/9, 4/6, 6/2, 14, 15, 41/1

Verifica-se que existem muitos gêneros com poucas espécies e vice-versa, i.e., poucos com elevado número de espé-

cies, o que parece ser tendência geral para áreas restritas.

A Tabela 3 mostra, por família de abelhas os números de espécies e de gêneros e a razão entre os vários números de gêneros e respectivos números de espécies (S/G). Como se nota, os valores desse índice para SJP-81/82 são mais elevados que aqueles de SJP-62/63, exceto em Halictidae.

Os gêneros com maior número de espécies e os respectivos percentuais sobre o total de espécies em SJP-81/82 e SJP-62/63, são os seguintes:

	SJP-81/82	SJP-62/63
<u>Dialictus</u>	40 (23,9%)	41 (24,5%)
<u>Megachile</u>	25 (15,0%)	14 (8,4%)
<u>Augochloropsis</u>	18 (10,8%)	15 (9,0%)
<u>Psaenythia</u>	9 (5,4%)	6 (3,6%)

A maior diferença está em Megachile cuja diversidade aumentou consideravelmente em SJP-81/82 e, embora nas duas amostras conste o mesmo número de indivíduos (65 espécimes), é de se crer que houve um incremento desse grupo em SJP-81/82, pois o mesmo número de indivíduos aqui representa o dobro de SJP-62/63 que tem duas vezes mais o total de abelhas coletadas.

A Figura 6 mostra a ocorrência dos gêneros entre as cinco áreas comparadas. Dos 73 gêneros constantes da figura, apenas quatro (5,5%) são exclusivos de SPJ-81/82, assim como cinco (6,8%) o são de SJP-62/63, sendo que apenas dois gêneros (2,7%) são exclusivamente comuns a essas duas áreas. BV é a área que mais gêneros exclusivos apresenta, ou seja, 11 gêneros (15,1%) em contraposição a PP com apenas dois (2,7%). Sete gê-

TABELA 3. Números de espécies e de gêneros e número médio de espécies por gêneros, por família de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea), em várias áreas do Primeiro Planalto Paranaense.

	SJP-81/82			SJP-62/63			BV			PP			PC		
	Spp.	Gên.	S/G	Spp.	Gên.	S/G	Spp.	Gên.	S/G	Spp.	Gên.	S/G	Spp.	Gên.	S/G
ANDRENIDAE	20	6	3,3	17	6	2,8	10	5	2,0	4	4	1,0	17	4	4,3
ANTHOPHORIDAE	31	13	2,4	27	14	1,9	38	15	2,5	13	6	2,2	28	12	2,3
APIDAE	4	2	2,0	6	4	1,5	10	6	1,7	6	5	1,2	2	2	2,0
COLLETIDAE	7	4	1,8	10	6	1,7	13	6	1,6	3	3	1,0	4	4	1,0
HALICTIDAE	79	14	5,6	88	15	5,9	55	14	3,9	45	7	6,4	52	15	3,5
MEGACHILIDAE	26	2	13,0	19	3	6,3	34	4	8,8	3	1	3,0	20	4	5,0

SJP-81/82, São José dos Pinhais, levantamento de 1981/82; SJP-62/63, São José dos Pinhais, levantamento de 1962/63 (SAKAGAMI, LAROCA & MOURE, 1967); BV, Boa Vista, Curitiba (LAROCA, 1974); PP, Passeio Público, Curitiba (LAROCA, CURE & BORTOLI, 1982); PC, Parque da Cidade, Curitiba (CURE, 1983). Spp, número de espécies; Gên, número de gêneros; S/G, número médio de espécies por gêneros.

Figura 6. Ocorrência dos gêneros de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) de várias áreas do Primeiro Planalto Paranaense. Nos vértices do pentágono, circundados por diferentes padrões, os gêneros exclusivos de cada área. As linhas que ligam os vértices são ambivalentes e gêneros situados sobre elas pertencem a essas respectivas áreas. Gêneros contidos nos triângulo e no quadrângulo são comuns às áreas relativas às linhas que os compõem. Os "colchetes" excluem gêneros de áreas correspondentes às linhas que, dessa forma, ficam isoladas. Os gêneros contidos no pentágono central são comuns às cinco áreas.

S.J.PINHAS-81/82

Melissodes
Agapostemon
Perditomorphs
Parapsaenythia

Rhynchalictus
Paratetrapedia
Tapinotaspis

Hexanthes

Sphecodes
Acamptopoeum

Heterosarellus

Paroxystoglossa Coelioxys
Pseudagapostemon Colletes
Lanthanomelissa Gaesischia
Cerathalictus Thectochlora

S.J.PINHAIS-62/63

Centris
Epanthidium
Augochlorodes
Tetraglossula
Tapinotaspoides

P.CIDADE

Dianthidium
Melitoma
Epeolus

Rhynocorynura

Rhictomia

Thygater
Xylocopa
Megachile
Augochlora
Ceratinula
Psaenythia
Neocorynura
Exomalopsis
Anthrenoides
Melissoptila
Augochlorella
Caenohalictus
Augochloropsis
Pseudaugochloropsis
Dialictus
Ceratina
Bombus

Rophitulus

Trigona

Nomada
Melipona
Isepeolus
Temnosoma
Ptiloglossa
Callonichium
Trophocleptia

Hoplocolletes
Anthophora

Hylaeus
Plebeia
Oediscelisca

Nannotrigona

P.PÚBLICO

Hydrosoma (=Dipaltoglossa)
Tetragonisca

BOA VISTA

Ctenanthidium Eulaema
Hypanthidium Peponapis
Oediscelis Ptilothrix
Lonchopria Halictilus
Corynurgus Triepeolus
Pseudopanurgus

neros (9,6%) são comuns somente a SJP-62/63 e BV e oito (11%) são comuns a SJP-81/82, SJP-62/63 e BV.

A seguir, os quocientes de similaridade (de SORENSEN, 1948 - cf. SOUTHWOOD, 1971) demonstram que, a nível genérico, há similaridade entre as áreas comparadas, mormente entre SJP-62/63 e BV, SJP-81/82 e PC, SJP-62/63 e PC, SJP-81/82 e SJP-62/63, com índices superiores a 70%.

				<u>SJP-81/82</u>
				<u>SJP-62/63</u>
				0,71
				<u>BV</u>
				0,76
				0,63
				<u>PP</u>
				0,56
				0,62
				0,58
				<u>PC</u>
				0,69
				0,64
				0,72
				0,75

Em número de indivíduos por famílias de abelhas, segundo os gráficos da Figura 7, verifica-se que Halictidae é a família que possui maior abundância, exceto em PP onde predomina Apidae. É conspícua a semelhança entre SJP-81/82 e SJP-62/63, com pequeno predomínio de Apidae e equivalente diminuição de Megachilidae em SJP-62/63.

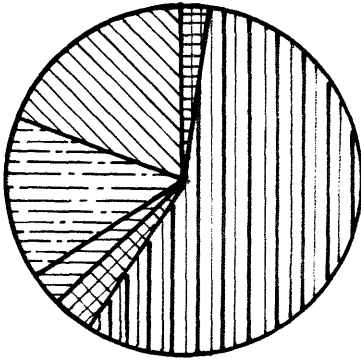
Os 1906 indivíduos (I), pertencentes a 167 espécies (E) coletados em SJP-81/82, se distribuem no arranjo (I/E) da seguinte forma (Apidae entre parentêses):

1/49, 2/29, 3/16, 4/9, 5/7, 6/4, 7/3, 8/7, 9/4, (9/1),
 10/5, 11/5, 12/2, 13/1, 15/5, 16/4, 17, 23, 26, 27, (32),
 36, 37, 53, 57, 69, 76, 104, (133), (155), 188, 220/1.

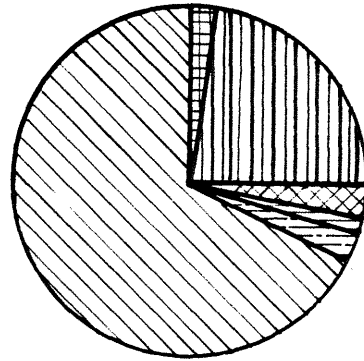
Figura 7. Abundância relativa (em %) do número de indivíduos por famílias de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) em várias áreas do Primeiro Planalto Paranaense.

Fontes: São José dos Pinhais 62/63, SAKAGAMI, LAROCA & MOURE (1967) e LAROCA (1974); Boa Vista, LAROCA (1974); Passeio Público, LAROCA, CURE & BORTOLI (1982); Parque da Cidade, CURE (1983); Planalto de Curitiba, somatória dos dados das fontes acima.

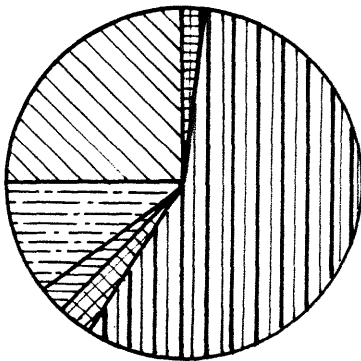
INDIVÍDUOS



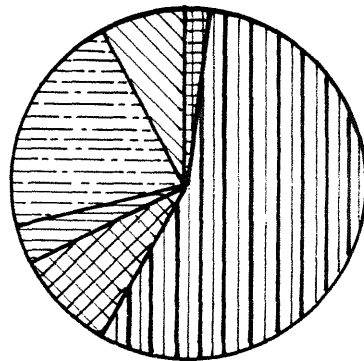
S.J. PINHAIS 81/82



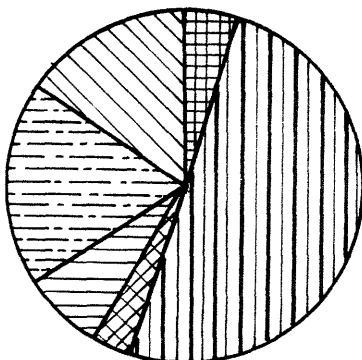
P. PÚBLICO



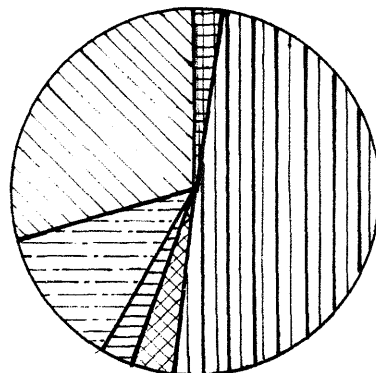
S.J. PINHAIS 62/63



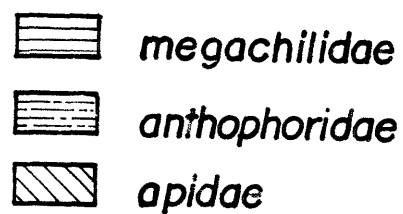
P.CIDADE



BOA VISTA



PLANALTO DE CURITIBA

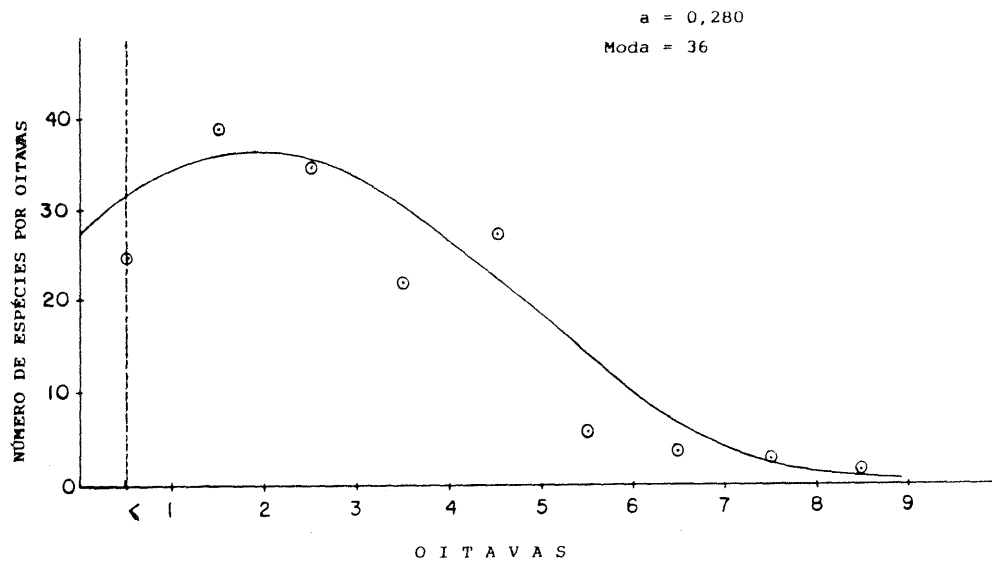


Em Halictidae 20,2% dos exemplares coletados são Paroxystoglossa jocasta, seguida de Augochlora semiramis (12,2%) e Pseudagapostemon cyaneus (9,6%). Em Anthophoridae (incluindo Xylocopinae) a maior representatividade de indivíduos está em Gaesischia fulgurans com 20,7%, destacando-se também Thygater analis (13,5%), Ceratina sp.1 (9,8%) e C. asuncionis (9,5%), enquanto que em Colletidae, Perditomorpha leaena com 41,1% é a espécie mais abundante. Bombus atratus com 48,8% e B. bellicosus (40,5%) são as espécies de Apidae com maior número de indivíduos. Andrenidae possui maior abundância em Anthrenoides sp. 1 com 21% e em Acamptopoeum prini com 13,2%. Megachilidae é uma das famílias que apresenta melhor distribuição de indivíduos por espécie, apesar de Megachile (Pseudocentron) terrestris possuir pequeno predomínio sobre as demais, congregando 16,7% dos indivíduos, seguida de M. (Acentron) apicipennis (12,1%) e M. (Dactylomegachile) inquirenda com 10,6%.

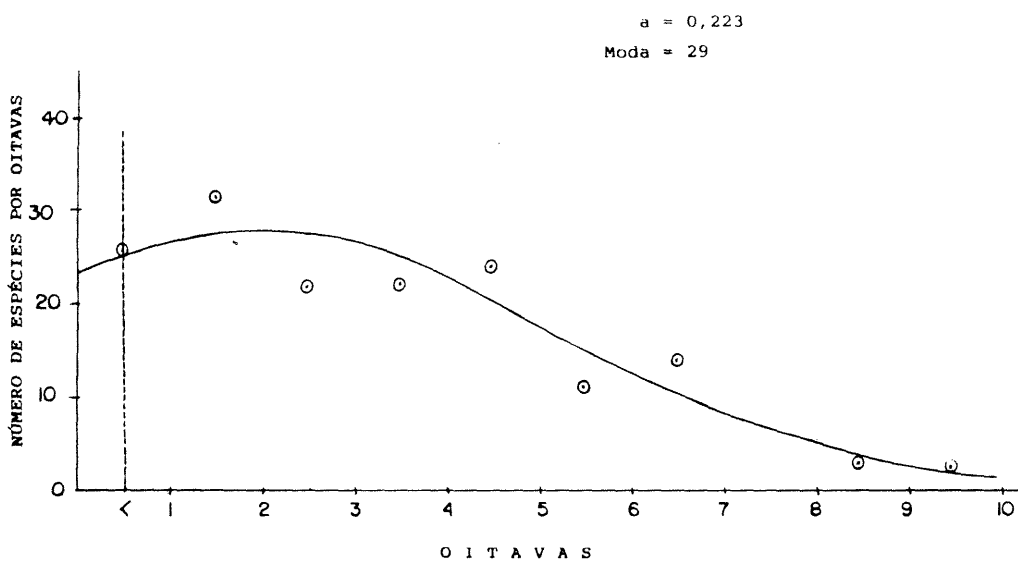
Considerando, respectivamente, as amostras de SJP-62/63 e SJP-81/82 como um todo (excluindo Apidae), a distribuição das espécies por classes de abundância de indivíduos (isto é, por oitavas) foi ajustada á log-normal (Figura 8), pelo método de PRESTON (1948). Foi ainda estimado o número total de espécies, assim como, o número e o percentual de espécies não coletadas em cada uma dessas amostras, sendo os valores os seguintes:

Figura 8. Distribuição de frequência de espécies de abelhas (Apidae excluídas) nas diversas classes de abundância (oitavas) pelo método de PRESTON (1948). "Linhas véus" aparecem tracejadas.

SJP- 81/82



SJP- 62/63



	SJP-62/63	SJP-81/82
Nº total de spp.coletadas(excluindo Apidae)	161	163
Nº de spp.representadas por um indivíduo	51	49
Estimativa para o nº total de spp.(incluindo as não coletadas	231	228
Estimativa para o nº de spp.não coletadas	70	65
<u>Ditto</u> , em percentagem	30,3	28,5

Como se nota, os valores são semelhantes, muito embora, ligeiramente maiores em SJP-62/63.

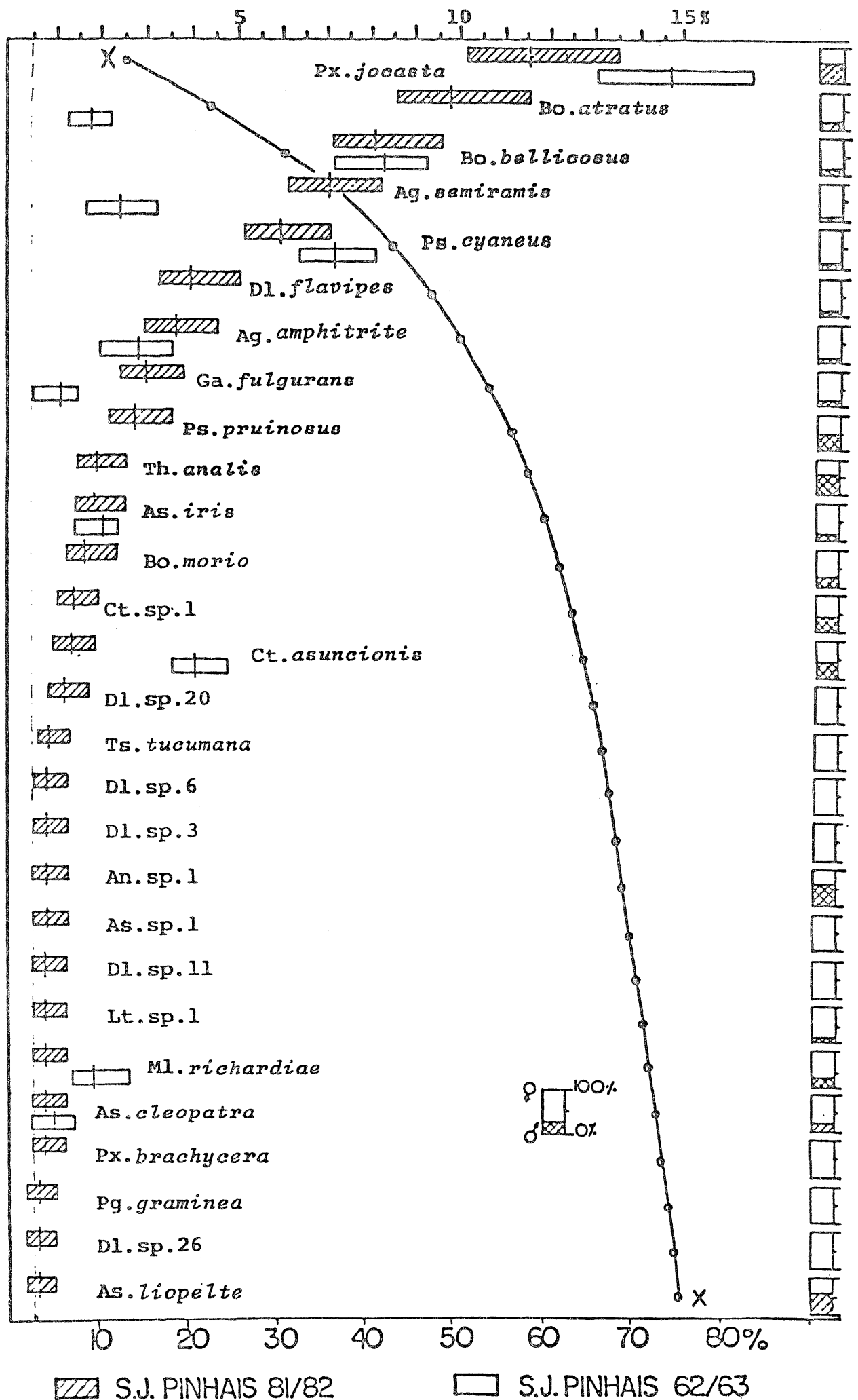
Os índices de riqueza específica (H, de SHANNON-WIENER) e de equabilidade (E) mostram tendência contrária, ou seja, SJP-62/63: H=5,39 (E=0,73) e SJP-81/82: H=5,70 (E=0,77).

1.3. ESPÉCIES PREDOMINANTES E SUA ABUNDÂNCIA RELATIVA

Na Figura 9 estão representadas as espécies predominantes em SJP-81/82 (27 espécies) e as espécies predominantes em SJP-62/63 (11 espécies), cujas correspondências foram possíveis neste gráfico. É conspícua a supremacia de Paroxystoglossa jocasta em ambas as amostras. A segunda espécie mais abundante em SJP-81/82 é Bombus atratus cuja importância aumentou significativamente em relação a SJP-62/63. B.bellicosus ocupa o terceiro lugar em importância em SJP-81/82 e, embora não ocupando essa posição em SJP-62/63, a sua abundância relativa nas duas épocas é muito semelhante e parece mesmo ser uma espécie de habitat típico de campo, como se configura a área de levantamento em função de suas adjacências. Augochlora

Figura 9. Abundância relativa das espécies predominantes de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) em São José dos Pinhais (Paraná) 81/82 e 62/63. Os limites de confiança ($p=0,05$) calculados pelo método de KATO et al.(1952), são dados pelas barras horizontais com escala na parte superior; a linha tracejada vertical representa o limite superior para $k=0$ (espécies ausentes). Porcentagem acumulada de indivíduos é representada pela linha XX para SJP-81/82 (escala na parte inferior). Os gêneros estão abreviados conforme Tabela 1.

Fontes: dados de SJP-81/82, levantamento de 1981/82; dados de SJP-62/63, cf. LAROCA (1974).



semiramis também teve aumentada a sua abundância em SJP-81/82, o inverso ocorrendo, entretanto, com Pseudagapostemon cyaneus. Na amostra de SJP-81/82, também tiveram pequeno aumento relativo de indivíduos A. amphitrite e Gaesischia fulgurans, enquanto que Augochloropsis iris, Ceratina asuncionis, Melissoptila richardiae e A. cleopatra eram pouco mais abundantes em SJP-62/63. É digno de nota o fato de Dialictus flavipes, Tapi-notaspis tucumana, Paroxystoglossa brachycera e Augochloropsis liopelte, enquanto espécies ausentes em SJP-62/63, serem predominantes em SJP-81/82, principalmente a primeira com expressiva abundância relativa. O mesmo acontecendo com Thygacer analis, Bombus morio e Pseudaugochloropsis graminea que, embora sendo espécies presentes, não eram predominantes em SJP-62/63. Com relação a Trigona spinipes, Augochloropsis iris, Thectochlora alaris, Caenohalictus implexus, Hylaeus rivalis, Cerathalictus theia e várias espécies de Dialictus, ocorre o contrário, pois são espécies predominantes em SJP-62/63, com elevada abundância relativa e apenas espécies presentes em SJP-81/82.

A captura de machos geralmente é menor do que a de fêmeas. Entretanto, em SJP-81/82, Paroxystoglossa jocasta, Pseudagapostemon pruinosus, Anthrenoides sp.1, Augochloropsis liopelte e Pseudagapostemon larocai, o número de machos coletados foi maior do que o de fêmeas. O significado das visitas de machos e fêmeas às flores é diferente. Os machos visitam flores para obter nectar e também para repouso e/ou cópula (ver LAROCA, 1974). Enquanto que as fêmeas o fazem também para coleta de pólen e/ou material para construção dos ninhos.

2.FENOLOGIA

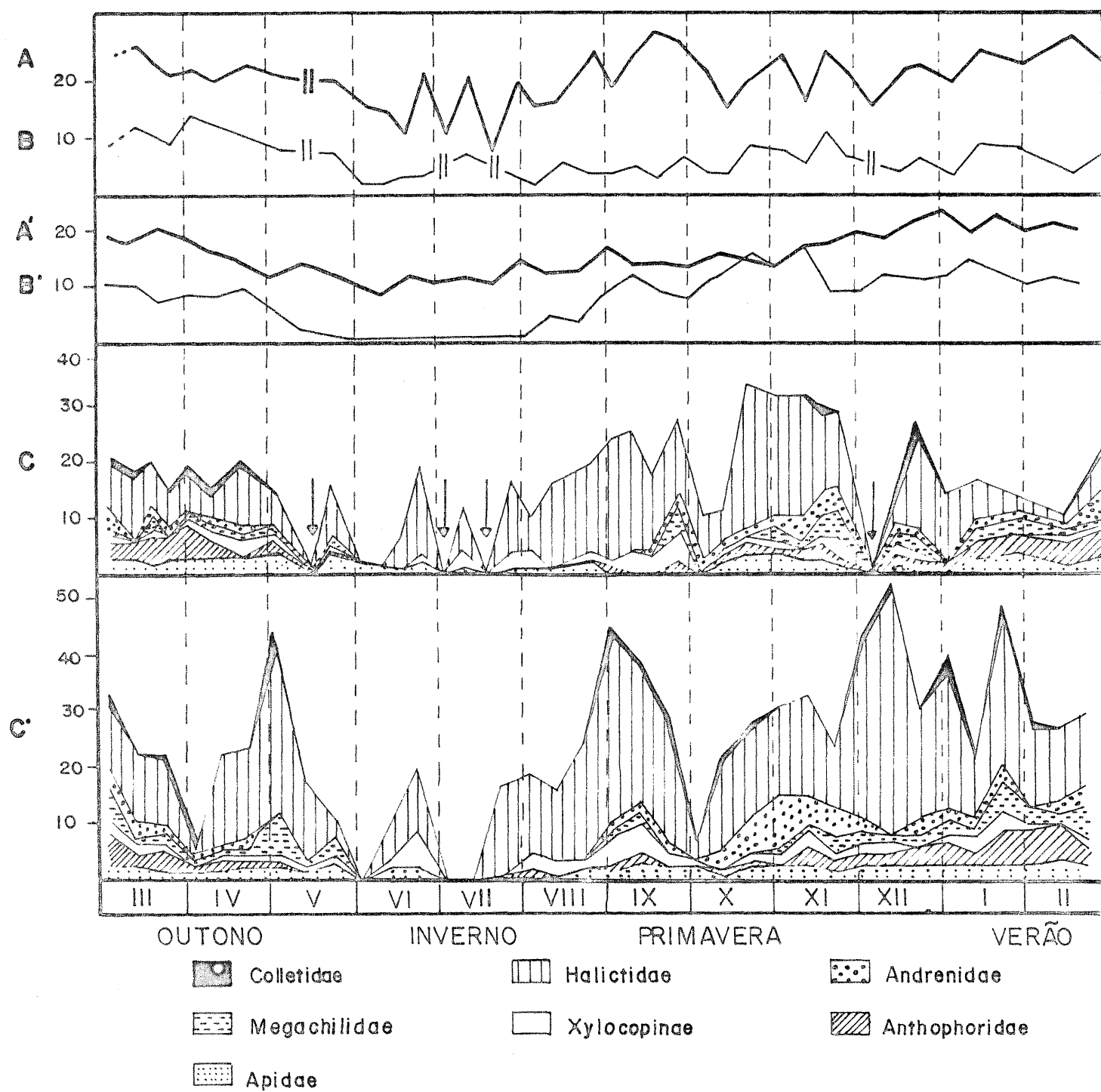
2.1. ASPECTOS GERAIS

Em SJP-81/82 os meses mais quentes (dezembro a fevereiro) apresentaram temperaturas máximas entre 30° e 32°C e mínimas de 11 ° a 12°C. Setembro, porém, apresentou a maior máxima diária, ou seja, 32,2°C. Junho e julho foram os meses mais frios com mínimas entre 0° e -3°C, ocorrendo geadas a 17,18 e 19 de junho, 17 e 19 de julho e precipitação de neve a 4 e 20 de julho. Janeiro de 1982 foi um dos meses mais secos do período de coleta, compensado pela pluviosidade de fevereiro, a mais elevada desse período. As precipitações nos demais meses, embora sempre abaixo da normal, estiveram conforme as tendências gerais, i.e., mais intensas na primavera e verão e escassas nos períodos de outono e inverno (Figura 4). Em síntese, as condições climáticas da área estiveram de conformidade com as do Planalto de Curitiba, tipicamente subtropical de altitude, com verão brando e úmido e inverno relativamente frio e seco, sem, contudo, apresentar grandes amplitudes térmicas.

A floração acompanha as variações climáticas (Figura 10-A e B) e, assim, as espécies de plantas visitadas por abelhas, conforme os dados amostrais, são mais abundantes a partir da primavera até fins do verão, com decréscimos no outono e inverno. Nesta estação menos favorável, Senecio oleosus

Figura 10. Fenologia das famílias de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) em São José dos Pinhais (Paraná) 1981/82. Temperaturas médias mensais, linhas grossas: A) SJP-81/82; A') SJP-62/63. Espécies de plantas visitadas por abelhas, linhas finas: B) SJP-81/82; B') SJP-62/63. Número de espécies por famílias de abelhas, por mês de acordo com os dias de coletas: C) SJP-81/82; C') SJP-62/63.

Fontes: Dados de A, B e C, levantamento de 1981/82; dados de A', B' e C', cf. LAROCA (1974).



(Compositae), cuja florada ocorre de junho a outubro, foi a planta que mais atraiu abelhas. Porém, outras Compositae, e.g., principalmente Chaptalia nutans, Baccharis erioclada, B. sp.2 e Taraxacum sp.1, bem como Ulex europaeus (Leguminosae) e Hyptis sp.1 (Labiatae) também possuíam flores na época e foram, se bem que modestamente, visitadas por abelhas. O auge do número de espécies de plantas com flores é de novembro até março, destacando-se que o maior pico ocorreu em abril, com 14 espécies de plantas floridas visitadas por abelhas. Nesse sentido, aparentemente não são relevantes as diferenças entre SJP-81/82 e SJP-62/63 (Figura 10-A' e B').

As atividades das abelhas não seguem rigorosamente as variações estacionais, pois, mesmo no decorrer dos períodos menos favoráveis elas estão ativas, principalmente nos dias mais soalheiros, e.g., 26 de junho foram coletados 73 indivíduos, 19 espécies e 28 de julho, 92 indivíduos, 16 espécies. O inverso se dá nas estações favoráveis em dias muito nublados, chuvosos e/ou frios, como por exemplo em 4 de janeiro, 15 espécies, 20 indivíduos.

O gráfico C, da Figura 10, representa as flutuações de espécies por famílias de abelhas em SJP-81/82 e os picos e depressões estão muito mais correlacionados às condições de tempo reinantes no dia de coleta do que com as variações estacionais. Mesmo assim, é possível visualizar a flutuação fenológica em número de espécies e reconhecer um pico no fim do inverno (19 de setembro), um "platô" que se estende de 22 de outubro a 25 de novembro e que, certamente se estenderia até o

pico de 15 de dezembro, não fossem as condições adversas de 7 de dezembro que impediram as coletas nesse dia. De janeiro a fins de abril o número de espécies é menor, mas, sem grandes oscilações e no período invernal há um decréscimo ainda maior, atenuado por três modestos picos em maio, junho e julho, ocasionados por condições atmosféricas favoráveis no decurso dessa estação. Em SJP-62/63, (Figura 10-C'), os picos de IX-1 e de XII-2 provavelmente desenvolveriam um "platô" semelhante ao de SJP-81/82, compreendido também nessa mesma fase dos períodos de coletas, não fossem as adversidades climáticas ocorridas no início de outubro. O pico de maio em SJP-62/63, (mais de 40 espécies), provavelmente se deu devido a condições climáticas, possivelmente causadas pelo que se costuma chamar na região de "veranico de maio", quando em alguns dias desse mês as temperaturas se elevam como as de verão. Em SJP-81/82, tal fato não ocorreu, pois o "pico" de maio não somou mais que 16 espécies, inferior, inclusive ao de junho com 19 espécies.

A ocorrência de indivíduos durante o inverno em SJP-81/82 e SJP-62/63 é comparada abaixo, onde p indica a presença de espécimes do taxon considerado, r, redução drástica e a ausência:

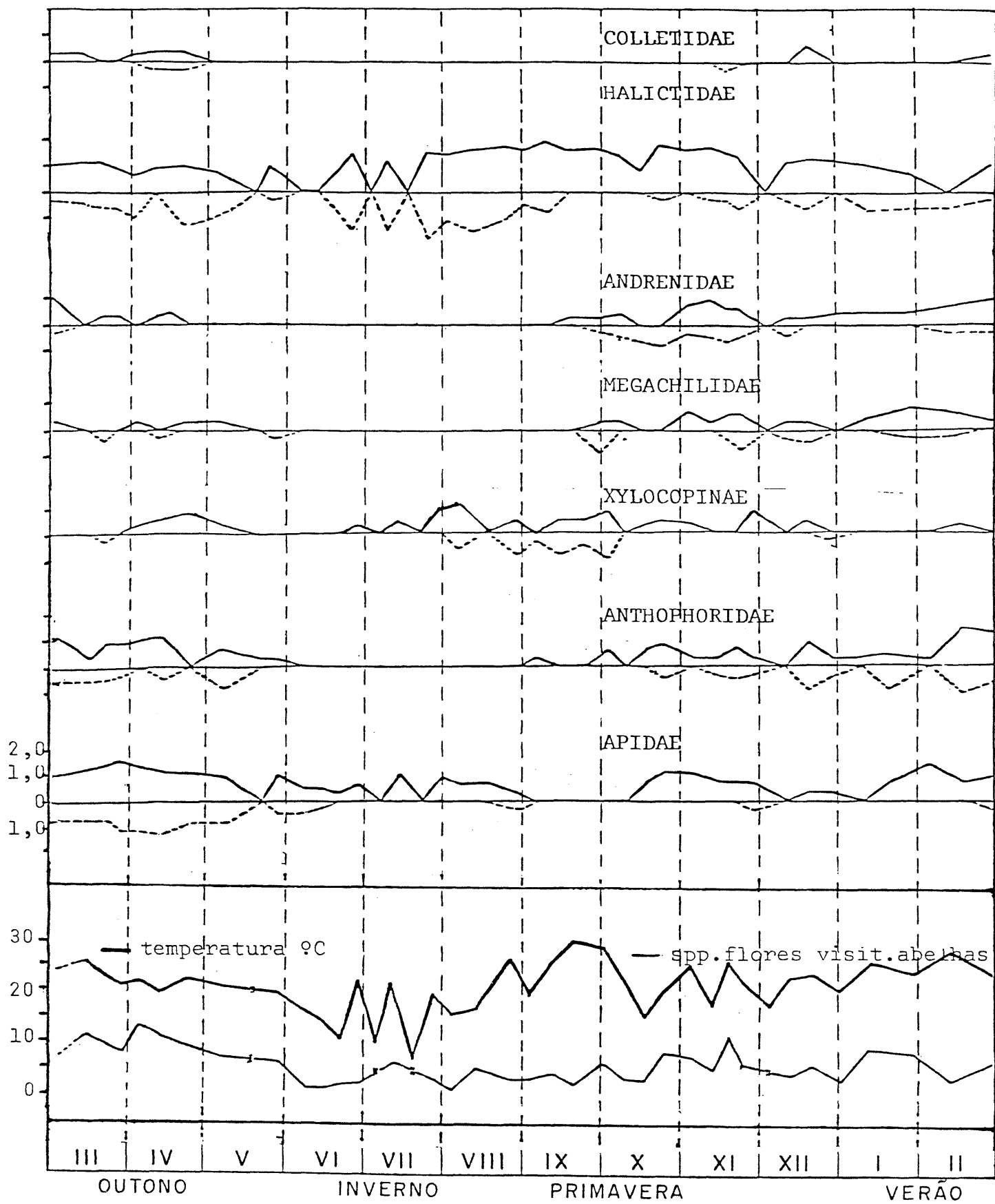
	SJP-81/82	SJP-62/63
Colletidae	a	a
Andrenidade	a	a
Anthophoridae (excl.Xilocopinae)	r	a
Megachilidae	a	a
Halictidae	p	p
Xylocopinae	p	p
Apidae	r*	p

* A redução drástica deve-se a escassez de Meliponinae em SJP-81/82 (foram coletadas apenas 9 exemplares de Trigona spini-
nipes).

Por meio dessa comparação verifica-se que as diferenças fenológicas não são acentuadas, mesmo por que a "redução drástica" de Anthophoridae em SJP-81/82, família ausente no inverno em SJP-62/63, deve-se a coleta de um único indivíduo de Paratetrapedia (Paratetrapedia) flaviventris a 3 de setembro, portanto, em fins dessa estação. Na verdade esse grupo e, ainda, Megachilidae e Andrenidae ocorreram durante o ano todo, menos no inverno, em ambas as áreas. Em Apidae, a "redução drástica" se dá pela ausência dessa família no período de 3 de setembro a 6 de outubro.

Em número de indivíduos por família de abelhas, as flutuações fenológicas em SJP-81/82 (Figura 11) e em SJP-62/63 (Figura 12) são muito semelhantes. Em SJP-62/63, machos de Colletidae ocorrem em fins de inverno, primavera e verão, enquanto que em SJP-81/82, ocorrem só no verão e fracamente na primavera. A flutuação do número de fêmeas dessa família

Figura 11. Oscilação do número de indivíduos (em escala logarítmica) por família de abelhas em SJP-81/82. Embaixo, oscilações da temperatura (linha grossa) e das espécies de flores visitadas por abelhas (linha fina).

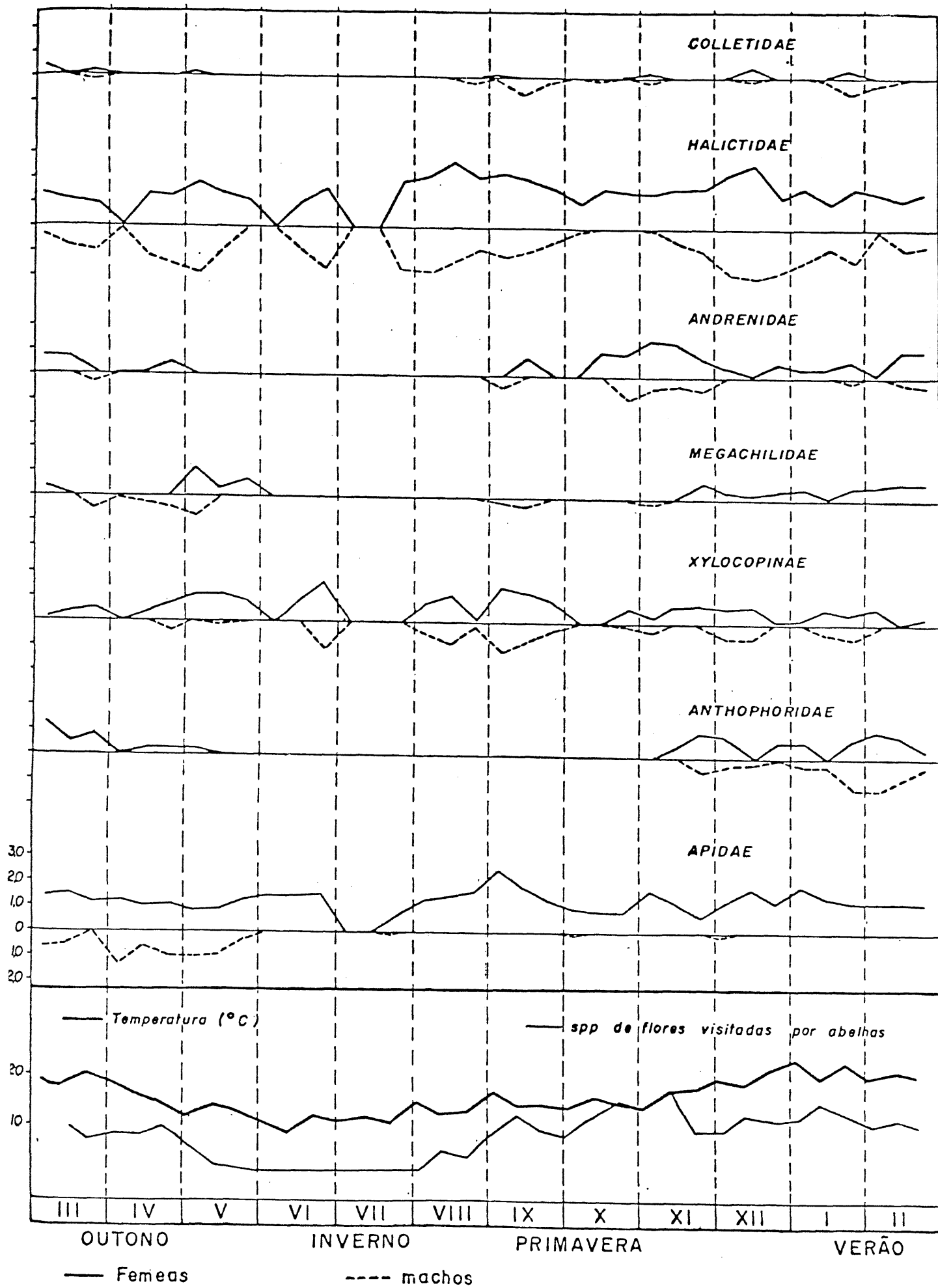


— Fêmeas

--- Machos

Figura 12. Oscilação do número de indivíduos (em escala logarítmica) por família de abelhas em SJP-62/63. Embaixo, oscilações da temperatura (linha grossa) e das espécies de flores visitadas por abelhas (linha fina).

Fonte: LAROCA (1974).



é semelhante nas duas áreas, com ocorrência marcante no verão. Halictidae também em indivíduos é a família mais importante nas duas épocas e fêmeas ocorrem durante o ano todo. Nas duas amostras observa-se a ausência de machos em fins de maio e começo de junho e em parte da primavera. Andrenidae, Megachilidae e Anthophoridae ocorrem na primavera, no verão e no outono. Nas duas épocas de coleta destaca-se a presença de ambos os sexos de Xylocopinae no inverno. Em Apidae observa-se a ausência de fêmeas somente em junho em SJP-62/63 e em setembro e outubro em SJP-81/82; machos dessa família ocorrem grandemente no verão e modestamente no inverno (julho em SJP-62/63 e agosto em SJP-81/82) e na primavera (novembro e dezembro), nas duas amostras.

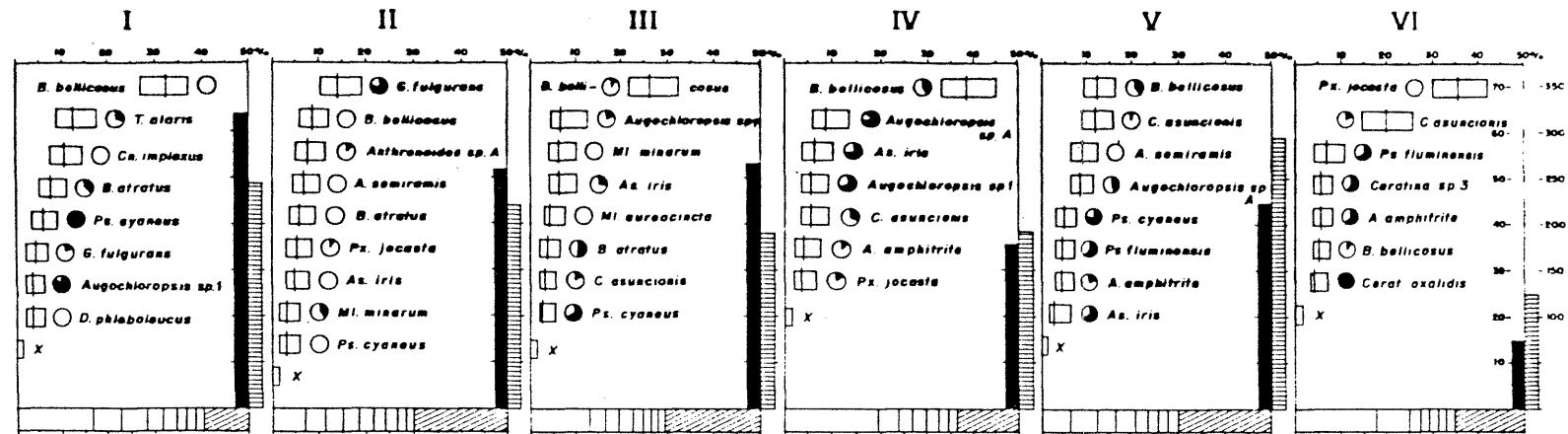
Tanto em número de espécies como de indivíduos, Halictidae é a família mais importante nas duas épocas, com distribuição fenológica possivelmente correlacionada com as variações estacionais, enquanto que Apidae apresenta poucas espécies, mas com considerável número de indivíduos.

2.2. SUCESSÃO DAS ESPÉCIES PREDOMINANTES

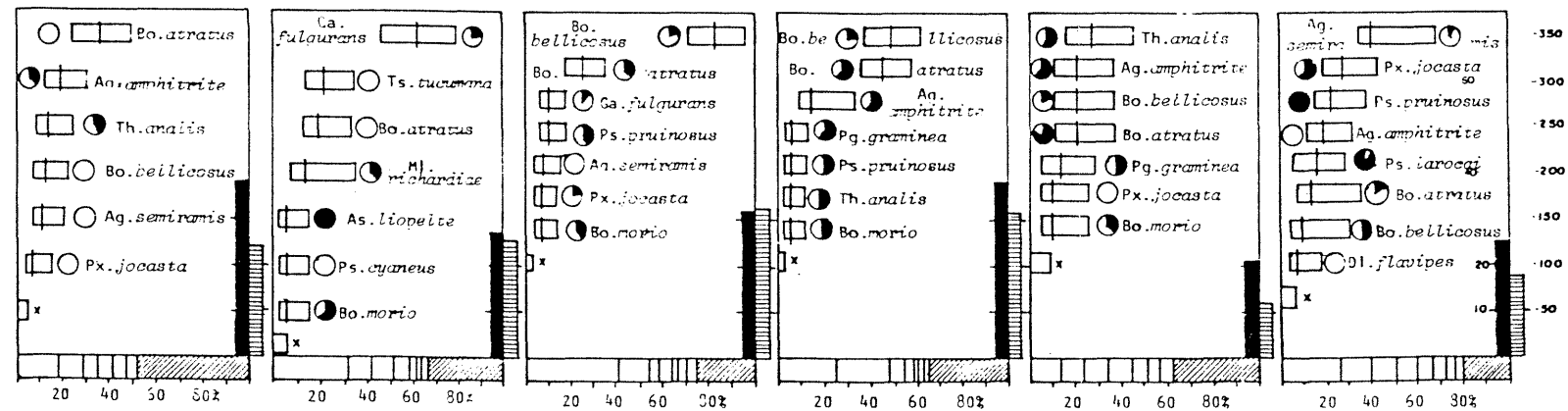
Na Figura 13 os gráficos mostram, por mês, as frequências (%) de indivíduos por espécies predominantes em SJP-81/82 e de SJP-62/63 (cf. LAROCA, 1974). Para efeitos comparativos, segue-se a mesma sequência descritiva de LAROCA, op. cit.

Figura 13. Sucessão mensal das espécies de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) predominantes em SJP-81/82 e SJP-62/63. Os intervalos de confiança foram calculados pelo Método de KATO et al. (1952). A barra horizontal, na base de cada gráfico, representa o percentual acumulado de indivíduos das espécies predominantes e a secção hachurada dessa barra indica o percentual ocupado pelos indivíduos das espécies não-predominantes. A barra vertical hachurada representa o número de indivíduos e a cheia o número de espécies. A porção cheia dos círculos representa a percentagem de machos. (Gráficos de SJP-62/63, segundo LAROCA, 1974).

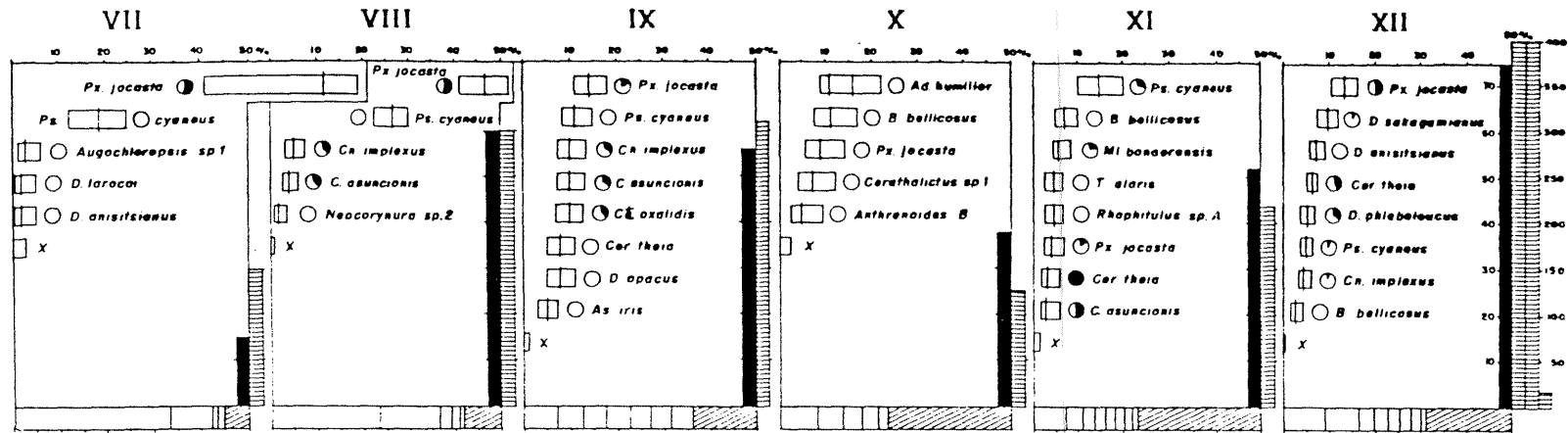
SJP-62/63



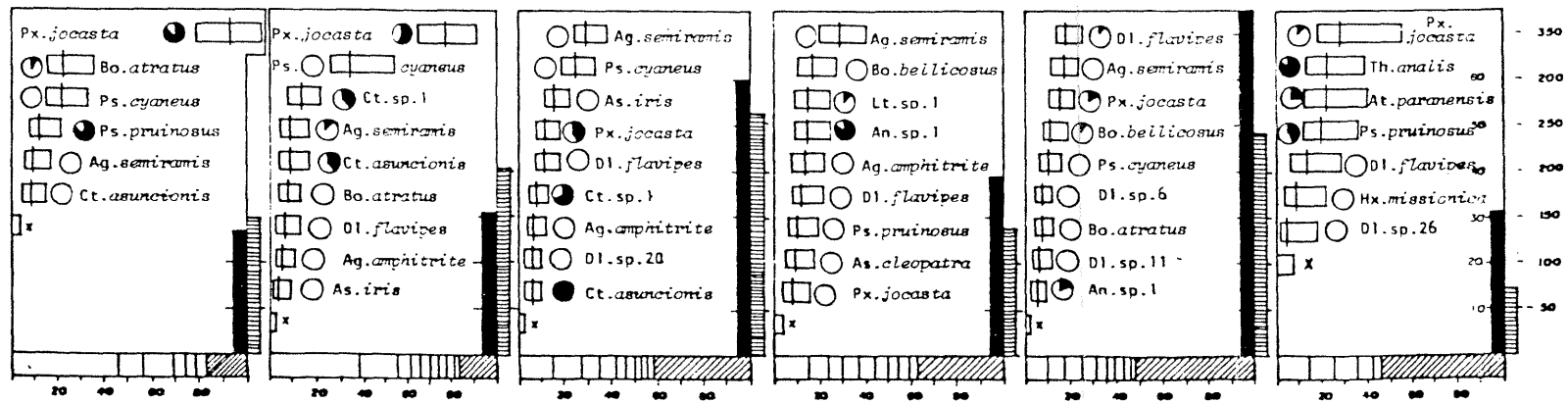
SJP-81/82



SJP-62/62



SJP-81/82



Junho-julho

Apesar de se constituírem nos meses mais frios do ano, em SJP-81/82 foram coletados 236 indivíduos pertencentes a 41 espécies de abelhas o que significa uma considerável diversidade ($d=16,85$) se comparada com SJP-62/63, onde foram coletados 335 exemplares pertencentes a 27 espécies ($d=10,66$). A nível taxonômico mais elevado, as amostras se igualam, pois são constituídas apenas por Halictidae, Apidae e Xylocopinae.

Em SJP-81/82 Paroxystoglossa jocasta é a espécie mais abundante, representando pouco mais que 1/3 (excluindo Apidae), quando, em SJP-62/63 se constitui em mais da metade das abelhas capturadas nesse mesmo período. Em SJP-81/82 o percentual de machos é de aproximadamente 80%, contra cerca de 30% em SJP-62/63. Figuram ainda como espécies predominantes, comuns às duas épocas, Augochlora amphitrite, Bombus bellicosus (em junho), Pseudagapostemon cyaneus (em julho), Ceratina asuncionis (junho em SJP-62/63 e julho em SJP-81/82), devendo ser ressaltada a predominância de Augochlora semiramis em SJP-81/82, juntamente com Bombus atratus, Pseudagapostemon pruinosus (mais de 80% de machos), Pseudagapostemon larocai e Dialictus flavipes. A somatória dos percentuais do número de indivíduos das espécies predominantes é visivelmente maior do que a dos percentuais das demais espécies nesses dois meses, nas duas épocas.

Agosto

Nesse mês foram capturados 203 indivíduos pertencentes a 31 espécies ($d=13,0$) em SJP-81/82, aumentando o número

de espécies predominantes não só em relação aos meses anteriores, como também, em comparação a SJP-62/63, cuja amostra registra 383 indivíduos de 32 espécies ($d=12,0$). Paroxystoglossa jocasta, seguida de Pseudagapostemon cyaneus e Ceratina asuncionis são as espécies mais abundantes nas duas épocas. Continuam como espécies predominantes em SJP-81/82, Augochlora semiramis, Bombus atratus e Dialictus flavipes, surgindo Ceratina sp.1, Augochlora amphitrite e Augochloropsis iris. É mantida a supremacia do percentual de indivíduos das espécies predominantes sobre o percentual do conjunto dos indivíduos das demais espécies e, no geral, diminui a proporção de machos.

Setembro

Foram coletados 263 abelhas de 60 espécies ($d=24,38$) em SJP-81/82. Paroxystoglossa jocasta deixa de ser a espécie mais abundante nessa amostra, subindo nesse sentido Augochlora amphitrite, seguida de Pseudagapostemon cyaneus e Augochloropsis iris. As demais espécies permanecem, exceto Bombus atratus, substituído por Dialictus sp.20. Em SJP-62/63 dos 317 indivíduos pertencentes a 56 espécies ($d=22,0$), Paroxystoglossa jocasta continua sendo a espécie mais importante e destaca-se o aparecimento de Augochloropsis iris como espécie predominante. Em SJP-81/82, cerca de 40% dos indivíduos são de espécies não-predominantes, crescendo, portanto, a importância do conjunto destas conforme vão ocorrendo as mudanças sazonais. Nesse período, Paroxystoglossa jocasta, Ceratina asuncionis e Ceratina sp.1 são as únicas espécies a apresentarem percentuais nitidamente elevados de machos.

Outubro

Dos 139 exemplares de 39 espécies ($d=17,73$) coletados em SJP-81/82, Augochlora semiramis continua como espécie mais abundante em SJP-81/82. Augochlora amphitrite e Dialictus flavipes continuam com mais ou menos as mesmas posições e Paroxystoglossa jocasta, em que pese ser predominante, decresce em importância nesse mês. Dentre novas espécies que surgem como predominantes, estão Lanthanomelissa sp.1, Anthrenoides sp.1, Augochloropsis cleopatra, destacando-se o reaparecimento de Pseudagapostemon pruinosus e Bombus bellicosus, este ressurgindo também em SJP-62/63, com o mesmo grau de importância. É interessante observar que, a exemplo de SJP-62/63, com 127 indivíduos pertencentes a 38 espécies ($d=17,6$), o número de espécies e de indivíduos em SJP-81/82, também decresce em relação ao mês anterior, muito embora as condições climáticas tornem-se mais favoráveis. O percentual de indivíduos do conjunto de espécies não-predominantes em SJP-81/82 é apenas um pouco mais baixo que o do mês anterior. Também torna-se claro o predomínio de fêmeas coletadas em SJP-81/82, nesse mês.

Novembro

É o mês que, em SJP-81/82, apresenta o maior número de espécies (76 espécies) e o total de 242 indivíduos ($d=31,46$), só foi superado pelo do mês de setembro. A maior abundância é de Dialictus flavipes, seguida de Augochlora semiramis e Paroxystoglossa jocasta que volta a uma posição de importância como espécie predominante. Reaparecem Bombus atratus e Pseudagapostemon cyaneus, surgindo ainda, Dialictus sp. 6 e

Dialictus sp. 11. A proporção de indivíduos de outras espécies aumenta, assim como, de maneira geral, modestamente crescem as proporções de machos. As espécies predominantes em SJP-62/63 apresentam algumas diferenças em relação às de SJP-81/82, pois somente Pseudagapostemon cyaneus, Bombus bellicosus e Paroxystoglossa jocasta são comuns às duas áreas, levando-se em conta que SJP-62/63 também teve expressivos números de espécies e de indivíduos (218 exemplares pertencentes a 52 espécies, $d=21,8$).

Dezembro

É sem dúvidas o mês que apresenta maiores discrepâncias entre as duas épocas. SJP-62/63 alcançou grande heterogeneidade com a captura de 819 indivíduos pertencentes a 75 espécies ($d=25,4$). SJP-81/82, pelo contrário, com apenas 71 exemplares de 31 espécies ($d=16,21$), totais extremamente diminuídos com relação aos meses anteriores, se tornando num dos mais pobres do ano de coletas. São predominantes em SJP-81/82, Paroxystoglossa jocasta que é a mais abundante, seguida de Thygater analis, Anthophora paranensis, Pseudagapostemon pruinus e, ainda, Dialictus flavipes, Hexanthes missionica e D. sp.26. Exceptuando-se um ou outro dia de más condições de tempo, e.g., dia 7, que impediram as coletas, a fase estacional e a abundância florística foram altamente propícias às atividades das abelhas, a exemplo do que sucedeu em SJP-62/63. Assim, talvez a florada da vegetação agrícola na área (feijão), onde não foram efetuadas coletas em SJP-81/82, tenha atraído as abelhas e determinado a redução de suas capturas sobre flores de plantas

silvestres.

Janeiro

Dos 91 indivíduos pertencentes a 32 espécies ($d=15,82$), apenas seis espécies são predominantes em SJP-81/82. Na coleta de 13 desse mês, observou-se a pequena quantidade de espécimes coletados (32 abelhas, 17 espécies), razão pela qual a coleta foi reprisada no dia seguinte, obtendo-se praticamente os mesmos resultados, i.e., 30 indivíduos e 17 espécies, sendo 11 espécies comuns às do dia anterior. Todavia, para fins de obtenção de resultados, foi considerada somente a coleta do dia 14. Com relação a SJP-62/63, do total de 245 exemplares pertencentes a 64 espécies ($d=26,4$) somente há correspondência, dentre as predominantes, em Bombus bellicosus e B. atratus, observando-se, entretanto, que a percentagem do conjunto de indivíduos de outras espécies é bem menor do que o de SJP-81/82. Assim, a maioria dos indivíduos coletados em SJP-62/63 (cerca de 80%) pertence às espécies predominantes, enquanto que em SJP-81/82, apenas pouco mais da metade são de espécies predominantes.

Fevereiro

Em SJP-81/82, dos 102 espécimes pertencentes a 27 espécies ($d=12,94$), permanece apenas Bombus atratus como predominante, em relação a janeiro. Novas espécies tornam-se predominantes e Gaesischia fulgurans é a mais abundante, destacando-se também o ressurgimento de Pseudagapostemon cyaneus. Em SJP-81/82, o pequeno número de espécies e de indivíduos possivelmente se deve ao fato de apenas duas coletas terem sido rea-

lizadas nesse mês, a 17 e 28, respectivamente. A amostra de SJP-62/63, revela a captura de 222 abelhas de 52 espécies ($d=21,7$), das quais, dentre as predominantes, as três espécies acima são comuns a SJP-81/82.

Março

Um pouco mais elevada a atividade das abelhas neste mês em SJP-81/82, cujas coletas apresentaram 161 indivíduos de 37 espécies ($d=16,31$), sendo Bombus bellicosus a mais abundante, seguida de B. atratus e nota-se também o reaparecimento de Pseudagapostemon pruinosus, Augochlora semiramis, e Paroxystoglossa jocasta como espécies predominantes. Os percentuais de indivíduos de espécies predominantes são sensivelmente maiores que os de outras espécies e no geral o número de machos aumenta com relação ao mês anterior. Em SJP-62/63, foram coletados 191 exemplares pertencentes a 53 espécies ($d=22,8$) sendo também Bombus bellicosus a espécie mais abundante e, juntamente com Bombus atratus, são as únicas espécies predominantes comuns às amostras das duas épocas neste mês.

Abril

Em SJP-81/82 foram capturados 156 exemplares pertencentes a 38 espécies ($d=16,87$) e a amostra de SJP-62/63, revela 195 indivíduos de 36 espécies ($d=15,3$). Nas duas épocas, Bombus bellicosus é mais abundante e Bombus atratus não sendo espécie predominante em SJP-62/63, figura em SJP-81/82 como a segunda espécie em abundância. Augochlora amphitrite, Pseudaugochloropsis graminea e Thygater analis reaparecem em SJP-81/82 como espécies predominantes, deixando de ocorrer, nessa condi-

ção, principalmente Paroxystoglossa jocasta e Augochlora semiramis. Aumenta um pouco o percentual de indivíduos do conjunto das outras espécies e é nítida a supremacia de machos em espécies predominantes. Nesse mês, somente Augochlora amphitrite, e Bombus bellicosus, são comuns às duas épocas de coletas, como espécies predominantes.

Maio

É o mês em que as coletas de SJP-81/82, são mais pobres. Apenas 59 espécimes de 21 espécies ($d=11,29$) foram coletados, ao contrário de SJP-62/63, com captura de 297 indivíduos pertencentes a 44 espécies ($d=17,4$). Em SJP-81/82, destaca-se Thygater analis como espécie mais abundante, figurando no elenco de espécies predominantes as mesmas do mês anterior, exceto Pseudagapostemon pruinosus que cede lugar ao retorno de Paroxystoglossa jocasta, da qual somente fêmeas foram coletadas. Nas demais espécies predominantes é notória a presença de machos nesse mês. Em SJP-62/63, Bombus bellicosus é a espécie mais abundante e, ainda, com Augochlora amphitrite continuam sendo as únicas espécies comuns a SJP-81/82.

2.3. FENOLOGIA DE ALGUMAS ESPÉCIES PREDOMINANTES

A seguir (ver Tabela 4) a fenologia de algumas espécies predominantes de SP-81/82 é comentada e comparada com SJP-62/63.

Paroxystoglossa jocasta está em atividade durante o ano todo, alternando-se como espécie predominante entre as

Tabela 4. Mostra resumo da fenologia das espécies predominantes.

A-predominantes somente em SJP-81/82; B-predominantes somente em SJP-62/63;
C-comuns às duas épocas; a-não predominantes, mas presentes em SJP-81/82;
b-não predominantes, mas presentes em SJP-62/63; c-não predominantes, mas
presentes em ambas as épocas.

ESPÉCIES \ MESES	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
<u>Paroxystoglossa iocasta</u>	Ab	B	A	Ba	Ab	C	C	C	C	C	C	C
<u>Augochlora semiramis</u>	Ab	Ba	Ab	b	Ba	A	Ab	Ab	Ab	Ab	Ab	b
<u>Augochloropsis iris</u>	a	B	Ba	Ba	Ba	b	a	Ab	C	a	b	c
<u>Ceratina asuncionis</u>	b	b	B	Ba	Ba	B	A	C	C		B	b
<u>Dialictus flavipes</u>	a	a	a	a		A	a	A	A	A	A	A
<u>Bombus atratus</u>	C	C	C	A	A	A	A	A		a	A	
<u>Augochlora amphitrite</u>	A		c	C	C	C		Ab	Ab	A	a	a
<u>Cerathalictus theia</u>	b	b		b	a		b	b	B	a	B	B
<u>Cerathalictus sp.1</u>	b		b		b	b	b	b	b	B	b	b
<u>Pseudagapostemon cyaneus</u>	Ba	C	Ba		B		C	C	C	c	C	B
<u>Bombus bellicosus</u>	C	B	C	C	C	C				C	C	Ba
<u>Augochlorodes humilior</u>	b	b	b	b	b			b	b	B		b
<u>Caenohalictus implexus</u>	B		b			b	b	B	B	b	b	B
<u>Dialictus opacus</u>	b	a		b	a			a	Ba	b	a	b
<u>Pseudagapostemon pruinus</u>	a		A	A		A	A		a	A	a	A
<u>Augochloropsis sp.A</u>		b	b	B	b	b		b	b		b	b
<u>Augochloropsis sp.1</u>	B	b	B	B	b		B		b		b	b
<u>Dialictus anisitsianus</u>	b				b		Ba	c	c	b		B
<u>Dialictus sp.20</u>	a		a			a		a	A	a	a	
<u>Ceratina oxalidis</u>	b		b			B		b	B	b		b
<u>Augochloropsis liopelte</u>	a	A		a		a		a			a	
<u>Dialictus sakagamius</u>	b				b			b	b	b		B
<u>Necocorynura sp.2</u>			b				b	B	b		b	b
<u>Dialictus sp.11</u>	a		a						a	a	A	a
<u>Ceratina sp.1</u>			a	a		a	a	A	A			
<u>Augochloropsis cleopatra</u>			a					a	a	A	a	
<u>Dialictus phleboleucus</u>	B							a			a	B
<u>Dialictus sp.6</u>	a							a	a		A	a
<u>Bombus morio</u>		A	A	A	A					a	a	
<u>Pseudaugochloropsis graminea</u>	a		a	A	A						a	
<u>Pseudagapostemon fluminensis</u>	b	b	b		B	B	b					
<u>Anthrenoides sp.A</u>		B			B							
<u>Thygater analis</u>	A	a	a	A	A							A
<u>Gaesischia fulgurans</u>	Ba	C	Ab	a								
<u>Melissoptila aureocincta</u>	b	b	B									
<u>Melissoptila minarum</u>		Ba	B	a								a
<u>Melissoptila richardiae</u>		A	a	a								
<u>Taeniotaspis tucumana</u>		A	a									
<u>Certatina sp.3</u>						B		b	b			
<u>Pseudagapostemon larocai</u>						A			a			
<u>Melissoptila bonaerensis</u>											B	b
<u>Dialictus sp.26</u>									a	a	a	A
<u>Antherenoides sp.B</u>									B			
<u>Antherenoides sp.1</u>									A	A		
<u>Rhopitulus sp.A</u>									b	B		
<u>Lanthanomelissa sp.1</u>									a	A	a	
<u>Anthophora paranensis</u>												A
<u>Hexanthes missionica</u>												A
<u>Dialictus larocai</u>							B					

Fontes: SJP-81/82, levantamento efetuado em 1981/82; SJP-62/63, SAKAGAMI, LAROCA & NOURE (1967) e LAROCA (1974).

duas épocas, de janeiro a maio e em ambas nos demais meses. É a espécie que parece oferecer maior regularidade fenológica com atividade mais intensa de junho a dezembro.

Augochlora semiramis, em SJP-81/82 é ativa durante o ano todo, menos em abril e dezembro e em SJP-62/63, só não está presente em junho. Curiosamente em nenhum mês foi comum às duas épocas, como espécie predominante, pois, nessa condição, em SJP-62/63 só ocorre em fevereiro e maio.

Augochloropsis iris tem atividades mais intensas de fevereiro a maio e setembro em SJP-62/63 e em agosto e setembro em SJP-81/82, quando aparece como espécie predominante. Entretanto, está presente em todos os demais meses em ambas as amostras como espécie não-predominante.

Ceratina asuncionis em SJP-62/63 está presente praticamente o ano todo, exceto em julho e outubro e em SJP-81/82, ocorre somente em abril, maio, julho, agosto e setembro. Considerando o conjunto das duas amostras, vê-se que esta espécie diminui suas atividades no verão, pois em SJP-62/63 é apenas espécie presente (não-predominante) e em SJP-81/82 está ausente nos meses dessa estação.

Dialictus flavipes presente apenas na amostra de SJP-81/82 e observa-se que está em atividade durante o ano todo, menos em maio. Contudo, é notória a atividade mais intensa dessa espécie no inverno, primavera e início do verão, quando figura como espécie predominante nos meses correspondentes a essa estação.

Bombus atratus nitidamente aumenta sua atividade

em SJP-81/82, ocorrendo como espécie predominante em quase todos os meses do ano (exceto setembro, outubro e dezembro), se comparado com SJP-62/63, onde só ocorre em janeiro, fevereiro e março. É provável que a mudança do comportamento fenológico dessa espécie esteja mais relacionada com as perturbações ambientais causadas pelas atividades humanas do que com as condições sazonais, conforme será comentado adiante.

Augochlora amphitrite, espécie comum às duas épocas de março a setembro (exceto julho) e, apesar de presente em SJP-81/82, de outubro a janeiro, certamente é uma espécie que desenvolve atividades principalmente no outono, inverno e primavera, i.e., aparentemente "rejeita" os períodos extremos de inverno e verão, ou sejam, os meses de julho e fevereiro.

Ceratalictus theia presente praticamente em todos os meses em SJP-62/63, sendo espécie predominante em setembro, novembro e dezembro. Em SJP-81/82 ocorre como espécie não-predominante nos meses de maio e setembro, indicando uma nítida diminuição de atividades conforme os dados dessa amostra, reduzindo-as às estações de transição (outono e primavera).

Pseudagapostemon cyaneus é espécie predominante nas duas épocas nos meses de julho, agosto, setembro, novembro e janeiro, mas em atividade também nos demais meses, exceto em abril e junho. Considerando apenas a amostra de SJP-81/82, observa-se que evita o outono e início de inverno.

Bombus bellicosus nas duas épocas aparece como espécie predominante em quase todos os meses do ano, menos de julho a setembro, indicando evitar o rigor da estação invernal

e o início da primavera. Em SJP-81/82, não está presente também em fevereiro.

Antherenoides sp. A, Gaesischia fulgurans, Melissoptila spp. Tapinotaspis tucumana e Thygater analis ocorrendo numa, noutra ou em ambas as épocas, essas espécies mostram uma fenologia característica de verão até meados do outono, não estando em atividade nas demais estações do ano.

Bombus morio e Pseudaugochloropsis graminea só ocorrem em SJP-81/82 e com atividades que se desenvolvem a partir dos fins da primavera e se acentuam no outono, interrompendo-as no inverno até meados da primavera.

Anthrenoides sp.B e sp.1, Dialictus sp.26, Lanthanomelissa sp.1 e Rhophitulus sp.A, são espécies que ocorrendo em SJP-81/82 ou em SJP-62/63, somente tem atividades de vôo na primavera.

3. VISITAS ÀS FLORES

3.1. LISTA DE ESPÉCIES DE PLANTAS VISITADAS POR ABELHAS

A seguir são relacionadas as famílias e espécies de plantas visitadas por abelhas em SJP-81/82. Os números à direita são o código das espécies conforme arquivo no computador DEC-10 System, do Centro de Computação Eletrônica da UFPR.

AMARANTHACEAE

<u>Amaranthus spinosus</u>	055
<u>Pfaffia tuberosa</u> (Sprengel) Hicken	040

APOCYNACEAE

<u>Mandevilla erecta</u> (Velloso) Woodson	112
--	-----

BORRAGINACEAE

<u>Moritzia dusenii</u> Johnston	083
----------------------------------	-----

COMPOSITAE

<u>Acanthospermum</u> sp.1	011
<u>Achyrocline satureoides</u> (Lam.) DC.	041
<u>Baccharis axilaris</u> DC.	075
<u>B.dracunculifolia</u> DC.	053
<u>B.erioclada</u> DC.	025
<u>B.gaudichaudiana</u> DC.	113

<u>B.spicata</u> Hieronymus	116
<u>B. sp.1</u>	056
<u>B. sp.2</u>	048
<u>B. sp.3</u>	024
<u>Bidens pilosa</u> L.	005
<u>Calea hispida</u> (DC.) Baker	111
<u>Chaptalia nutans</u> (L.)	002
<u>Conyza</u> sp. 1	018
<u>Chrysanthemum</u> sp. 1	010
<u>Emilia sonchifolia</u> DC.	021
<u>Erigeron tweediei</u> H.et A.	121
<u>Eupatorium ascendens</u> Sch.Bip.	108
<u>E.asclepiadeum</u> DC.	086
<u>E.litoralle</u> Cabrera	115
<u>E.macrocephalum</u> DC.	117
<u>E.tenacetifolium</u> Lessing	088
<u>E. sp.1</u>	028
<u>E. sp.2</u>	066
<u>E. sp.3</u>	105
<u>E. sp.4</u>	123
<u>Senecio brasiliensis</u> (Sprengel) Lessing	080
<u>S.oleosus</u> Velloso	001
<u>Solidago chilensis</u> Meyer	031
<u>Sonchus</u> sp.1	093
<u>Symphyopappus cuneatus</u> (DC)Sch.Bip.ex Baker	003
<u>Taraxacum officinale</u> Webber	059
<u>Vernonia coqnata</u> Lessing	060

<u>V.echioides</u> Lessing	036
<u>V.westiniana</u> Lessing	058
<u>V.</u> sp.1	013
<u>V.</u> sp.2	006
CONVOLVULACEAE	
<u>Ipomoea coccinea</u> L.	033
CRUCIFERAE	
<u>Brassica</u> sp. 1	007
<u>Brassica</u> sp. 2	009
EUPHORBIACEAE	
<u>Croton myrianthus</u> M.Argoviensis	012
<u>C.</u> sp. 1	034
GUTTIFERAE	
<u>Hypericum brasiliensis</u> Choizy	103
IRIDACEAE	
<u>Sisyrinchium luzula</u> Klotzsch <u>ex</u> Klott	089
<u>S.nidulare</u> (Handel-Mazzetti) Johnston	071
<u>S.vaginatam</u> Sprengel	084
<u>S.</u> sp. 1	069
LABIATAE	
<u>Hyptis</u> sp. 1	023
<u>Peltodon longipes</u> St.Hil. <u>ex</u> Benth.	078

<u>Salvia nervosa</u> Benth.	017
<u>S.rosmarinoides</u> St.Hil. <u>ex</u> Benth.	076
<u>S.</u> sp.1	004
LEGUMINOSAE	
<u>Eriosema heterophyllum</u> Benth.	081
<u>Senna neglecta</u> (Vog.) I.B.	062
<u>Ulex europaeus</u> L.	022
LILIACEAE	
<u>Homerocalis fulva</u> L	125
LOGANIACEAE	
<u>Buddlejia</u> sp. 1	119
LYTHRACEAE	
<u>Cuphea carthagenensis</u> (Jacquim) Macbride	016
MALVACEAE	
<u>Hibiscus</u> sp.1	030
<u>Pavonia guerkeana</u> , R.E.Fries	052
<u>P.</u> sp.1	098
<u>Sida rhombifolia</u> L.	054
MELASTOMATACEAE	
<u>Tibouchina gracilis</u> (Bonpl.) Cogniaux	102

ONAGRACEAE

Ludwigia sericea (Cambessedes) Hara 019

PAPAVERACEAE

Papaver sp.1 061

POLYGONACEAE

Polygonum punctatum Rafinesque 015

RHAMNACEAE

Rhamnus sphaerosperma 077

RUBIACEAE

Borreria verticillata (L) G.F.W.Meyer 008

B. sp. 1 085

SAXIFRAGACEAE

Escallonia bifida Link. et Otto. 087

SOLANACEAE

Petunia regnellii R.E.Fries 073

P. sp. 1 101

Solanum erianthum 029

S.sisymbriifolium Lam. 118

TILIACEAE

Luhea divaricata Mart. 120

TROPAEOLACEAE

Tropaeolum majus L. 109

VERBENACEAE

Lippia turnerifolia Chamisso 090

Verbena hirta Sprengel 072

UMBELLIFERAE

Daucus sp. 1 097

3.2. ABUNDÂNCIA RELATIVA DAS FAMÍLIAS DE ABELHAS SOBRE FLORES DE DIFERENTES FAMÍLIAS DE PLANTAS.

São feitas comparações entre os dados de 1962/63, SAKAGAMI, LAROCA & MOURE, 1967 e LAROCA, 1974 e os obtidos pelo autor em 1981/82.

A exemplo de SJP-62/63, a quase totalidade das abelhas coletadas em SJP-81/82, foi capturada quando visitava flores, o que permite descrever algumas tendências da abundância relativa dessas abelhas relacionadas as suas visitas às plantas, tomando-se por base as informações obtidas de cada um dos exemplares coletados. Para facilitar as comparações, são apresentadas a Tabela 5 com dados de SJP-81/82 e a Tabela 6, reproduzida de LAROCA, 1974, com dados de SJP-62/63. Verifica-se que houve um aumento de famílias de plantas visitadas por abelhas em SJP-81/82, em relação a SJP-62/63. Com base nestes dados e no mesmo direcionamento, foi efetuado levantamento de espécies de plantas nativas e introduzidas (exóticas) (ver Figura 19).

O número de abelhas coletadas sobre flores em SJP-62/63 foi de 4.160 (978 machos e 3.182 fêmeas), enquanto que em SJP-81/82, foi coletado apenas 45,14% desse total, i.e., 1.880 abelhas (418 machos e 1.462 fêmeas), decréscimo ocorrido em função de prováveis fatores que serão comentados adiante. É interessante observar que o percentual de machos em relação ao total de indivíduos em SJP-81/82 (28,6%) foi pouco maior do que o de SJP-62/63 (23,5%).

Tabela 5. Mostra famílias de plantas visitadas por número de indivíduos de famílias de abelhas em SJP-81/82.

FAMÍLIAS DE PLANTAS	Nº ESP. PLT.	Nº TOTAL DE ABELHAS (INDIVÍDUOS)			COLLETIDAE			HALICTIDAE			ANDRENIDAE			MEGACHILIDAE			ANTHOPHORIDAE			XYLOCOPINAE			APIIDAE		
		F	M	T	F	M	T	F	M	T	F	M	T	F	M	T	F	M	T	F	M	T	F	M	T
COMPOSITAE	37	1153	311	1464	1		1	779	175	954	34	8	42	28	14	42	100	21	121	32	30	62	179	63	242
NÃO-COMPOSITAE	46	309	107	416	13	3	16	85	41	126	17	15	32	14	8	22	38	29	67	20	1	21	122	10	132
LABIATAE	5	81	39	120	1		1	13	8	21	3	6	9	6	8	14	16	14	30	9		9	33	3	36
MALVACEAE	4	47	18	65	5	2	7	16	14	30										4		4	22	2	24
CRUCIFERAE	2	42	17	59				21	10	31	1		1				3	6	9	1		1	16	1	17
SOLANACEAE	4	22	13	35	3		3				7	9	16				10	3	13				2	1	3
TILIACEAE	1	27	1	28													3		3				24	1	25
EUPHORBIACEAE	2	14	5	19	2		2	9	5	14										2		2	1		1
GUTTIFERAE	1	11	1	12				3		3				4		4	2	1	3				2		2
TROPAEOLACEAE	1	8	4	12				1		1				1		1	2	4	6				4		4
LEGUMINOSAE	3	9	1	10							1		1	2		2							6	1	7
BORRAGINACEAE	1	7		7				2		2	1		1	1		1				1		1	2		2
IRIDACEAE	4	7		7				5		5							2		2						
ONAGRACEAE	1	6	1	7	2		2	1	1	2	3		3												
AMARANTHACEAE	2	3	2	5				1	1	2	1		1							1	1	2			
RUBIACEAE	2	5		5				1		1													4		4
LOGANIACEAE	1	2	2	4													1	1					2	1	3
PAPAVERACEAE	1	4		4				2		2													2		2
POLYGONACEAE	1	3	1	4				3	1	4															
LYTRACEAE	1	2	1	3				2	1	3															
MELASTOMATACEAE	1	2		2				2		2															
VERBENACEAE	2	2		2				1		1										1		1			
APCYNACEAE	1	1		1																			1		1
CONVOLVULACEAE	1	1		1																			1		1
LILIACEAE	1	1		1																1		1			
RHAMNACEAE	1	1		1				1		1															
SAXIFRAGACEAE	1		1	1		1	1																		
UMBELLIFERAE	1	1		1				1		1															
TOTAL	83	1462	418	1880	14	3	17	864	216	1080	51	23	74	42	22	64	138	50	188	52	31	83	301	73	374

Fonte: Levantamento de 1981/82.

Tabela 6. Mostra famílias de plantas visitadas por número de indivíduos de famílias de abelhas em SJP-62/63.

FAMÍLIAS DE PLANTAS	Nº ESP. PLT.	Nº TOTAL DE ABELHAS (INDIVÍDUOS)				COLLETIDAE			HALICTIDAE			ANDRENIDAE			MEGACHILIDAE			ANTHOPHORIDAE			XYLOCOPINAE			APIIDAE		
		F	M	T		F	M	T	F	M	T	F	M	T	F	M	T	F	M	T	F	M	T	F	M	T
COMPOSITAE	34	1580	660	2240		3	14	17	931	401	1412	56	12	60	50	18	76	73	54	151	151	46	197	300	35	343
NÃO-COMPOSITAE	33	1602	318	1920		11	15	26	807	200	1015	48	16	64	2	5	7	17	5	22	45	34	79	672	35	707
EUPHORBIACEAE	1	576	79	655		1	11	12	179	46	225	1	1	2			3	3		2	2	25	16	41	369	369
SAXIFRAGACEAE	1	342	83	425		3	1	4	272	76	348								2	1	3	3	5	8	62	62
LABIATAE	3	188	96	204					58	54	112	9	5	14	1	2	3	5		5	11	1	13	104	33	137
ROSACEAE	2	127	2	129					74		74										2	2	4	51		51
XYRIDACEAE	1	114	9	123		1	1	2	89	7	96										1	1	2	23		23
GORRAGINACEAE	1	71	7	78					16		16	13		3	16				2		2	3	5	38	1	39
UMBELLIFERAE	2	39	13	52					30	8	38									1	1		4	4	9	9
RUBIACEAE	3	31	5	36		2		2	20	2	23	1		1					3	1	4			5	1	6
IRIDACEAE	4	35	1	36					26	1	27	4		4					3		3			2		2
VERBENACEAE	3	31	3	34					14		14	13	2	15					1		1	1	1	2	2	2
SOLANACEAE	3	13	5	18		1		1	6		6	4	5	9	1		1							1		1
ANACARDIACEAE	1	11	6	17			1	1	11	5	16															
MELASTOMACEAE	2	11		11					8		8								1		1			2		2
LOBELIACEAE	1	3	8	11					2	8	10													1		1
ONAGRACEAE	1	3	1	4		2	1	3	1		1															
LEGUMINOSAE	1	3		3																				3		3
LYTRACEAE	1	2		2								2		2												
ANARANTHACEAE	1	1		1								1		1												
RHAMNACEAE	1	1		1					1		1															
TOTAL	67	3182	978	4160		14	29	43	1738	689	2427	104	28	132	60	23	83	90	59	149	196	80	276	980	70	1050

Fonte: LAROCA(1974).

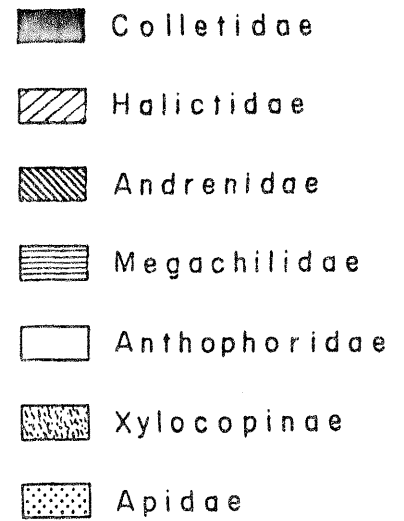
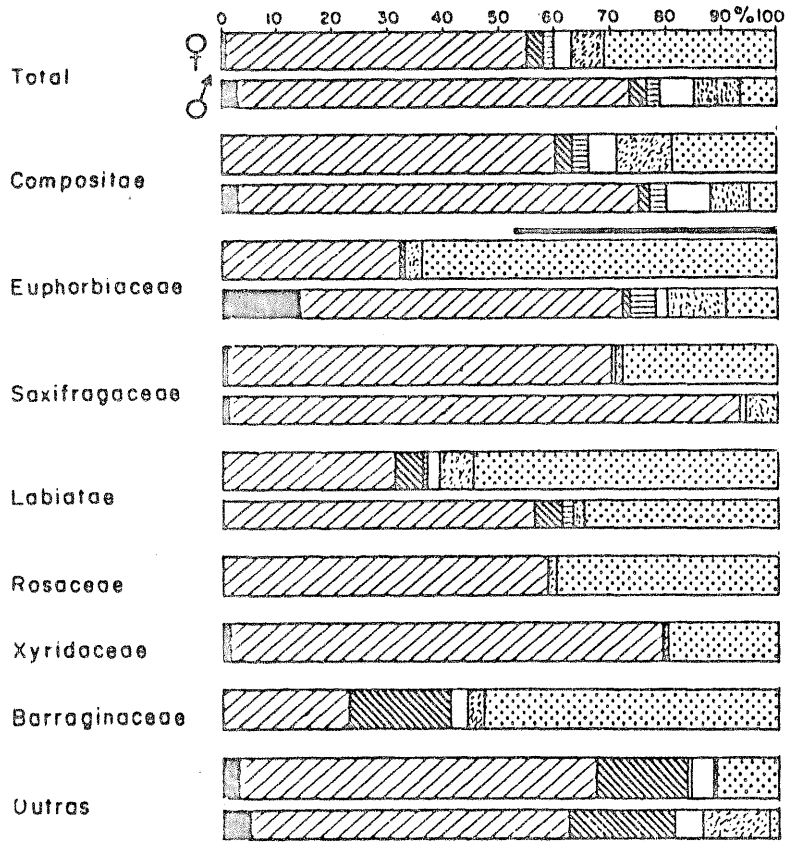
Os gráficos da Figura 14 representam a abundância relativa (em %) das famílias de abelhas em algumas famílias de plantas, em termos de número de indivíduos de abelhas. As barras horizontais representam, alternadamente, as abundâncias relativas de fêmeas e machos. Nas barras concernentes ao 'total', estão representados os percentuais de todas as famílias de plantas predominantemente visitadas por todas as famílias de abelhas, constituindo-se, assim, na abundância relativa padrão, em torno do qual os desvios que cada família de plantas apresentar, serão discutidos e comparados entre SJP-62/63 e SJP-81/82. Euphorbiaceae, Saxifragaceae, Xyridaceae, Borraginaceae e Leguminosae são famílias de plantas que não constam do gráfico de SJP-81/82, contudo, também serão comentadas adiante.

TOTAL

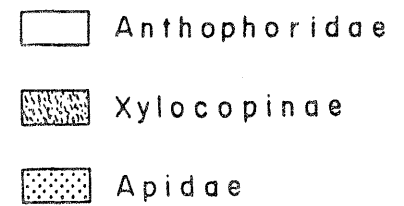
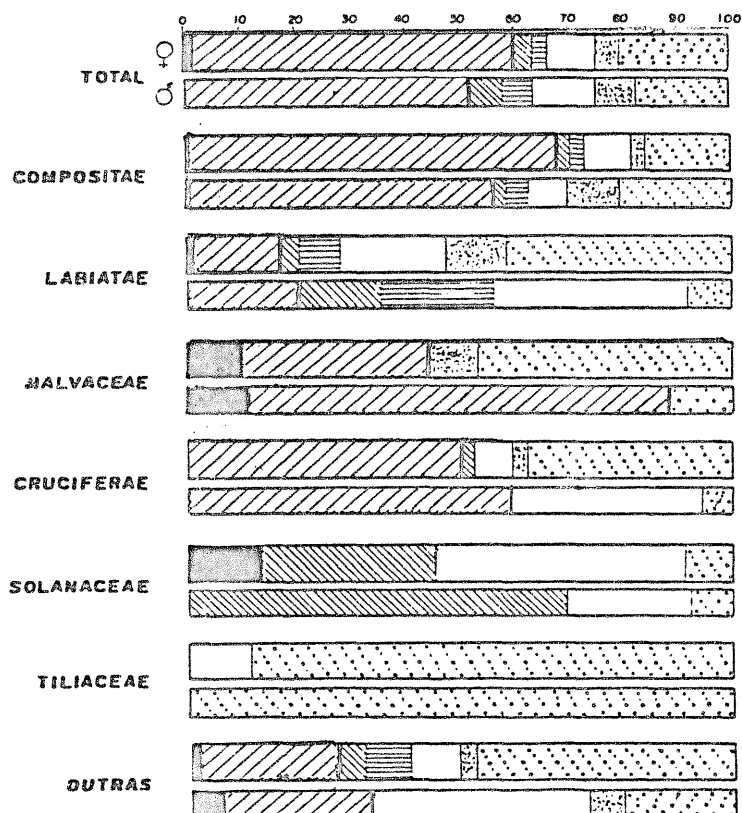
Entre SJP-81/82 e SJP-62/63, levando-se em conta o padrão de cada época, representado pelo total de abelhas em relação à totalidade de plantas predominantemente visitadas, não há discrepâncias, a não ser por um pequeno aumento de fêmeas de Halictidae e de Anthophoridae em SJP-81/82 em detrimento a uma diminuição de fêmeas principalmente de Apidae e de Xylocopinae. Em SJP-81/82 o percentual que reflete a abundância de machos indica um considerável decréscimo de Halictidae (51.8/70.4%) e aumento correspondente em outras famílias, principalmente em Apidae. Via de regra, nas demais famílias de abelhas, em ambos os sexos, as diferenças aparentemente não são relevantes.

Figura 14. Relação abelha-planta a nível de família em SJP-81/82 e SJP-62/63. Fêmeas (operárias e rainhas) e machos são representados separadamente. (Dados de SJP-62/63, cf.LAROCA, 1974).

SJP-62/63



SJP-81/82



COMPOSITAE

Em SJP-62/63 o espectro das fêmeas nesta família de plantas apresenta aumentos evidentes em Halictidae e Xylocopinae, com diminuição de Apidae na comparação ao seu respectivo padrão. Em SJP-81/82, as diferenças são, principalmente, pelo aumento em Halictidae e diminuição em Apidae. Menos de um décimo do total de fêmeas de Colletidae visita plantas desse grupo em SJP-81/82, ou ainda, do total das 14 fêmeas capturadas, apenas uma foi coletada sobre flores de Compositae (Colletes rufipes em Chaptalia nutans). Com relação ao espectro dos machos, em SJP-81/82 as diferenças são menores do que no das fêmeas, o que torna a abundância relativa destes próximas do padrão, observando-se, contudo, um pequeno aumento em Halictidae e em Apidae, com diminuição mais expressiva em Andrenidae e em Anthophoridae. Em SJP-62/63, o espectro de machos é muito semelhante ao seu respectivo padrão.

A comparação entre SJP-62/63 e SJP-81/82 mostra pequena supremacia de fêmeas de Xylocopinae e Apidae em SJP-62/63, porém, em SJP-81/82 as fêmeas de Halictidae e Megachilidae proporcionalmente são mais abundantes. Em machos é notória a maioria de Halictidae em SJP-62/63, bem como é significativo o aumento de machos de Apidae em SJP-81/82.

LABIATAE

Os espectros de Labiatae em SJP-81/82 diferem do padrão. Diminui a taxa de fêmeas de Halictidae com aumento correspondente em Megachilidae, Anthophoridae, Xylocopinae e Api-

dae, como também, há diminuição de machos em Halictidae e Apidae e consequentes aumentos em Andrenidae, Megachilidae e Anthophoridae. Em SJP-81/82 não foram capturados machos de Xylocopinae sobre flores dessa família de plantas.

As quantidades de exemplares capturados em SJP-62/63 (284 abelhas) e SJP-81/82 (120 abelhas), permitem boa comparação entre as duas épocas. As maiores distorções ocorrem com a supremacia de machos de Andrenidae, Megachilidae e Anthophoridae em SJP-81/82. Como consequência torna-se evidente a diminuição de machos de Apidae e Halictidae em SJP-81/82. Não foram coletados machos de Anthophoridae sobre flores dessa família de plantas em SJP-62/63, enquanto que em SJP-81/82 são mais abundantes que o respectivo padrão. A provável causa está na presença de Salvia rosmarinoides em SJP-81/82 -- ausente em SJP-62/63 -- sobre a qual foram coletadas 34 abelhas (14 fêmeas e 20 machos) dessa família. Os espectros das fêmeas não apresentam grandes diferenças. Em SJP-81/82 são nítidos os aumentos em Megachilidae, Anthophoridae e Xylocopinae, em detrimento a Halictidae e Apidae, mais abundantes em SJP-62/63.

MALVACEAE

Não está representada na amostra de SJP-62/63 e em SJP-81/82 é significativo o número de abelhas que visitam suas flores. Comparando-se com o padrão há um aumento de ambos os sexos em Colletidae e de fêmeas de Apidae e Xylocopinae e um decréscimo de fêmeas de Halictidae. Destaca-se a preferência de machos desta família por flores dessas plantas, assim como as

ausências de ambos os sexos de Andrenidae, Megachilidae e Anthophoridae e de fêmeas de Xylocopinae. É interessante observar que em SJP-81/82, dos 65 exemplares coletados sobre flores dessa família de plantas, 52 foram capturados sobre Hibiscus sp.1, planta exótica na área de estudo, assim distribuídos: Halictidae (14 M, 13 F), Colletidae (3 F) e Apidae (2 M, 20 F).

CRUCIFERAE

Trata-se de família com duas espécies introduzidas (Brassica sp.1 e B.sp.2) que não constam da amostra de SJP-62/63, certamente por não existirem na área, na época. Em SJP-81/82 mais da metade das plantas dessa família são visitadas por ambos os sexos de Halictidae. Destacam-se também as visitas de fêmeas de Apidae e de machos de Anthophoridae.

SOLANACEAE

Em SJP-81/82 é uma das famílias razoavelmente visitadas por abelhas (35 espécimes) e destacam-se as proporções de fêmeas de Colletidae, machos e fêmeas de Andrenidae e de Anthophoridae, e ausência, principalmente, de Halictidae. Em SJP-62/63 fêmeas de Halictidae representam quase a metade do total das fêmeas que visitam essas plantas, enquanto que não se registrou a presença de Anthophoridae. É interessante notar a preferência de Andrenidae por flores desse grupo de plantas, tanto em SJP-62/63 como em SJP-81/82.

TILIACEAE

É família ausente na amostra de SJP-62/63 e representada por uma única espécie de planta, Luhea divaricata, em SJP-81/82. Apidae, sem dúvida, é a família de abelhas que mais visita flores dessa planta. Em números absolutos é interessante notar que a representatividade não é expressiva, pois apenas 3 fêmeas de Anthophoridae e 24 de Apidae e somente um macho de Apidae constituem a representação gráfica.

EUPHORBIACEAE

Em SJP-81/82 apenas 19 abelhas foram coletadas sobre flores de duas de suas espécies: Croton myrianthus e Croton sp.1. Em SJP-62/63 esta família representada por uma única espécie (Croton sp.), proporcionou a captura de 655 abelhas (79 machos e 576 fêmeas, das quais 281 operárias de Trigona spinipes). É interessante o fato da presença de T. spinipes, nesta família em SJP-62/63, mormente sobre Croton sp., pois em SJP-81/82, embora tenham sido capturados apenas nove exemplares, nenhum foi coletado sobre Euphorbiaceae.

LEGUMINOSAE

Em SJP-62/63 apenas fêmeas de Apidae foram coletadas sobre Ulex europaeus, única espécie dessa família representada na amostra da época ("...only two worker specimens, one Trigona spinipes and one Bombus bellicosus, were caught on Ulex europaeus, an introduced species! Apparently the scarcity of legumes must affect the species and individual numbers of bees

in the present survey.") (cf. Sakagami, Laroca & Moure, 1967). Em SJP-81/82 a escassez de visitas de abelhas em flores de plantas desse grupo continua, apesar de ter aumentado o número de espécies de plantas. Um macho e seis fêmeas de Apidae, duas fêmeas de Megachilidae e uma de Andrenidae foram coletados sobre U. eropaeus, Senna neglecta e Eriozema heterophylla, sendo as duas últimas nativas.

BORRAGINACEAE

Desta família de plantas, apenas Moritzia dusenii está representada em ambas as amostras. Em SJP-81/82 somente fêmeas foram capturadas sobre flores dessa família e da amostra de SJP-62/63 também só as fêmeas estão representadas graficamente. Apidae se constitui em mais da metade das abelhas coletadas em SJP-62/63 em flores dessa família de plantas. Megachilidae, não capturada sobre Borraginaceae em SJP-62/63, o foi através de uma fêmea em SJP-81/82.

SAXIFRAGACEAE

Escallonia montevidensis e E. bifida respectivamente representam essa família de plantas em SJP-62/63 e SJP-81/82. Somente um macho e uma fêmea de Colletidae foram coletados sobre flores dessa espécie em SJP-81/82. Contudo, é a terceira família em ordem de importância como família de plantas visitadas por abelhas em SJP-62/63, notando-se a preferência de ambos os sexos de Halictidae e de fêmeas de Apidae por flores de E. montevidensis.

OUTRAS FAMÍLIAS

Em SJP-62/63 esse espectro é mais ou menos condizente com o padrão, destacando-se, porém, as predominâncias de Colletidae e Andrenidae em ambos os sexos. Em SJP-81/82 há uma diminuição de fêmeas de Halictidae e um aumento, moderadamente proporcional, de fêmeas de Apidae. No espectro de machos dessa amostra ocorre diminuição de Halictidae, uma semelhança em Apidae, com um considerável aumento de Anthophoridae (40% do espectro) e ausência de Andrenidae e Megachilidae. É oportuno notar que em SJP-81/82, machos de Colletidae, Andrenidae e Megachilidae só ocorrem em Compositae e Labiatae (nesta, exceto Colletidae), não tendo sido constadas as suas presenças em nenhuma outra família de plantas cujas flores são usualmente visitadas por abelhas.

Compositae é a família de plantas mais importante de SJP-62/63 representada por 34 espécies, contra 33 de não-Compositae. Em SJP-81/82, embora tenha diminuído o seu número de espécies (37) em relação às de não-Compositae (46 espécies), a sua importância como família de plantas melitófilas aumentou, conforme pode-se verificar pelas frequências abaixo, das pelo número total das abelhas capturadas sobre flores em relação às que visitaram Compositae e não-Compositae:

	SJP-62/63	SJP-81/82
Compositae	53.8%	77,9%
Não-Compositae	46.2%	22,1%

É importante observar que a frequência de abelhas sobre plantas em SJP-81/82 é parecida com a de Boa Vista

(BV), (cf. Laroca, 1974). Em BV, 75,7% dos indivíduos foram coletados sobre flores de Compositae e, neste particular, em que pese terem sido feitas apenas três horas de coletas diárias, são notáveis as semelhanças entre os números absolutos das duas áreas citadas, conforme se demonstra:

	Fêmeas		Machos		Total	
	BV	SJP-81/82	BV	SJP-81/82	BV	SJP-81/82
Compositae	1.091	1.153	307	311	1.398	1.464
Não-Compositae	353	309	97	107	450	416
Total	1.444	1.462	404	418	1.848	1.880

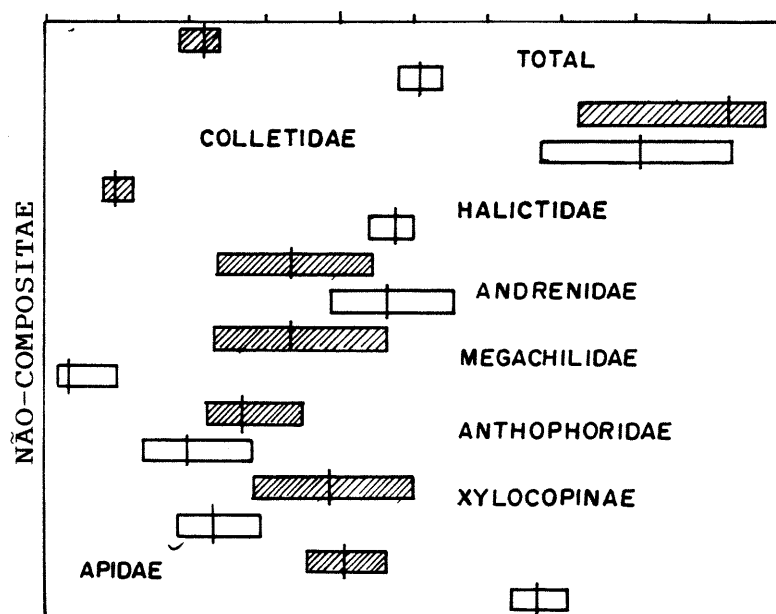
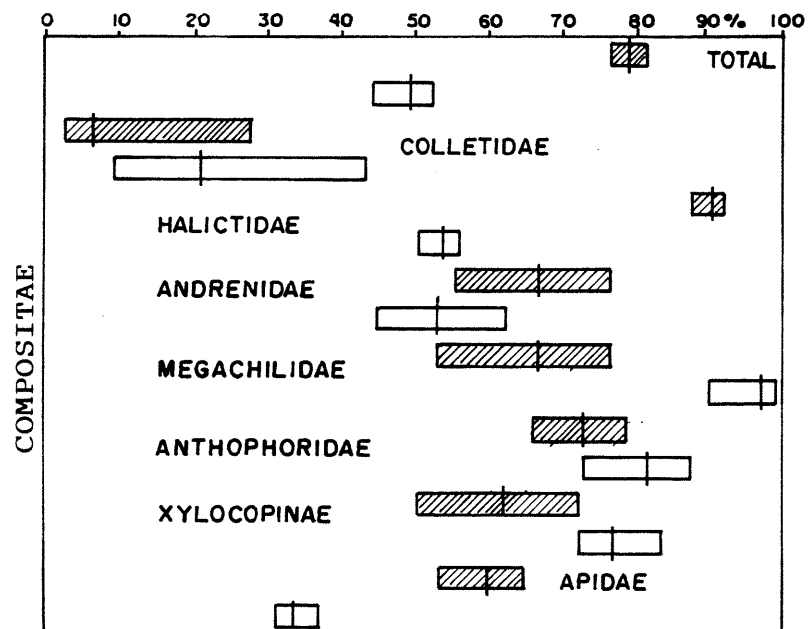
Os gráficos das Figuras 15 e 16 mostram os percentuais das visitas de abelhas, machos e fêmeas, por famílias, sobre plantas das famílias Compositae e não-Compositae em SJP-81/82 e SJP-62/63.

Alguns comentários e comparações entre as amostras das duas épocas, são feitos sobre as visitas de machos e fêmeas às flores da família Compositae:

Total: representa a somatória de todos os machos e de todas as fêmeas sobre as plantas dessa família e representa o padrão para cada sexo nas duas épocas. Em ambos os sexos o padrão de SJP-81/82 é maior do que o de SJP-62/63, principalmente o das fêmeas.

Colletidae: os percentuais de machos e fêmeas, em ambas as épocas, são menores que seus respectivos padrões. Porém, tanto machos como fêmeas são mais abundantes em SJP-62/63 do que em SJP-81/82.

Figura 15. Percentuais de fêmeas das abelhas sobre Compositae e não-Compositae em SJP-81/82 e SJP-62/63. As barras horizontais representam os limites de confiança calculados pelo método de KATO et al.(1952). (Dados de SJP-62/63, cf.LAROCA, 1974).

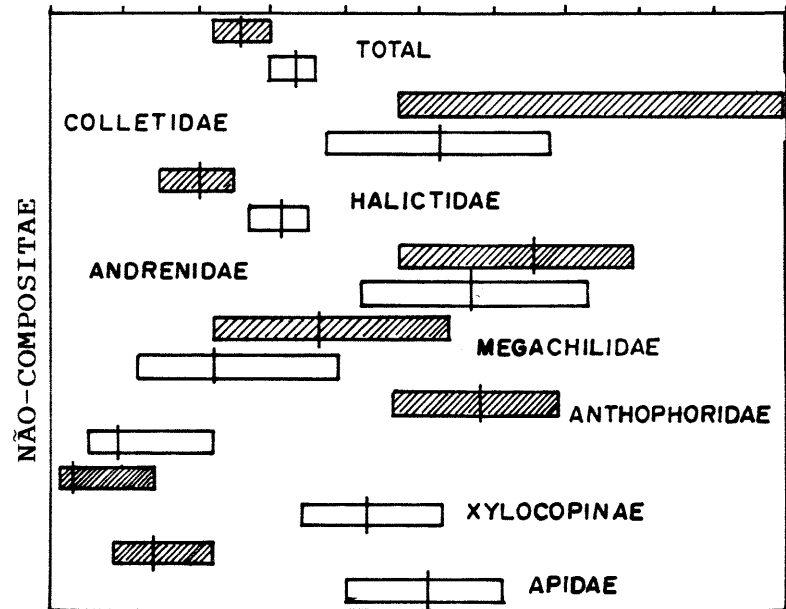
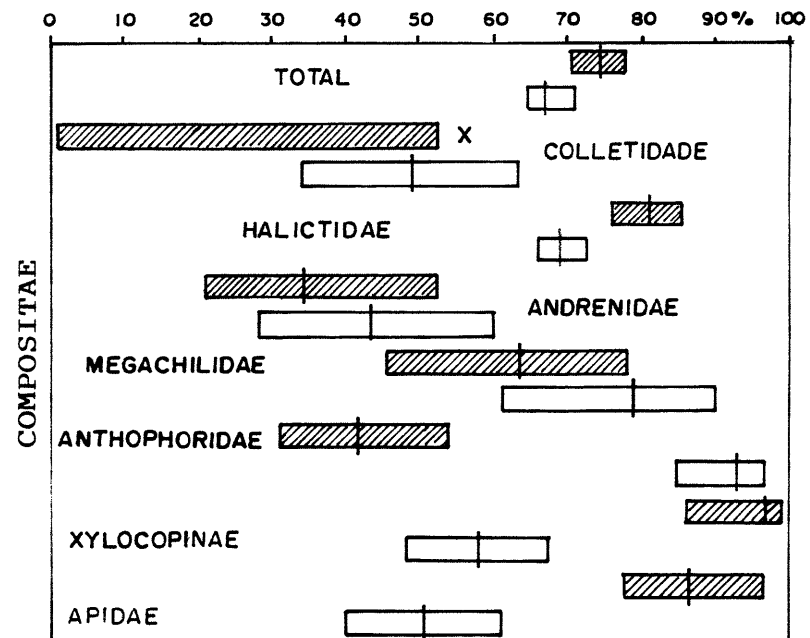


S.J. PINHAIS 81/82



S.J. PINHAIS 62/63

Figura 16. Percentuais de machos das abelhas sobre Compositae e não-Compositae em SJP-81/82 e SJP-62/63. As barras horizontais representam os limites de confiança calculados pelo método de KATO et al.(1952). (Dados de SJP-62/63, cf.LAROCA, 1974).



▨ S.J. PINHAIS 81/82

□ S.J. PINHAIS 62/63

Halictidae: em SJP-81/82 as proporções de frequências em Compositae são maiores que o padrão em ambos os sexos, principalmente em fêmeas. Em SJP-62/63, as frequências de ambos os sexos são muito semelhantes aos seus padrões e menores que em SJP-81/82.

Andrenidae: em SJP-81/82, fêmeas dessa família de abelhas sobre Compositae aumentaram sua abundância relativa em comparação a SJP-62/63. Entretanto, o inverso se dá com a frequência dos machos.

Megachilidae: em ambos os sexos as proporções de visitas a Compositae são maiores em SJP-62/63, superando, inclusive, os percentuais de seus respectivos padrões, principalmente em fêmeas.

Anthophoridae: também em SJP-62/63, abelhas dessa família, ambos os sexos, tem frequências maiores que em SJP-81/82. Destaca-se a preferência dos machos em SJP-62/63 por flores dessa família de plantas.

Xylocopinae: A proporção de fêmeas sobre Compositae em SJP-62/63 é maior do que em SJP-81/82. Porém, em machos as frequências são nitidamente maiores em SJP-81/82.

Apidae: aumentou a preferência de abelhas dessa família sobre plantas de Compositae, em ambos os sexos, em SJP-81/82 em relação a SJP-62/63.

Em resumo, a ordem de abundância sobre Compositae é a seguinte: (abreviaturas das famílias de abelhas, conforme se vê em "Abundância Relativa e Diversidade":

FÊMEAS

SJP-81/82 = HA>TOTAL>AT>AD=MG>XY>AP>CO

SJP-62/63 = MG>AT>XY>AD>HA>TOTAL>AP>CO

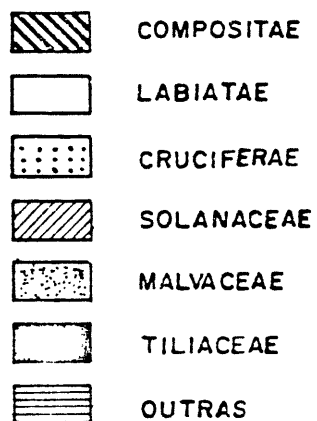
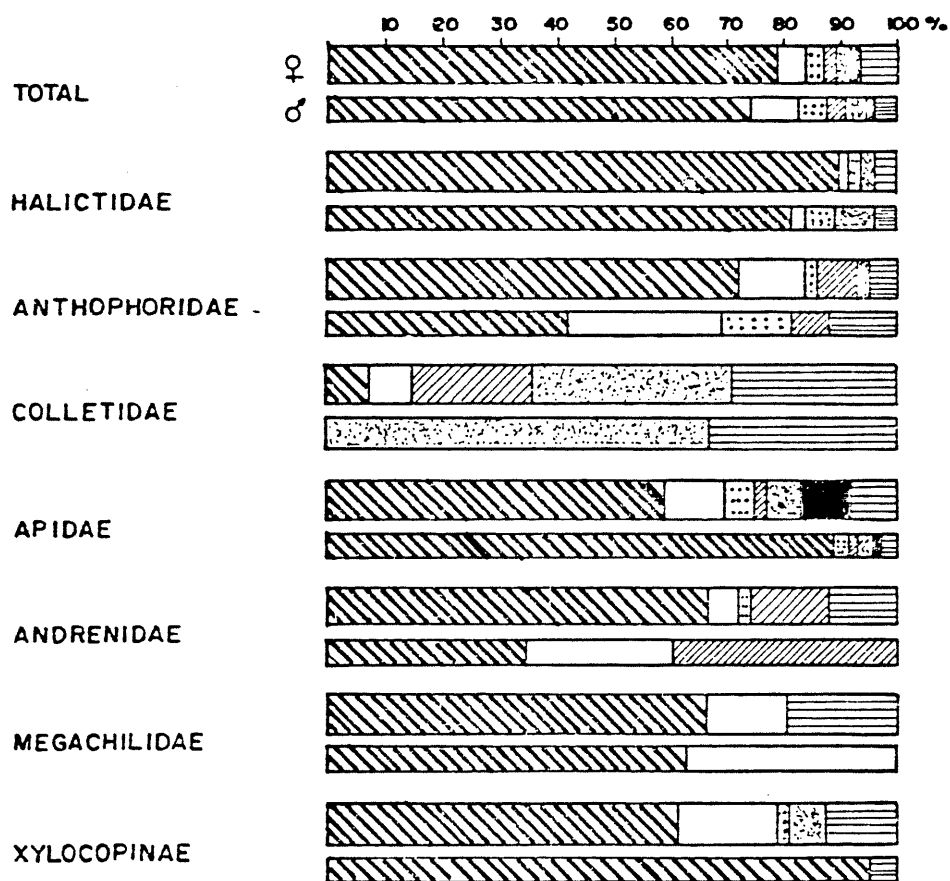
MACHOS

SJP-81/82 = XY>AP>HA>TOTAL>MG>AT>AD>CO

SJP-62/63 = AT>MG>HA>TOTAL>XY>AP>CO>AD

A abundância relativa de famílias de abelhas sobre flores de famílias de plantas visitadas em SJP-81/82 é mostrada na Figura 17. Note-se, em termos de comparação, que os espectros de fêmeas de Halictidae, Anthophoridae, Apidae, Andrenidae e Xylocopinae se assemelham ao padrão representado pelo "total" que é a somatória de todas as famílias de abelhas sobre flores de todas as famílias de plantas. O fato ocorre devido as abelhas dessas famílias visitarem flores de quase todas as famílias de plantas, destacando-se as preferências por Compositae. Fêmeas de Megachilidae também preferem flores de Compositae, e além dessas só visitam flores de Labiatae e de "outras" famílias. A maior discrepância em relação ao padrão está em Colletidae cuja preferência maior é por flores de Malvaceae, Solanaceae e "outras". Os machos de Halictidae, Anthophoridae e Apidae visitam todas as famílias de plantas e, nesse aspecto, estão conforme o padrão, variando apenas os percentuais dos indivíduos dessas famílias em visitas às flores. Em machos de Colletidae a preferência é por Malvaceae, pois, dos três machos coletados, dois o foram sobre flores de plantas dessa família; o outro foi capturado sobre flores de Saxifragaceae. Os machos

Figura 17. Percentuais de visitas de cada família de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) às famílias de plantas em São José dos Pinhais (Paraná) 1981/82.



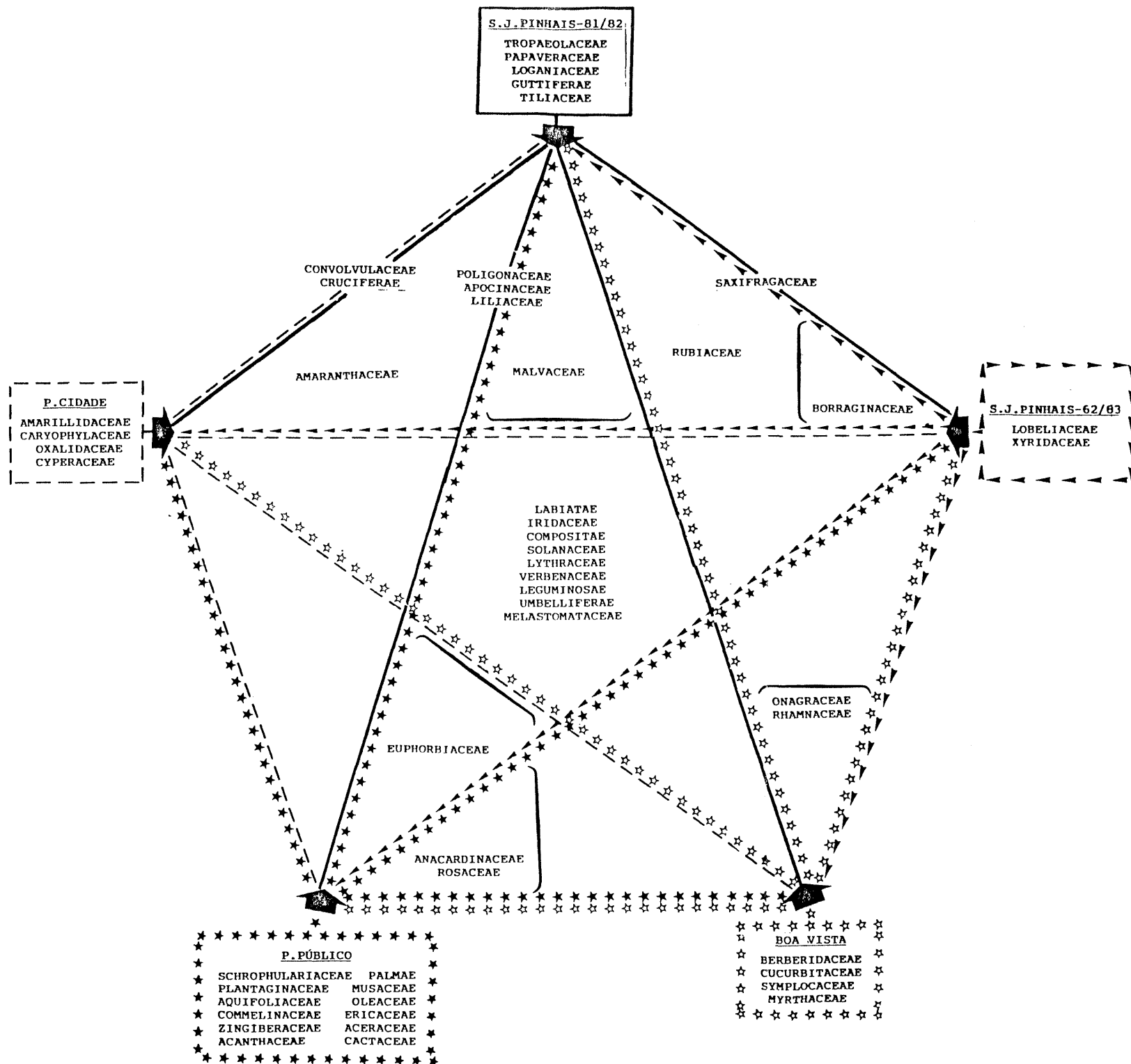
de Andrenidae foram capturados em proporção mais ou menos semelhante em Compositae, Labiatae e "outras", enquanto que os de Megachilidae somente o foram em flores das duas primeiras famílias de plantas citadas. Em Xylocopinae 30 machos foram coletados sobre Compositae e apenas um sobre Amaranthaceae.

As famílias de plantas que ocorrem nas cinco amostras já mencionadas, i.e., SJP-81/82, SJP-62/63, BV, PP e PC são correlacionadas conforme gráfico da Figura 18. Do total de 51 famílias, cinco (9,8%) são exclusivas de SJP-81/82, enquanto que apenas duas (3,9%) são exclusivas de SJP-62/63. Quatro famílias (7,8%) ocorrem exclusivamente em BV e outras quatro em PC. O maior número de famílias exclusivas está em PP (12 famílias, 23,5%). São comuns a todas as amostras nove famílias de plantas (17,6%). Seis famílias (11,7%) são comuns a apenas duas áreas, sendo cada uma delas presente em SJP-81/82 e em uma outra amostra. Duas famílias são comuns a quatro e sete famílias (13,7%) são comuns a três amostras.

As maiores similaridades estão entre SJP-81/82 e SJP-62/63 e de ambos com o PC, com índices superiores a 60%, conforme se demonstra pelos quocientes de similaridade de SORENSEN (cf. SOUTHWOOD, 1971), apresentados abaixo através da correlação das amostras a nível de famílias de plantas:

<u>SJP-81/82</u>				
<u>SJP-62/63</u>				0,64
<u>BV</u>			0,56	0,55
<u>PP</u>		0,48	0,48	0,53
<u>PC</u>	0,53	0,53	0,63	0,62

Figura 18. Ocorrência das famílias de plantas de várias áreas do Primeiro Planalto Paranaense. Nos vértices do pentágono, circundadas por diferentes padrões, as famílias exclusivas de cada área. As linhas que ligam os vértices são ambivalentes e famílias situadas sobre elas pertencem a essas respectivas áreas. Famílias contidas nos triângulos e no quadrângulo são comuns às áreas relativas às linhas que os compõem. Os "colchetes" excluem famílias de áreas correspondentes às linhas que, dessa forma, ficam isoladas. As famílias contidas no pentágono central são comuns às cinco áreas.



3.3. ESPÉCIES DE PLANTAS VISITADAS POR ABELHAS

A nível de espécie a Figura 19 mostra as espécies de plantas comuns para SJP-81/82 e SJP-62/63 e exclusivas para cada época. Nota-se maior número de espécies exclusivas para SJP-81/82 em comparação com SJP-62/63. O quociente de similaridade (SORENSEN op.cit.) entre as amostras das duas épocas é relativamente baixo ($QS=0,46$). Mesmo com comparações das amostras por meio de exsicatas, não há certeza de que algumas espécies numeradas, e.g., Eupatorium sp.1, Baccharis sp.3 etc, comuns às duas áreas, sejam realmente da mesma espécie. É forçoso reconhecer que isto pode trazer algumas distorções nessa comparação.

Em SJP-81/82 as abelhas foram coletadas sobre 83 espécies de plantas das quais apenas dez foram predominantemente visitadas, destacando-se Chaptalia nutans, Senecio oleosus e Vernonia cognata (Compositae), Salvia rosmarinoides (Labiatae), Hibiscus sp.1 (Malvaceae) e Brassica sp.1 (Cruciferae), visitadas por 73,6% das abelhas. Solidago chilensis, Bidens pilosa, Chrysanthemon sp.1 e Emilia sonchifolia, todas Compositae, completam o rol das espécies predominantemente visitadas por abelhas, conforme gráfico da Figura 20.

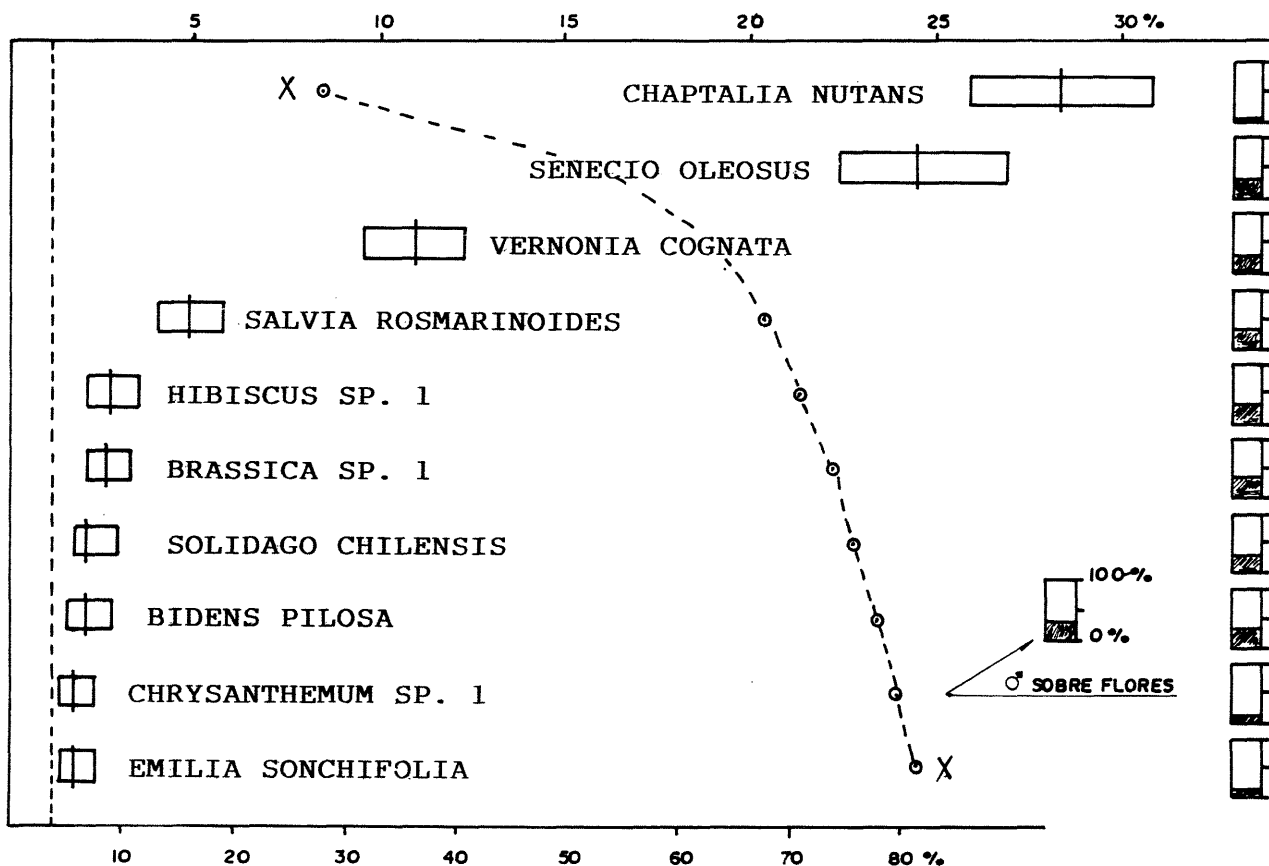
3.4. FENOLOGIA DAS PLANTAS PREDOMINANTES

As Figuras 21 e 22 mostram as principais espécies de plantas visitadas por fêmeas e machos de famílias de

Figura 19. Ocorrência de espécies de plantas visitadas por abelhas em SJP-62/63 e SJP-81/82. (I: espécies de plantas introduzidas).

	*****	*****
Baccharis helichrysoides	*	*
Baccharis recurvata	* Eupatorium sp.1	Amaranthus spinosus *
Eupatorium serratum	* Eupatorium littorale	Pfaffia tuberosa *
Erygium eburneum	* Borreria verticillata	Mandevilla erecta *
Escallonia montevidensis	* Vernonia sp.1	Acanthospermum sp.1 *
Peltodon rugosus	* Achyrocline satureoides	Baccharis sp.3 *
Solanum auriculatum	* Vernonia sp.2	Bidens pilosa *
Tibouchina sp.1	* Baccharis sp.2	Chaptalia nutans *
Erigeron sp.1	* Ulex europaeus (I)	Conyza sp.1 *
Cunila galioides	* Ludwigia sericea	Chrysanthemum sp.1 (I) *
Baccharis sp.4	* Vernonia westeniana	Emilia sonchifolia *
Erigeron sp.2	* Vernonia cognata	Erigeron tweediei *
Baccharis sp.5	* Eupatorium sp.2	Eupatorium macrocephalum *
Prunus brasiliensis	* Senecio oleosus	Eupatorium tenacetifolium *
Schinus englerii	* Baccharis axilaris	Eupatorium sp.3 *
Baccharis cylindrica	* Croton myriathus	Eupatorium sp.4 *
Rubus sp.1	* Baccharis gaudichaudiana	Daucus sp.1 (I) *
Oxalis sp.1	* Petunia sp.1	Sonchus sp.1 *
Sisyrinchium alatum	* Verbena hirta	Symphopappus cuneatus *
Salvia lonchnostachys	* Sisyrinchium sp.1	Vernonia echinoides *
Calea sp. 1	* Moritzia dusenii	Ipomea coccinea *
Rhamnus sectipetala	* Eupatorium asclepiadeum	Brassica sp.1 (I) *
Cuphea thymoides	* Senecio brasiliensis	Brassica sp.2 (I) *
Xyris sp.1	* Lippia turnerifolia	Croton sp.1 *
Lobelia camporum	* Borreria sp.1	Hypericum brasiliensis *
Eryngium sp.1	* Baccharis spicata	Sisyrinchium luzula *
Acisanthera variabilis	* Eupatorium ascendens	Sisyrinchium nidulare *
Pfaffia sericea	* Taraxacum officinale (I)	Sisyrinchium vaginatum *
Senecio leptoschizus	* Solanum sisymbriifolium	Hyptis sp.1 *
Eupatorium sp.5	* Calea hispida	Peltodon longipes *
Eupatorium sp.6	* Baccharis dracunculifolia	Salvia nervosa *
Tritonia crocosmiflora(I)	* Solidago chilensis (I)	Salvia rosmarinoides *
Eupatorium sp.7	* Baccharis erioclada	Salvia sp.1 *
Declieuxia dusenii	*	Eriosema heterophyllum *
Trixis sp. 1	*	Senna neglecta *
35 spp	*	Homocalis fulva *
		Buddleja sp.1 *
	* Cuphea carthagenensis	Hibiscus sp.1 *
	* Pavonia guerkeana	Pavonia sp.1 *
	* Sida rhombifolia	Tibouchina gracilis *
	* Papaver sp.1 (I)	Polygonum punctatum *
	* Rhamnus sphaerosperma	Escallonia bifida *
	* Petunia regnellii	Solanum erianthum *
	* Solanum sisymbriifolium	Luhea divaricata *
	* Tropaeolum majus (I)	*
	*	51 spp *
	*****	*****

Figura 20. Abundância relativa em número (%) de indivíduos de abelhas coletados sobre as espécies de plantas predominantemente visitadas em SJP-81/82. As barras horizontais representam os limites de confiança ($p=0,05$), calculados pelo método de KATO et al. (1952). A linha tracejada, à esquerda, representa o limite superior para $k=0$ (espécies ausentes). A linha XX representa os percentuais acumulados. À direita, os percentuais de machos capturados sobre as espécies de plantas predominantes.



abelhas no decorrer do ano de coleta em SJP-81/82. O padrão é representado pelo 'total' que exprime as somatórias mensais dessas visitas.

OUTONO

Senecio oleosus planta visitada principalmente em fins da estação, mormente por machos e fêmeas de Halictidae, uma fêmea de Xylocopinae e machos de Apidae.

Brassica sp.1 mormente fêmeas de Anthophoridae e de Apidae, poucos machos dessas famílias e de Halictidae visitaram essa espécie de planta nessa época do ano.

Vernonia cognata também visitada por fêmeas de Anthophoridae e por abelhas de ambos os sexos de Apidae.

Chaptalia nutans apesar modestamente representada nos padrões de machos e de fêmeas, são evidentes os percentuais de visitas de fêmeas de Halictidae, de Andrenidae e de Megachilidae à essa espécie de planta.

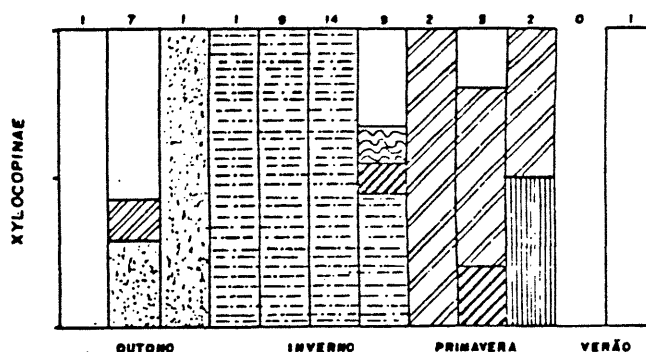
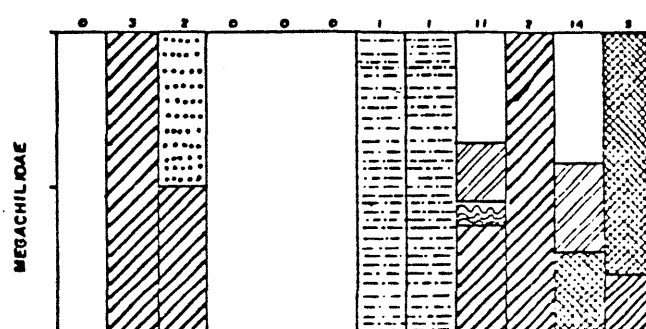
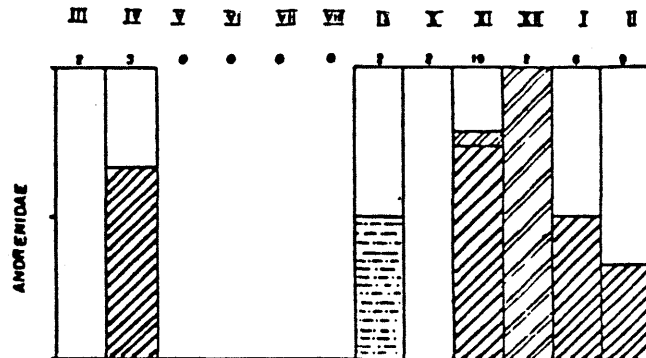
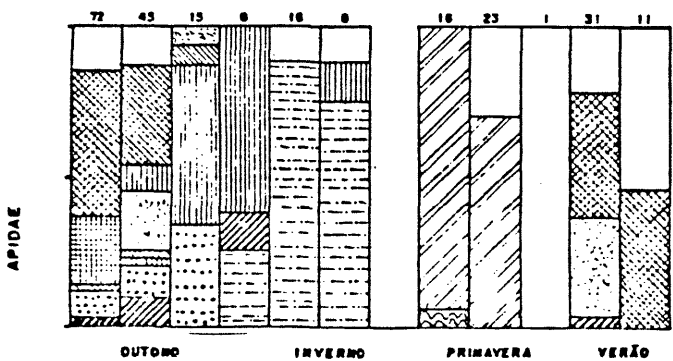
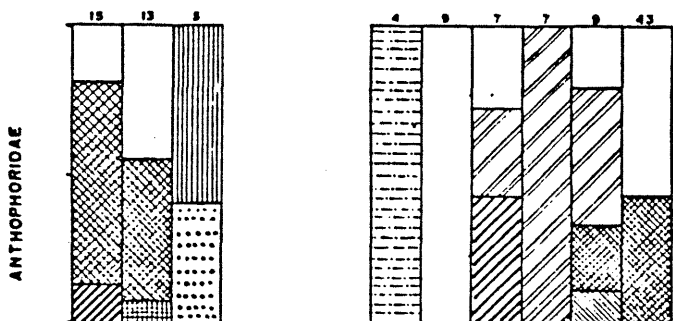
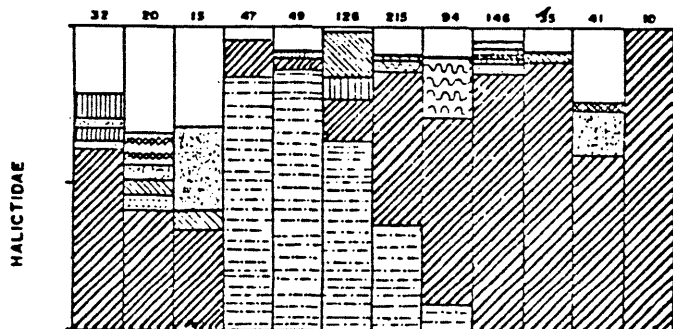
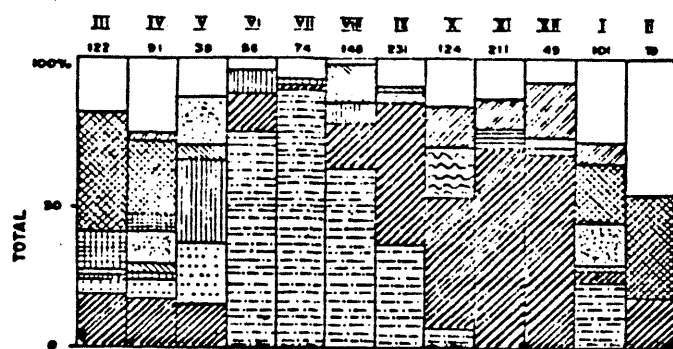
Brassica sp.1 e Bidens pilosa plantas visitadas principalmente por fêmeas de Apidae e de ambos os sexos de Anthophoridae e de Megachilidae, ressaltando-se que poucos espécimes capturados representam os altos percentuais dos espetros mensais referentes a essas famílias de abelhas.

Hibiscus sp.1 em meados da estação é planta visitada por indivíduos de ambos os sexos de Halictidae e por fêmeas de Xylocopinae.

INVERNO

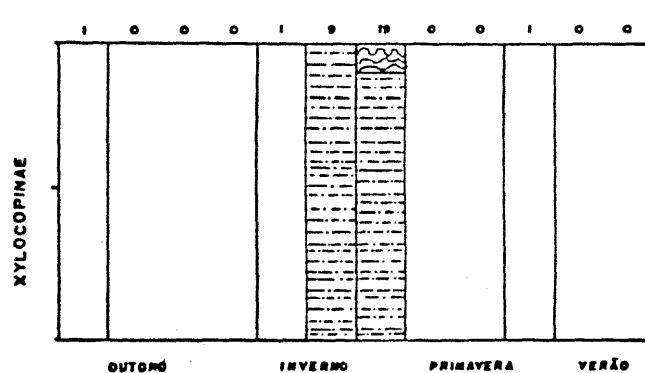
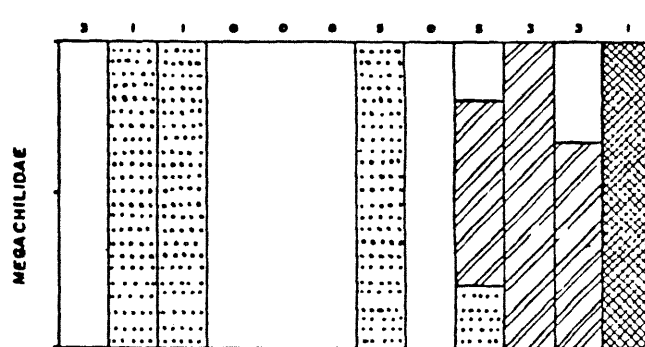
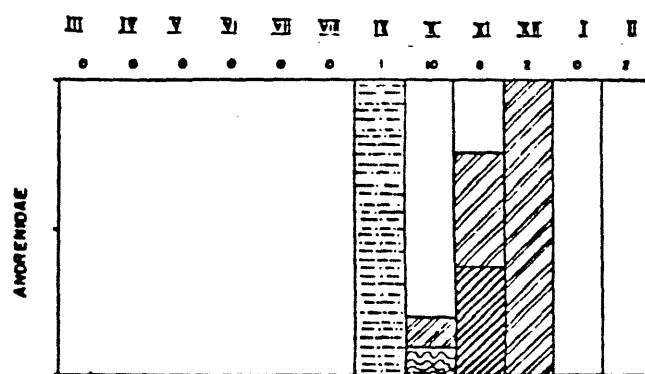
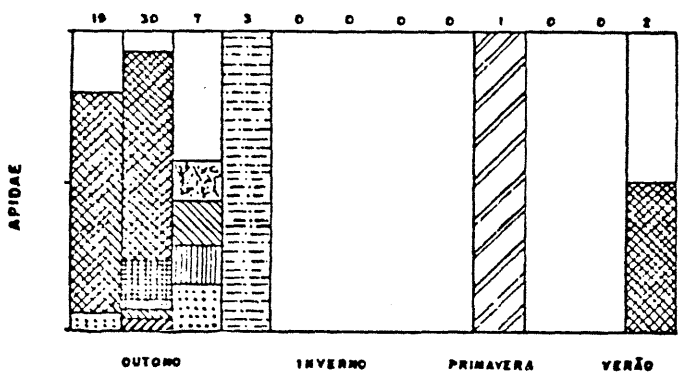
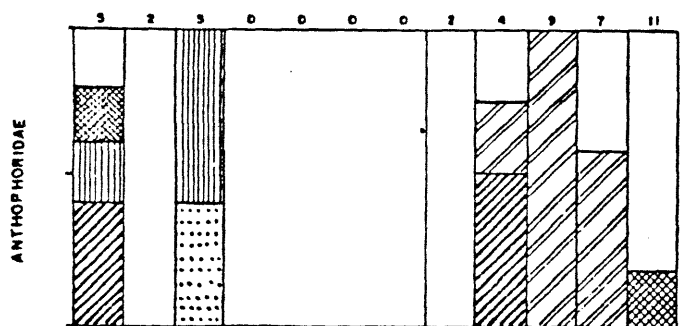
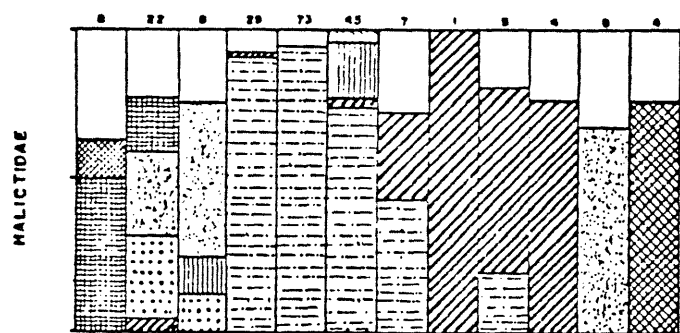
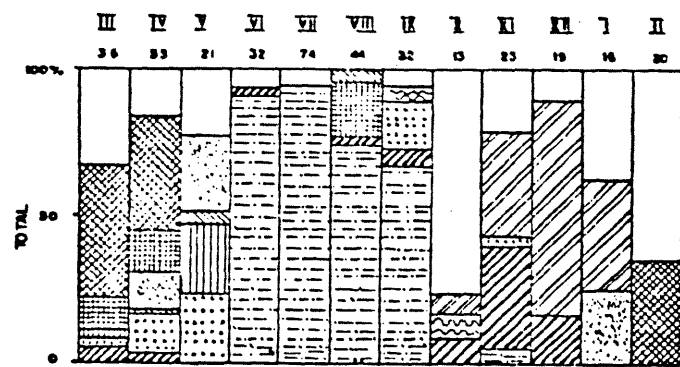
Senecio oleosus tanto para machos como fêmeas, é a planta que se destaca, pois, praticamente é visitada por to-

Figura 21. Sucessão mensal das espécies de plantas predominantemente visitadas por fêmeas das famílias de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) em SJP-81-82. O número de indivíduos coletados é indicado acima dos gráficos. Anthophoridae não inclui Xylocopinae.



- SENECIO OLEOSUS**
- CHAPTALIA NUTANS**
- BIDENS PILOSA**
- BRASSICA SP1**
- CHRYSANTHEMUM SP1**
- EMILIA SONCHIFOLIA**
- HIBISCUS SP1**
- SOLIDAGO CHILENSIS**
- VERNONIA COGNATA**
- SALVIA ROSMARINOIDES**
- OUTRAS**

Figura 22. Sucessão mensal das espécies de plantas predominantemente visitadas por machos das famílias de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) em SJP-81-82. O número de indivíduos coletados é indicado acima dos gráficos. Anthophoridae não inclui Xylocopinae.



OUTONO INVERNO PRIMAVERA VERÃO

- SENECIO OLEOSUS
- CHAPTALIA NUTANS
- BIDENS PILOSA
- BRASSICA SP1
- CHRYSANTHEMUM SP1
- EMILIA SONCHIFOLIA
- HIBISCUS SP1
- SOLIDAGO CHILENSIS
- VERNONIA COGNATA
- SALVIA ROSMARINOIDES
- OUTRAS

das as famílias de abelhas ativas na estação.

Chaptalia nutans é preferida por indivíduos de ambos os sexos de Halictidae no fim do inverno quando essa espécie de planta retorna à floração mais intensa.

As demais espécies de plantas foram pouco visitadas nesse período e algumas não possuíam flores. É interessante observar que o número de abelhas capturadas (503 fêmeas e 150 machos) é maior do que o da estação anterior (185 fêmeas e 108 machos).

PRIMAVERA

Chaptalia nutans é espécie de planta mais significativa no espectro padrão de fêmeas. No de machos divide a importância com Salvia rosmarinoides e "outras". Machos e fêmeas de Halictidae visitam suas flores durante toda a estação, enquanto que os de Anthophoridae e de Andrenidae e fêmeas de Megachilidae o fazem em meados e fins desse período sazonal.

Salvia rosmarinoides é espécie bem visitada durante a primavera, principalmente por machos, cf. ditto, mormente os de Anthophoridae, Andrenidae, Megachilidae e Apidae, em que pese estes com pequena representatividade numérica absoluta. Em fêmeas, com números pouco mais expressivos, as visitas a essa espécie de planta são principalmente de Anthophoridae, Apidae, Andrenidae e Xylocopinae.

As demais espécies estão fracamente representadas nos espectros da estação, devendo-se destacar unicamente Chrysantemon sp.1 pelas visitas de fêmeas de Halictidae, de Apidae e de Megachilidae e de machos de Andrenidae.

VERÃO

Vernonia cognata dentre as plantas predominantes é a mais visitadas por fêmeas nesta época do ano, mormente pelas de Anthophoridae, de Apidae e de Megachilidae. É também visitada por machos de Halictidae, cujas fêmeas pouco visitam essa planta e, ainda, por machos de Anthophoridae, Megachilidae e Apidae; estas com apenas um macho de cada família em dezembro.

Chaptalia nutans decai em importância no verão, após a florada da primavera. Porém, é indiscutível a preferência de fêmeas de Halictidae por flores dessa planta que também, nesta época, é visitada por machos e fêmeas de Anthophoridae e por fêmeas de Andrenidae e de Megachilidae.

Solidago chilensis com floração em fins de verão é planta visitada por fêmeas de Apidae e machos de Halictidae.

Salvia rosmarinoides visitada por ambos os sexos de Anthophoridae e de Megachilidae e por apenas um macho de Apidae.

Nessa estação observa-se expressivos percentuais de abelhas que visitam flores de "outras" plantas, principalmente machos e fêmeas de Anthophoridae, de Apidae e de Andrenidae.

Em SJP-81/82, nas espécies dadas na tabulação abaixo, o número de machos foi maior do que o de fêmeas. Os percentuais são calculados sobre o total de machos capturados sobre cada espécie de plantas:

	Px.	Ps.	An.	As.	Ps.
	<u>jocasta</u>	<u>pruinusus</u>	sp.1	<u>liopelte</u>	<u>larocai</u>
<u>Senecio oleosus</u>	81,2	56,7		14,3	100,0
<u>Chaptalia nutans</u>	7,2	13,3		14,3	
<u>Brassica</u> sp.	6,5				
<u>Bidens pilosa</u>		10,0			
<u>Petunia</u> sp.			100,0		
<u>Vernonia cognata</u>				42,9	
<u>Cuphea</u> sp.		6,7			
<u>Hyptis</u> sp.		6,7			
<u>Vernonia</u> sp.				14,3	
<u>Pfaffia tuberosa</u>				14,3	
Diversas	5,1	6,7			

Abreviatura dos gêneros, conforme Tabela 1.

Os machos de A. liopelte foram coletados nos meses de janeiro a abril, enquanto que os de Anthrenoides sp.1 em outubro e novembro; 95,8% dos machos de P. jocasta foram coletados de junho a setembro e a maioria (77,8%) de A. pruinusus foram capturados de abril a agosto, enquanto que os machos de P. larocai em junho e julho.

3.5. ESPÉCIES OLIGOLÉTICAS E POLILÉTICAS

Na Figura 23 a riqueza de espécies (H) de flores visitadas, baseada no número de fêmeas coletado em cada espécie

de planta, para cada uma das espécies de abelha mais abundante, é correlacionada com a proporção de fêmeas com carga de pólen. Como pode ser visto nesta figura, há uma correlação negativa entre H e a proporção de fêmeas com carga de pólen. Foram consideradas espécies de abelhas mais abundantes aquelas que reuniram 20 ou mais fêmeas. Nestas, foram consideradas com carga de pólen, apenas as que corregavam pólen nos aparelhos transportadores quando foram capturadas. Tal critério visou computar os exemplares que apresentavam apenas traços de pólen em outras partes do corpo na categoria dos que não estavam, efetivamente, colhendo pólen.

O gráfico mostra um contínuo no que se refere a amplitude do espectro de flores visitadas: espécies como Dialictus (D.) flavipes, Pseudagapostemon cyaneus, P. pruinus, Gaesischia fulgurans e D. (D.) sp.20, são mais especialistas (oligoléticas) e eficientes na coleta de pólen. Paroxystoglossa jocasta, Augochloropsis iris, Augochlora amphitrite e A. semiramis, são mais generalistas (moderadamente poliléticas) e menos eficientes na coleta de pólen que as primeiras. Enquanto que, entre as três espécies de Bombus, todas poliléticas, a mais generalista é B. atratus e a menos eficiente na coleta de pólen é B. morio.

Dados de SJP-62/63, não publicados, onde constam apenas abelhas "com" e "sem" pólen, embora menos completos e precisos que os de SJP-81/82, tornaram possível a elaboração do gráfico da Figura 24. A curva desse gráfico está ajustada com a exclusão de Ceratina sp.3 pois esta espécie apresenta fraca

Figura 23. Correlação entre a riqueza em espécies (H) de plantas visitadas (baseado no número de fêmea de cada espécie de abelha visitando cada espécie de planta) e a proporção de fêmeas com carga de pólen em SJP-81/82.

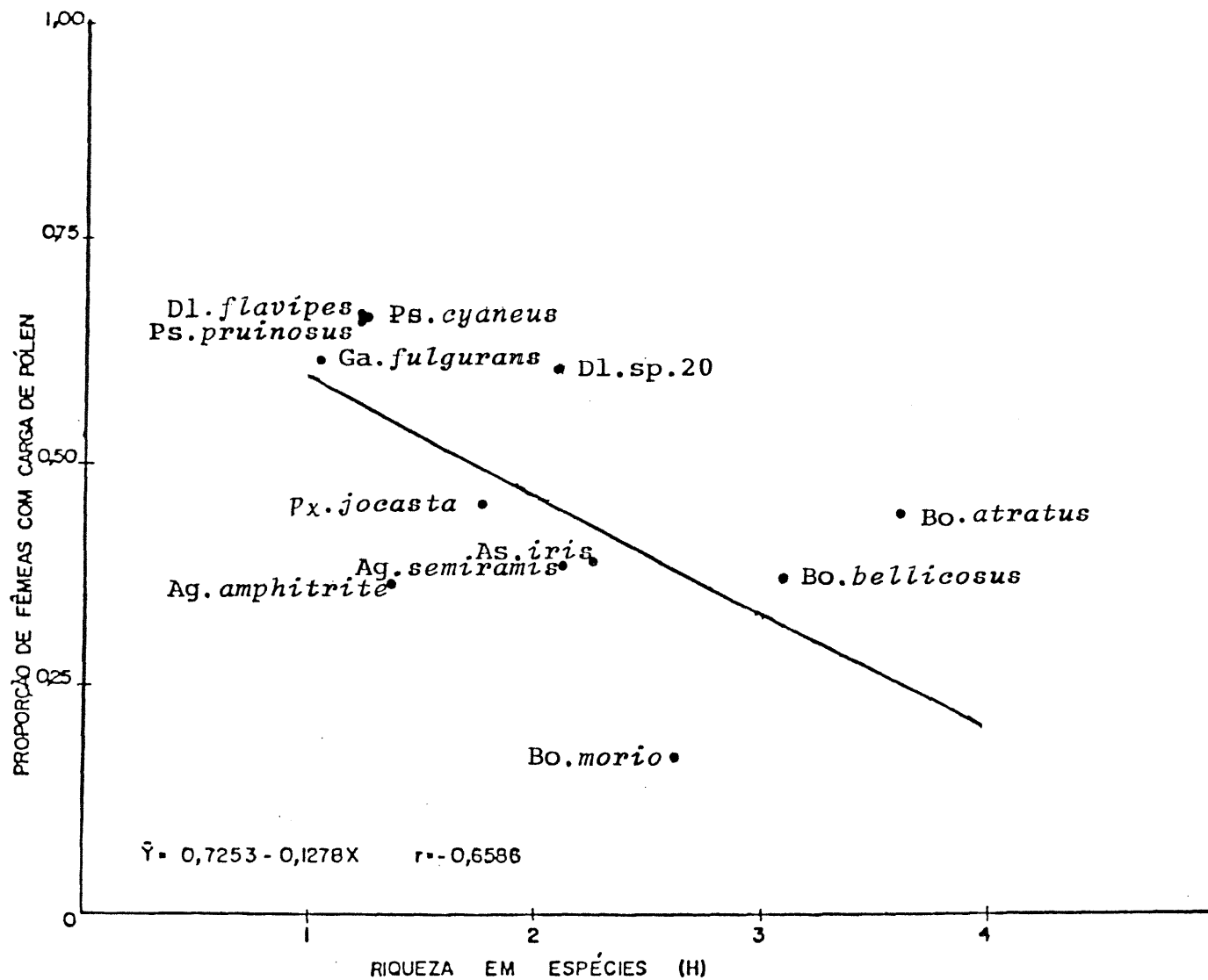
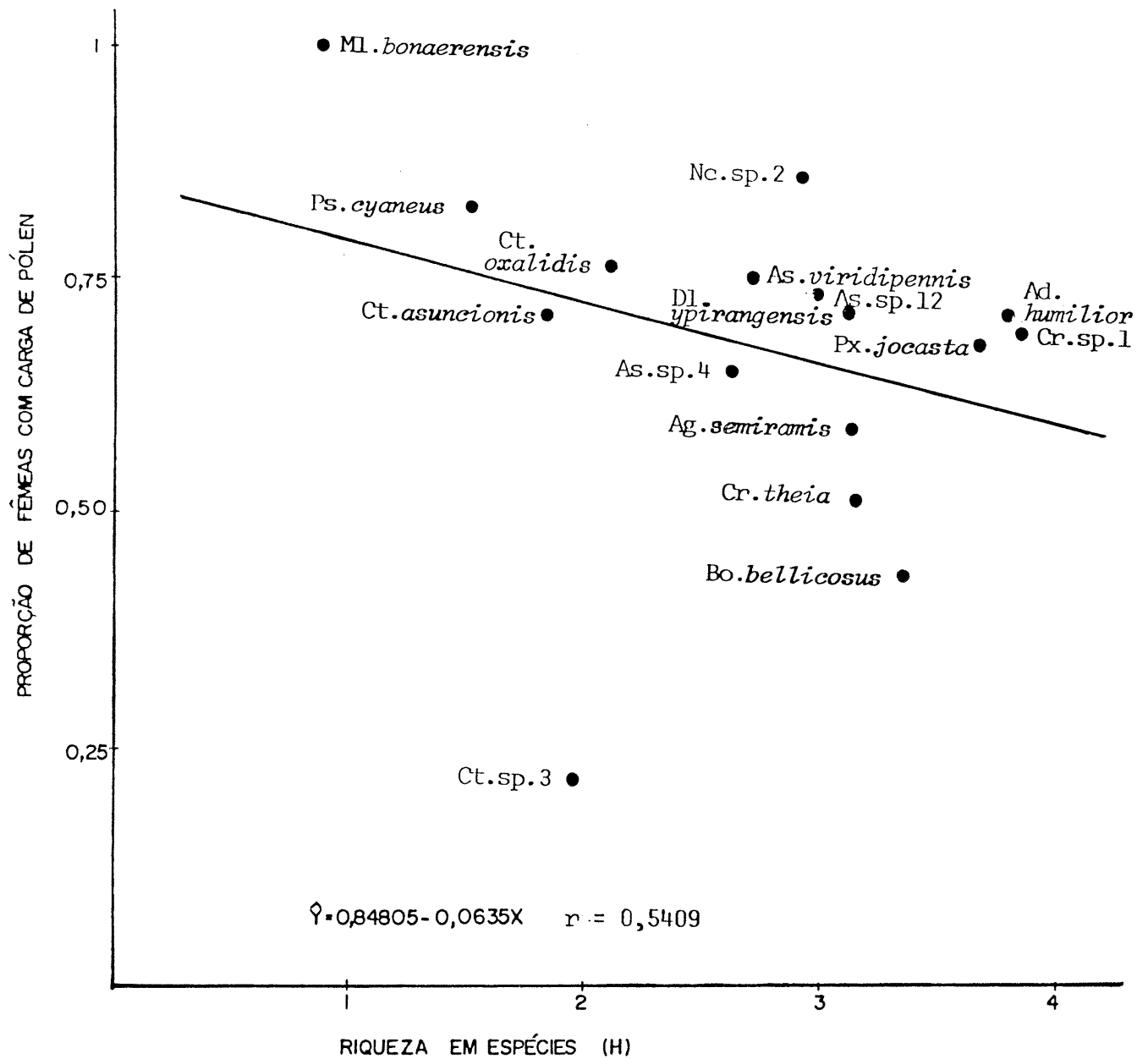


Figura 24. Correlação entre a riqueza em espécies (H) de plantas visitadas (baseado no número de fêmea de cada espécie de abelha visitando cada espécie de planta) e a proporção de fêmeas com carga de pólen em SJP-62/63.



atividade forrageira, havendo suspeita de que possua outro mecanismo de transporte de pólen. A propósito, dos 27 exemplares de C. sp.3 capturados em visita a sete espécies de plantas, apenas seis estavam "com pólen". Estão ausentes neste gráfico algumas espécies mais abundantes. Fora Melissoptila bonaerensis (representada por 13 fêmeas), as demais espécies apresentam mais de 20 fêmeas. As diferenças de critérios tornam precárias as comparações entre as duas épocas. Contudo, algumas tendências gerais podem ser extraídas.

Observa-se que Pseudagapostemon cyaneus, por exemplo, aparece nas duas épocas como espécie oligolética e eficiente na coleta de pólen. Paroxystoglossa jocasta e Augochlora semiramis pouco mais eficiente na coleta de pólen em SJP-62/63, mas com tendências à oligoleticidade em SJP-81/82. Bombus bellicosus praticamente não muda o comportamento forrageiro, sendo espécie generalista nas duas épocas é mais polilética em SJP-62/63 e pouco eficiente na coleta de pólen.

Em síntese, em SJP-62/63 a tendência da maioria das espécies é a polileticidade com significativa eficiência na coleta de pólen. E, SJP-81/82, a especialização se acentua possivelmente às expensas de uma maior sobreposição de nicho trófico.

CONCLUSÕES

O total de indivíduos coletados em SJP-81/82, (1906 exemplares, sendo 1482 fêmeas e 424 machos), diminuiu em relação ao total capturado em SJP-62/63, (4217 espécimes, sendo 3231 fêmeas e 986 machos), embora os procedimentos amostrais padronizados tenham sido os mesmos. Nesse tipo de técnica de coleta várias distorções podem ocorrer e, dentre as apontados por LAROCA (1974), as que se referem a "diferenças individuais entre os coletores" pode ter contribuído para que houvesse essa diminuição. O fato de não se ter coletado abelhas sobre plantas cultivadas também deve ser considerado. Durante as floradas esses vegetais devem ter atraído abelhas às suas flores em detrimento às visitas em plantas silvestres, portanto, provocando ocasionalmente uma redução no número de capturas. Contudo, a redução havida na densidade das plantas silvestres é conspícua, pois apenas relictos foram mantidos. Dessa forma, também, a diminuição de recursos parece ser outro fator a influenciar no abaixamento do número de indivíduos coletados em SJP-81/82. Ainda, o emprego de agrotóxicos na área, nessa época, deve ter também contribuído para essa diminuição. Entretanto, contrariamente às informações existentes (ORTH, 1983), esse fator parece não ter afetado indivíduos e espécies de Megachilidae, cuja abundância e diversidade aumentaram em 1981/82.

Por outro lado, coincidentemente, o número de espécies coletado foi o mesmo, ou seja, 167 espécies em ambas as

épocas. Algumas espécies não foram determinadas, tendo sido designadas apenas numericamente. Nesses casos tais espécies foram consideradas como exclusivas de cada área. Por exemplo, Dialictus (C.) sp.1 de SJP-81/82 foi mantida como exclusiva dessa área e, portanto, distinta de Dialictus (C.) sp.1 de SJP-62/63. Isso causa problemas na análise dos dados, mas, mesmo assim foi possível tecer alguns comentários.

É notória a escassez de meliponíneos em SJP-81/82 onde só nove exemplares de Trigona spinipes foram coletados em contrapartida a 687 espécimes dessa espécie capturados em SJP-62/63. Estão ausentes na amostra de SJP-81/82, Plebeia emeryana e Melipona quadrifasciata quadrifasciata, esta sendo, uma das espécies predominantes em SJP-62/63. Deve-se essa escassez provavelmente à redução da vegetação arbórea em SJP-81/82, substrato próprio para a nidificação dessas espécies arborícolas, muito embora estejam também ausentes na amostra do Parque da Cidade onde, segundo CURE (1983): "...existe dentro do Parque da Cidade uma floresta onde as espécies arborícolas poderiam nidificar."

Dentre as áreas restritas amostradas no Primeiro Planalto Paranaense, somente em Boa Vista foi registrada a presença de Eulaema (Apeulaema) nigrita Lepeletier, 1941. Entretanto, o autor juntamente com S.Laroca em visita a São José dos Pinhais, em dezembro de 1986, observaram a presença de exemplares dessa espécie de Apidae, um dos quais foi capturado quando visitava flores de Mandevilla erecta (Apocynaceae). O fato é merecedor de novas investigações na tentativa de melhorar o co-

nhecimento sobre o comportamento dessas abelhas que parece ocupar habitats de espécies que tiveram suas populações reduzidas, ou extintas, pela ação dos processos urbanos.

O aumento na abundância relativa de Bombus atratus em SJP-81/82, com relação a SJP-62/63, se deve, talvez, pelos mesmos motivos e, também, por ser uma espécie generalista em termos de preferência por habitats. Sua ocorrência se dá em áreas onde a floresta de araucária tenha sido removida recentemente ou em habitats extremamente modificados e que continuam sofrendo modificações imprevisíveis (repentinas) como as que ocorrem nos biótopos urbanos.

Tais fatos sugerem que em ambientes que sofrem ou começam a sofrer o impacto da influência humana, em graus de maior ou de menor intensidade, as populações de abelhas se comportam diferentemente, ou seja, algumas são favorecidas e outras são prejudicadas.

Embora vários dos trabalhos mencionados tenham sido desenvolvidos na região leste do Paraná, novos estudos mais dirigidos devem ser feitos para tentar esclarecer que espécies são favorecidas e/ou prejudicadas. LAROCA, CURE & BORTOLLI (1982) consideram que espécies de Megachile, por exemplo, são prejudicadas em ambientes altamente conturbados (Passeio Público). Todavia, o contrário disso ocorre em SJP-81/82, onde o gênero teve aumentada sua diversidade quando comparada a SJP-62/63, época em que a área era menos conturbada que atualmente (1982). Tal aumento pode ser atribuído ao incremento em SJP-81/82 de planta cujas folhas são próprias para a construção

dos ninhos ou até de alguma das espécies exóticas cujas folhas também se prestam para essa finalidade.

Vale ressaltar que de SJP-62/63 para SJP-81/82 houve uma drástica redução das abelhas "parasitas", tanto em número de espécies quanto de indivíduos, como pode ser observado pela tabulação abaixo:

ABELHAS "PARASITAS"				
	Nº spp.	%	Nº indiv.	%
SJP-62/63	13	7,8	36	0,9
SJP-81/82	3	1,8	4	0,2

As 13 espécies desse grupo biológico listadas por LAROCA (1974) para SJP-62/63 pertencem aos seguintes gêneros: Coelioxys (4), Isepeolus (2), Nomada (1), Trophocleptria (1), Temnosoma (1) e Sphecodes (4). Enquanto que em SJP-81/82, as três espécies coletadas, duas pertencem aos gêneros Coelioxys e Sphecodes e a outra a um gênero não determinado (desconhecido) de Anthophoridae.

Chama a atenção ainda a ausência de Hylaeus em SJP-81/82, gênero representado por três espécies em SJP-62/63.

Estas informações sugerem que as modificações observadas neste biótopo, afetaram mais drasticamente os grupos mais especializados.

As flutuações das espécies predominantes revelam alteração no comportamento fenológico de Bombus atratus que em SJP-62/63 só estava em atividade no fim do outono e no verão,

ao passo que durante o ano todo está ativo em SJP-81/82. Por outro lado, cerca de dez espécies de Halictidae e ainda B. bellicosus estão em atividade durante o ano todo numa, noutra ou em ambas as épocas. É interessante observar que as atividades de Anthophoridae (exceto Xylocopinae) são marcadamente no verão e no outono. Ceratina asuncionis e C. oxalidis também ocorrem o ano todo mas, como as demais espécies desse gênero, voam principalmente durante o outono, inverno e fim da primavera. Esses tipos de comportamento fenológico tendem a confirmar o padrão de São José dos Pinhais, i.e., intermediário entre os tipos temperado com ausência de alguns grupos no inverno e tropical (sem variações sazonais muito definidas) com o aparecimento de espécies durante o ano todo.

Com relação às plantas usualmente visitadas por abelhas, houve modificações entre as duas épocas. Isso concorre não só para com o aumento ou a diminuição da diversidade e da abundância relativa, como também, para modificações do comportamento forrageiro das abelhas silvestres. É interessante o fato de, mesmo tendo sido aumentado o número de espécies de plantas introduzidas em SJP-81/82 (ver Figura 19) estas não foram fortemente visitadas por abelhas. Em termos de vegetação nativa, entretanto, conspícuas modificações ocorreram, e.g., Chaptalia nutans, ausente na amostra de SJP-62/63, foi a planta mais visitada em SJP-81/82. É interessante o fato de, não tendo sido visitada por fêmeas de Xylocopinae e de Megachilidae, o foi pelos machos, principalmente os desta família.

Outro aspecto a ser considerado é o da grande he-

terogeneidade espaço-temporal da região do Primeiro Planalto Paranaense como pode ser notado tanto pela análise da ocorrência de espécies de plantas visitadas pelas abelhas, a qual revela grande número de "taxa" exclusivos, respectivamente, para SJP-81/82 e SJP-62/63, como pela análise da ocorrência dos gêneros de abelhas onde, igualmente, observa-se um número relativamente elevado de gêneros exclusivos para cada uma das áreas restritas consideradas.

Os resultados obtidos nesse levantamento e as comparações com resultados de outros estudos, permitiram, sob alguns aspectos particulares, sugerir formulações de certos padrões para a apifauna do Primeiro Planalto Paranaense. Entretanto, se reconhece a necessidade de novas investigações, pois, somente o acúmulo de informações através de sucessivos períodos de tempo, permitirá a distinção do que é particular para uma certa área do que é geral a várias localidades, i.e., para se ter um quadro mais realista do significado dos resultados obtidos no Primeiro Planalto Paranaense para a compreensão, num contexto mais amplo, da biogeografia das abelhas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAKER, H.G. & P.H. HURD. 1968. Intrafloral ecology. Ann. Rev. Entomol. 13: 385-414.
- CAMARGO, J.M.F. & M. MAZUCATO. 1984. Inventário da apifauna e flora apícola de Ribeirão Preto, SP, Brasil. Dusenía 14 (2): 55-87.
- CURE-HAKIM, J.R. 1983. Estudo ecológico de comunidade de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) do Parque da Cidade, comparado ao de outras áreas de Curitiba, Paraná. Tese de Mestrado. Univ. Fed. Paraná. 100 pp.
- CURE J.R. & S. LAROCA. 1984. Programa Fortran para manipulação de dados em ecologia de comunidades animais. Dusenía 14 (4): 211-217.
- GINSBERG, H.S. 1981. Historical development of bee foraging patterns in Central New York State. Psyche 88: Nº 3-4: 337-346.

HAESELER von V. 1972. Man made habitats (deforested area, gravel-pit, city gardens and parks) as refuges for insects, exemplified by the Hymenoptera-Aculeata. Zool. Jb. Sist. Bd. 99(2): 133-212 (em alemão).

HEITHAUS, E.R. 1974. The role of plant-pollinator interactions in determining community structure. Ann. Missouri Bot. Gdn. 61: 675-691.

HEITHAUS, E.R. 1979 a. Community structure of neotropical flower visiting bees and wasps: diversity and phenology. Ecology 60 (1): 190-202.

HEITHAUS, E.R. 1979 b. Flower visitation records and resource overlap of bees and wasps in northwest Costa Rica. Brenesia 16: 9-52.

HEITHAUS, E.R. 1979 c. Flower feeding specialization in wild bee and wasp communities in seasonal neotropical habitats. Oecologia 42: 179-194.

HOLDRIDGE, L.R. 1967. Life zone ecology. Tropical Science Center, San José, Costa Rica. 206 pp.

- KLEIN, R.M. & G. HATSCHBACH. 1962. Fisionomia e notas sobre a vegetação para acompanhar a planta fitogeográfica do município de Curitiba (Paraná). Bol. Univ. Paraná, Geogr. Física 4: 1-30.
- KREBS, J.K. 1978. Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. Second Ed. Harper & Row, Publishers, Inc. New York. USA. 678 pp.
- LAROCA, S. 1970 a. Contribuição para o conhecimento das relações entre abelhas e flores: coleta de pólen das anteras tubulares de certas Melastomaceae. Rev. Floresta, Curitiba, PR. 2: 67-74.
- LAROCA, S. 1970 b. Notas adicionais sobre a bionomia das espécies de Melissoptila que ocorrem nas vizinhanças de Curitiba, Paraná (Hymenoptera, Apoidea). Bol. Univ. Fed. Paraná Zool. 3(15): 293-306.
- LAROCA, S. 1972 a. Sobre a bionomia de Bombus brasiliensis (Hymenoptera-Apoidea). Acta Biol. Par., Curitiba, 1 (1,2): 7-28.
- LAROCA, S. 1972 b. Notas sobre a biologia de Hylaeus cecidonas-tes Moure (Hymenoptera-Apoidea). Rev. Bras. Biol. 32 (2): 285-290.

- LAROCA, S. 1974. Estudo feno-ecológico em Apoidea do litoral e primeiro planalto paranaenses. Tese de Mestrado. Depto. Zoologia, Univ. Fed. Paraná. Curitiba, Brasil. 61 pp.
- LAROCA, S. 1976. Sobre a bionomia de Bombus morio (Hymenoptera-Apoidea). Acta Biol. Par., Curitiba, PR. 5(1,2): 107-127.
- LAROCA, S. 1983. Biocoenotics of wild bees (Hymenoptera Apoidea) at three neartic sites. With comparative notes on some neotropical assemblages. Ph.D. Thesis. Kansas Univ. USA. 194 pp.
- LAROCA, S. & M.C. de ALMEIDA. 1985. Adaptação dos palpos labiais de Niltonia virgilii (Hymenoptera-Apoidea, Colletidae) para coleta de nectar em Jacaranda puberula (Bignoniaceae) com descrição do macho. Revta. bras. Ent. 29 (2): 289-297.
- LAROCA, S., J.R. CURE & C. de BORTOLI. 1982. A associação de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) de uma área restrita no interior da cidade de Curitiba (Brasil): uma abordagem biocenótica. Dusenía 13 (3): 93-117.
- LAROCA, S. & S.T. DEQUECH. 1979. Interações comportamentais entre abelhas (Hymenoptera-Apoidea) sobre flores de Vernonia westiniana (Compositae). Dusenía 11(2): 79-83.

- LEVINS, R. 1977. Qualitative analysis of complex systems. Mathematics and Life Sciences, Lecture notes in Biomathematics 18: 152-199.
- LINSLEY, E.G. 1958. The ecology of solitary bees. Hilgardia 27 (19): 543-599.
- MAACK, R. 1968. Geografia física do Estado do Paraná. Pap. Max Roesner Ltda. Curitiba, PR. 350 pp.
- MACARTHUR, R.H. 1972. Geographical ecology: Patterns in the distribution of species. Harper & Row, Publishers, Inc. New York, USA. 266 pp.
- MATSUMURA T. & M. MUNAKATA. 1969. Relative abundance, phenology and flower preference of andrenid bees at Hakodateyama, Northern Japan (Hymenoptera, Apoidea). Jour. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Series VI, Zool. 17: 106-126.
- MATSUURA, M., S.F. SAKAGAMI & H. FUKUDA. 1974. A Wild Bee Survey in Kibi (Wakayama Pref.), Southern Japan. Jour. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Series VI., Zool. 19 (2): 422-437.
- MICHENER, C.D. 1954. Bees of Panama. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 104: 1-175.

- MICHENER, C.D. 1979. Biogeography of the bees. Ann. Mo. Bot. Gard. 66: 277-347.
- MICHENER, C.D. & R.B. LANGE. 1958 a. Observations on the behavior of brazilian halictid bees (Hymenoptera-Apoidea). I, Pseudagapostemon. Ann. Entomol. Soc. Amer. 51: 155-164.
- MICHENER, C.D. & R.B. LANGE. 1958 b. Observations on the behavior of brazilian halictid bees. III, Chloralictus. Univ. Kansas Sci. Bull. 39: 473-505.
- MICHENER, C.D. & R.B. LANGE. 1958 c. Observations on the behavior of brazilian halictid bees. V, Chloralictus. Insects Sociaux 5(4): 379-407.
- MITCHELL, T.B. 1973. A subgeneric revision of the bees of the genus Coelioxys of the western hemisphere. Contr. Dept. Entomology, North Carolina State Univ. 129 pp.
- MOLDENKE, A.R. 1975. Niche specialization and species diversity along a California transect. Oecologia 21: 219--242.
- MOURE, J.S. 1951. Notas sobre Meliponinae (Hymenoptera-Apoidea). Dusenía 2: 25-70.

- MOURE, J.S. & S.F. SAKAGAMI. 1962. As mamangabas sociais do Brasil (Bombus Latr.) (Hymenoptera-Apoidea) Studia Ent. (5) 1-4: 65-194.
- MUNAKATA, M. 1971. Relative Abundance, Phenology and Flower Preference of Andrenid Bees at Akagawa near Hakodate, Northern Japan Hymenoptera, Apoidea. Jour. of Hokkaido Univ. Educ.(Section II B) (22), 1: 26-39.
- ODUN, E.P. 1985. Ecologia. Trad. C.J. TRIBE. Discos CBS. Rio de Janeiro. 434 pp.
- ORTH, A.I. 1983. Estudo ecológico de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) em Caçador, SC, com ênfase em polinizadores potenciais da macieira (Pyrus malus L.) (Rosaceae). Tese de Mestrado. UFPR. 135 pp.
- PESENKO, Y.A. 1978. On the fauna and ecology of Apoidea (Hymenoptera) of the Lower Don. VII. Phenology, seasonal and diurnal abundance dynamics. Entomol. Rev. 57(4): 523-529.
- PRESTON, F.W. 1948. The commonness and rarity of species. Ecology 29: 254-283.
- SAKAGAMI, S.F. & H. FUKUDA. 1973. Wild bee survey at the Campus of Hokkaido University. Jour. Fac. Sci., Hokkaido Univ., Series VI, Zool. 19 (1): 190-250.

- SAKAGAMI, S.F. & S. LAROCA. 1963. Additional observations on the habits of the cleptobiotic stingless bees, the genus Lestrimelitta Friese (Hymenoptera-Apoidea). Jour. Fac. Sci., Hokkaido Univ., Series VI, Zool. 15 (2): 319-339.
- SAKAGAMI, S.F. & S. LAROCA. 1971 a. Relative abundance, phenology and flower visits of apid bees in eastern Paraná, Southern Brazil (Hymenoptera-Apoidea). Kontyu 39 (3): 217-230.
- SAKAGAMI, S.F. & S. LAROCA. 1971 b. Observations on the bionomics of some neotropical xylocopine bees, with comparative and biofaunistic notes (Hymenoptera, Anthophoridae). Jour. Fac. Sci., Hokkaido Univ., Series VI, Zool. 18(1): 57-127.
- SAKAGAMI, S.F., S. LAROCA & J.S. MOURE. 1967. Wild bee biocoenotics ins São José dos Pinhais (PR), south Brazil. Preliminary report. Jour. Fac. Sci., Hokkaido Univ., Series VI, Zool. 16(2): 253-291.
- SAKAGAMI, S.F. & T. MATSUMURA. 1967. Relative abundance, phenology and flower preference of andrenid bees in Sapporo, north Japan (Hymenoptera, Apoidea). Japan, J. Ecol. 16: 237-250.
- SAKAGAMI, S.F. & J.S. MOURE. 1967. Additional observations on the nestings habits of some brazilian halictine bees (Hymenoptera-Apoidea). Mushi 40 (10): 119-138.

- SCHROTTKY, C. 1902. Ensaio sobre as abelhas solitárias do Brasil. Rev. Mus. Paulista 5: 330-613.
- SCHWARZ, H.F. 1948. Stingless bees (Meliponinae) of the western hemisphere. Amer. Mus. Nat. Bull. 9: 1-546.
- SOARES, J. 1980. Fatores ecológicos que influenciam a interação entre as abelhas do grupo Apoidea e os capítulos de Senecio brasiliensis (Sprengel) Lessing, variedades brasiliensis e tripartitus, no município de Curitiba(PR). Tese de mestrado. Univ. Fed. do Paraná. 134 pp.
- SOUTHWOOD, T.R.E. 1971. Ecological methods, with particular reference to the study of insect populations. Chapman and Hall. London. 391 pp.
- UEHIRA, Y., AKAHIRA, Y. & S.F. SAKAGAMI. 1979. A wild bee survey in Kiritappu Highmoor, eastern Hokkaido. Low Temp. Sci., Ser. B 37: 47-57.
- USUI, M., Y. NISHIMA, H. FUKUDA & S.F. SAKAGAMI. 1976. A wild bee survey in Obihiro, eastern Hokkaido. Res. Bull. Obihiro Univ. 10: 225-251.
- YAMAUCHI, K., K. OKUMURA & S.F. SAKAGAMI. 1976. Biofaunistic survey of wild bees in Hida-Hagiwara (Gifu prefecture) central Japan. Science Report of the Faculty of Education, of Gifu University (Natural Science) 5(5): 413-423 (em japonês).

A N E X O S

Listagem do arquivo de computador DEC 10-System do Centro de
Computação Eletrônica da Universidade Federal do Paraná.

Ver codificação em Análise de dados.

0000101001131811008101001	0002101001101810928101002	0003101001103811125203007	0004101001111811103220083
0005101001103810313101002	0006101001100810626201002	0007101001100810711301001	0008101001100811112102076
0009101001100810422302004	0010102002112820228101002	0011102002110811125201002	0012102002101820313101002
0013103003110810911201001	0014103004101811022201010	0015103004102811022301010	0016103004111811119101002
0017103004101811022301010	0018103004110810805201001	0019103004101810928101010	0020103004101811022201010
0021103004101811022301010	0022103004104810928403009	0023103004020810422105012	0024103004101810928101002
0025103004010810320401031	0026103005031820217101060	0027103005000810422201002	0028103019100810626201001
0029103005000820129101006	0030103004000810422101005	0031103004111811022201010	0032103005110810411201060
0033103005102811103201002	0034103005130810619401001	0035103005130810411201060	0036103005020820129214040
0037103005000820324301060	0038103005011820217101060	0039103019101810919205012	0040103006132811022201010
0041103006101810911101001	0042103006101810826201002	0043103006104810911201002	0044103006102810911401001
0045103006104811223101002	0046103006100810911401001	0047103006112811022301010	0048103006122811022201010
0049103006120810504206015	0050103006113810919101002	0051103006103810919101002	0052103006100810728301001
0053103006123810911101001	0054103006101810903101002	0055103006111810911101001	0056103006101810911101001
0057103006102810928101002	0058103006110810911401001	0059103006100810911401001	0060103006102810928103009
0061103006112810919101002	0062103006105820104124102	0063103006110810911401001	0064103006121810814201021
0065103006101810919101002	0066103006105810928403009	0067103006101810826201001	0068103006110810826301001
0069103006101810911101001	0070103006101810911201002	0071103006020810523303007	0072103006030810403401031
0073103006000810403401005	0074103006030810403401031	0075104007100810826301001	0076104007111811119101005
0077104007100811125101002	0078104007101810911201002	0079104007110810626201001	0080104007121810826401001
0081104007120810826401001	0082104007130810911101002	0083104007102810911101002	0084104007190810626201001
0085104007114810928101002	0086104007100810626301001	0087104007100810626301001	0088104007131810313201002
0089104007100810626302023	0090104007100810626301001	0091104007100811006101002	0092104007101811022101002
0093104007121811022101002	0094104007131811103101002	0095104007103811103201002	0096104007100811112201002
0097104007103810826101001	0098104007113810313101002	0099104007112811022201002	0100104007102810911101001
0101104007100810805201001	0102104007110810626201001	0103104007110810320301005	0104104007104810320988888
0105104007103810320201002	0106104007113811103101002	0107104007100810626301001	0108104007121810728201001
0109104007130810626301001	0110104007100810711202023	0111104007100810805301001	0112104007100811006101002
0113104007110811112201002	0114104007122810919201001	0115104007111810928201001	0116104007123810919201001
0117104007110810911201002	0118104007100810911201001	0119104007100810911301001	0120104007113810911301001
0121104007101810919101002	0122104007113810919101002	0123104007104811014101002	0124104007101810928201001
0125104007101810919101002	0126104007113811103101002	0127104007103810919201001	0128104007120810911301001
0129104007102810919201001	0130104007133810928101002	0131104007101820114225103	0132104007122811006101001
0133104007130810928201001	0134104007110811112301002	0135104007102811119101002	0136104007131820104201002
0137104007104811014101002	0138104007132810928301001	0139104007112811125101002	0140104007120810626201001
0141104007122811022101002	0142104007112811006101002	0143104007102810928301001	0144104007100811006101002
0145104007102811006101002	0146104007103811006101001	0147104007114810919101002	0148104007103811103201002
0149104007120810728301001	0150104007102820113101002	0151104007110810728201001	0152104007130810805201001
0153104007101820113101002	0154104007100810626201001	0155104007102811103101002	0156104007101811022101002
0157104007100811022101002	0158104007101810814401001	0159104007103811022101002	0160104007100810626201001
0161104007101820113101002	0162104007110811022101002	0163104007100810626201001	0164104007134810919101002
0165104007133810911301001	0166104007100810626101001	0167104007100810626101001	0168104007132811125101002
0169104007101820228201002	0170104007100810626201001	0171104007100811006101002	0172104007110810919101002
0173104007120810928301001	0174104007123811103101002	0175104007110810626201001	0176104007120810911201001
0177104007113811103101002	0178104007113810919101002	0179104007110810919201001	0180104007111811006101001
0181104007101810919101002	0182104007102810919101002	0183104007110810928301001	0184104007132811022201010
0185104007103820104101002	0186104007100811103101002	0187104007101811119201002	0188104007101811119201002
0189104007131820104201002	0190104007100811119201002	0191104007104810919101002	0192104007113810919101002
0193104007110810928201001	0194104007100810523201002	0195104007100810626101001	0196104007110810626301001
0197104007100810919101002	0198104007132810320101002	0199104007103810919101002	0200104007030810626301001
0201104007000810805201001	0202104007100810711401001	0203104007130810711301002	0204104007100810711201001

0205104007110810711301025	0206104007120810626201001	0207104007100810626201001	0208104007104820228201002
0209105008113810826201001	0210105009101811125101002	0211105008103811103101002	0212105008102810911101001
0213105009103810903101002	021410500810811112301002	0215105009101810814101001	0216105008102811103201002
0217105009131810814201001	0218105009113810805201001	0219105009100810728301001	0220105009100810504206015
0221105009112810826201002	0222105009100810814301001	0223105009103811119101002	0224105009120810826201002
0225105009124810814201021	0226105009133811215423097	0227105009111810814201021	0228105009111811223201002
0229105009101811125101002	0230105009102820114201002	0231105009131810903101002	0232105009101820114224102
0233105009102810814401001	0234105009113811103101002	0235105009112810911101001	0236105009130810814301001
0237105009000810626101001	0238105009000810626101001	0239105009000810626101001	0240105009030810826401001
0241105009010810826401001	0242105009000810626101001	0243105009030810826101001	0244105009000810626201001
0245105009000810626201001	0246105009000811119301080	0247105009010810826101001	0248105009000810626101001
0249105009030810903201001	0250105009000810728301001	0251105009000810728301001	0252105009000810711201001
0253105009030810911401001	0254105009000810711201001	0255105009000810711201001	0256103123030810626201001
0257105009000810711301001	0258105009000810711301001	0259105009000810711401001	0260105009000810711301048
0261105009000810728301001	0262105009000810728301001	0263105009000810728301059	0264105009000810728201001
0265105009000810728201001	0266105009000810728201001	0267105009000810728201001	0268105009000810728201001
0269105009000810728401001	0270105009000810728301001	0271105009000810728301001	0272105009000810728301001
0273105009000810728301001	0274105009000810728301001	0275105009000810728301001	0276105009000810728301001
0277105009030810728301001	0278105009000810728301001	0279105009000810728301001	0280105009000810805101001
0280105009000810805101001	0281105009000810805101001	0282105009000810805101001	0283105009000810805101001
0285105009000810728401001	0286105009000810728401001	0287105009000810728401001	0288105009000810728401001
0289105009000810728401001	0290105009000810728401001	0291105009000810728401001	0292105009031810911101001
0293105009031810911101002	0294105009011810814101001	0295105009010810814301001	0296105009000810711301001
0297105009000810814303007	0298105009011810814201021	0299105009000810814303007	0300105009000810814301001
0301105009000810728401001	0302105009000810814303007	0303105009001810814101001	0304105009000810805201001
0305105009030810814301001	0306105009001810814401001	0307105009000810814201001	0308105009000810805101001
0309105009000810805101001	0310105009010810814201001	0311105009010810814201001	0312105009030810814201001
0313105009000810814303007	0314105009001811125101001	0315105009101811119301002	0316105009102811125101002
0317105009133810805201001	0318105009100810523106015	0319105009101810711201001	0320105009102810422101002
0321105009110810805101002	0322105009101811125101002	0323105009112811119201002	0324105009101811119101002
0325105009130810911101001	0326105009110810728301001	0327105009100810728201001	0328105009101820104201002
0329105008111810911101001	03301050091038111215101002	03311050091028111215101002	0332105009113810903101002
0333105009131811022301010	0334105009114810814303007	0335105009132810826101001	0336105009100810728401001
0337105009112811112201002	0338105009100810626201002	0339105009102810903101002	0340105009101810826201001
0341105009102811215101002	0342105009100810814101001	0343105009132810805101001	0344105009132811022101002
0345105009130810826101001	0346105009103810826201002	0347105008122810728301001	0348105009113810826401001
0349105009103810903101002	0350105009101810814201021	0351105009102811125201002	0352105009101810826201002
0353105009100820113101002	0354105009101810728401001	0355105009103810320401031	0356105009000810711301001
0357105009100810814201002	0358105009130810805101001	0359105008101810320201002	0360105009103811022101001
0361105008100810805201002	0362105008103810805201002	0363105008103810911101002	0364105009130810814101001
0365105009103811119101002	0366105009100810711401001	0367105009100810805101002	0368105009102811215101002
0369105009122810911101002	0370105009111810814201021	0371105009131810903201001	0372105009102810826401001
0373105009100811014101001	0374102026101810903201021	0375105009103811215101002	0376105009100810826201002
0377105009102810626101001	0378105009100810626101001	0379105009104811215101002	0380105009100810814101001
0381105009122810826201002	0382105009100810826201002	0383105009134810320201002	0384105009120810805101001
0385105009101810523201002	0386105009103811119101002	0387105009130810711201001	0388105009103811215101002
0389105009111811125101002	0390105009133811006101002	0391105009103810320201002	0392105009102810626101001
0393105008105811215101002	0394105009102810911201001	0395105009131810814201021	0396105008130810928101001
0397105009100810728301001	0398105009000810711201001	0399105009000810728301001	0400105009000810728301001
0401105009010810711201001	0402105009030810711201001	0403105009000810728301001	0404105009000810711401001

0405105009000811125101002	0406105009000810728301001	0407105009020810911405012	0408105009000810728301001
0409105009000810814303007	0410105009000810814303007	0411105009030810826103007	0412105009000810711301001
0413105009000810728401001	0414105009000810728301001	0415105009001811215101002	0416105009000810728401001
0417105009000810728301001	0418105009000810728401001	0419105009000810728401001	0420105009000810728401001
0421105009000810814203007	0422105009010810805201001	0423105009030810814301001	0424105009000810814301001
0425105009000810814301001	0426105009000810728301001	0427105009010810826101001	0428105009000810626201001
0429105009020810826103007	0430105009031810826401001	0431105009101810711301001	0432105009000810826101001
0433105009000810805101001	0434105009000810805101001	0435105009000810728301001	0436106010100810523301002
0437106010100810523201048	0438106010101811119101005	0439106010100811022102078	0440106010110811119417090
0441107011122811022101002	0442108012130810504302004	0443108012110810422302004	0444108012130811119102076
0445108012100810523211030	0446108012110820113101060	0447108012110810403102004	0448108012020810504302004
0449108012010810403102004	0450108012000810504302004	0451108012000810422302004	0452108012000820114288888
0453109013113820313101002	0454109013100810711201001	0455109013101810728201001	0456109013103810728301001
0457109013101810826401001	0458109013104810805401001	0459109013103810814301001	0460109013100810728201001
0461109013114810805401001	0462109013102810728301001	0463109013104811112201080	0464109013111810919201001
0465109013100810728301001	0466109013100810728301001	0467109013104810728201001	0468109013102810805201001
0469109013123810919101002	0470109013104810814201001	0471109013103810814401001	0472109013102810805201001
0473109013100810728301001	0474109013102810814401001	0475109013114810911101001	0476109013114810911101001
0477109013114810911101001	0478109013124810911101001	0479109013103810911101001	0480109013124810814101001
0481109013134810826401001	0482109013130810814201021	0483109013102810805201001	0484109013103810814301001
0485109013101810826201001	0486109013104810826401001	0487109013103810826401001	0488109013113810911101001
0489109013111810911101001	0490109013123810911101001	0491109013131810911101001	0492109013113810911101001
0493109013123810911101001	0494109013131810911101001	0495109013104811119201002	0496109013103810826201001
0497109013114810903201021	0498109013134810911101001	0499109013101810903201021	0500109013123810911101001
0501109013102810826401001	0502109013135810826301001	0503109013103810903201001	0504109013102810826401001
0505109013114810826401001	0506110014112820104101002	0507110014103810911101002	0508110014102810911101002
0509110014112811125101002	0510110014111811006101002	0511110014134820324201002	0512110014101811112201002
0513110014103810911201002	0514110014102811022101002	0515110014102820313101002	0516110014103820313201002
0517110014101811215101002	0518110014122811103201002	0519110014103811125288888	0520110014112820313101002
0521110014100820313101002	0522110014103820313201002	0523110014123820313101002	0524110014111811103201002
0525110014102811119101005	0526110014113811119201002	0527110014103811006101002	0528110014103811006101002
0529110014103811103101002	0530110014101811103101002	0531110014111811103120083	0532110014103810919101002
0533110014104810919101002	0534110014103810911201002	0535110014130820313101121	0536110014102811112101002
0537110014104810911101002	0538110014100811112201002	0539110014103811112201002	0540110014103811103201002
0541110014000811112301002	0542110014103811223101002	0543110014103810911101002	0544110014103810911103009
0545110014103820104101002	0546110014103810911101002	0547110014132811103101002	0548110014114811103101002
0549110014100811112201002	0550110014103811119101005	0551110014103811215101002	0552110014103811215101002
0553110014104810911101002	0554110014103820228101002	0555110014101811119201002	0556110014102810911101002
0557110014103820228101002	0558110014104811215101002	0559110014100811006201001	0560110014112811119201002
0561110014102811014101002	0562110014122810626201001	0563110014100811006101002	0564110014100810320101003
056511001410810903201001	0566110014101810826201002	0567110014100810826201002	056811001410810826201002
0569110014103810911101002	0570110014103810911101002	0571110014101811006101002	0572110014101810626101001
0573110014000810422401031	0574110014100810422201002	0575110014100810626201001	0576110014103810826101002
0577110014100810826103007	0578110014100810728301001	0579110014100810826101001	0580110014102810826103007
0581110014130811112201002	0582111015130810711101001	0583111015100810711301025	0584111015103810826103007
0585111015104810826103007	0586111015104810826103007	0587111015100810826103007	0588111015115810826103007
0589111015100810903205012	0590103016130810728401001	0591103016000810403401031	0592103019100820114401105
0593103019111811022201010	0594103019121811119201002	0595103019110811103201080	0596103020131810911103009
0597103019102811022201010	0598103005131810826101001	0599103017100811006101002	0600103005001820217101060
0601104018102810928101002	0602104018103820113101002	0603104018132810504311030	0604104018130810626201001

0605104018130820313411030	0606104018103820129111030	0607104018100810928101002	0608104018112820313101002
0609104018101811022101002	0610104018104810320101002	0611104018101811006101002	0612104018130820324401060
0613104018130810911301001	0614104018113811119201002	0615104018103811006201002	0616104018101811119201002
0617104018131810504311030	0618104018112820129111030	0619104018120810626302023	0620104018130810626301001
0621104018103811223101002	0622104018100810805301001	0623104018130810805201001	0624104018101811006101002
0625104018111810626301001	0626104018100810422311030	0627104018132810805201001	0628104018122810422211054
0629104018110810626301001	0630104018110810626301001	0631104018110810805201001	0632104018100810814201001
0633104018102810626301001	0634104018112820114411030	0635104018100810422302004	0636104018100811006201002
0637104018103820129111030	0638104018102820114411030	0639104018131810805201001	0640104018130810903201001
0641104018110810911201001	0642104018102810919201001	0643104018130820114401105	0644104018123820324211054
0645104018132810919201001	0646104018131810326411030	0647104018130810626301001	0648104018100811022201002
0649104018111811022201002	0650104018101810911101001	0651104018001820129111030	0652104018020820114411030
0653104018000810504311030	0654104018000810403111030	0655104018010820114411030	0656104018000810504311030
0657104018000810422311030	0658104018000810422311030	0659104018000810422311030	0660104018010810422311030
0661104018000810422302004	0662104018000820114411030	0663104018000810422311030	0664104018010810504311030
0665104018000810504311030	0666104018102820114411030	0667104018113811006101002	0668104018100811022201002
0669104018130810422101021	0670103019112810826101001	0671103019121811103201080	0672103019113811103201002
0673103019113811103201002	0674103019113811022201010	0675103019113820113205012	0676103004101810928103009
0677103017110810626201001	0678103019100810911301002	0679103021134811119101005	0680103019102810911405012
0681103017100810403288888	0682103017100810403201041	0683103017030810711301001	0684103017130810711201001
0685103024010810626301001	0686103023000810313205012	0687103017130810711203007	0688103006030810326101031
0689103017103810928101010	0690103022133820114201108	0691103024130810523201002	0692102122100811022201002
0693102122123811103316084	0694102028101810728201001	0695102029000810422401005	0696112027132810619401001
0697109028100810626101001	0698109028030810626201001	0699108012000810403102004	07001080121008103620402017
0701214030030810313103007	0702214030010810326101002	0703214030021810411101013	0704214030001810411101013
0705214030020810504103007	0706214030030810504103007	0707214030030810504103007	0708214030030810504103007
0709214030030810504103007	0710214030010820114202076	0711214030020811215202076	0712214030010811215302076
0713214030020811215302076	0714214030020811215202076	0715214030000811215202076	0716214030030820113102076
0717214030000811215202076	0718214030000811223202076	0719214030030820114426109	0720214030030820324126109
0721214030000820114426109	0722214030030820324126109	072321403003082028428119	0724214030130820324126109
0725214030110811215302076	0726214030130820113202076	0727214030100820113102076	0728214030120820228210118
0729214030100820324402004	0730214030130810504101005	0731214030133820114225103	0732214030132810504103007
0733214030130810504103007	0734214030100810411102004	0735214030120820113102076	0736214030100810403101013
0737214030110820114202076	0738215031010810313401006	0739215031000820217201058	0740215031010820217201058
0741215031021820217201058	0742215031011820217101006	0743215031103820228301060	0744215031001820217101060
0745215031000820217101006	0746215031000820324301080	0747215031111820217101006	0748215031103820217101006
0749215031102820217101113	0750215031112820217101060	0751215031113820217101060	0752215031114820217101008
0753215031123820217101006	0754215031102820228301060	0755215031133820217101060	0756215031124820228301060
0757215031132820217201058	0758215031124820228301060	0759215031134820228229120	0760215031133820228301060
0761215031120820313101060	0762215031114820228301060	0763215031112820228301060	0764215031131820228401060
0765215031104820228301060	0766215031132820228301060	0767215031123820228301060	0768215031134820313401060
0769215031134820228301060	0770215031124820228301060	0771215031133820228301060	0772215031130820313201060
0773215031133820313201060	0774215031132820313201060	0775215031123820313201060	0776215031123820313201060
0777215031102820129201060	0778215031103820313201060	0779215031132810320301060	0780215031133810313401060
0781215031134810320301060	0782215031114820113301060	0783215031132820313201060	0784216032134810326201006
0785216032132810326201060	0786216032134810320301060	0787216032124810320301060	0788216032104820217201058
0789216032102820217201058	0790216032104820324201002	0791216032000820217201058	0792216032030820217201058
0793216032010820324201002	0794216032000820217201058	0795216032122820324301060	0796216032102820217201058
0797216032104820217201058	0798216032134810403301060	0799216033105811119201002	0800216033102811119202076
0801216034124820324201060	0802216034131820324426109	0803216034134820324202078	0804216034030810320301060

0805216035124810403201066	0806216035124820313301115	0807216035001810320201002	0808216035001820324301002
0809216035011820228401060	0810216035124820228401115	0811216035134810403201066	0812215036124810403201006
0813215036113810403401060	0814215036101810403201060	0815215036134810411201060	0816215036100820217201058
0817215037135810411201060	0818215031120810320101003	0819215031130820324301060	0820215031122820324201060
0821215031131810320301060	0822215031133810326301060	0823215031120820324301060	0824215031134810326301060
0825215031130820324201060	0826215031133810403301060	0827215031102810403201006	0828215031122820217101060
0829217038132810313401060	0830218039000811223202076	0831218039010820114302076	0832218039000820114202076
0833218039000820113125103	0834218039020811215202076	0835219040135810403201031	0836219040120811125202076
0837219040114820313129120	0838219040113820313129120	0839219040132820104101021	0840219040132810523101005
0841219040134820113125103	0842348041132810403305012	0843421042100810504103007	0844421042113810605403007
0845421042103810523103007	0846421042103810523103007	0847421042103810523103007	0848421042103810523103007
0848421042103810523103007	0850421042100810504103007	0851421042103810826103007	0852522043000811119201002
0853423044330810313201060	0854423044330810313201060	0855423044320810313401006	0856423044312810313301036
0857423044312810313201005	0858423044031810313401006	0859423044331810313401060	0860423044331810313401060
0861423044331810313401060	0862423044331810313401006	0863423044030810313401060	0864423044331810313401060
0865423044021810313401060	0866423044331810313401060	0867423044321810313401060	0868423044331810313401060
0869423044010810320101003	0870423044312810320101002	0871423044313810320201002	0872423044303810320401031
0873423044302810320401031	0874423044330810320401031	0875423044331810320301060	0876423044302810320301005
0877423044300810320401060	0878423044013810320301060	0879423044330810320301060	0880423044331810320301060
0881423044331810320301060	0882423044311810320301031	0883423044332810320301060	0884423044331810320301060
0885423044001810320301060	0886423044321810320301060	0887423044031810320301060	0888423044331810320301060
0889423044332810320301060	0890423044331810326301060	0891423044331810326301060	0892423044331810326301060
0893423044031810326201006	0894423044331810326201006	0895423044331810326301060	0896423044331810326301060
0897423044331810326301060	0898423044332810326301060	0899423044312810326401031	0900423044331810326301060
0901423044331810326301060	0902423044301810326201003	0903423044302810326201003	0904423044301810326101003
0905423044323810326101031	0906423044303810326101031	0907423044335810326201003	0908423044305810326201005
0909423044332810326201006	0910423044001810326201006	0911423044331810326301060	0912423044301810326401031
0913423044010810326201005	0914423044313810326301005	0915423044021810326401060	0916423044332810326401060
0917423044311810326401031	0918423044321810326401031	0919423044304810326201003	0920423044331810403401060
0921423044330810403401060	0922423044330810403401060	0923423044330810403401060	0924423044301810403201031
0925423044311810403109062	0926423044300810403101002	0927423044331810403301060	0928423044311810403301060
0929423044323810403301005	0930423044321810403301005	0931423044030810403401060	0932423044331810403401060
0933423044331810403401060	0934423044331810403401060	0935423044320810411101031	0936423044330810411101002
0937423044331810403401060	0938423044312810411101002	0939423044330810411201005	0940423044335810411101031
0941423044000810411101060	0942423044331810403401060	0943423044330810411103007	0944423044021810411101060
09454230443334810411101005	0946423044331810411201060	09474230443320810411201060	0948423044011810411201031
0949423044331810411201031	0950423044011810411201031	0951423044331810411188888	0952423044030810411201060
0953423044000810411201060	0954423044031810411201060	0955423044332810422101021	0956423044331810422201002
0957423044331810422211054	0958423044330810504101021	0959423044330810504201005	0960423044332810523401005
0961423044330810523301005	0962423044001810605301001	0963423044221810605403007	0964423044330810504401005
0965423044030810504210029	0966423044301810626201001	0967423044200811014102076	0968423044200811014102076
0969423044222811014302076	0970423044021810605301001	0971423044220811014302076	0972423044210811022402076
0973423044230811022402076	0974423044200811022402076	0975423044211811022402076	0976423044212811022402076
0977423044220811022402076	0978423044200811022402076	0979423044210811022402076	0980423044221811103210073
0981423044231811103102076	0982423044233811103202076	0983423044322811215205034	0984423044333820114426109
0985423044315820114101002	0986423044302820129111030	0987423044312820129111030	0988423044332820129111030
0989423044331820129301060	0990423044331820129301060	0991423044331820129301060	0992423044322820228210118
0993423044321820228388888	0994423044321820313201060	0995423044214811103202076	0996423044223811103302076
0997423044231811112104085	0998423044221811112104085	0999423044232811103302076	1000423044222811103302076
1001423044211811119420083	1002423044231811125302076	1003423044231811125402076	1004423044222811125102076

1005423044030811125302076	1006423044333811125302076	1007423045011810313201060	1008423045331810320301031
1009423045331810320101031	1010423045301810320101031	1011423045302810320101031	1012423045321810320101031
1013423045301810320201031	1014423045301810326101031	1015423045331810326301060	1016423045301810326101031
1017423045021810326301060	1018423045021810326301060	1019423045323810326301060	1020423045001810326301060
1021423045031810326301060	1022423045333810326301060	1023423045331810326301060	1024423045330810326301005
1025423045011810326301060	1026423045330810326301005	1027423045302810403111030	1028423045302810403111030
1029423045020810403101003	1030423045320810403101003	1031423045021810403301060	1032423045001810403301060
1033423045000810403301060	1034423045331810403301060	1035423045031810403301060	1036423045331810403301060
1037423045001810403301031	1038423045031810403401060	1039423045330810411111030	1040423045020810411101060
1041423045000810411101031	1042423045021810411101060	1043423045030810411201060	1044423045030810411188888
1045423045021810422101021	1046423045000810422101060	1047423045020810422101060	1048423045030810422101002
1049423045315810422311030	1050423045001810422311030	1051423045330810422311030	1052423045331810422311030
1053423045320810422311030	1054423045320810422302004	1055423045313810422302004	1056423045331810422401005
1057423045001810504101021	1058423045001810504302004	1059423045000810504302004	1060423045011810504311030
1061423045020810523403007	1062423045315810523401005	1063423045320810612103007	1064423045000810612101001
1065423045305810612303007	1066423045301810619303007	1067423045302810626101001	1068423045302810626301002
1069423045303810711101001	1070423045303810711209022	1071423045300810711401001	1072423045300810711401001
1073423045300810711401001	1074423045300810711401001	1075423045300810711401001	1076423045300810711401001
1077423045300810711301001	1078423045310810805101001	1079423045331810805101001	1080423045334810805301001
1081423045333810814401001	1082423045335810728209022	1083423045323810728401001	1084423045311810728401001
1085423045333810728401001	1086423045300810728401001	1087423045310810728401001	1088423045302810728401001
1089423045334810814109022	1090423045303810814203007	1091423045330810814301001	1092423045321810826101001
1093423045210811022188888	1094423045210811022402076	1095423045303811112104085	1096423045230811022301010
1097423045230811112302076	1098423045232811112104085	1099423045230811103120083	1100423045235811103302076
1101423045231811119202076	1102423045230811119202076	1103423045230811119202076	1104423045233820113301066
1105423045335820113225103	110642304533820113125103	1107423045330820113201060	1108423045330820114101060
1109423045335820114211098	1110423045323820129111030	1111423045312820129111030	1112423045332820129111030
1113423045332820129111030	1114423045323820129111030	1115423045332820129201060	1116423045331820129201060
1117423045301820129301058	1118423045331820129301060	1119423045331820129301060	1120423045332820129411030
1121423045332820129301060	1122423045331820129301060	1123423045331820129301060	1124423045331820129301060
1125423045331820129411030	1126423045334820217201058	1127423045330820217201058	1128423045331820217201058
1129423045330820217201058	1130423045335820228201060	1131423045335820228201060	1132423045335820228201060
1133423045305820228201060	1134423045331820228401060	1135423045302820228388888	1136423045231820313201060
1137423045020820313201060	1138423045331820313201060	1139423045330820313201060	1140423045331820313201060
1141423045200820313201060	1142423045331820313201060	1143423045320820313201060	1144423045330820313201060
1145423045332820313201060	1146423045331820313201060	1147423045302820313401060	1148423045331820313201060
1149423045310820313201060	1150423045321820313401002	1151423045335820313301002	1152423045325820313428119
1153423045303820313129120	1154423045330820313129120	1155423045323820313129120	1156423045331820313129120
1157423045303820313129120	1158423045301820313129120	1159423045320820313129120	1160423045000820313101060
1161423045330820313201060	1162423045325820313415061	1163423045300820313429120	1164423045302820313429120
1165423045300820313429120	1166423045312820313429120	1167423045330820313429120	1168423045221811014302076
1169423045030810411201060	1170423045300810422101028	1171423045331810422311030	1172423045030820313201060
1173423045333820324126109	1174423045313820324126109	1175423045313820324109062	1176423045030820324109062
1177423045030820324101060	1178423045020820324129120	1179423045300820324129120	1180423045030820324201060
1181423045020820324201060	1182423045030820324201060	1183423045000820324201060	1184423045332820324201058
1185423045301820324301031	1186423045010820324301060	1187423044030820324301060	1188423045321820324401060
1189423045333820324415061	1190423045325820324488888	1191423045331820324301031	1192423045300820324426109
1193423045320820324401060	1194423045030810403401060	1195423046321820313129120	1196423046310820324129120
1197423046310820313129120	1198423046333820313129120	1199423046331820324129120	1200423046330820228428119
12014230463318203139688888	1202423046311820313129120	1203423046330820313968888	1204423046300820129227112

1205423046300820313429120	1206423046332820313429120	1207423046300820324129120	1208423046310820324129120
1209423046333810403201006	1210423046330810504103007	1211423046311810313112033	1212423046330810422311030
1213423046331810504311030	1214423046330810326301060	1215423046210811103202076	1216423046200811022402076
1217423046232810326409062	1218724047121810411102004	1219724047130810411214055	1220724047121810422302004
1221724047101810928105012	1222724047111811014102076	1223724047100811022402076	1224724047101811022288888
1225724047110811103302076	1226724047100811125202076	1227724047120820313430125	1228724048130810403302076
1229724048130811125202076	1230724048120811215102076	1231724049110811215303007	1232218039130811215202076
1233218039133811223202076	1234218039130811215202076	1235218039130811215202076	1236218039121811215202076
1237218039125811215202076	1238423045010810403301060	1239423046100820324129120	1240423046030820324968888
1241423046000820228301060	1242423046000810403301060	1243423046030810326301060	1244423046010810326301060
1245423046020810411201060	1246423046000810523301005	1247423046000820228428119	1248725050132810728301001
1249725050110820324301060	1250725050114810422311030	1251725050100810422311030	1252725050120810711201001
1253725050110810728301001	1254725050100810728301001	1255725050102810805201001	1256725050102810728301001
1257725050132810504311030	1258725050130810728301001	1259725050100810805201001	1260725050113810805201001
1261725050100810805201001	1262725050100810805201001	1263725050030810903201001	1264725050000810826101001
1265725050000810911401001	1266725050000810928301001	1267725050000810928301001	1268725050010810919201001
1269725050000810911401001	1270725050030810826101001	1271725050000810911401001	1272725050010810826101001
1273725050000810805201001	1274725051110810911401001	1275725052110810805201001	1276725052111810826101001
1277725052100810805201001	127872505212810826101001	1279725052104810911217072	1280725052102810422211054
1281725052100810805101001	1282725052130810805201001	1283725052112810805201001	1284725052132810728301001
1285725052110810626301001	1286725052132810805201001	1287725052132810928301001	1288725052123810928401010
1289725052132810919201001	1290725052030810928301001	1291725052000810911301001	1292725052001810919201001
1293725052030810320301036	1294725052030810911301001	1295725052000810805201001	1296725052030810928401010
1297725052000810805201001	1298725052010810826101001	1299725052020810826101001	1300725052010810928301001
1301725052000810826101001	1302725053130810728301001	1303725054120811125220083	1304725055010810928401010
1305725056102820217201058	1306725057000810711301025	1307725057000811223314040	1308725058101810805101001
1309103070130810313304008	1310103069103811103301010	1311103059111811022201002	1312103069122810911101001
1313103059102811022102078	1314103069130810411201005	1315103059102811022201002	1316103069100810411201053
1317103069000820313305012	1318103069000820228101116	1319103069000811223106015	1320103069102810826101001
1321103069112810626301001	1322103025101811022319077	1323103059102810928101002	1324103069102810928101002
1325103059121811022201002	1326103069104811223101002	1327103060101811125201002	1328111061100810919201002
1329111061104811119201002	1330111061100810411101002	1331111061100810523211030	1332127062100810903205012
1333111063111811022201010	1334111063103810928101002	1335111063104810928101002	1336111063102810928101002
1337111063102811022201010	1338111063104811119101002	1339111063102810928101002	1340111063112810928101002
1341111063102820324108019	1342111063104810928101002	1343109013104811112201002	1344522043111810411201002
1345522043135820324201002	1346522043101820313101002	1347522043101820324201002	1348522043135810422101002
1349522043100820324201002	1350522043123810422101028	1351522043100811125101002	1352522043100820324201002
1353725053132810928201001	1354528066103811215202076	1355528066115811223202076	1356528066010811215302076
1357528066010811215302076	1358528066000811119102076	1359528066000811014102076	1360529067000820217101113
1361529067100820228101116	1362529067100820217101113	1363725055000810928401001	1364725055000810928301001
1365725055030810911301001	1366725055010810928201001	1367725055000810928401001	1368726064120811125288888
1369726064100810928305012	1370726065100810919101002	1371726065100810711301001	1372726065100811117201002
1373103019101811022201002	1374530074100820104101002	1375530074100811125288888	1376530074100820104201002
1377530074100810326109062	1378530075010811125102076	1379530075100811119201002	1380530075115811125202076
1381530075110811119201002	1382530075000811119201002	1383530076020820228101113	1384530076113820228101113
1385530077100820114401105	1386530077103820114301002	1387530077102810320114040	1388530077100820113488888
1389530078010811112201086	1390530078123820228101002	139153007813820228101002	1392530079102810928403009
1393530079100810919201001	1394530079104811103220083	1395530080103811112201002	139653008010811119401088
1397530081000811125302076	1398530082000810928201001	1399530082000811022201010	1400531083113820228210118
1401531084130820228210118	1402531084122820228210118	1403127062113811223314040	1404232085100811022310073

1405232085100811022310073	1406232085100811022410073	1407232085000811022410073	1408232085100811014110073
1409232085130811103301002	1410232085100811022410073	1411232085100811022410073	1412232085100811014110073
1413232085132811022310073	1414232085102811014110073	1415232085100810928201001	1416232085100810928201001
1417232085120811112301002	1418232085000811119101002	1419232086134811119416089	1420232086134811119416089
1421232086000811022310073	1422232086000811119410073	1423233071113820217101006	1424233071113820217101006
1425233071102810326201006	1426233071100810326288888	1427233071112820217201058	1428233071132810320101002
1429233071135820217101006	1430233071100810326201002	1431233071113820217101006	1432233071133820217101006
1433233071113820217101006	1434233071113820228201060	1435233071132820324301031	1436233071123820217201058
1437233071102820217201058	1438233071103820217201058	1439233071000820114288888	1440234072102810903201001
1441528087000811112201002	1442528087110811112201002	1443528087112811112201002	1444528087134811112201002
1445528087102811112201002	1446528088000811022310073	1447528088000811022210073	1448528088010811022410073
1449528088000811006110073	1450528088000811103110073	1451528088000811006110073	1452528088000811014110073
1453528088101811103201002	1454528088101811103201002	1455528088000811014110073	1456528088114811006110073
1457528088114811103110073	1458528088104811006110073	1459528088112811112201002	1460528088104811103110073
1461528088000811022410073	1462528089102811112201002	1463528089102811112201002	1464528089132811112201002
1465528090102820228101002	1466549161100820129108019	1467549161100820129108019	1468550162100820324108019
1469219163100810504103007	1470135092102810814201021	1471135092103810523101021	1472135092103810903101002
1471528092100810903205012	1474135092000810711301025	1475135092000810814201021	1476135092000810903205012
1477135092000999999988888	1478636093102810928201001	1479636093124811103220083	1480636093113811006101001
1481637094010999999988888	1482640095122820113402076	1483640095130820114225103	1484640095132820113202076
1485640095121820113102076	1486640095122820113225103	1487640095010820113402076	1488640095131811119101002
1489638096103820313301123	1490638100123820313101002	1491638097124820228101002	1492638099113820313101002
1493638097132810403201002	1494636171010811215302076	1495636172000810928201001	1496641102124811103109081
1497641102134820113225103	1498641102134820113101060	1499641102130811119409081	1500641103132811125202076
1501641103030811223202076	1502641103000811125202076	1503643107030810523101005	1504642105114820129201060
1505642105133810422201002	1506642105113820114388888	1507642105100811103101002	1508642105104811103301010
1509642105112811125101002	1510642105132820217101060	1511642105104820217101060	1512642105134811215101002
1513642105030820217101060	1514642105030820129101006	1515638100030810320101003	1516637170100820129301060
1517642109100811112201002	1518643107100810504401005	1519643107103811223301002	1520643108100810504401002
1521643111110820129201111	1522643111111810403201002	1523643111103820129201060	1524643111122820129126109
1525643111131820217101060	1526643111133820217101060	1527643111110811119401080	1528643107030811119401088
1529643111030810411201005	1530644114030810320101058	1531109013103810903201001	1532109013102810911101001
1533109013103810911101001	1534109013103810326201002	1535109013100810826101001	1536109013102811103101002
1537109013102811112201080	1538109013134811022301080	1539109013103810928401001	1540109013104810911301001
1541109013103811112201002	1542109013100810911201001	1543109013100810911201001	1544109013103810911301001
1545109013100811112201002	1546109013110810911301001	1547109013101811119201002	1548109013132820228101002
1549109013102820228101002	1550109013101820228101002	1551109013100811112201002	1552109013101811112201002
1553109013102811112201002	1554109013100810826401001	1555109013101811119201002	1556109013100820104301002
1557109013101820313101002	1558109013103810814201021	1559109013102820324201002	1560109013130810728401001
1561109013112810911101001	1562109013100810805201001	1563109013104810728401001	1564109013103810805201001
1565109013100810805301001	1566109013102810805301001	1567109013100810911401001	1568109013104810814101001
1569109013113810919101002	1570109013113810919101002	1571109013103810728401001	1572109013113810805301001
1573109013100810728301001	1574109013104810728301001	1575109013100810814301001	1576109013103810814401001
1577109013113810919201001	1578109013103810728301001	1579109013000820313301003	1580109013000811022201002
1581216035101820324301002	1582216035000811112201002	1583346112130811223210101	1584346112130811223210101
1585346112102811223210101	1586346115103810411211054	1587346115103810422211054	1588346115133810422211054
1589346115103810411211054	1590346115104820324211054	1591346115020810411211052	1592346115000810422211054
1593347116131820324108019	1594347116100820324108019	1595347116110810313105034	1596348117101820324302078
1597348118104820228201002	1598348119000811119321087	1599109028000810626201001	1600109028102810903101002
1601109028113810326416069	1602109028030810626201001	1603109028000810626301001	1604109028000810626301001

1605109028000810626101001	1606109028020810711301001	1607109028000810711301001	1608109120000810626301001
1609109120000810711101001	1610109121020810619401001	1611109121030810422401005	1612109121000810626301001
1613109121030810626302023	1614109121010810626302023	1615109121000810711401001	1616109121030810626301001
1617109121030810320307016	1618109121030810711401001	1619109121020810728301001	1620109121000810626301001
1621109121000810626301001	1622109121000810626301001	1623109121000811223101002	1624109121010810711301001
1625109121000810504401005	1626109121000810422401005	1627109121000810711301001	1628109121010810320301060
1629109121030810728401001	1630109121100810320307016	1631109121102810326101002	1632109121100810411201002
1633109121103811215101002	1634109121101811112201002	1635109121103811223101002	1636109121103811223101002
1637109121103820114301002	1638109121101811022101002	1639109121103811223115061	1640109121103810919101002
1641109121113811022101001	1642109121103810903101002	1643109121102810919101002	1644109121104811223101002
1645109121101811006201002	164610912110281112201002	1647109121102811022101002	1648109121102811022101002
1649109121102811022101002	1650109121100810711201001	1651109121010810711301001	1652109121102810313211054
1653109121000810626301001	1654109121101810411101002	1655109121000811125301002	1656109121111810320307016
1657109121103811006201002	1658109121133810326101002	1659109121030810313308019	1660109121010811223101002
1661109121030810619401001	1662109121030810728401001	1663102122000810711401001	1664111124104811103101002
1665111124100810814201021	1666111124100811112201002	1667111125102810903101002	1668111125122810919101002
1669111125102810313101002	1670111125111811112201002	1671111125111810511101002	1672111125113811125101093
1673111125111820313201002	1674111125000810326101031	1675111125104810919101002	1676111126133811103101002
1677111126103811223101002	1678111126103810313101002	1679111126102810919101002	1680111126103811119101002
1681111126102810928116071	1682111126103810903101002	1683111126132811112201002	1684111126102810928116071
1685111126113811103101002	1686111127102810814201021	1687111127113810903101002	1688111127102810903101002
1689111127100810903101002	1690111127104810928101010	1691111127113811125101002	1692111127103810313101002
1693111127102810814201021	1694111127101811125201002	1695111127102811223101002	1696111127102811112201021
1697111127102810903101002	1698111127103810903101002	1699111127101811112201002	1700111127102810313101002
1701111127101811014201002	1702111128101810826201002	1703111128100811112201002	1704111128103811103101002
1705111129103811223101002	1706111129100811103101002	1707111130112811112201002	1708111130103810903101002
1709111130100810911103009	1710111130103810826101002	1711111130122811112201002	1712111130130811112201002
1713111130103811112201002	1714111130103810928101002	1715111130122811112201002	1716111130104810826215061
1717111130103811103101002	1718111130102811112201002	1719111130101820129126109	1720111130113811112201002
1721111130104811223101002	1722111130101810826201002	1723111131113811223101002	1724111131000810911101002
1725111131100820324201002	1726111131110810313101002	1727111131101810903101002	1728111131103810903205012
1729111131112811022101002	1730111131100810728201024	1731111132112820104101002	1732111132103820313101002
1733111132104820313101002	1734111132113820313201002	1735111132104810911101002	1736111132112810422101002
1737111133103810911101002	1738111133104811103101002	1739111133103820313101002	1740111133113820324201002
1741111134124820313101002	1742111134101811112201002	1743111134103811112201002	1744111135132811112201002
1745111135100811125288888	1746111135103810919101002	1747111135111811125288888	1748111135133810313101002
1749111135133811223101002	1750111135103810911101002	1751111135100811022101075	1752111135103810903101002
1753111135102811022101002	1754111135123811112201002	1755111135102820104201002	1756111135102811112101002
1757111135102811125101093	1758111135111811125288888	1759111136102811103101002	1760111136113811223101021
1761111136101820114225103	1762111136103811022101002	1763111136103820104201002	1764111136100810826201002
1765111137121811022101075	1766111137100810814203007	1767111137102811022101002	1768111137104810903101002
1769111137103810313101002	1770111137103810313103007	1771111137102820313101002	1772111138103810903101002
1773111138112820104225103	1774111139113811112201002	1775111140131811125101002	1776111140104820313101002
1777111140103820104101002	1778111140103810826101001	1779111140103810903101002	1780111140133820313101002
1781111140133820313101002	1782111140102820113101002	1783111140103810903201002	1784111140103820324301002
1785111140102810814201021	1786111141030810422401005	1787111141000810619301002	1788111142111811112201002
1789111142100810626201002	1790111143104810911103009	1791111144100810619301002	1792111144102810326101031
1793111144103820104101002	1794111144101810903101002	1795111144103811125101093	1796111144103810903101002
1797111144110811022101002	1798111144132811006201075	1799111144100810928305012	1800111144102810903101001
1801111144103811112201002	1802111144103810928101010	1803111144101810814201002	1804111144113820104101002

1805111144101810814201021	1806111144112811006201075	1807111144103820313101002	1808111144102810903101002
1809111144103810903201001	1810111144130811022101075	1811111144101811112201002	1812111144101811112201002
1813111144112811103101002	1814111145102810814201021	1815111145104811223101002	1816111145104810728201001
1817111146100810728201001	1818111147101811022201010	1819111147103810928101002	1820111147104810928101010
1821111147102810928101010	1822111147104810928101002	1823111147104811022201010	1824111147104810928101010
1825111147104810928101002	1826111147104810928101002	1827111147114810928101002	1828111148103820104101002
1829111149103810903101002	1830111149102810814201021	1831111149114810903101002	1832111149103810903101002
1833111150130810919101002	1834111150104811103101002	1835111150102811014201002	1836111150123811103101002
1837111150113820313101002	1838111150104811223101002	1839111150104811223101002	1840111150104810919101002
1841111150103810911101002	1842111150102810903201002	1843111150103810911101002	1844111150104811103101002
1845111151101810919101002	1846111151120820313101002	1847111152102811125288888	1848111153100810626201002
1849111154102811022201002	1850111154114810411101002	1851111154101811022101002	1852111154101811112201002
1853111154112811112201002	1854111155103811112201002	1855111155103811112201002	1856111155113820313101002
1857111155104810814201021	1858111155132811112201002	1859111155101810911103009	1860111155103811223101002
1861111155100810711301001	1862111155100811022201002	1863111156100810814105012	1864111156102810814201021
1865111157131811022101002	1866111157101810928101011	1867111158190810928116071	1868111158103811103101002
1869111158102811112201002	1870111158103811119201002	1871111158102820228201002	1872111158101810523201002
1873111158103820228101002	1874111158000810826101001	1875110159103820113101002	1876110159113810403101002
1877110159101810911201002	1878110159113820104101002	1879110159122811103201002	1880151160101810619301002
1881151160000810711301025	1882642106132811125202076	1883636165103820113225103	1884636165100820114302076
1885636164000810928401001	1886636167020811125202076	1887636169030811125302076	1888636169030811223202076
1889636168030820113102076	1890643113020811125301005	1891636164000810928401001	1892637170020810320401058
1893636166000810928201001	1894636166000810928201001	1895219040000811125202076	1896105008100811112201002
1897105008104811022201010	1898105009030810805201002	1899105009000810711401001	1900105009000810326101031
1901105009100810728301001	1902105009102810826201002	1903105009101811119201002	1904105009112810814101021
1905105009101810326101031	1906252173110810928301001		



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
ENTOMOLOGIA

TÍTULO : MESTRE EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

TESE: "Estudo Biocenótico em Apoidea (Hymenoptera) de uma área res-
trita em São José dos Pinhais (PR, Sul do Brasil) com notas com-
parativas"

CANDIDATO: CARLOS DE BORTOLI

COMISSÃO EXAMINADORA:

1. Prof. Sebastião Laroca
2. Profa. Danúncia Urban
- 3, Prof. Afonso Inácio Orth

P A R E C E R

A contribuição do Geógrafo Carlos de Bortoli, estudando comparativamente a associação das abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) no município de São José dos Pinhais (Paraná) demonstra que o Candidato detem elevado domínio do método científico aplicado ao estudo da natureza, e mais particularmente à ecologia de comunidades de insetos de áreas restritas neotropicais e suas modificações.

Os resultados apresentados na Tese dão uma visão ampla do problema a que se propôs e abrem caminho para investigações mais abrangentes, de maior amplitude geográfica.

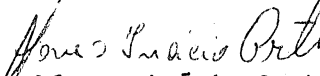
O Candidato, entretanto, deverá fazer as correções levando em consideração as sugestões feitas pelos membros da Comissão Examinadora.

Pelos motivos apresentados acima, esta Comissão, por unanimidade, qualifica a contribuição em tela como "excelente" e, com o maior prazer, atribui à mesma o grau "A".

Curitiba, 04 de setembro de 1987.


Prof. Sebastião Laroca


Profa. Danúncia Urban


Prof. Afonso Inácio Orth



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
ENTOMOLOGIA

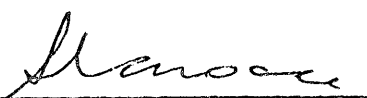
PÓS-GRADUANDO: CARLOS DE BORTOLI

TÍTULO DA TESE: "Estudo Biocenótico em Apoidea (Hymenoptera) de uma área restrita em São José dos Pinhais (PR, Sul do Brasil), com notas comparativas".

DATA DA DEFESA: 04 de setembro de 1987.

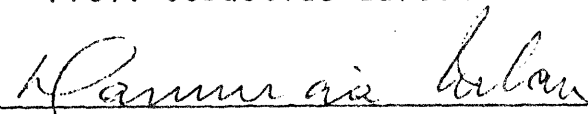
COMISSÃO EXAMINADORA:

GRAU



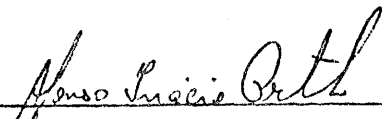
Prof. Sebastião Laroca

A



Profa. Danúncia Urban

A



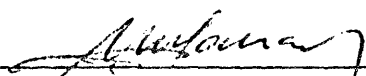
Prof. Afonso Inácio Orth

A

APROVAÇÃO DA TESE COM GRAU: "A"

Curitiba, 04 de setembro de 1987.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
com área de concentração em ENTOMOLOGIA,
em níveis de MESTRADO e DOUTORADO.



Prof. Albino M. Sakakibara
Coordenador PG/Entomologia