

SÉRGIO BAZILIO



**MELISSOCENOSE DE UMA ÁREA RESTRITA DE
FLORESTA DE ARAUCÁRIA DO DISTRITO
DO GUARÁ (GUARAPUAVA, PR).**

Tese apresentada à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, área de concentração em Entomologia, da Universidade Federal do Paraná, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas.

SÉRGIO BAZILIO

**MELISSOCENOSE DE UMA ÁREA RESTRITA DE
FLORESTA DE ARAUCÁRIA DO DISTRITO
DO GUARÁ (GUARAPUAVA, PR).**

Tese apresentada à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, área de concentração em Entomologia, da Universidade Federal do Paraná, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas.

Curitiba - Paraná

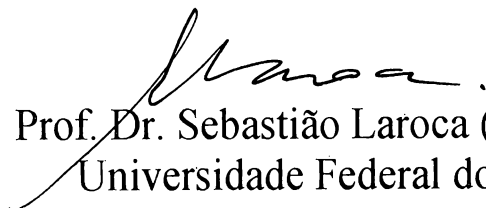
1997

Dedico este trabalho a minha esposa
Clacir Ana Ongaratto Bazilio e a minha
filha Fernanda Ongaratto Bazilio.

SÉRGIO BAZILIO

MELISSOCENOSE DE UMA ÁREA RESTRITA DE FLORESTA DE
ARAUCÁRIA DO DISTRITO DO GUARÁ (GUARAPUAVA, PR).

Tese aprovada como requisito parcial para a obtenção do grau de mestre em Ciências Biológicas, pela comissão formada pelos professores:


Prof. Dr. Sebastião Laroca (orientador)
Universidade Federal do Paraná

Prof^a Dra Yoko Terada
Universidade Estadual de Maringá

Prof. Ms. Carlos de Bortoli
Universidade Estadual do Centro-Oeste

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho, em especial:

Ao Professor Dr. Sebastião Laroca pelas sugestões, críticas, orientação e amizade.

Ao Professor Carlos de Bortoli, do Departamento de Geociências da Universidade Estadual do Centro-Oeste (Guarapuava, PR) pela colaboração, leitura dos manuscritos, sugestões e amizade.

À Professora Maria Christina de Almeida, pelas sugestões e amizade.

Aos Botânicos Gert Hatschbach, do Museu Botânico Municipal de Curitiba, Professor Olavo A. Guimarães, do Departamento de Botânica da UFPR e as Professoras Rosemary Segecin Moro e Maria Eugenia Costa, do Departamento de Biologia Geral da Universidade Estadual de Ponta Grossa, Paraná, pela identificação das plantas coletadas no Distrito do Guará (Guarapuava, PR).

Ao Sr. Antônio Fagundes (Grupo Erva Mate 81 e Roseira) e Aquiles Formazari (administrador da Fazenda Boa Esperança de propriedade de Elias J. Curi S/A) pelas facilidades e permissão concedidas a fim de que pudesse ser realizado o levantamento nestas áreas.

À Universidade Estadual do Centro-Oeste (Guarapuava, PR), pela concessão do afastamento para a realização do Curso de Mestrado.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de mestrado.

Ao Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR) pelo fornecimento dos dados meteorológicos.

Aos colegas de turma do Curso de Pós-Graduação, pelo constante companheirismo, apoio e estímulo.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS.....	iii
SUMÁRIO.....	iv
LISTA DE FIGURAS.....	v
LISTA DE TABELAS.....	vii
RESUMO.....	viii
SUMMARY.....	ix
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	5
2.1 ÁREAS DE ESTUDO.....	5
2.2 AMOSTRAGEM.....	21
2.3 ANÁLISE DOS DADOS.....	23
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	27
3.1 ASPECTOS DA FLORA MELISSÓFILA.....	27
3.1.1 Espécies de plantas visitadas.....	27
3.1.2 Estrutura da associação de plantas melissófilas.....	31
3.1.3 Utilização das plantas melissófilas do Guará pela fauna de Apoidea.....	36
3.1.4 Relação entre as famílias de abelhas e famílias de plantas visitadas.....	50
3.2 COMPOSIÇÃO FAUNÍSTICA.....	55
3.2.1 Espécies de abelhas coletadas.....	55
3.2.2 Abundância relativa, diversidade e similaridade.....	59
3.2.3 Espécies predominantes.....	76
3.3 FENOLOGIA.....	83
3.3.1 Características gerais.....	83
3.3.2 Ciclo anual e sucessão mensal das espécies de abelhas e plantas visitadas.....	92
3.4 Diferenciação entre habitats.....	100
4. CONCLUSÕES.....	106
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	110
ANEXOS.....	118

LISTA DE FIGURAS

Fig. 1.	Vista geral de uma floresta de araucária próxima ao Distrito do Guará.....	7
Fig. 2.	Área de estudo obtida a partir do levantamento aerofotogramétrico de 1952 (foto a) e 1980 (foto b).....	10
Fig. 3.	Croqui esquemático da área de estudo. Distrito do Guará, Guarapuava - Paraná.....	13
Fig. 4.	Vista parcial do banhado.....	16
Fig. 5.	Aspectos do interior da floresta de araucária onde são nítidos os sinais do fogo nos troncos dos pinheiros.....	16
Fig. 6.	Flutuação mensal da precipitação e temperatura. Normais conforme MAACK (1981). Dados de 1993/94, fonte IAPAR.....	19
Fig. 7.	Espécies de planta presentes nos três locais de coleta: Distrito do Guará, 26º GAC e Lapa.....	34
Fig. 8.	Abundância relativa das espécies de plantas predominantes no Guará.....	37
Fig. 9.	Índice de especificidade em uma associação de abelhas silvestres durante o período de coleta em uma área restrita do Guará.....	41
Fig. 10.	Variação do índice de especificidade de visitas às plantas coletadas no Guará.....	41
Fig. 11.	Oscilação do índice de polinização comunitária do Distrito do Guará, durante o período de coleta.....	44
Fig. 12.	Variação do índice de especificidade de visitas das abelhas dominantes coletadas no Guará.....	44
Fig. 13.	Relação entre o Índice de Especificidade de Polinização e o Índice de Especificidade de Visitas às Plantas.....	48
Fig. 14.	Abundância relativa em número de espécies por família de abelhas no Distrito do Guará, no 26º GAC e na Lapa.....	60
Fig. 15.	Abundância relativa em número de indivíduos por família de abelhas no Distrito do Guará, no 26º GAC e na Lapa.....	64
Fig. 16.	Ocorrência dos gêneros de abelhas (Hymenoptera - Apoidea) em área restrita: do 26º GAC, da Lapa e do Guará.....	66
Fig. 17.	Representação gráfica da diversidade nos três locais de coleta, calculados pelo método de PRESTON (1948).....	69
Fig. 18.	Representação gráfica da diversidade nos três locais de coleta, pelo método de proposto por Laroca (cf. LAROCA, CURE & BORTOLI, 1982).....	73
Fig. 19.	Abundância relativa das espécies de abelhas silvestres predominantes do Guará.....	77

Fig. 20. Espécies de abelhas predominantes em cada um dos três locais de coleta, calculadas pelo método de KATO, MATSUDA & YAMASHITA (1952).....	80
Fig. 21. Fenologia das famílias de abelhas do Guará (período: 2/ nov. /1993 a 23/out. /1994)	84
Fig. 22. Flutuação da abundância relativa das espécies de plantas visitadas por abelhas, no Distrito do Guará, durante o período de coleta (1993/94).....	88
Fig. 23. Flutuação da abundância relativa de espécies por famílias de abelhas, no Distrito do Guará, durante o período de coleta (1993/94).....	90
Fig. 24. Espécies de abelhas silvestres presentes nas diferentes sub-áreas do Distrito do Guará (Guarapuava, PR) durante o período de amostragem.....	102
Fig. 25. Espécies de plantas coletadas no Distrito do Guará (Guarapuava, PR) em cada sub-área durante o período de amostragem.....	104

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Número de espécies de plantas visitadas por abelhas nos três locais de coleta.....	30
Tabela 2.	Relação das espécies de abelhas dominantes e o número de espécies de plantas visitadas e quantas destas são dominantes.....	47
Tabela 3.	Número de espécies e indivíduos de cada uma das famílias de abelhas coletadas nas diferentes famílias de plantas, no Distrito do Guará.....	51
Tabela 4.	Número de espécies e indivíduos de cada uma das famílias de abelhas coletadas nas diferentes famílias de plantas, no 26º GAC.....	52
Tabela 5.	Número de espécies e indivíduos de cada uma das famílias de abelhas coletadas nas diferentes famílias de plantas, na Lapa.....	54
Tabela 6.	Parâmetros da lognormal, número de espécies e estimativa do número de espécies não coletadas para as três áreas de estudo.....	71
Tabela 7.	Índices de diversidade (H) e equitabilidade (E), nos três locais de coleta.....	75
Tabela 8.	Espécies predominantes e raras para os três locais de coleta.....	79
Tabela 9.	As cinco espécies mais abundantes para cada um dos três locais de coleta.....	79
Tabela 10.	Razões sexuais médias das abelhas silvestres do Guará.....	82
Tabela 11.	Fenologia das espécies de plantas visitadas por abelhas silvestres no Distrito do Guará.....	93
Tabela 12.	Fenologia das espécies de abelhas silvestres no Distrito do Guará.....	95

RESUMO

Este trabalho teve como finalidade o estudo das abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) de uma área restrita do Distrito do Guará, Guarapuava - Paraná (Terceiro Planalto Paranaense) Sul do Brasil.

As amostras periódicas padronizadas [segundo o procedimento de Sakagami e Laroça (cf. SAKAGAMI, LAROÇA & MOURE, 1967 -- *J. Fac. Sci., Hokkaido Univ., Ser. vi, Zool. 16: 253-291*)] foram efetuadas de novembro de 1993 a outubro de 1994.

Informações sobre a composição faunística, fenologia, abundância relativa, diversidade e espécies predominantes de abelhas é comparada com dados de outras duas áreas: uma da Lapa, (Segundo Planalto Paranaense), (BARBOLA, 1993 -- Tese de mestrado do Departamento de Zoologia da UFPR, Curitiba, PR, Brasil, 142 pp.) e outro no quartel (26º Grupo de Artilharia e Campanha - 26º GAC) do município de Guarapuava - PR (BORTOLI & LAROÇA, no prelo).

A amostra total, compreendendo 127 espécies e 1.114 indivíduos, revela maior número de espécies em Halictidae (onde estão particularmente bem representados os gêneros *Dialictus* e *Augochloropsis*); Anthophoridae, sendo com maior número de espécies os gêneros *Ceratina*, *Ceratinula* e *Melissoptila*. Nas outras duas áreas comparadas essas famílias também apresentam maior número de espécies. Andrenidae, Megachilidae, Apidae e Colletidae são, respectivamente, as demais famílias em importância de diversidade para as duas áreas do município de Guarapuava e, Megachilidae, Andrenidae, Apidae e Colletidae na Lapa.

O estudo da abundância relativa (em número de indivíduos) demonstra a predominância de Apidae no Distrito do Guará e Lapa e, Halictidae para o 26º GAC.

A abundância relativa a nível de espécie (no Distrito do Guará, 26º GAC e Lapa) é caracterizada pela ocorrência de muitas espécies representadas por um número limitado de indivíduos, e umas poucas espécies excessivamente abundantes.

Como tendência fenológica geral, verificou-se um decréscimo na atividade de indivíduos e de espécies durante a época mais fria (inverno). Apidae, Halictidae e Anthophoridae mantiveram-se ativas praticamente o ano todo, enquanto que Andrenidae, Colletidae e Megachilidae interromperam suas atividades no período de inverno.

As abelhas coletadas nas amostras do Guará, foram capturadas sobre as flores de 72 espécies vegetais, pertencentes a 26 famílias. Asteraceae, foi a família mais visitada nas três áreas comparadas e o grupo predominante em número de espécies.

SUMMARY

This work aims at studying wild bee (Hymenoptera, Apoidea) of a restricted area at the district of Guará, Guarapuava, Paraná (Third Plateau of Paraná State), southern Brazil.

The periodical standardized sample [following the procedure of Sakagami and Laroça (see SAKAGAMI, LAROÇA & MOURE, 1967 -- *J. Fac. Sci., Hokkaido Univ., Ser. vi. Zool.* 16: 253-291)] was made from November 1993 to October 1994.

Information on faunistic composition, phenology, relative abundance, diversity and predominant species of wild bees is compared with data from other two areas: one in Lapa (Second Plateau of Paraná State) (BARBOLA, 1993 -- Tese de mestrado do Departamento de Zoologia da UFPR, Curitiba, PR, Brasil, 142 pp.) and the other in the headquarters (26^o Grupo de Artilharia e Campanha) in Guarapuava city (PR) (BORTOLI & LAROÇA, in preparation).

The complete sample, 1,114 individuals belonging to 127 species, shows a large number of species in Halictidae (*Dialictus* and *Augochloropsis* genus are, particularly well represented), Anthophoridae, with the largest number of species; *Ceratina*, *Ceratinula* and *Melissoptila*. In the other two areas, these families also present the largest number of species. Andrenidae, Megachilidae, Apidae and Colletidae are, respectively, the other families in importance of diversity in the two areas of Guarapuava and Megachilidae, Andrenidae, Apidae and Colletidae in Lapa.

The study of relative abundance (in individual number) shows the predominance of Apidae in Guará district and Lapa and Halictidae in the 26^o GAC.

The relative abundance at the species level (in Guará district, 26^o GAC and Lapa) is characterized by the occurrence of numerous species represented by a limited number of individuals, and of a few excessively abundant species.

As a general phenologic tendency, a decrease in individuals and species activity during the colder season (winter) was observed. Apidae, Halictidae and Anthophoridae remained active the whole year, while Andrenidae, Colletidae and Megachilidae were inactive during the winter.

The collected bees from Guará were captured on the flowers of 72 kinds of plants, belonging to 26 families. In the three compared areas, Asteraceae, the predominant group in species number, was the most visited family.

1. INTRODUÇÃO

O estudo melissocenótico em áreas restritas oferece oportunidade de, enfoque dos mecanismos de manutenção da estrutura da comunidade, biótica como um todo. Esses mecanismos freqüentemente permitem a coexistência de um número grande de espécies semelhantes em necessidades e modo de utilização de recursos.

Em regiões tropicais e subtropicais, com fauna e flora bastante diversificadas, e condições climáticas com estações prolongadas de florescimento e de atividade dos insetos, torna-se necessário, inicialmente, o levantamento das espécies vegetais e animais, acompanhado do estudo da fenologia das espécies e de suas interações.

Muitos aspectos têm sido abordados no estudo das interações entre plantas e abelhas, desde o papel da competição na determinação da estrutura dessas comunidades, com enfoque nos padrões de florescimento das plantas, até questões de energética da polinização (e.g., HEINRICH & RAVEN, 1972) e teorias sobre a otimização de coleta de recursos florais.

Esses trabalhos são necessários para que se vença um dos problemas no estudo da estrutura das comunidades de plantas e polinizadores que é a identificação de grupos de espécies que se sobrepõem no uso e na forma do uso de recursos particulares; e é dentro desses grupos de espécies que as características ecológicas e adaptativas podem ser elucidadas.

Levantamentos melissocenóticos em diferentes tipos de comunidades, com vegetações diversas, foram realizados por vários autores.

No Sul do Brasil, temos trabalhos de MICHENER et al. (1958), SAKAGAMI & LAROCA (1963, 1971 a), SAKAGAMI & MOURE (1967), SAKAGAMI, LAROCA & MOURE (1967a) e LAROCA (1970 b, 1972 a e b, 1976). Observações dirigidas ao estudo do comportamento intrafloral das abelhas dessa região aparecem em LAROCA (1970 a) e em LAROCA & DEQUECH (1979).

As investigações de natureza quantitativa, seguindo-se uma metodologia padronizada que inclui dados sobre a fenologia das abelhas e flores visitadas, foram iniciadas por SAKAGAMI, LAROCA & MOURE, 1967, e SAKAGAMI & LAROCA, 1971 a e b, em São José dos Pinhais, (Paraná). Posteriormente, LAROCA (1972b) compara essa amostra com levantamentos feitos por ele em Boa Vista (Curitiba, Paraná).

Sobre a composição apícola e florística e, as interações abelha-planta, no Brasil, destacam-se, no Paraná, os trabalhos de LAROCA, CURE & BORTOLI (1982), CURE (1983), TAURA (1990) e TAURA & LAROCA (1991) realizados em Curitiba; BORTOLI & LAROCA (1990) em São José dos Pinhais; ZANELLA (1991) na Ilha do Mel, e SCHWARTZ-FILHO (1993) na Ilha das Cobras; BORTOLI & LAROCA (1992 no prelo) em Guarapuava; BARBOLA (1993) e BARBOLA & LAROCA (1993) na Lapa; LAROCA & ALMEIDA (1994) em Jaguariaíva.

Em Santa Catarina são conhecidos os estudos de ORTH (1983) em Caçador, realizados numa área de cultivo de macieira e de ORTOLAN (1989) em Lages num campo secundário.

No Estado de São Paulo, CAMARGO & MAZUCATO (1984) avaliaram a apifauna e flora apícola do *campus* da Universidade de São Paulo em Ribeirão Preto. KNOLL (1985; 1990) e KNOLL, BEGO & IMPERATRIZ-FONSECA (1986) inventariaram as espécies de abelhas em áreas restritas da cidade de São Paulo. Mais recentemente, CAMPOS (1989) abordou aspectos interativos da comunidade de abelhas e plantas em um ambiente de cerrado, próximo a Rio Claro, identificando os potenciais guildas; PEDRO & CAMARGO (1991) verificaram, através da análise da abundância relativa, fenologia e visitas às flores, as interações existentes entre *Apis mellifera* e comunidades de abelhas nativas, em 1 hectare de cerrado da Fazenda Santa Carlota, localizada no município de Cajuru e, PEDRO (1994) estudou as interações entre abelhas coletoras de óleo e as flores de uma área de Cerrado no NE do Estado, de São Paulo para obtenção de óleo.

Em Minas Gerais, SILVEIRA (1989) estudou a melissofauna e suas fontes de alimento no cerrado de Paraopeba, SILVEIRA et al. (1993) estudaram a diversidade, abundância e fontes de alimento em uma pastagem abandonada em Ponte Nova (MG), CARVALHO (1990) abordou a relação dos Apoidea com a vegetação de cerrado em Uberlândia, CARVALHO & BEGO (1995, 1997) estudaram a sazonalidade de espécies predominantes de abelhas e avaliaram a exploração de recursos por parte destas na Reserva Ecológica do Panga, cerrado, Uberlândia, MG; CURE et al. (1992) fizeram levantamento da fauna de abelhas silvestres na “Zona da Mata” em uma mata secundária na região de Viçosa (MG) e, FARIA (1994) inventariou a fauna e a flora apícola de um ecossistema de campo rupestre na Serra do Cipó (MG).

No Maranhão, REBELO (1986) avaliou em São Luis a sazonalidade e a constância de visitas às flores de algumas espécies de Anthophoridae. ALBUQUERQUE & MENDONÇA (1996) estudaram a família Anthophoridae e a flora associada em uma formação de cerrado no município de Barreirinhas e GONÇALVES, RÊGO & ARAÚJO (1996) analisaram durante um ano as abelhas sociais e seus recursos florais em uma região de mata secundária em Alcântara (MA).

Na Bahia, MARTINS (1990, 1994 e 1995) estudou, na Chapada Diamantina, município de Lençóis, as espécies vegetais utilizadas como recursos alimentares pelas espécies de abelhas e a fenologia das espécies de plantas por elas utilizadas, bem como verificou a sobreposição dos nichos das diferentes espécies de abelhas. CARVALHO, MARQUES & SAMPAIO (1995) fizeram levantamento de abelhas em fruteiras em Cruz das Almas (BA).

No Estado do Pará, VENTURIERI, MAUÉS-VENTURIERI & LOPES (1994) estudaram a fenologia da apifauna relacionada aos períodos de floração de plantas apícolas nativas em uma área de vegetação secundária (capoeira) com dois anos de idade, localizada em Igarapé-Açu, PA.

Em Manaus (AM), OLIVEIRA et al. (1994) inventariaram espécies de abelhas coletadas em florestas de terra firme perturbadas e não perturbadas, situadas cerca de 70 a 90 quilômetros ao norte de Manaus, utilizando diversos meios de coleta e OLIVEIRA (1995) analisou a diversidade de espécies e a densidade de ninhos de abelhas sociais sem ferrão (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae) em floresta de terra firme na Amazônia Central.

Na Paraíba, AGUIAR et al. (1994) realizaram coletas quinzenalmente, numa área de Caatinga no Município de São João do Cariri, objetivando o levantamento de espécies de abelhas e de plantas utilizadas por estas como recursos alimentares.

No exterior, os principais trabalhos abrangentes, baseados numa metodologia padronizada e com dados quantitativos, têm sido realizados no Norte do Japão (e.g., SAKAGAMI & MATSUMURA, 1967; MATSUMURA & MUNAKATA, 1969; MUNAKATA, 1971; USUI et al., 1976), no Centro do Japão (e.g., YAMAUCHI, OKUMURA & SAKAGAMI, 1976) e no Sul do Japão (e.g., MATSUMURA, SAKAGAMI & FUKUDA, 1974).

Na ex-União Soviética, destacam-se os trabalhos realizados por PESENKO (1974 a e b; 1978 apud CURE, 1983) que estudou a apifauna das estepes baixas do rio Don.

MACKAY & KNERER (1979); MACKENZIE & WINSTON (1984) e SAKAGAMI & TODA (1986), avaliaram a diversidade, abundância relativa e fenologia de abelhas nativas em vegetação natural e campos cultivados abandonados no Canadá.

Os principais trabalhos realizados nos Estados Unidos são de MOLDENKE (1976), que avaliou a especialização de nicho e a diversidade de espécies na Califórnia e comparou com dados do Chile; TEPEDINO & STANTON (1981) analisaram competição por recursos florais entre abelhas em vegetação de campo, no Estado de Wyoming e LAROCA (1983) abordou aspectos biocenóticos da comunidade de Apoidea de três localidades próximas de Lawrence (Kansas) e relacionou-os com os estudos realizados em ambientes neotropicais.

Na Costa Rica, HEITHAUS (1974 e 1979 a e b) avaliou o grau de sobreposição de utilização de recursos entre as espécies de abelhas e vespas visitantes florais em três ecossistemas diferentes.

ROUBIK (1978, 1979 e 1983), examinou as interações competitivas entre abelhas africanizadas e as nativas e descreveu diversos ninhos bem como a estrutura das colônias de abelhas sem ferrão da Guiana Francesa e do Panamá.

O presente trabalho foi realizado com a finalidade de obter informações sobre as abelhas das comunidades do centro-oeste paranaense em geral, e da região de Guarapuava em particular. As amostras obtidas são comparadas às de outras duas áreas; uma de Guarapuava com dados de BORTOLI & LAROCA (no prelo), realizadas no 26º Grupo de Artilharia de Campanha - 26º GAC) e outra da Lapa, PR (BARBOLA, 1993 e BARBOLA & LAROCA, 1993, realizada na Reserva Passa Dois), amostradas pelo mesmo procedimento. A estrutura da comunidade de abelhas é focalizada do ponto de vista de sua fenologia, abundância relativa, diversidade e espécies predominantes.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. ÁREAS DE ESTUDO

O presente estudo compara três amostras provenientes de dois municípios do Estado do Paraná. Uma amostra da Floresta Estadual Passa Dois, localizada no município da Lapa, situada na borda dos Campos Gerais, no Segundo Planalto Paranaense, a 910 m s. n. m., entre as latitudes 25°44' e 25°46' S e longitudes 49°47' e 49°48'W, obtida entre 1990 e 1991 por Barbola (BARBOLA, 1993 e BARBOLA & LAROCA, 1993). O local onde foi realizado o estudo compreende uma formação de campo, com cerca de 15 ha. Trata-se de uma área alterada, utilizada como pastagem até o final da década de 1970 e atualmente sendo recuperada a partir de vegetação adjacente.

As outras duas amostras foram realizadas no município de Guarapuava e cujos dados são aqui apresentados.

O município de Guarapuava, com área de 3.503 km², situa-se geograficamente no Centro-Oeste do Estado do Paraná; pertence ao Terceiro Planalto Paranaense ou Planalto de Guarapuava, a uma altitude aproximada de 1.120 metros do nível do mar latitude 25°23'19" S e longitude 51°27'19" W.

A temperatura média anual do ar atmosférico é de 16,5°C, sendo de 22,8°C a média das máximas e de 13,5°C a média das mínimas, enquanto que a umidade relativa anual média é de 81,8% (Fontes: IAPAR, INEMET). Segundo MAACK (1981) os índices pluviométricos indicam que o mês mais úmido é janeiro e o mais seco julho. O clima guarapuavano é do tipo Cfb (Köppen), sempre úmido, pluvial quente temperado, com ocorrência de mais de cinco geadas por ano, raramente neva. Pode-se enquadrar a região no tipo de Floresta Úmida Montana Baixa Subtropical pelo sistema de classificação de zonas de vida, segundo HOLDRIDGE (1967).

A vegetação natural predominante de Guarapuava é constituída por duas classes de formação fitofisionômica, os campos gramíneo-lenhosos e as florestas de araucária (VELOSO, FILHO & LIMA, 1991).

Os campos caracterizam-se, fisionomicamente, por “extensas áreas de gramíneas baixas desprovidas de arbustos, ocorrendo apenas matas ou capões, limitados nas depressões em torno das nascentes” (MAACK, 1981). Os campos de Guarapuava ocupam uma área de aproximadamente 3.550 Km² segundo RIBEIRO (1989), neles se destacando principalmente representantes das famílias das gramíneas, ciperáceas, leguminosas, verbenáceas, compostas e umbelíferas.

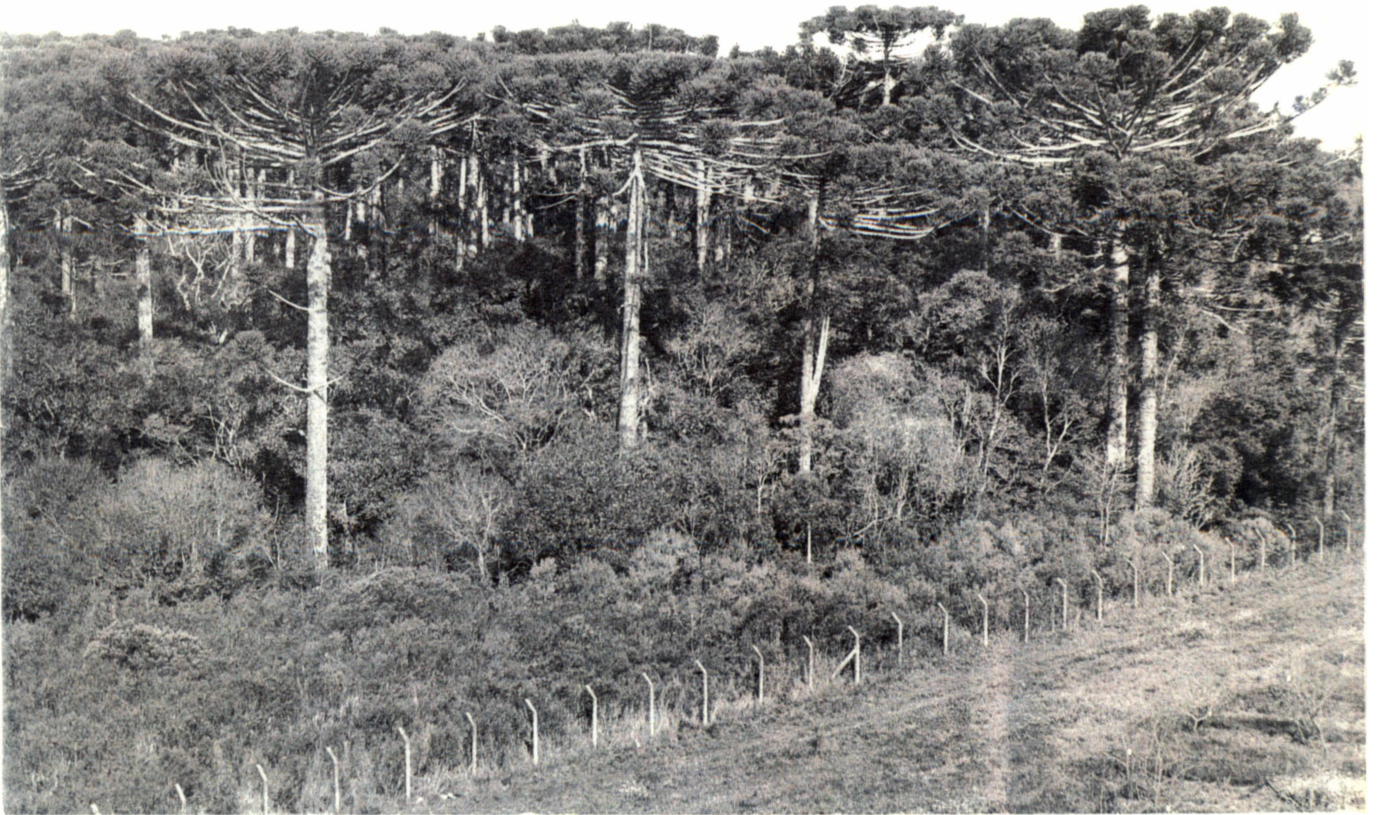
Nesse contexto, está inserida a área do quartel que é sede do 26^o GAC (Grupo de Artilharia de Campanha), localizado cerca de 1.000 metros do marco central da cidade, no sentido N-NE. Com uma área de 447.573,87 m² da qual, cerca de aproximadamente 43 ha foi utilizada entre 1989 e 1990 por Bortoli e Laroca para realizarem’ levantamento melissocenótico (Hymenoptera, Apoidea) que será usado para comparações. Esta área encontra-se sob forte ação antrópica pois localiza-se dentro do perímetro urbano da cidade, e na porção deste que constitui a área de coleta, principalmente, pois era constante a movimentação de viaturas e soldados.

Envolvidas pelos campos estão as florestas de araucárias, onde foi desenvolvido o presente trabalho, geralmente situados nos terrenos mais dessecados e apresenta-se sempre verde, com características mesófilas. Os espécimes mais desenvolvidos de araucária atingem mais de 30 metros de altura; a predominância de *Araucaria angustifolia* (Bert.) Kuntze imprime a essa formação uma característica muito típica, determinando um aspecto fisionômico muito peculiar (Figura 1).

A floresta porém, não constitui como pode parecer à primeira vista, uma formação homogênea e contínua; é formada por múltiplas associações e agrupamentos, que se encontram nos mais variados estágios de sucessão. São compostas cada uma, por espécies características e próprias de cada estágio.

KLEIN (1960, 1984) demonstrou que a araucária nada mais representa em toda a região sul do Brasil, no atual ciclo climático, do que uma simples espécie pioneira, que prefere como seu ótimo os solos bastante profundos das encostas e está irradiando por sobre os campos limpos ou outras associações pioneiras, originando desta forma, uma série de sucessões, nas quais será progressivamente eliminada e substituída pelas espécies pioneiras e características das formações, quer da mata pluvial do oeste, das bacias do Paraná e Uruguai, quer da mata pluvial da costa atlântica.

Figura. 1. Vista geral de uma floresta de araucária localizada no Parque Municipal das Araucárias, Guarapuava, PR.



Este mesmo autor em 1960 estabeleceu os seguintes estágios de sucessão no planalto sul-brasileiro:

- I. Araucária e campo
- II. Araucária e associações pioneiras
- III. Araucária e *Ocotea pulchella* (canela lajeana)
- IV. Araucária e *Ocotea porosa* (imbuia)
- V. Araucária e Mata Pluvial (matas mistas)

Estes estágios nos dão uma idéia do dinamismo na vegetação do sul do Brasil e que assim preparam o terreno e o ambiente, para a instalação das espécies esciófilas pioneiras da mata latifoliada.

A estrutura geológica do Planalto de Guarapuava é composta pelos derrames de lavas vulcânicas jurássico-cretácicas, constituintes da Formação Serra Geral e, por depósitos areníticos considerados como pertencentes à Formação Botucatu (CAMARGO-FILHO, 1997). Segundo este autor a área abrangida pelo município de Guarapuava, quanto a litologia, é caracterizada por derrames de lavas ácidas, básicas e por brechas vulcânicas.

Estudando os solos de florestas de araucária do Estado do Paraná, MAACK (1981), descreveu variações apreciáveis do pH em diferentes zonas dessas florestas. Estabeleceu, igualmente, paralelos entre os valores de pH encontrados em solos de florestas tanto de araucária, como de outras formações, com valores registrados em zonas de campo. Nas regiões florestais, raras vezes registrou valores superiores a quatro, ao passo que na zona de campo, registrou valores de pH iguais a seis ou mais.

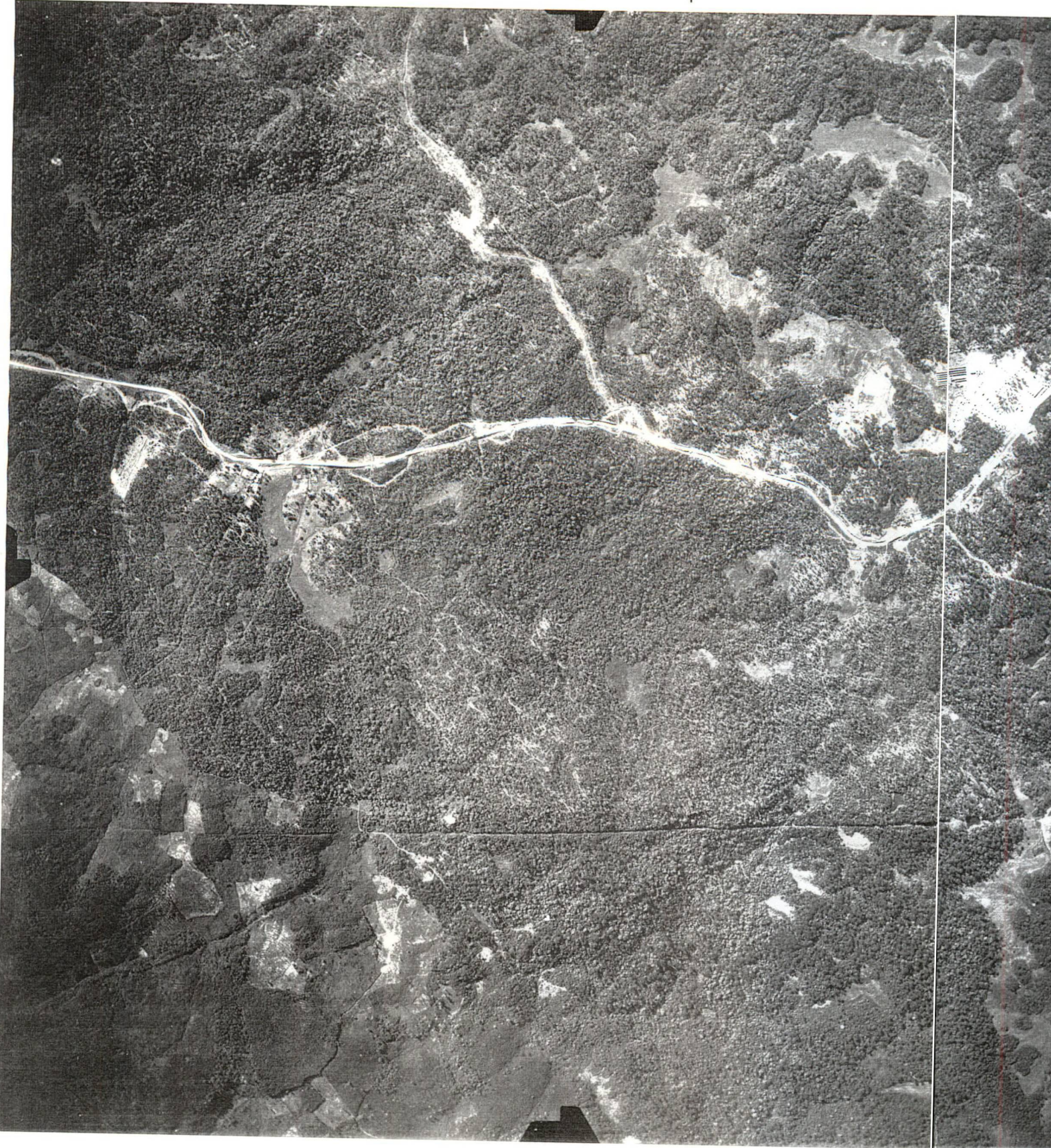
É neste contexto que as abelhas foram amostradas no Distrito do Guará, em uma área com aproximadamente 12 hectares, localizada aproximadamente a dezoito quilômetros ao leste do centro da cidade de Guarapuava PR (Figuras 2a e 2b).

As amostras foram obtidas no Sítio 81 (propriedade do Grupo Erva-Mate 81 e Roseira) e na Fazenda Boa Esperança (propriedade de Elias J. Curi S/A) separados entre si por uma estrada (Figura 3). Nesse local, a floresta de araucária encontra-se fortemente alterada, pela intensa exploração florestal dos indivíduos mais desenvolvidos de araucária, das latifoliadas e da ação do fogo, que segundo SOARES (1975) e FERREIRA (1990) é aconselhado como elemento de manejo florestal onde ocorre a araucária. A exploração florestal, que já é nítida na foto aérea de 1952 (Figura 2a), provavelmente começou a ocorrer em 1948 com a instalação da serraria Boa Esperança de propriedade do Grupo Elias J. Curi S/A.

Figura 2. Área de estudo Distrito do Guará, Guarapuava (Paraná) em fotografia obtida a partir do levantamento aerofotogramétrico de 1952 (foto **a**) e 1980 (foto **b**). Fotos em escala 1:25.000; altitude média do terreno 1.050 m, fornecida pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP).



a

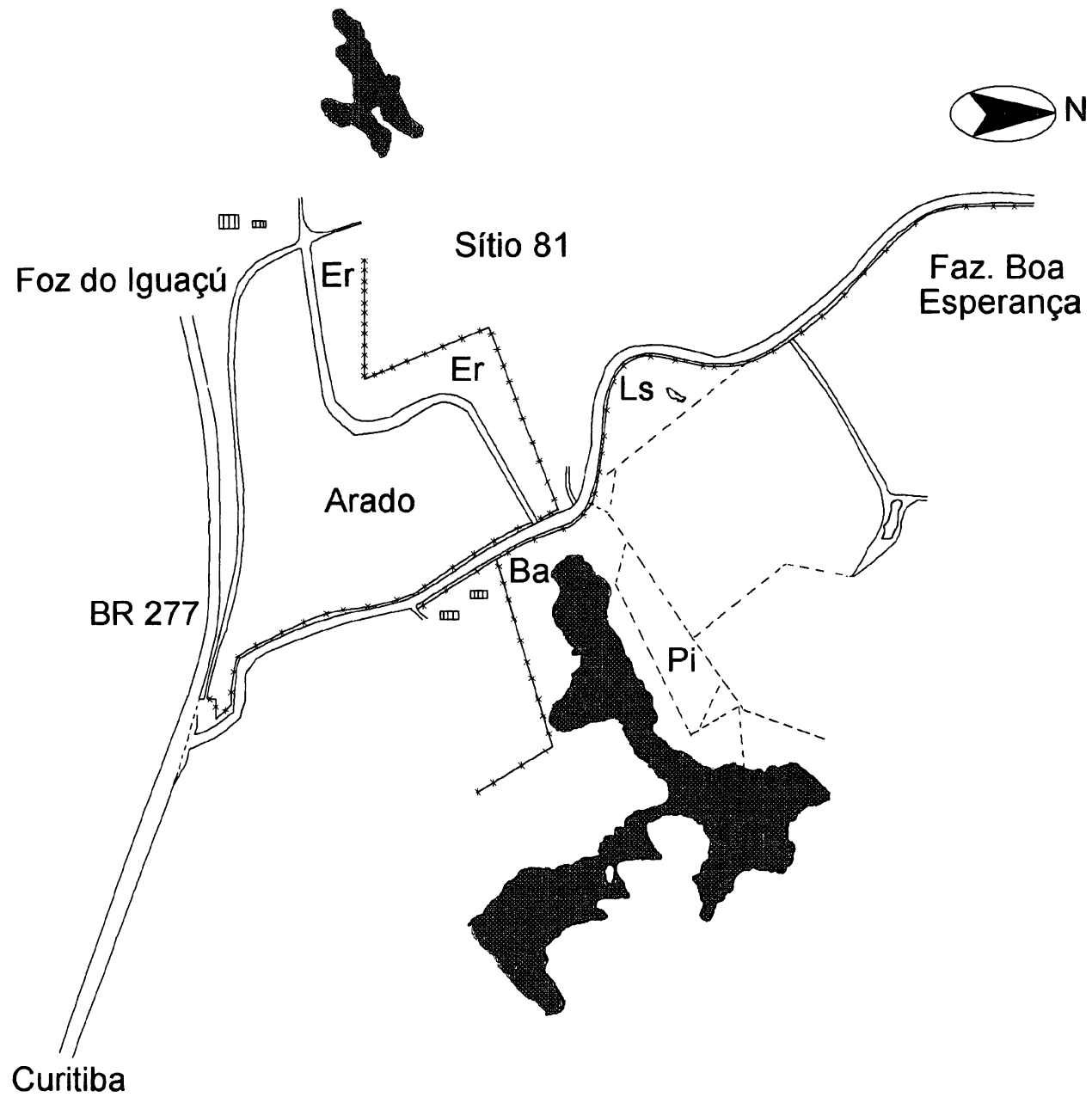


b N
4




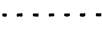

30-04-80 ITC - PR 152,42 mm. 1:25.000 4514



Figura 3. Croqui esquemático da área de estudo. Guarapuava, Distrito do Guará (Paraná). Situação em 1993/94.



Legenda

-  Edificações
-  Brejo
-  Estrada
-  Trilhas
-  Cerca
- Locais de coleta**
- Er - Erval
- Ba - Banhado
- Pi - Pinhal
- Ls - Lagoa seca

No Sítio 81 as coletas foram realizadas na subárea, denominada *Erval*, localizada entre a borda da mata, formada por espécies jovens de latifoliadas e algumas araucárias, e o arado onde durante o período de coleta, foi cultivado milho. Esta subárea é constituída por uma plantação de *Ilex paraguariensis* St. Hil. (erva-mate), com vegetação rasteira do erval, que foi preservada para que se pudesse realizar as coletas e, algumas espécies de compostas que são consideradas invasoras. Durante a florada da erva-mate foram realizadas coletas em suas flores.

Na Fazenda Boa Esperança estão localizadas três subáreas (*Banhado*, *Lagoa seca* e *Pinhal*) de coleta sendo que duas estão próximas a um brejo.

A vegetação predominante da subárea denominada *Banhado* é herbácea, com arbustos e alguns pinheiros esparsos. A vegetação herbácea é constituída principalmente de gramíneas e compostas. Sempre que possível foram realizadas coletas no interior do brejo (Figura 4).

Nas outras duas subáreas (*Lagoa seca* e *Pinhal*) a vegetação predominante é constituída por araucárias grandes e um grande número de compostas onde as espécies latifoliadas que são típicas de estágios mais desenvolvidos da floresta de araucária, foram totalmente removidas pela exploração florestal e pela ação do fogo, sendo que a última grande queimada aconteceu em 1985 (com. pes. de A. FORMAZZARI, administrador da Fazenda Boa Esperança) sendo ainda nítidos os sinais nos troncos das araucárias (Figura 5).

A vegetação herbácea dessas subáreas, é, também, constituída principalmente por gramíneas e compostas, que apresentam densidades variáveis nas diferentes subáreas do Distrito do Guará, em alguns lugares a densidade é bastante alta. Com relação aos arbustos, se sobressaem as espécies de *Baccharis* e *Eupatorium* que estão dispostos em grandes grupos.

No interior da floresta de araucária as coletas foram realizadas em trilhas feitas pelos ervateiros e carregadores ainda existentes do período que existia corte de madeira.

As temperaturas médias mensais, obtidas na área de estudo entre os meses de novembro de 1993 a outubro de 1994, ficaram muito próximas das normais, estas segundo MAACK (1981). Nesse particular as condições ambientais da área de coleta estiveram bem próximas ao padrão térmico da região (Figura 6).

Figs. 4 e 5. 4, vista parcial do banhado; 5, aspectos do interior da floresta de araucária onde são nítidos os sinais de fogo nos troncos. Distrito do Guará, Guarapuava-PR.

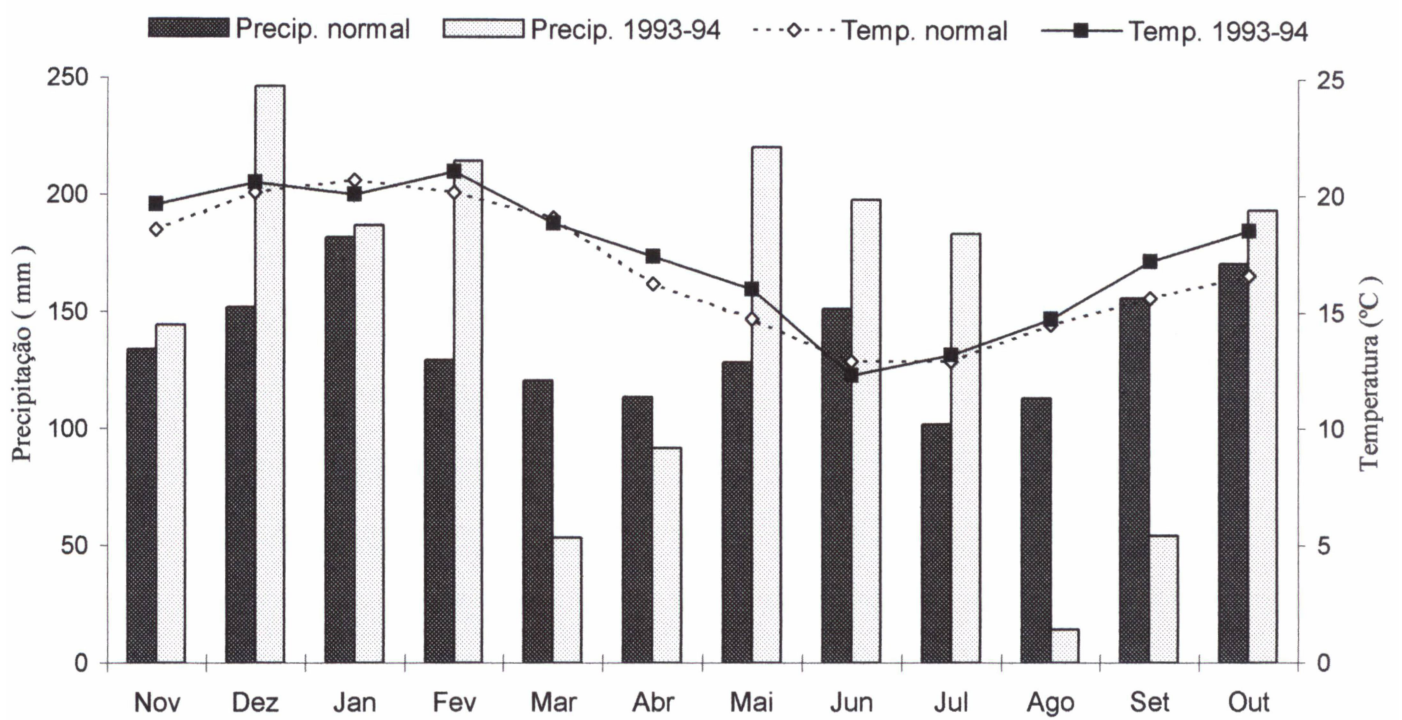


No tocante às precipitações pluviométricas, são mais elevados os índices dos meses de novembro e principalmente, dezembro de 1993 e dos meses de janeiro, e nitidamente, fevereiro, maio, junho, julho e outubro de 1994, quando comparados com os índices das precipitações normais referentes aos mesmos meses. Nesse sentido, somente março, abril, agosto e setembro de 1994 as precipitações da região estiveram abaixo em relação as precipitações normais (Figura 6). No geral, durante o período de coleta, houve precipitação de 1.801,1 mm, quando a média padrão normal é de 1.653,7 mm (MAACK, 1981). Nesse sentido, nota-se que o ano de coleta foi nitidamente mais pluvioso que o padrão da região.

Segundo CAMARGO-FILHO (1997) a paisagem do Planalto de Guarapuava é constituída por morros e amplas colinas sendo que os primeiros surgem nas porções pouco elevadas do terreno, enquanto as colinas, amplas e planas, predominam em regiões mais elevadas .

A topografia da área de coleta é bastante irregular, sendo elevada em seus limites Norte, Sul e Oeste e com uma depressão ao centro onde ocorre um brejo.

Figura 6. Flutuação mensal da precipitação e temperatura. Normais conforme MAACK (1981). Dados de 1993/94, fonte IAPAR, estação de Guarapuava (Lat.: 25°21'S, Long.: 51°30'W, Alt. 1058 m s. n. m.).



2.2. AMOSTRAGEM

O método de amostragem foi basicamente aquele descrito por SAKAGAMI, LAROCA & MOURE (1967). Consiste em capturar, com auxílio de uma rede entomológica, abelhas sobre flores ou em vôo. As coletas são periódicas a fim de que as espécies ocorrentes nos diferentes períodos do ano sejam amostradas. As abelhas são separadas em diferentes tubos mortíferos por hora e por espécie de planta onde foram capturadas. Não há qualquer tipo de escolha na captura das abelhas. Antes e depois de cada hora de coleta, são anotados os dados meteorológicos como temperatura e umidade relativa, por meio de termômetro e psicrômetro dispostos em um abrigo meteorológico portátil que é pendurado a um metro e vinte centímetros do solo. São também anotados outros dados meteorológicos/intempéricos como a nebulosidade, através de estimativa da área encoberta numa escala de zero a dez, a velocidade do vento através da escala de Beaufort, a direção do vento e a insolação. É percorrido 1/4 da área de coleta a cada hora de maneira que toda a área seja coberta durante as quatro horas de coleta; deve-se a cada dia de coleta alternar a “subárea” por onde se iniciou a coleta. Evitou-se também a permanência durante muito tempo em um mesmo local.

Possíveis distorções do método são discutidas detalhadamente em SAKAGAMI, LAROCA & MOURE (1967) e LAROCA (1972b), sendo que essas distorções incluem: a influência das coletas sobre o tamanho das populações amostradas; diferenças entre os coletores, o que poderia representar diferentes esforços de coleta; maior facilidade de coleta de espécies de abelhas maiores ou de vôo mais lento; dificuldade, ou mesmo impossibilidade de coleta de abelhas sobre flores de árvores altas.

Não foram coletados indivíduos de *Apis mellifera* L., de acordo com os padrões amostrais realizadas em outros trabalhos, para não prejudicar a eficiência na coleta de abelhas silvestres.

A amostragem foi realizada de 2 de novembro de 1993 a 23 de outubro de 1994, em intervalos aproximados de 12 dias, de acordo com o seguinte calendário:

2 nov. 93, 8 nov. 93, 14 nov. 93, 20 nov. 93, 28 nov. 93, 04 dez. 93, 16 dez. 93, 20 dez. 93, 30 dez. 93, 11 jan. 94, 21 jan. 94, 2 fev. 94, 4 fev. 94, 16 fev. 94, 22 de fev. 94, 6 mar. 94, 15 mar. 94, 23 mar. 94, 2 abr. 94, 13 abr. 94, 25 abr. 94, 6 mai. 94, 16 mai. 94, 28 mai. 94, 8 jun. 94, 11 jun. 94, 18 jun. 94, 29 jun. 94, 10 jul. 94, 21 jun. 94, 2 ago. 94, 12 ago. 94, 22 ago. 94, 1 set. 94, 13 set. 94, 22 set. 94, 4 out. 94, 10 out. 94, 16 out. 94, 23 out. 94.

Nem sempre foi possível perfazer as quatro horas diárias de coletas, assim como em algumas ocasiões o intervalo de uma hora foi excedido ou subtraído em alguns minutos. Durante o período de coleta, a captura de abelhas foi sempre realizada pelo autor.

Após as coletas, cada espécime de abelha foi alfinetado e etiquetado conforme coletor, data e hora de coleta, espécie de planta que visitava, além de receber um número de identificação para tombamento no banco de dados.

2.3. ANÁLISE DOS DADOS

As abelhas e plantas coletadas foram identificadas, sempre que possível, ao nível de espécie. Em alguns casos, onde não foi possível a identificação específica, por se tratar de táxon ainda não descrito, os exemplares receberam o nome genérico seguido de um código numérico para a espécie.

Os dados do local de coleta foram codificados de maneira padronizada para facilitar as comparações entre as amostras e possibilitar a inclusão destes em bancos de dados com a mesma estrutura. Os dados foram digitados, em bancos de dados do tipo DBF (compatíveis com o gerenciador dBase III). Por meio do programa desenvolvido por Laroca e adaptado posteriormente por CURE & LAROCA (1984), os dados foram organizados hierarquicamente, possibilitando a impressão de várias listagens que auxiliaram na análise numérica dos dados. Para o arquivo básico, foi usada a seguinte estrutura de código:

Caracteres 1 - 4: número do indivíduo, de 0001 a 1114.

Caracteres 5: família de abelhas, de 1 a 6.

Caracteres 6-7: gênero de abelhas, de 01 a 46.

Caracteres 8-10: espécies de abelhas, de 001 a 127.

Caracteres 11: sexo; onde macho = 0, fêmea = 1, rainha = 2, operária = 3 e sem informação = 4.

Caracteres 12: desgaste alar; no qual intacta = 0, levemente desgastada = 1, medianamente desgastada = 2, fortemente desgastada = 3 e sem informação = 4.

Caracteres 13: carga de pólen e de outros materiais; em que sem pólen = 0, traço de pólen em qualquer parte do corpo = 1, traços nos aparelhos coletores = 2, carga moderada = 3, carga quase completa = 4, carga completa = 5, outros materiais = 6, pólen mais outros materiais = 7 e sem informação = 8.

Caracteres 14-15: ano de coleta.

Caracteres 16-17: mês de coleta.

Caracteres 18-19: dias de coleta.

Caracteres 20: hora de coleta, de 1 a 4.

Caracteres 21: área de coleta, de 1 a 4.

Caracteres 22- 23: família de plantas, de 01 a 26.

Caracteres 24-25: gênero de planta, de 01 a 46.

Caracteres 26-28: espécie de planta, de 001 a 078.

Para o cálculo dos índices de diversidade das amostras foi utilizado o índice de Shannon-Wiener (cf. KREBS, 1978), a partir da seguinte fórmula:

$$H = - \sum p_i \log_2 p_i$$

onde, p_i é a proporção entre o número de indivíduos (f_i) ocorrendo na espécie (i) e o total de indivíduos (N) na amostra. Assim,

$$p_i = f_i / N$$

A componente equitabilidade do índice de diversidade de Shannon-Wiener foi calculado pela fórmula:

$$E = H / H_{max}$$

onde, $H_{max} = \log S$ e S = número de espécies.

Os valores foram obtidos pelo programa BASIC de autoria de LAROCCA (1995).

Outro método para avaliar a diversidade foi o de PRESTON (1948 e 1962). Para ajustar as frequências, agrupados segundo classes de abundância -- denominadas "Oitavas" -- à curva log-normal truncada, utilizou-se a fórmula:

$$S_{(R)} = S_o e^{-(a.R_i)^2}$$

onde, $S_{(R_i)}$ = número de espécies na R_i oitava da moda,

S_o = número estimado de espécies na oitava modal (a oitava com maior número de espécies)

e = a base dos logaritmos naturais (2,7183)

R_i = é o número de oitavas à esquerda ou à direita da moda

a = constante estimada pela fórmula:

$$a = \sqrt{\frac{\ln [S(o) / S(R_{max})]}{R_{max}^2}}$$

$S(o)$ = número observado de espécies na oitava modal,

$S(R_{max})$ = número observado de espécies na oitava mais distante da modal.

Os parâmetros a e S_o foram calculados pelo programa de LUDWIG & REYNOLDS, (1988).

Baseado nas curvas ajustadas foi estimado também para cada local de coleta, o número total de espécies (S) incluindo as não coletadas, utilizando-se a fórmula:

$$S = S_o \sqrt{\pi} / a$$

onde, S é o número total de espécies, S_o número estimado de espécies na oitava modal e a constante estimada.

A similaridade entre os locais de amostragem foram obtidos por meio do Quociente de Similaridade de SORESENSEN (1948), conforme SOUTHWOOD (1971), dado por:

$$Q. S. = 2j / (a + b)$$

onde j representa o número de unidades, por exemplo: espécies, gêneros ou famílias, encontradas em ambas as áreas: a e b o total de unidades de cada uma das áreas.

Para determinar quais foram as espécies predominantes de cada amostra, empregou-se o método KATO, MATSUDA & YAMASHITA (1952). Este método calcula os limites de confiança ($p = 0,05$) da abundância relativa de indivíduos através da seguinte fórmula:

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

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

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

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

São considerados predominantes as espécies cujo limite de confiança inferior for maior que o inverso do número total de espécies multiplicado por 100, isto é, a porcentagem esperada caso não houvesse dominância. Os valores dos limites superior e inferior foram obtidos por meio do programa de autoria de Laroca & Bortoli (cf. LAROCCA, 1995).

Para avaliar a dinâmica da polinização, empregou-se dois índices descritos por RAMIREZ (1988).

O “Índice de Especificidade da espécie Polinizadora” (IEP) que expressa a capacidade de uma espécie visitante de visitar um determinado número de espécies de plantas simultaneamente. A expressão matemática é dada por $1/N$; onde 1 é o agente visitante e N é o número de espécies de plantas visitadas pelo visitante no período de observação. Este índice é relativo ao agente e é independente do transporte de pólen. A utilização deste índice foi ampliada para avaliar as visitas recebidas (espécies de abelhas) pelas espécies de plantas e foi denominado de “Índice de Especificidade de Visitas às Plantas” (IEVP); onde 1 é a espécie de planta e N é o número de espécies de abelhas que a visitaram no período de observação.

O “Índice de Polinização Comunitária” (IPC) que avalia o número de polinizadores de uma espécie de planta, dividido pelo número de espécies de plantas visitadas por cada um dos polinizadores. A expressão matemática é dada por:

$$IPC = N / \sum X_n \quad \text{onde:}$$

N = número de espécies de polinizadores da espécie de planta, e X_n = número de espécies de plantas visitadas por cada um dos polinizadores.

O IPC avalia a proporção na qual o conjunto de polinizadores é compartilhado pelas espécies de plantas.

Obs.: Maior valor, maior eficiência e especificidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 ASPECTOS DA FLORA MELISSÓFILA

3.1.1 Espécies de Plantas Visitadas

De um total de 1.114 abelhas coletadas, cerca de 97% (1.080) o foram sobre as flores de 72 espécies vegetais. Segue a relação de plantas visitadas onde os números das colunas à direita representam, respectivamente, os códigos de família (primeiros dois dígitos), gênero (dígitos centrais) e espécie (últimos três dígitos) para o local de coleta.

Espécie	Código		
ANACARDIACEAE			
<i>Schinus terebinthifolius</i> Radde	01	01	077
AQUIFOLIACEAE			
<i>Ilex paraguariensis</i> St. Hil.	02	02	001
BERBERIDACEAE			
<i>Berberis laurina</i> Billb.	03	03	069
CAMPANULACEAE			
<i>Lobelia stellfeldii</i>	04	04	039
CARYOPHYLLACEAE			
<i>Stellaria media</i> (L.) Cyr.	05	05	030

ASTERACEAE (COMPOSITAE)

<i>Baccharis capariaefolia</i> DC.	06	06	065
<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	06	06	010
<i>Baccharis erigeroides</i> DC.	06	06	038
<i>Baccharis leucocephala</i> Dusén	06	06	008
<i>Baccharis maritima</i> Baker	06	06	074
<i>Baccharis milleflora</i> (Less.) DC.	06	06	004
<i>Baccharis punctulata</i> DC.	06	06	066
<i>Baccharis semisserrata</i> DC.			
var. <i>elaeagnoides</i> (Stendel) Barroso	06	06	068
<i>Baccharis</i> sp.	06	06	002
<i>Baccharis uncinella</i> DC.	06	06	005
<i>Bidens pilosa</i> L.	06	07	026
<i>Elephantopus mollis</i> H.B.K.	06	08	041
<i>Emilia</i> sp.	06	09	027
<i>Erechtites valerianaefolia</i> DC.	06	10	056
<i>Erigeron tweediei</i> H. Et A.	06	11	023
<i>Eupatorium betonicaeforme</i> (DC.) Baker	06	12	060
<i>Eupatorium bupleurifolium</i> DC.	06	12	046
<i>Eupatorium intermedium</i> DC.	06	12	047
<i>Eupatorium inulaefolium</i> H.B.K.	06	12	017
<i>Eupatorium laetevirens</i> Hook et Arn.	06	12	034
<i>Eupatorium laevigatum</i> Lam.	06	12	063
<i>Eupatorium verbenaceum</i> DC.	06	12	050
<i>Jaegeria hirta</i> (Lagasca) Lessing	06	13	059
<i>Perezia cubataensis</i> Lessing	06	14	006
<i>Senecio brasiliensis</i> (Sprengel) Lessing	06	15	003
<i>Senecio</i> cf. <i>grossidens</i> Dusén	06	15	036
<i>Solidago chilensis</i> Meyer	06	16	061
<i>Tagetes minuta</i> L.	06	17	064
<i>Taraxacum officinale</i> Webber	06	18	067
<i>Vernonia cognata</i> Lessing	06	19	045
<i>Vernonia nitidula</i> Lessing	06	19	007
<i>Vernonia tweediana</i> Baker	06	19	062

CURCUBITACEAE

<i>Cucurbita pepo</i> L.	07	20	052
--------------------------	----	----	-----

EUPHORBIACEAE

<i>Croton reitzii</i> Smith et Downs	08	21	035
<i>Croton</i> sp.	08	21	025

GERANIACEAE

<i>Viviania paranensis</i> R. Kunth	09	22	014
-------------------------------------	----	----	-----

IRIDACEAE

<i>Sisyrinchium wettsteinii</i> Hand. Mazz	10	23	070
--	----	----	-----

LAMIACEAE (LABIATAE)

<i>Hyptis forciculata</i> Benth	11	24	049
<i>Hyptis lagenaria</i> St. Hil. Et Benth	11	24	048
<i>Hyptis sinuata</i> Polel. Et Benth.	11	24	040
<i>Ocimum canum</i> Sims	11	25	037
<i>Ocimum selloi</i> Benth	11	25	054

FABACEAE (LEGUMINOSAE)

<i>Desmodium uncinatum</i> (Jacp.) DC.	12	26	051
<i>Lupinus sp.</i>	12	27	078

LOGANIACEAE

<i>Budleya campestris</i> (Vell.) Walp.	13	28	072
---	----	----	-----

LYTHRACEAE

<i>Cuphea callophyla</i> Cham. Et Schl.	14	29	018
---	----	----	-----

MELASTOMATACEAE

<i>Tibouchina cerastifolia</i> (Naud.) Cogn.	15	30	044
--	----	----	-----

MALVACEAE

<i>Pavonia guerkeana</i> R. E. Fries	16	31	031
<i>Sida potentilloides</i> St. Hil.	16	32	028

OXALIDACEAE

<i>Oxalis martiana</i> Zucc.	17	33	009
------------------------------	----	----	-----

POACEAE

<i>Zea mays</i> L.	18	34	033
--------------------	----	----	-----

ROSACEAE

<i>Rubus sp.</i>	19	35	075
------------------	----	----	-----

RUBIACEAE

<i>Coccocypselum guianense</i> (Aubl.) K. Schum	20	36	019
<i>Diodia brasiliensis</i> Spreng.	20	37	012

SAXIFRAGACEAE

<i>Escalonia bifida</i> Link. et Otto	21	38	042
---------------------------------------	----	----	-----

SOLANACEAE

<i>Acnistus breviflorus</i> Sendtn.	22	39	073
<i>Cyphomandra divaricata</i> (Mart.) Sendtn	22	40	016
<i>Cyphomandra mertoniana</i> Smith et Dows	22	40	022
<i>Petunia scheideana</i> Smith et Dows	22	41	011
<i>Solanum americanum</i> Mill.	22	42	058
<i>Solanum</i> sp.	22	42	053
<i>Solanum variabile</i> Mart.	22	42	013
<i>Solanum viarum</i> DC.	22	42	021

THYMELAEACEAE

<i>Daphinopsis fasciculata</i> (Meissn.) Nevl.	23	43	071
--	----	----	-----

APIACEAE (UMBELLIFERAE)

<i>Centella asiatica</i> (Lairm.) Urban	24	44	015
---	----	----	-----

VERBENACEAE

<i>Verbena hispida</i> Spr.	25	45	032
-----------------------------	----	----	-----

VIOLACEAE

<i>Hybanthus parviflorus</i> (Mut.) Bail.	26	46	043
---	----	----	-----

3.1.2 Estrutura da associação de plantas melissófilas.

O número de espécies de plantas visitadas por abelhas foi semelhante entre as amostras do Guará e do 26^o GAC, respectivamente, 72 e 73 espécies. Na Lapa foram coletadas 109 espécies de plantas (BARBOLA & LAROCA, 1993), este número superior deve-se provavelmente ao maior esforço de coleta.

Na Tabela 1 observa-se que, das 47 famílias de plantas visitadas, apenas dez são compartilhadas entre os locais amostrados. No Guará, vinte e seis famílias de plantas foram procuradas pelas abelhas, das quais cinco são exclusivas da área. Vinte e duas famílias foram visitadas no 26^o GAC sendo cinco exclusivas e, por último, Lapa com trinta e três famílias e treze exclusivas.

Entre as famílias de plantas mais visitadas nos três locais de coleta estão, em ordem decrescente do número de exemplares de abelhas capturadas: Asteraceae (3.221), Lamiaceae (453), Fabaceae (226), Apiaceae (181) e Rubiaceae (176). Entre as espécies dessas cinco famílias de plantas foram capturadas 81,7% de todas as abelhas da amostra.

A família Asteraceae foi, em número de espécies de plantas visitadas e indivíduos de abelhas coletados, a mais rica nas três amostras. Outros trabalhos apresentaram resultados semelhantes (CURE, 1983; ORTH, 1983 e BORTOLI & LAROCA, 1990), indicando que esta família é uma das mais importantes para as comunidades de abelhas, especialmente em ambientes de vegetação aberta ou muito modificadas antropicamente.

O fato de Asteraceae se apresentar como a família com maior número de espécies das plantas, pode estar relacionado com a maior riqueza dessa família com cerca de 1.100 gêneros e 25.000 espécies nas regiões tropicais, subtropicais e temperadas do mundo, segundo Barroso, 1986 (in MATZENBACHER & MAFIOLETI, 1994); sendo que o gênero *Baccharis* na América do Sul apresenta mais de 500 espécies nativas (ARAÚJO, FERNANDES & BEDÊ, 1995). Algumas espécies são invasoras em solos alterados. As espécies invasoras ocorrem principalmente em áreas vazias e desnudadas, como margens de vala, cerca e clareiras. Além disso, segundo Graemicher, 1935 (cf. LAROCA, 1972), as espécies de Asteraceae tiveram grande sucesso, como plantas entomófilas, apresentando-se também como ervas dominantes em muitos estágios de vegetação secundária (SAKAGAMI, LAROCA & MOURE, 1967).

Tabela 1. Número de espécies de plantas (esppl.) visitadas por abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) e número de exemplares de abelhas (ind.) coletados por família de planta, no Distrito do Guará, Guarapuava, PR. Fonte: LAPA: BARBOLA, 1993; 26º GAC: BORTOLI & LAROCA (no prelo).

Família	Distrito do Guará		26º GAC		Lapa		Totais	
	esppl.	ind.	esppl.	ind.	esppl.	ind.	esppl.	ind.
Asteraceae	32	616	32	1082	44	1523	82	3221
Não Asteraceae	40	498	41	655	65	838	137	1991
Lamiaceae	5	95	7	245	5	113	15	453
Fabaceae	2	2	5	48	3	176	10	226
Apiaceae	1	1	1	1	5	179	7	181
Rubiaceae	2	69	2	2	5	105	9	176
Cruciferae			2	146			2	146
Curcubitaceae	1	73	2	65			3	138
Solanaceae	8	68	3	6	2	27	13	101
Borraginaceae			1	41	1	12	1	53
Verbenaceae	1	5	4	14	4	27	9	46
Iridaceae	1	18	1	12	3	12	3	42
Onagraceae			1	31			1	31
Malvaceae	2	11	2	13	2	5	4	29
Melastomataceae	1	3	2	2	3	20	6	25
Saxifragaceae	1	21			1	2	2	23
Geraniaceae	1	23					1	23
Euphorbiaceae	2	15	1	5			3	20
Lythraceae	1	7			3	12	3	19
Myrtaceae					3	16	3	16
Clethraceae					1	14	1	14
Scrophulariaceae					1	13	1	13
Aquifoliaceae	1	12					1	12
Poaceae	1	9			2	2	3	11
Caryophyllaceae	1	8	1	1			2	9
Ericaceae					1	9	1	9
Campanulaceae	1	5			1	3	2	8
Cuscutaceae					1	8	1	8
Berberidaceae	1	5	1	2			1	7
Gesneriaceae					1	7	1	7
Polygalaceae					4	6	4	6
Oxalidaceae	1	2			2	4	3	6
Anacardiaceae	1	2			1	4	2	6
Erythroxylaceae					2	6	2	6
Theaceae					1	4	1	4
Thymelaeaceae	1	4					1	4
Violaceae	1	4					1	4
Commelinaceae			1	1	1	2	2	3
Acanthaceae					1	3	1	3
Plantaginaceae					1	3	1	3
Rosaceae	1	1			1	1	2	2
Convolvulaceae			1	1	1	1	2	2
Asclepiadaceae					1	2	1	2
Cyperaceae					1	2	1	2
Gramineae			1	2			1	2
Apocynaceae			1	1			1	1
Loganiaceae	1	1					1	1
Primulaceae			1	1			1	1
Outros		34		15		38		87
Total	72	1114	73	1737	109	2361	219	5212

Obs.: Outros = em vôo, pousada e no suor.

Lamiaceae foi, depois de Asteraceae, a que apresentou maior número de espécies e indivíduos coletados nos três locais de coleta como um todo.

Fabaceae, na somatória das três amostras, foi a terceira família mais visitada e quarta em número de espécies de plantas.

Entre as 219 espécies de plantas (Figura 7) representadas nas amostras, 50 (22,8%) são exclusivas do Guará, 52 (23,7%) do 26º GAC e 88 (40,2%) da Lapa. Seis (2,7%) são comuns para as três áreas. Oito (3,7%) entre o Guará e 26º GAC e, para o 26º GAC e Lapa, sete (3,2%) são comuns.

A similaridade entre a flora melissófila do Guará, 26º GAC e Lapa, foi calculada através do Quociente de Similaridade de Sørensen, ao nível de gênero e espécie. Em todos os casos os índices obtidos foram baixos, indicando haver considerável diferença na composição florística dos três locais de coleta.

	LAPA			
	26º GAC		gen.	sp.
	gen.	sp.	0,32	0,14
GUARÁ	0,34	0,19	0,36	0,15

Fig. 7. Espécies de plantas presentes em três locais de coleta: Distrito do Guará, Guarapuava - PR. 26º GAC, Guarapuava - PR e Lapa - PR.

Fonte: Dados extraídos dos levantamentos na Lapa, PR (BARBOLA, 1993) e 26º GAC, Guarapuava, PR (BORTOLI & LAROCA, no prelo).

Guará

Acnisthus breviflorus
Baccharis capariaefolia
Baccharis leucocephala
Baccharis maritima
Baccharis punctulata
Baccharis sp.
Budleya campestris
Centella asiatica
Coccocypselum guianense
Croton reitzii
Croton sp.
Cyphomandra divaricata
Cyphomandra mortoniana

Daphnopsis fasciculata
Desmodium uncinatum
Diodia brasiliensis
Emilia sp.
Erechtites valerianaefolia
Erigeron tweediei
Escalonia bifida
Eupatorium betonicaeforme
Eupatorium bupleurifolium
Eupatorium inulaefolium
Eupatorium verbenaceum
Hybanthus parviflorus
Hyptis forciculata

Hyptis sinuata
Ilex paraguariensis
Jaegeria hirta
Lobelia stellfeldii
Lupinus sp.
Ocimum canum
Ocimum selloi
Oxalis martiana
Perezia cubataensis
Petunia scheideana
Rubus sp.
Senecio cf. grossidens

Schinus terebinthifolius
Sida potentilloides
Solanum americanum
Solanum sp.
Solanum variabile
Solanum viarum
Stellaria media
Tibouchina cerastifolia
Verbena hispida
Vernonia tweediana
Viviania paranensis
Zea mays

26º GAC

Baccharis semisserrata
Berberis laurina
Bidens pilosa
Cucurbita pepo
Sisyrinchium wettsteinii
Solidago chilensis
Tagetes minuta
Taraxacum officinale

Baccharis dracunculifolia
Baccharis milleflora
Eupatorium laevigatum
Pavonia guerkeana
Senecio brasiliensis
Vernonia cognata

Baccharis erigeroides
Baccharis uncinella
Cuphea colophylla
Elephantopus mollis
Eupatorium intermedium
Eupatorium laetevirens
Hyptis lagenaria
Vernonia nitidula

Eriosema strictum
Eryngium canaliculatum
Eryngium eburneum
Eryngium elegans
Eryngium junceum
Eryngium pristis
Erythroxyllum microphyllum
Escalonia farinaceae
Evolvulus sericeus

Eupatorium ligulaefolium
Eupatorium macrocephalum
Eupatorium tanacetifolium
Gaylussacia brasiliensis
Gerardia communis
Gochnatia polymorpha ssp. floccosa
Grazielia gaudichaudiana
Heimia myrtifolia

Anagallis arvensis
Arctium minus
Asteraceae Gen. D sp.1
Baccharis melastomaeifolia
Baccharis sp.1
Borreria suaveoleus
Callea sp.1
Careopsis lanceolata
Cassia sp.1
Cirsium vulgare
Commelina benghalensis
Convolvulus crenatifolius
Desmodium sp.1
Eringium sp.1
Eupatorium panciflorum
Eupatorium sp.1

Hypochoeris brasiliensis
Hyptis plectranthoides
Laplacea fruticosa
Lippia hirta
Lippia turnerifolia
Lobelia camporum
Macroptidium sp.
Mikania oblongifolia
Mikania sessilifolia
Mimosa dolens var. acerba
Monnina tristaniana
Myrceugenia euosma
Myrcia reticulata
Myrcia rostrata
Notticastrum calvatum
Oxalis bipartita
Oxalis myriophylla
Oxypetalum panosum

Eupatorium sp.2
Eupatorium sp.3
Faboideae Gen. A sp.1
Gramineae Gen. A sp.1
Hypochaeris radicata
Hyptis sp.1
Labiatae Gen. A sp.1
Lactuca sativa
Lagenaria siceraria
Lantana camara
Lantana fucata
Leandra sp.1
Leonurus sibiricus
Lippia bonariensis
Ludwigia sericea
Mandevilla erecta

Schinus engleri
Senecio oleosus
Sinningia allagophylla
Sisyrinchium fasciculatum
Sisyrinchium iridifolium
Solidago microglossa
Stachytarpheta maximilianii
Stenocephalum megapotamicum
Stevia conmixta
Stevia lundiana
Tibouchina debilis
Tibouchina dubia
Tibouchina gracilis
Tradescantia fluminensis
Verbena hirta
Verbesina sordescens
Vernonia hypochlora
Vernonia westiniana

Peltodon radians
Phaseolus vulgaris
Rhaphanus raphanistrum
Richardia sp.1
Salvia nervosa
Sebastiania klotzschiana
Senecio sp.1
Sida rombigolia
Silene gallica
Sinapsis arvensis
Solanum aculeatissimum
Solanum sp.1
Sonchus echinatus
Stachys arvensis
Tibouchina sp.1
Vassobia brevifolia

Verbena bonariensis
Vernonia polygonanthus
Vernonia sp.1
Vicia sativa

Aspilia setosa
Baccharis axilaris
Eupatorium ascendens
Eupatorium serratum
Hyptis althaeifolia
Moritzia dusenii
Vernonia glabrata

Achyrocline saturoides
Andropogon lateralis
Baccharis articulata
Baccharis gaudichaudiana
Baccharis helichrysoides
Baccharis microdonta
Baccharis pentodonta
Bidens segetum
Borreria angustifolia
Borreria capitata,
Borreria poaya,
Borreria verbenoides
Calea hispida,
Chaptalia integerrima
Clethra scabra
Coccocypselum lanceolatum
Cuphea linarioides
Cuscuta racemosa
Dyschoriste hygrophiloide
Erythroxyllum deciduum

Lapa

3.1.3. Utilização das plantas melissófilas do Guará pela fauna de Apoidea.

Devido à pequena similaridade encontrada entre os gêneros das três áreas, realizou-se análise apenas sobre as fontes de alimento do Guará.

As plantas mais importantes para as abelhas podem ser determinadas de várias maneiras e uma delas por exemplo, é pelo número de abelhas visitantes.

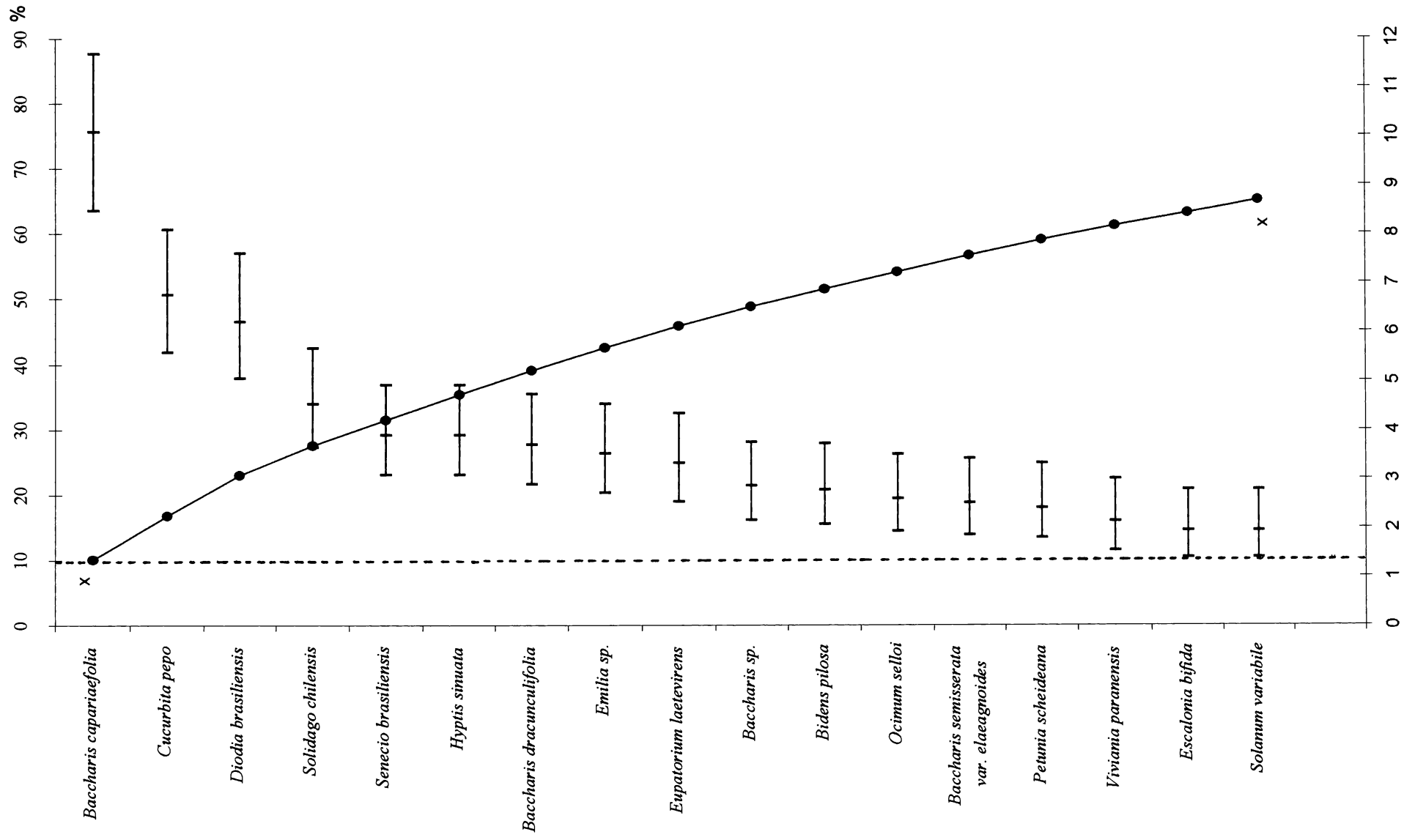
Dezessete espécies (23,6% das espécies vegetais) foram predominantes, pelo método de KATO, MATSUDA & YAMASHITA (1952), quanto à frequência de indivíduos coletados nas flores no Guará (Figura 8). Nelas foram coletados 65% dos indivíduos. Destacam-se as espécies *Baccharis capariaefolia* (Asteraceae), *Cucurbita pepo* (Cucurbitaceae), *Diodia brasiliensis* (Rubiaceae), *Solidago chilensis* e *Senecio brasiliensis* (Asteraceae), como aquelas que contribuíram como fontes de alimento mais importantes para as abelhas.

A importância das plantas pode ser considerada, também, pelo número de espécies de abelhas que as utilizam como fonte de alimento. Ao ordenar o número de espécies de abelhas (e) pelo número das diferentes espécies de plantas (E), segundo o arranjo (e/E), obtêm-se a seguinte seqüência:

1/15, 2/10, 3/7, 4/6, 5/4, 6/6, 7/5, 8/3, 9/2, 10/4, 11/1, 12/1, 15/1, 16/2, 18/1, 19/2, 22/1 e 24/1.

Em número de espécies de abelhas, visitantes, destacam-se as seguintes espécies de plantas: *Diodia brasiliensis* (Rubiaceae) (24 espécies), *Eupatorium laetevirens* (Asteraceae) (22 espécies), *Emilia* sp. (Asteraceae) e *Hyptis sinuata* (Lamiaceae) (ambas com 19 espécies, cada).

Fig. 8. Abundância relativa das espécies de plantas do Distrito do Guará, Guarapuava - PR, predominantemente visitadas por abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea). Os limites de confiança ($p = 0,05$), representados pelas barras horizontais foram calculados pelo método de KATO et al. (1952). A linha tracejada representa a recíproca do número de espécies multiplicados por cem (100). A curva (x - x) representa a porcentagem acumulada de indivíduos (escala na parte superior do gráfico).



Parafraseando JANZEN (1980), do ponto de vista do animal a polinização é um produto secundário da colheita de um recurso largamente espalhado (pólen e/ou néctar) que é fornecido em diversos tipos de recipientes denominados flores. Não se pode garantir que o animal que está colhendo o pólen ou néctar (visitando a flor) seja um polinizador eficiente, se é que se trata de um polinizador. Do ponto de vista da planta, polinização é uma maneira de aumentar o fluxo de genes às outras flores e a recepção de genes de outras plantas. Esse processo não é sinônimo de polinização, embora obviamente esteja relacionado com ela. Infelizmente, o fluxo de pólen não é sinônimo do fluxo de genes, e a conexão é obscura na vegetação tropical, como também o é na maioria das plantas das latitudes temperadas. O fluxo de genes geralmente envolve a atração e a alimentação de certos animais, a contaminação destes animais com pólen e a fuga e a repulsão de outros animais; tudo isso deveria ser realizado com mínimos gastos por unidade de informação genética transferida para o melhor lugar, no tempo mais vantajoso. Segundo PYKE em 1984 (In RAMALHO, et al., 1991) há um pressuposto econômico fundamental e geral: os animais tendem a otimizar a aquisição de alimento. Não há comportamento altruístico da parte da planta ou do ambiente.

As características do ambiente e o tempo são variáveis fundamentais na economia dos consumidores. Para MacArthur & Pianka em 1966 (In RAMALHO, et al., 1991) num ambiente com recursos previsíveis no tempo e no espaço, a especialização pode apresentar vantagens no encontro e no processamento do alimento. A especialização traz, eventualmente, a vantagem competitiva no uso de recursos específicos. Por sua vez, o hábito generalista abre a possibilidade de adequação da espécie às variações na oferta, inclusive devidas à presença de competidores (MORSE, 1980).

A polinização é um processo complexo, dependente de vários fatores, tais como: temperatura, umidade relativa, precipitação pluviométrica, nutrição das plantas e disponibilidade de polinizadores. Sem poder garantir que a presença ou atividade de uma espécie de abelha sobre uma planta implique em polinização efetiva, foram usados o *Índice de Especificidade do Polinizador* e *Índice de Polinização Comunitária* descritos por RAMIREZ (1988), não para avaliar a dinâmica da polinização mas para avaliar a dinâmica da visitação das abelhas que, foram coletadas nas plantas, durante o período de amostragem no Guará.

Estes índices devem ser usados quando o número de espécies de plantas estudado é grande (por exemplo maior ou igual a 30 espécies de plantas) e com períodos de observação similares para cada espécie de planta (RAMIREZ, 1988). Os índices relativos aos agentes visitantes mostram tendências distintas em relação ao número de plantas visitadas e espécies de abelhas recebidas (Figuras 8 e 9). O *Índice de Especificidade de Polinização* (IEP) e o *Índice de Especificidade de Visitas às Plantas* (IEVP) são exponencialmente negativos (teórico e experimental) em relação ao número de plantas visitadas e, ao número de espécies de abelhas visitantes, respectivamente.

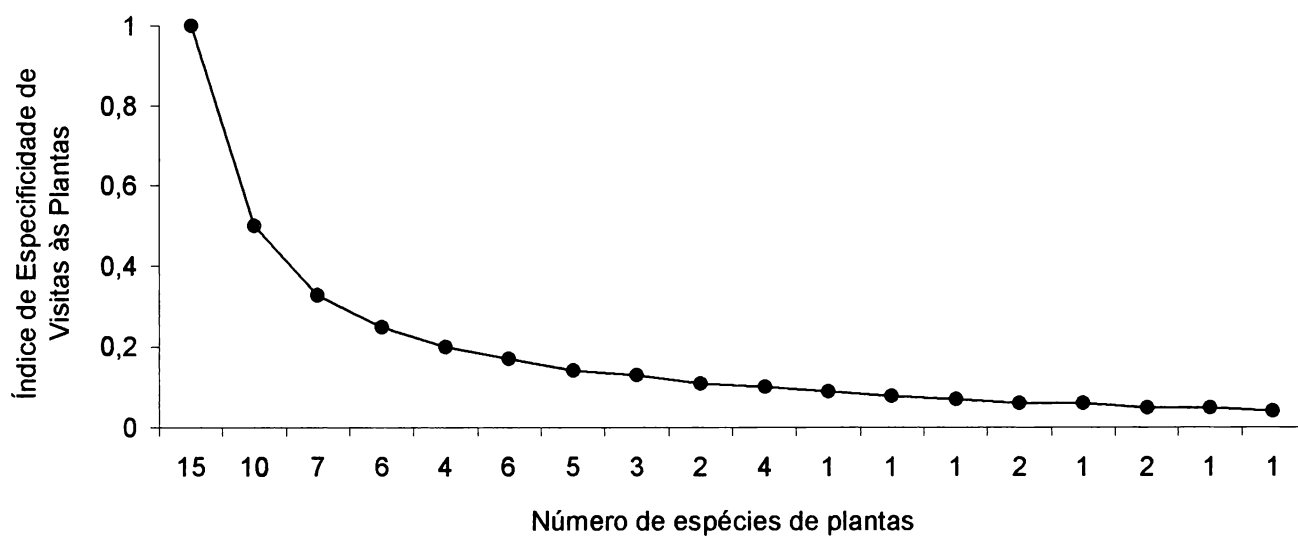
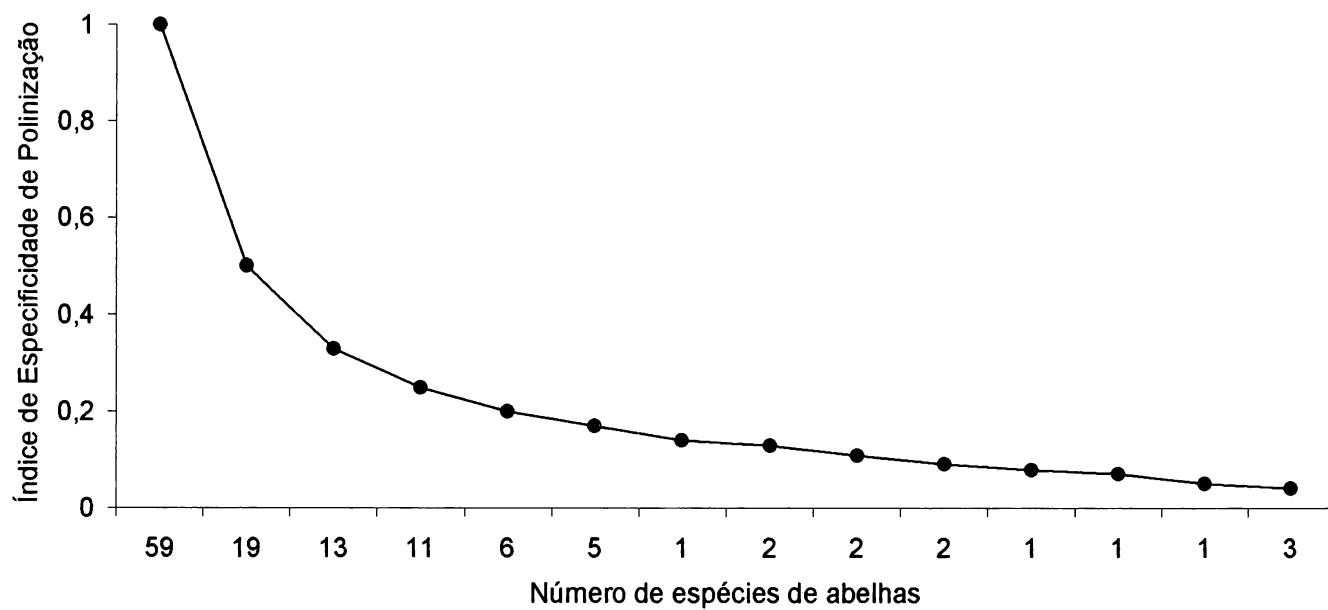
A análise da figura 9 mostra que 46,8% das espécies de abelhas apresentam os maiores valores de especificidade de visitas (IEP = 1), ou seja, 59 espécies de abelhas visitam uma única espécie de planta. Destas, as mais abundantes apresentam 7 indivíduos coletados durante o período de amostra.

Estendido o IEP para duas espécies de plantas visitadas obtiveram-se 19 espécies de abelhas e, estas apresentaram de 2 a 14 indivíduos coletados durante o período de coleta. *Trigona (T.) spinipes*, *Plebeia emerina*, *Augochlora (A.) amphitrite* e *Paroxystoglossa jocasta* foram as espécies de abelhas que apresentaram os menores valores de IEP e, possuem os maiores números de indivíduos coletados. Entre 59 e 11 espécies de abelhas, o IEP decresce notoriamente, posteriormente esta diferença torna-se menos acentuada.

Comportamento similar ocorre quando analisamos o IEVP (Fig. 10). Quinze espécies de plantas receberam uma única espécie de abelha, ou seja, 20,8% das espécies de plantas apresentam alta especificidade. Das doze espécies de abelhas que visitaram estas plantas quatro pertenciam a Anthophoridae, duas a Apidae, quatro a Halictidae e duas a Megachilidae sendo que estas estavam representadas por no máximo cinco indivíduos. As espécies de plantas restantes apresentaram de 2 a 24 espécies de abelhas visitantes.

Segundo LOKEN (1981) encontramos visitantes de poucos tipos de flores entre as abelhas solitárias com período sazonal de atividade. E entre as espécies sociais com longo período de vida colonial, como os Apidae eusociais, encontraremos os consumidores generalistas de pólen e néctar (MICHENER, 1979). Isto se deve à sobreposição nos períodos de atividades das diferentes espécies de abelhas com a disponibilidade de alimento pelas diferentes espécies de plantas.

Figs. 9 e 10. 9, índice de especificidade em uma associação de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) durante o período de XI.1993 - X 1994 de uma área restrita do Distrito do Guará: Guarapuava, PR; 10, variação do índice de especificidade de visitas às plantas coletadas no Distrito do Guará, durante o período de XI.1993 - X 1994.



Em *Erigeron tweediei* (Asteraceae) e *Lupinus sp.* (Fabaceae) foi coletado apenas um exemplar de abelha em cada, portanto, obviamente com *Índice de Polinização Comunitária* igual a um (Figura 11).

Procurando restringir o grupo de espécies a serem tratadas, foram selecionadas, entre as abelhas, as espécies dominantes e, entre as plantas, as predominantemente visitadas. Ambas foram definidas utilizando-se a metodologia desenvolvida por KATO, MATSUDA & YAMASHITA (1952). Dessa forma foram encontradas como dominantes as seguintes espécies de abelhas: *Paroxytogglossa jocasta*, *Dialictus (Chloralictus) sp.1*, *Dialictus (Chloralictus) sp.2*, *Caenohalictus implexus*, *Augochlora (Augochlora) amphitrite*, *Hexanthea missionica*, *Trigona (Trigona) spinipes*, *Schwarziana quadripunctata*, *Plebeia emerina*, *Plebeia remota*, *Bombus (Fervidobombus) atratus*, *Ceratina sp.*, *Ceratina (Crewella) assuncionis*, *Rhophitulus sp.1*, *Rhophitulus sp.2* e *Psaenythia bergi*.

A partir daí, o conjunto composto por 16 espécies de abelhas e 17 espécies de plantas passou a ser tratado sob os índices de especificidade.

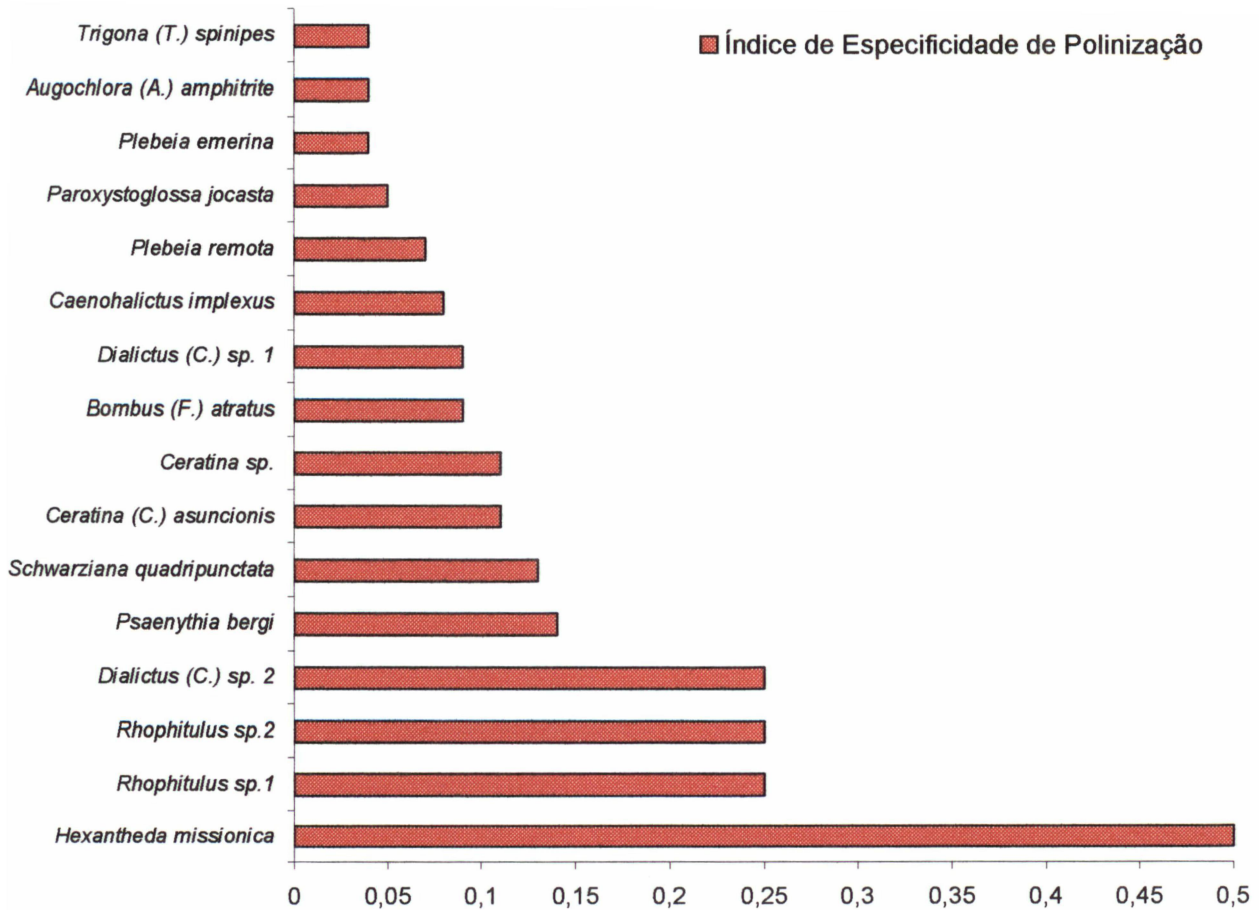
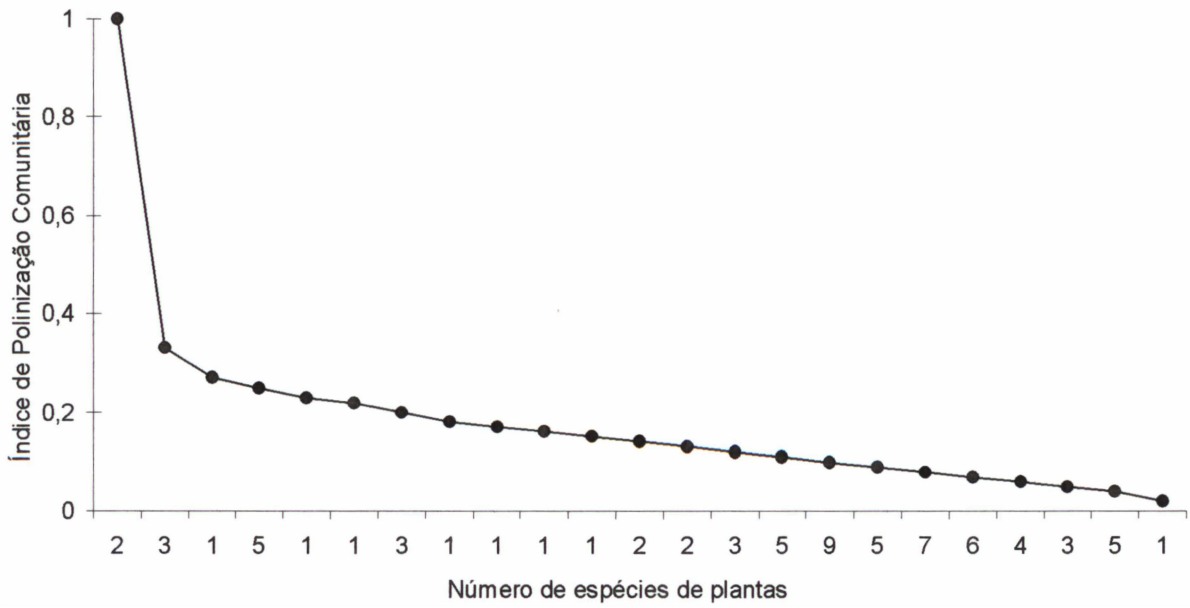
As espécies de abelhas predominantes quanto ao número de indivíduos coletados, apresentaram valores pequenos de especificidade quanto ao número de espécies de plantas visitadas (Figura 12).

Importante é observar na Tabela 2 também, que com poucas exceções, as espécies de plantas visitadas pelas abelhas predominantes, não são exatamente aquelas encontradas como dominantes quanto ao número de indivíduos de abelhas que recebem. Essa é uma observação interessante porque revela pouca especialização no uso de recursos pela maioria das espécies de abelhas dominantes e pouca restrição ao uso indiscriminado por parte das plantas. Em outras palavras, abelhas e plantas, de um modo geral, são bastante diversificadas em suas interações.

Algumas exceções podem ser identificadas entre as espécies acima agrupadas. Como, por exemplo, as duas espécies de Andrenidae (*Rhophitulus sp.1* e *sp.2*) que visitaram quatro espécies de plantas, sendo que três delas são dominantes e uma espécie de Colletidae (*Hexanthea missionica*) que visitou duas espécies de plantas sendo ambas dominantes.

Outra observação interessante é que o IPC e IEVP (Fig.13) de todas as espécies de plantas dominantes, apresentaram valores baixos, o que indica baixa especificidade e, corrobora com a afirmação acima.

Figs. 11 e 12. 11. oscilação do índice de polinização comunitária do Distrito do Guará, Guarapuava, PR, durante o período de XI.1993 - X 1994; 12. variação do índice de especificidade de visitas das abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) dominantes coletadas no Distrito do Guará, Guarapuava - PR.

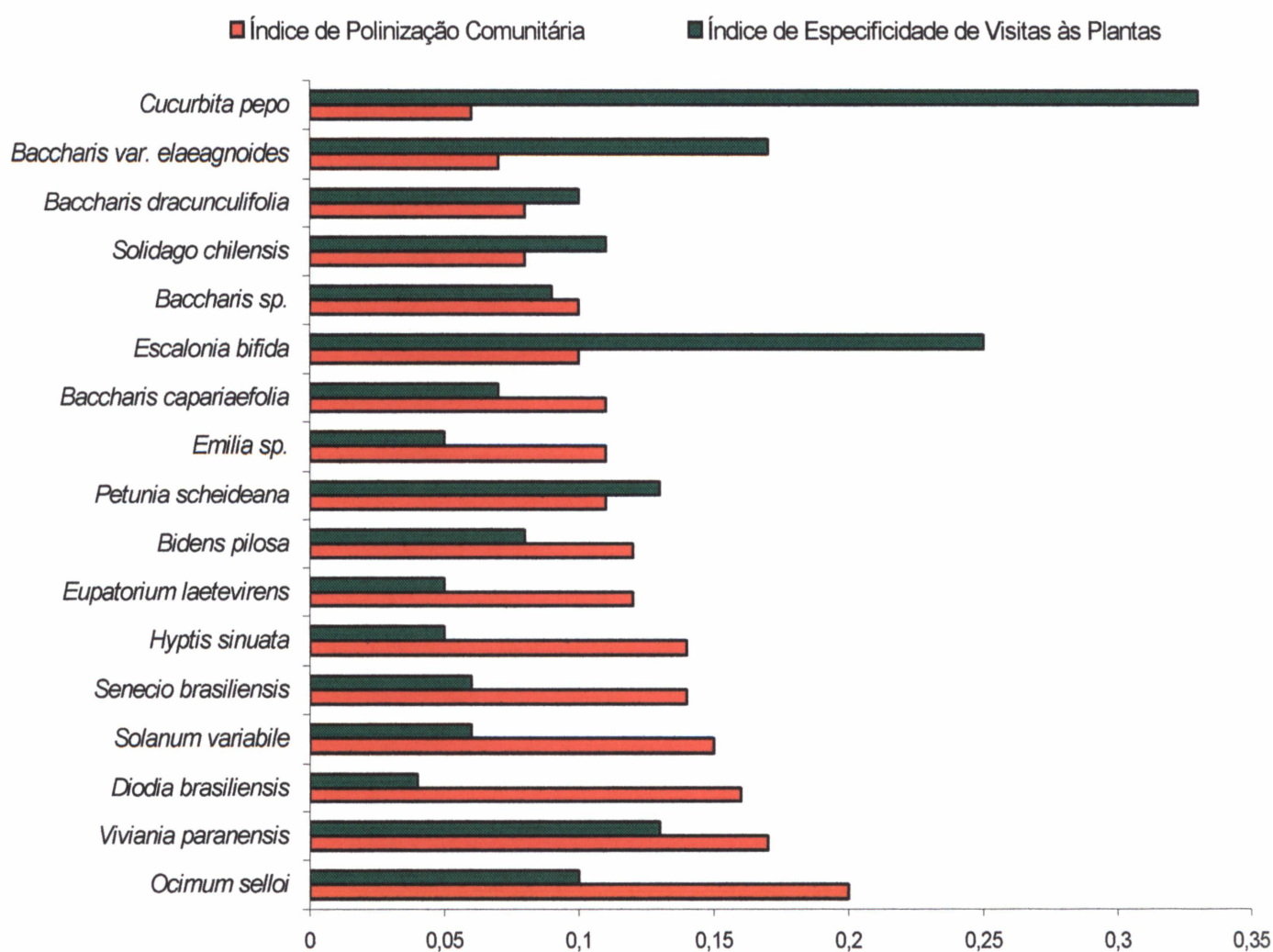


De um modo geral, entre as abelhas dominantes, quanto ao número de indivíduos e entre as plantas que recebem um número significativo de visitas, encontra-se predominância de “generalização” no uso de recursos, ou seja, visitam e recebem visitas de um grande número de espécies diferentes. Isto os torna menos interdependentes, e o polinizador não estaria sujeito a uma só fonte de recompensa e nem a planta dependente de um só polinizador para sua reprodução. Esse caráter “generalista” confere às espécies a possibilidade de ocorrência em uma área estressada como a aqui estudada.

Tabela 2. Relação das espécies de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) dominantes e o número de espécies de plantas visitadas e quantas destas são dominantes no Distrito do Guará; Guarapuava - PR (XI.1993 - X 1994).

Espécies de abelhas	Nº de sp. de plantas visitadas	Quantas eram dominantes
<i>Augochlora (A.) amphitrite</i>	26	11
<i>Trigona (T.) spinipes</i>	26	13
<i>Plebeia emerina</i>	25	9
<i>Paroxystoglossa jocasta</i>	19	8
<i>Plebeia remota</i>	14	8
<i>Caenohalictus implexus</i>	13	5
<i>Bombus (Fervidobombus) atratus</i>	11	2
<i>Dialictus (Chloralictus) sp.1</i>	11	6
<i>Ceratina (Crewella) asuncionis</i>	9	3
<i>Ceratina sp.</i>	9	4
<i>Schwarziana quadripunctata</i>	8	6
<i>Psaenythia bergi</i>	7	3
<i>Dialictus (Chloralictus) sp.2</i>	4	2
<i>Rhophitulus sp. 1</i>	4	3
<i>Rhophitulus sp. 2</i>	4	3
<i>Hexanthes missionica</i>	2	2

Fig. 13. Relação entre o *Índice de Especificidade de Polinização* e o *Índice de Especificidade de Visitação às Plantas*, entre espécies de abelhas silvestres coletadas no Distrito do Guará; Guarapuva - PR (XI. 1993 - X. 1994).



3.1.4 Relação entre as Famílias de Abelhas e Famílias de Plantas Visitadas

Na tabela 3, observa-se a interação entre as famílias de plantas e as famílias de abelhas do Guará. Apesar das proporções de visitas serem influenciadas pela coincidência ou discrepância fenológica entre grupos de plantas e abelhas, elas devem refletir, pelo menos parcialmente, a preferência alimentar das abelhas (SAKAGAMI, LAROCA & MOURE, 1967). Das 26 famílias de plantas, oito não foram visitadas por exemplares de Apidae. Entre as famílias de plantas mais visitadas destacam-se: Asteraceae (58,8% dos Apidae), Curcubitaceae (14,4%) e Lamiaceae (6,6%).

Os Halictidae foram coletados visitando 17 famílias de plantas, das quais destacam-se: Asteraceae (64,6%), Rubiaceae (8,7%) e Lamiaceae (6,6%). Já entre os Anthophoridae, 52,4% dos indivíduos foram coletados sobre flores de Asteraceae, Rubiaceae (13,7%) e o restante sobre as flores de 12 famílias.

Cinco, das oito famílias de plantas visitadas por Andrenidae receberam mais de 17 indivíduos, as três restantes receberam apenas um visitante por família. Dos Megachilidae, 62,5% dos exemplares foram coletados visitando Asteraceae e 12,5% Lamiaceae.

Cerca de 56,5% dos Colletidae do Guará, foram coletados sobre flores de Solanaceae e 26,1% em Lamiaceae.

A tabela 4 apresenta a interação entre as 22 famílias de plantas e as cinco famílias de abelhas coletadas no 26º GAC. Das 22 famílias de plantas, 15 são visitadas por exemplares de Halictidae. Entre estas destacam-se: Asteraceae (74,9% dos Halictidae), Lamiaceae (10,6%) e Cruciferae (8,7%).

Os Anthophoridae foram coletados visitando 13 famílias de plantas. Entre estas, destacam-se: Asteraceae (56,1% dos Anthophoridae), Curcubitaceae (16,2%) e Borraginaceae (7%). Apidae visitou 11 famílias de plantas. Destas, as que apresentaram maior abundância foram: Asteraceae (37,8%), Lamiaceae (35,2%) e Cruciferae (16,3%).

Tabela 3. Números de espécies (esp) e indivíduos (ind) de cada uma das famílias de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) coletadas nas diferentes famílias de plantas, no Distrito do Guará, Guarapuava, PR (XI. 1993 - X. 1994).

Família	Andrenidae		Anthophoridae		Apidae		Colletidae		Halictidae		Megachilidae		Totais	
	esp.	ind.	esp.	Ind.	esp.	Ind.	esp.	Ind.	esp.	Ind.	esp.	Ind.	esp.	Ind.
Asteraceae	13	32	25	65	6	277	2	2	38	215	7	25	92	616
Não Asteraceae		91		59		194		21		118		15		498
Lamiaceae	6	24	4	7	4	31	1	6	16	22	3	5	34	95
Curcubitaceae			1	3	1	68			1	2			3	73
Rubiaceae	7	22	4	17	1	1			13	29			25	69
Solanaceae	8	24	4	7	3	8	1	13	10	14	1	2	27	68
Geraniaceae	5	17	1	1	1	4			1	1			8	23
Saxifragaceae			1	1	1	13			2	7			4	21
Iridaceae					2	12			4	6			6	18
Euphorbiaceae	1	1	2	4	2	4			3	5	1	1	9	15
Aquifoliacea					3	8			3	4			6	12
Malvaceae			2	5	1	1	1	1	3	4			7	11
Poaceae					2	9							2	9
Caryophyllaceae					1	6			2	2			3	8
Lythraceae	1	1	1	2					3	3	1	1	6	7
Berberidaceae					1	4	1	1					2	5
Campanulaceae					2	5							2	5
Verbenaceae			1	5									1	5
Thymelaeaceae									3	4			3	4
Violaceae	1	1	2	3									3	4
Melastomataceae					1	2			1	1			2	3
Anacardiaceae					2	2							2	2
Fabaceae					1	1					1	1	2	2
Oxalidaceae			1	1					1	1			2	2
Apiaceae									1	1			1	1
Loganiaceae			1	1									1	1
Rosaceae											1	1	1	1
Outros	1	1	1	2	4	15			4	12	1	4	12	34
Total		123		124		471		23		333		40		1114

Obs.: Outros = em vôo, pousada e no suor.

Tabela 4. Números de espécies (esp) e indivíduos (ind) de cada uma das famílias de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) coletadas nas diferentes famílias de plantas, no 26^o GAC, (Guarapuava, PR).

Fonte: 26^o GAC (BORTOLI & LAROCA, no prelo).

Família	Andrenidae		Anthophoridae		Apidae		Colletidae		Halictidae		Megachilidae		Totais	
	esp.	ind.	esp.	ind.	esp.	ind.	esp.	ind.	esp.	ind.	esp.	ind.	esp.	ind.
Asteraceae	16	36	32	184	7	130	2	2	48	660	12	70	117	1082
Não Asteraceae		14		144		214		29		221		33		655
Lamiaceae			9	20	6	121			14	93	6	11	35	245
Cruciferae	2	3	7	8	3	56	1	1	20	77	1	1	34	146
Curcubitaceae			3	53	1	5			4	7			8	65
Fabaceae	1	1	8	14	2	16			1	1	8	16	20	48
Borraginaceae	4	4	5	23	2	7			6	6	1	1	18	41
Onagraceae	1	1	1	3	1	1	1	24	2	2			6	31
Verbenaceae					1	1			4	11	2	2	7	14
Malvaceae	1	1	6	9					3	3			10	13
Iridaceae			1	1	1	3			5	8			7	12
Solanaceae					2	3			3	3			5	6
Euphorbiaceae							1	2	2	3			3	5
Gramineae									1	1	1	1	2	2
Melastomataceae					1	1			1	1			2	2
Rubiaceae	1	1	1	1									2	2
Berberidaceae							1	2					1	2
Apiaceae	1	1											1	1
Apocynaceae			1	1									1	1
Caryophyllaceae			1	1									1	1
Commelinaceae									1	1			1	1
Convolvulaceae			1	1									1	1
Primulaceae	1	1											1	1
Outros	1	1	7	9					1	4	1	1	10	15
Total		50		328		344		31		881		103		1737

Obs.: Outros = em vôo, pousada e no suor.

Entre os Andrenidae os exemplares foram capturados sobre flores de Asteraceae (72% das visitas), Boraginaceae (8%), Cruciferae (6%) e, as seis famílias restantes, receberam 2% de visita cada uma. Os Megachilidae do 26º GAC foram capturados sobre flores de sete famílias de plantas; destas, destacam-se: Asteraceae (68% dos Megachilidae), Fabaceae (15,5%) e Lamiaceae (10,7%).

Cerca de 77,4% dos Colletidae foram capturados sobre flores de Onagraceae e, os 22,6% restantes foram capturados sobre flores de quatro outras famílias.

Na Tabela 5, observa-se o relacionamento entre as famílias de plantas e as famílias de abelhas da Lapa. Das 33 famílias de plantas, 25 são visitadas por exemplares de Halictidae. Entre estas destacam-se: Asteraceae (51,5% dos Halictidae), Apiaceae (19,9%) e Fabaceae (9,4%).

Os Apidae foram coletados visitando 22 famílias de plantas. Entre estas, destacam-se: Asteraceae (79% dos Apidae), Fabaceae (8,2%) e Lamiaceae (2,8%). Os Anthophoridae visitaram 17 famílias de plantas; destas, as que apresentaram maior abundância foram: Asteraceae (61,9%), Solanaceae (9,4%) e Rubiaceae (5,4%).

Cerca de 45,8% dos Andrenidae foram coletados sobre as flores de Asteraceae e 22,5% sobre flores de Lamiaceae. Já entre os Megachilidae, 77,4% dos exemplares foram coletados sobre flores de Asteraceae e 11,6% de flores de Rubiaceae.

Entre os Colletidae, grande parte dos exemplares foram capturados sobre flores de Asteraceae (65,9%) e Fabaceae (17,1%).

Tabela 5. Números de indivíduos (ind) de cada uma das famílias de abelhas silvestres coletadas (Hymenoptera, Apoidea) nas diferentes famílias de plantas, da Lapa. Fonte: LAPA, PR (BARBOLA, 1993).

Família	Andrenidae	Anthophoridae	Apidae	Colletidae	Halictidae	Megachilidae	Totais
	ind.	ind.	ind.	ind.	ind.	ind.	ind.
Asteraceae	65	125	777	27	416	113	1523
Não Asteraceae	77	77	207	14	392	33	800
Apiaceae	6	5	3	2	161	2	179
Fabaceae	1	9	81	7	76	2	176
Lamiaceae	32	6	28	1	39	7	113
Rubiaceae	5	11	21		51	17	105
Solanaceae	7	19			1		27
Verbenaceae	7	6	12			2	27
Melastomataceae	3	3	9		4	1	20
Myrtaceae		1	4		10	1	16
Clethraceae			8		6		14
Scrophulariaceae					13		13
Borraginaceae	3	2	6		1		12
Iridaceae	2	1	8		1		12
Lythraceae	1	7			3	1	12
Ericaceae		1	8				9
Cuscutaceae			2		6		8
Gesneriaceae		1	1		5		7
Erythroxylaceae	1		2	2	1		6
Malvaceae		3	1		1		5
Polygalaceae	3			2			5
Theaceae		1	4				5
Anacardiaceae			3		1		4
Oxalidaceae	2				2		4
Acanthaceae	3						3
Campanulaceae			3				3
Plantaginaceae		1			2		3
Asclepiadaceae					2		2
Commelinaceae					2		2
Cyperaceae			1		1		2
Poaceae					2		2
Saxifragaceae			1		1		2
Convolvulaceae	1						1
Rosaceae			1				1
Total	142	202	984	41	808	146	2323

3.2 COMPOSIÇÃO FAUNÍSTICA.

3.2.1. Espécies de Abelhas Coletadas

A seguir são relacionadas as espécies de abelhas coletadas no Guará. No total foram capturados 1.114 indivíduos pertencentes a 127 espécies. Os números à direita, representam respectivamente os códigos de família (primeiro dígito), gênero (dígitos centrais) e espécie de abelha (últimos três dígitos).

Os exemplares estão depositados no Depto. de Zoologia da Universidade Federal do Paraná.

Espécie	Código
ANDRENIDAE	
<i>Anthrenoides</i> sp. 1	1 01 001
<i>Anthrenoides</i> sp. 2	1 01 002
<i>Anthrenoides</i> sp. 3	1 01 003
<i>Anthrenoides</i> sp. 4	1 01 004
<i>Anthrenoides</i> sp. 5	1 01 005
<i>Anthrenoides</i> sp. 6	1 01 006
<i>Anthrenoides</i> sp. 7	1 01 007
<i>Anthrenoides</i> sp. 8	1 01 008
<i>Anthrenoides</i> sp. 9	1 01 009
<i>Callonychium</i> sp.	1 02 010
<i>Heterosarelus</i> aff: <i>xanthaspis</i> Moure, MS	1 03 011
PANURGINAE	
Panurginae sp. 1	1 04 012
<i>Gen. A</i> sp.1	1 05 013
<i>Psaenythia bergi</i> Holmberg, 1884	1 06 014
<i>Psaenythia capito</i> Gerstaecker, 1868	1 06 015
<i>Psaenythia collaris</i> Schrottky, 1906	1 06 016
<i>Psaenythia serripes</i> (Ducke, 1908)	1 06 017
<i>Psaenythia</i> sp. 1	1 06 018
<i>Pseudopanurgus</i> sp. 1	1 07 019
<i>Pseudopanurgus</i> sp. 2	1 07 020
<i>Rhophitulus</i> sp. 1	1 08 021
<i>Rhophitulus</i> sp. 2	1 08 022

ANTHOPHORIDAE

<i>Centris (Hemisiella) tarsata</i> Smith, 1903	2	09	023
<i>Ceratina (Crewella) asuncionis</i> Strand, 1910	2	10	024
<i>Ceratina (Crewella) rupestris</i> Holmberg	2	10	025
<i>Ceratina (Rhysoceratina) stilbonata</i> Moure, 1941	2	10	026
<i>Ceratina</i> sp.	2	10	027
<i>Ceratina</i> sp. 1	2	10	028
<i>Ceratina</i> sp. 2	2	10	029
<i>Ceratina</i> sp. 3	2	10	030
<i>Ceratina</i> sp. 4	2	10	031
<i>Ceratina</i> sp. 5	2	10	032
<i>Ceratina</i> sp. 6	2	10	033
<i>Ceratinula</i> sp. 1	2	11	034
<i>Ceratinula</i> sp. 2	2	11	035
<i>Ceratinula</i> sp. 3	2	11	036
<i>Ceratinula</i> sp. 4	2	11	037
<i>Ceratinula</i> sp. 5	2	11	038
<i>Ceratinula</i> sp. 6	2	11	039
<i>Exomalopsis (Phanomalopsis) aureosericea</i> Friese, 1899	2	12	040
<i>Exomalopsis</i> sp. 1	2	12	041
<i>Gaesischia (Gaesischia) flavochypeata</i> Michener, LaBerg & Moure	2	13	042
<i>Melissoptila (Ptilomelisa) bonaerensis</i> Holmberg, 1903	2	14	043
<i>Melissoptila (Ptilomelisa) cnecomala</i> (Moure, 1944)	2	14	044
<i>Melissoptila (Ptilomelisa) minarum</i> (Bertoni & Schrottky, 1910)	2	14	045
<i>Melissoptila (Ptilomelisa)</i> sp.	2	14	046
<i>Melissoptila thoracica</i> Smith, 1854	2	14	047
<i>Paratetrapedia</i> sp. 1	2	15	048
<i>Peponapis fervens</i> (Smith, 1879)	2	16	049
<i>Triepeolus</i> sp. 1	2	17	050
<i>Triepeolus</i> sp. 2	2	17	051
<i>Xylocopa (Stenoxycopa) artifex</i> Smith, 1874	2	18	052
<i>Xylocopa (Dasyxylocopa) bimaculata</i> Friese, 1903	2	18	053

APIDAE

<i>Bombus (Fervidobombus) atratus</i> Franklin, 1913	3	19	054
<i>Melipona marginata</i> Lepeletier, 1836	3	20	055
<i>Nannotrigona (Scaptotrigona) bipunctata</i> (Lepeletier, 1836)	3	21	056
<i>Plebeia (Plebeia) emerina</i> (Friese, 1900)	3	22	058
<i>Plebeia (Plebeia) remota</i> (Holmberg, 1903)	3	22	057
<i>Schwarziana quadripunctata</i> (Lepeletier, 1836)	3	23	059
<i>Trigona (Trigona) spinipes</i> (Fabricius, 1793)	3	24	060

COLLETIDAE

<i>Colletes rugicollis</i> Friese, 1900	4	25	061
<i>Colletes</i> sp. 1	4	25	062
<i>Hexanthes missionica</i> Oglobin, 1948	4	26	063
<i>Perditomorpha brunerii</i> Ashmead, 1899	4	27	064

HALICTIDAE

<i>Augochlora (Augochlora) amphitrite</i> (Schrottky, 1909)	5	28	065
<i>Augochlora (Augochlora)</i> sp. 1	5	28	066
<i>Augochlora</i> (?) sp.	5	28	067
<i>Augochlora (Oxystoglossela) semiramis</i> (Schrottky, 1910)	5	28	068
<i>Augochlorella ephyra</i> (Schrottky, 1910)	5	29	069
<i>Augochlorella iopoecila</i> Moure, 1950	5	29	070
<i>Augochlorodes</i> sp. 1 (n. sp.)	5	30	071
<i>Augochloropsis brachicephala</i> Moure, 1943	5	31	072
<i>Augochloropsis cupreola</i> (Cockerell, 1900)	5	31	073
<i>Augochloropsis euphrosyne</i> (Holmberg, 1903)	5	31	074
<i>Augochloropsis sparsilis</i> (Vachal, 1903)	5	31	075
<i>Augochloropsis terrestris</i> (Vachal, 1903)	5	31	076
<i>Augochloropsis</i> sp. 1	5	31	077
<i>Augochloropsis</i> sp. 2	5	31	078
<i>Augochloropsis</i> sp. 3	5	31	079
<i>Augochloropsis</i> sp. 4	5	31	080
<i>Augochloropsis</i> sp. 5	5	31	081
<i>Augochloropsis</i> sp. 6	5	31	082
<i>Augochloropsis</i> sp. 7	5	31	083
<i>Augochloropsis</i> sp. 8	5	31	084
<i>Augochloropsis</i> sp. 9	5	31	085
<i>Augochloropsis</i> sp. 10	5	31	086
<i>Caenohalictus implexus</i> Moure, 1950	5	32	087
<i>Ceratalictus mourei</i> Graf & Laroca <i>in litt.</i>	5	33	088
<i>Dialictus (Chloralictus) astranellus</i> (Vachal, 1904)	5	34	089
<i>Dialictus (Chloralictus) bruneriellus</i> (Cockerell, 1918)	5	34	090
<i>Dialictus (Chloralictus)</i> sp. 1	5	34	091
<i>Dialictus (Chloralictus)</i> sp. 2	5	34	092
<i>Dialictus (Chloralictus)</i> sp. 3	5	34	093
<i>Dialictus (Chloralictus)</i> sp. 4	5	34	094
<i>Dialictus (Chloralictus)</i> sp. 5	5	34	095
<i>Dialictus (Chloralictus)</i> sp. 6	5	34	096
<i>Dialictus (Chloralictus)</i> sp. 7	5	34	097
<i>Dialictus (Chloralictus)</i> sp. 8	5	34	098
<i>Dialictus (Chloralictus)</i> sp. 9	5	34	099
<i>Dialictus (Chloralictus)</i> sp. 10	5	34	100

<i>Dialictus (Chloralictus)</i> sp. 11	5	34	101
<i>Dialictus (Chloralictus)</i> sp. 12	5	34	102
<i>Dialictus (Chloralictus)</i> sp. 13	5	34	103
<i>Dialictus (Chloralictus)</i> sp. 14	5	34	104
<i>Dialictus (Chloralictus)</i> sp. 15	5	34	105
<i>Dialictus (Dialictus) ypirangensis</i> (Schrottky, 1910)	5	34	106
Halictidae sp. 1	5	35	107
<i>Neocorymura</i> sp.	5	36	108
<i>Paroxystoglossa jocasta</i> (Schrottky, 1910)	5	37	109
<i>Paroxystoglossa mimetica</i> Moure, 1960	5	37	110
<i>Paroxystoglossa</i> sp.	5	37	111
<i>Pseudagapostemon cyaneus</i> Moure & Sakagami, 1984	5	38	112
<i>Pseudagapostemon pruinosus</i> Moure & Sakagami, 1984	5	38	113
<i>Pseudagapostemon (Oragapostemon) divaricata</i> (Vachal, 1901)	5	38	114
<i>Pseudaugochloropsis graminea</i> (Fabricius, 1804)	5	39	115
<i>Rhinocorymura</i> sp.	5	40	116
<i>Sphecodes</i> sp.	5	41	117

MEGACHILIDAE

Anthidinae sp.	6	42	118
<i>Coelioxys (Gliptocoelioxys) vidua</i> Smith, 1854	6	43	119
<i>Chrysosarus (Dactylomegachile) inquirenda</i> Schrottky, 1913	6	44	120
<i>Megachile</i> sp.	6	45	121
<i>Pseudocentron (Pseudocentron) curviceps</i> Smith, 1853	6	45	122
<i>Pseudocentron (Moureana) anthidioides</i> Smith, 1853	6	46	123
<i>Pseudocentron (Moureana) apicipennis</i> (Schrottky, 1902)	6	46	124
<i>Pseudocentron (Moureana) nigropilosa</i> Schrottky, 1902	6	46	125
<i>Pseudocentron (Pseudocentron) lentifera</i> (Vachal, 1909)	6	46	126
<i>Pseudocentron (Pseudocentron) terrestris</i> Schrottky, 1902	6	46	127

3.2.2 Abundância Relativa.

Comparando-se a abundância relativa em número de espécies, por família, obtida nesse trabalho, com as de estudos que utilizaram metodologia semelhante, podem-se fazer algumas generalizações e especulações. Comparações entre faunas de locais diferentes, normalmente são dificultadas devido às diferenças na intensidade de coleta, topografia, clima e número real de espécies (e.g. subespécies que são boas espécies, etc.) (LAROCA, 1972; MICHENER, 1979). Outros aspectos importantes são o tamanho das áreas amostradas, o número e tipos de habitats amostrados e a fisionomia da vegetação (HEITHAUS, 1979a; CURE et al., 1991). Devido à inexistência de levantamentos similares no ecossistema estudado neste trabalho e, apesar das limitações citadas, será feita uma comparação geral com outros dois ambientes, na tentativa de obter padrões, ao nível de família.

Ao comparar a abundância relativa em número de espécies por família (Fig. 14), observa-se uma grande similaridade entre os padrões encontrados no 26º GAC e no Guará, o que não ocorre entre esses e o da Lapa. Tal similaridade pode indicar que os fatores que determinam a maior ou menor abundância relativa de espécies por família podem estar agindo de forma semelhante no Terceiro Planalto Paranaense.

Analisando-se cada grupo separadamente é possível estabelecer, a grosso modo, algumas tendências entre os três locais de coleta. O esquema abaixo apresenta a ordem de abundância de espécies por família em cada amostra.

GUARÁ: Halictidae > Anthophoridae > Andrenidae > Megachilidae > Apidae > Colletidae

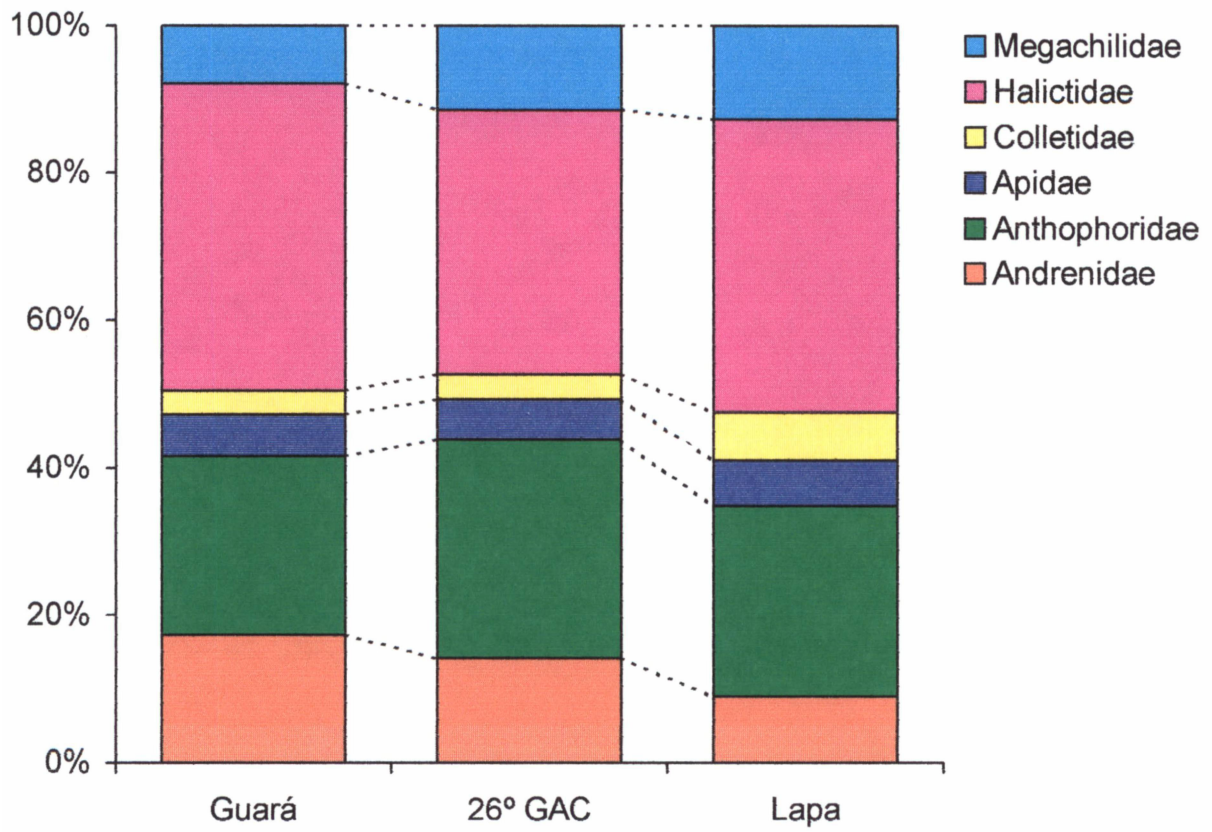
26º GAC: Halictidae > Anthophoridae > Andrenidae > Megachilidae > Apidae > Colletidae

LAPA: Halictidae > Anthophoridae > Megachilidae > Andrenidae > Apidae = Colletidae

Nota-se que Halictidae e Anthophoridae são os grupos com maior riqueza de espécies nos três locais.

Fig. 14. Abundância relativa (%) em número de espécies de abelhas silvestres, (Hymenoptera, Apoidea) por família, no Distrito do Guará - Guarapuava, PR (XI. 1993 - X. 1994), no 26º GAC - Guarapuava, PR, e na Lapa, PR.

Fonte: Dados extraídos dos levantamentos em Guarapuava, PR no 26º GAC (BORTOLI & LAROCA, no prelo) e na Lapa, PR (BARBOLA & LAROCA, 1993)



Há uma tendência geral da família Halictidae ser a melhor representada em número de espécies. Estes resultados apresentam uma certa concordância no sentido de que os Halictidae são bem representados em todo o mundo (LAROCA, 1972; MICHENER, 1979 e ROUBIK, 1989).

Entretanto, observa-se na Lapa uma inversão no número de espécies de Megachilidae e Andrenidae comparadas com as outras duas. Esta inversão também se repete quando comparamos as áreas do Terceiro Planalto Paranaense com o padrão do Planalto de Curitiba sendo este resultante de vários levantamentos realizados no Planalto de Curitiba e citados em TAURA (1990).

3º Planalto: Halictidae > Anthophoridae > Andrenidae > Megachilidae > Apidae > Colletidae

Curitiba: Halictidae > Anthophoridae > Megachilidae > Andrenidae > Apidae = Colletidae

Megachilidae apresenta grande variação na proporção de espécies nas diferentes latitudes (LAROCA, SCHWARZ-FILHO & ZANELLA, 1987; ROUBIK ,1989; MARTINS, 1994). Segundo ROUBIK (1989) a abundância de espécies de Megachilidae na Guiana Francesa e em São José dos Pinhais pode estar relacionada à maior abundância de Apidae e Halictidae nesses locais, respectivamente. Tal fato pode estar acontecendo no Terceiro Planalto Paranaense. De acordo com esse autor as espécies de Megachilidae podem ter sido substituídas por espécies de Halictidae na região subtropical em São José dos Pinhais. As espécies sociais de Apidae e Halictidae, portanto, podem ser consideradas como equivalentes ecológicos de muitas espécies solitárias (MICHENER, 1979; ROUBIK, 1989).

Com relação a Apidae a riqueza de espécies é ligeiramente maior na Lapa (6,33%) do que no Guará (5,51%) e no 26º GAC (5,41%).

Colletidae apresentou a menor abundância relativa em relação às outras famílias comparando as três amostras.

Vários fatores podem ser apontados como prováveis causas das variações nos números de espécies de cada família em diferentes locais. LAROCA (1972b) menciona, por exemplo, condições de nidificação, competição por alimento e a história da distribuição geográfica de cada grupo. Nenhuma explicação concreta existe ainda para explicar os padrões observados e, a própria existência desses padrões pode ser questionada.

A abundância relativa de indivíduos por família de abelha é apresentada na Figura 15. Para Guará e Lapa, Apidae é a que apresenta o maior número de indivíduos, 471 e 1.013 respectivamente. Sendo que no 26º GAC Halictidae foi a responsável por mais da metade dos indivíduos coletados (50,72%). A família Apidae é a única que possui espécies eusociais avançadas e, Halictidae apresenta espécies com vários níveis de socialidade, inclusive eusociais primitivas. Isso explica, ao menos em parte, a maior abundância de Apidae e Halictidae em número de indivíduos. A elevada abundância de Apidae e Halictidae, aparentemente é uma das características de diversas partes do mundo (LAROCA, 1972). Diferenças reais na abundância relativa por família de abelha nesses locais poderiam ser consequência de diferenças microclimáticas (provocadas, por exemplo, pela diferença média de 210 m de altitude entre Lapa e Guarapuava), pelas diferentes disponibilidades de local para nidificação e recursos alimentares.

Segundo WOLDA (1992), mudanças nos níveis de abundância, seja de espécie ou indivíduo, estão freqüentemente correlacionados às variações de fatores ambientais, e para SOUTHWOOD et al. (apud MAGURRAN, 1988), a diversidade de insetos está mais intimamente relacionada a uma combinação entre a diversidade arquitetural das plantas e a diversidade espacial, do que à diversidade taxonômica da vegetação.

Em termos de distribuição do número de indivíduos (I) por espécies (E), o arranjo I/E é a seguinte para o Guará:

1/50, 2/16, 3/8, 4/11, 5/5, 6/6, 7/7, 8/4, 9/1, 10/1, 11/1, 12/1, 14/1, 15/2, 16,18, 19, 20, 23, 24, 31, 34, 63, 65, 70, 144, 209/1.

Observa-se que muitas são as espécies representadas pôr poucos exemplares, revelando uma tendência à presença de espécies raras. Tal fato já havia sido observado por outros autores e, segundo LAROCA (1972b) é uma situação normal para comunidades que vivem em ambientes pouco rigorosos.

Os gêneros coletados nas três áreas encontram-se apresentados na Figura 16. Do total de 74 gêneros, 28 são comuns a todas, sendo a maioria representantes de Halictidae e Anthophoridae. A área com maior número de gêneros exclusivos é a Lapa com 13, seguida por 11 do 26º GAC e 9 do Guará.

Fig. 15. Abundância relativa (%) em número de indivíduos por família de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) do Distrito do Guará - Guarapuava, PR (XI. 1993 - X. 1994), do 26º GAC - Guarapuava, PR e na Lapa, PR.

Fonte: Dados extraídos dos levantamentos em Guarapuava, PR no 26º GAC (BORTOLI & LAROCCA, no prelo) e na Lapa, PR (BARBOLA & LAROCCA, 1993)

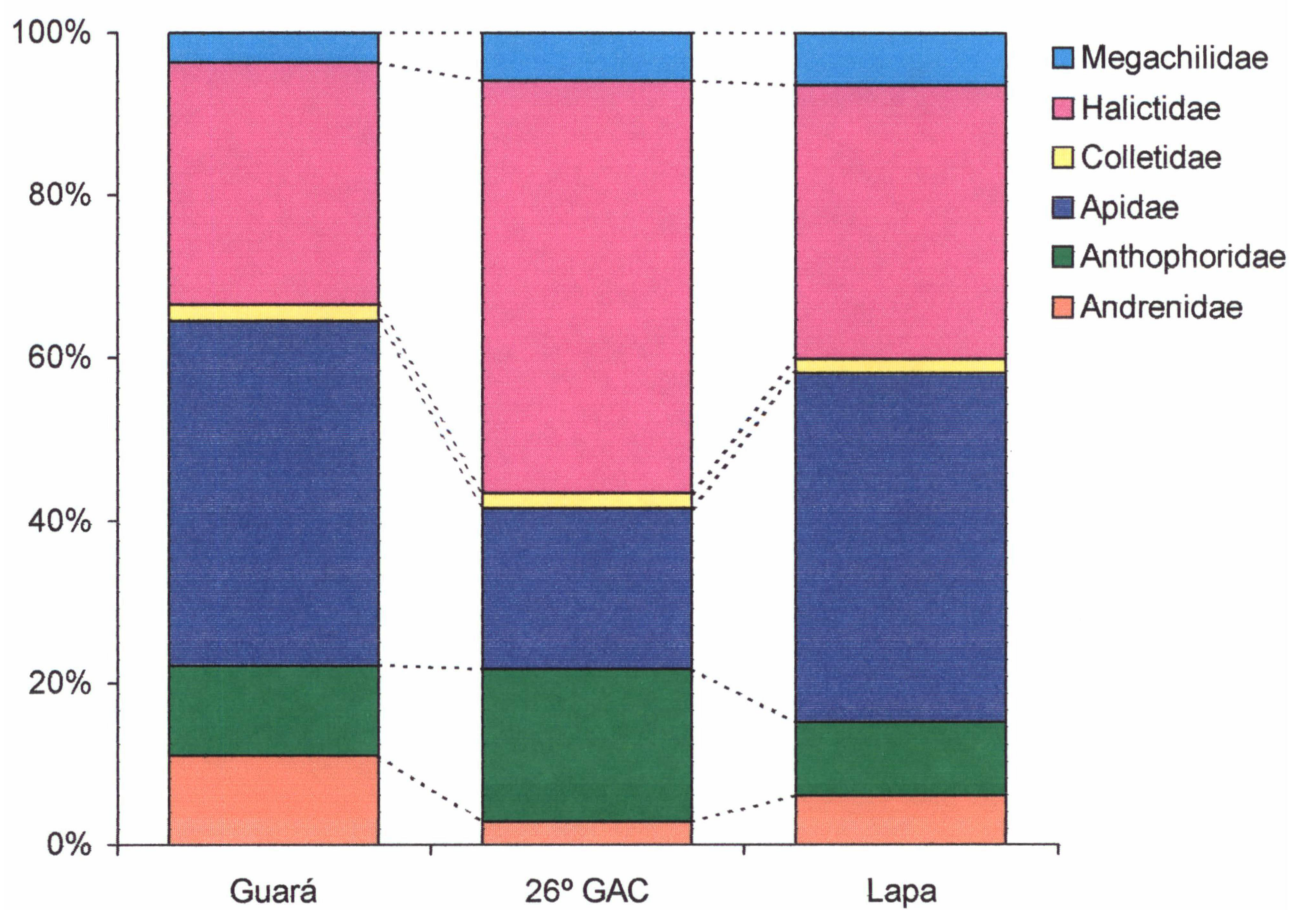


Fig. 16. Ocorrência dos gêneros de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) em áreas restritas: do 26º GAC - Guarapuava, PR, da Lapa, PR e do Distrito do Guará - Guarapuava, PR (XI. 1993 - X. 1994).

Fonte: Dados extraídos dos levantamentos em Guarapuava, PR no 26º GAC (BORTOLI & LAROCA, no prelo) e na Lapa, PR (BARBOLA & LAROCA, 1993).

26^o GAC

<p><i>Halictilus</i> <i>Hylaeus</i> <i>Lanthanomelissa</i> <i>Ptilothrix</i></p>	<p><i>Anthrenoides</i> <i>Augochlora</i> <i>Augochlorella</i> <i>Augochloropsis</i> <i>Bombus</i> <i>Caenohalictus</i> <i>Centris</i> <i>Ceratalictus</i> <i>Ceratina</i> <i>Ceratinula</i> <i>Coelioxys</i> <i>Colletes</i> <i>Dialictus</i> <i>Exomalopsis</i></p> <p><i>Gaesischia</i> <i>Megachile</i> <i>Melipona</i> <i>Melissoptila</i> <i>Neocorynura</i> <i>Paroxystoglossa</i> <i>Plebeia</i> <i>Psaenythia</i> <i>Pseudagapostemon</i> <i>Pseudaugochloropsis</i> <i>Rhopitulus</i> <i>Triepeolus</i> <i>Trigona</i> <i>Xylocopa</i></p>	<p><i>Chrysosarus</i> <i>Nannotrigona</i> <i>Panurginae Gen. A</i> <i>Peponapsis</i> <i>Pseudocentron</i></p>	<p><i>Acamptoeum</i> <i>"Chilicola"</i> <i>Hoplocolletis</i> <i>Melisodes</i> <i>Mourella</i> <i>Panurginae Gen. B</i> <i>Rhectomia</i> <i>Temnsoma</i> <i>Tetragonisca</i> <i>Tygater</i> <i>Tylomegachile</i></p>
<p><i>Belopria</i> <i>Corynura</i> <i>Corynurella</i> <i>Ctenanthidium</i> <i>Habralictus</i> <i>Leiopodus</i> <i>Lophopedia</i> <i>Megommation</i> <i>Nomada</i> <i>Oedicellisca</i> <i>Oragapostemon</i> <i>Paratrigona</i> <i>Thectochlora</i></p>	<p><i>Augochlorodes</i> <i>Heterosarelus</i> <i>Rhinocorynura</i> <i>Sphecodes</i></p>	<p><i>Anthidinae</i> <i>Callonychium</i> <i>Halictidae</i> <i>Hexanthes</i> <i>Panurginae</i> <i>Paratetrapedia</i> <i>Perditomorpha</i> <i>Peudopanurgus</i> <i>Schwarziana</i></p>	<p>GUARÁ</p>
<p>LAPA</p>			

Os quocientes de similaridade (de SORENSEN, 1948 - cf. SOUTHWOOD, 1971) apresentados a seguir, indicam que a nível de gêneros, todas as áreas são semelhantes.

		LAPA
	GUARÁ	0,67
26º GAC	0,70	0,66

No Guar4, assim como na Lapa e 26º GAC, *Dialictus* foi o g4nero mais diverso, com 18 esp4cies, representando 14,17% do total. Nas demais 4reas, esteve presente com 23 (14,56%) e 26 (17,57%) esp4cies, respectivamente. *Augochloropsis* aparece em segundo lugar no Guar4, com 15 esp4cies (11,81%).

A Figura 17 apresenta os resultados do Guar4 e 26º GAC e Lapa, agrupados segundo as classes de abund4ncia (oitavas), conforme o m4todo de PRESTON,1948 (cf. LAROCA, 1995). Este permite n4o s4o visualizar a riqueza de esp4cies de um determinado local, como tamb4m a distribui4o quantitativa dos indiv4duos por esp4cie. Segundo PRESTON (1948), 4 poss4vel, a partir dessa distribui4o, estimar o n4mero total de esp4cies, inclusive as n4o coletadas, pois segundo ele, as amostras com um elevado n4mero de indiv4duos (amostras ideais) devem assemelhar-se 4 distribui4o log-normal.

Nas curvas de cada uma das amostras (Fig. 17), observa-se uma maior diversidade no 26º GAC e na Lapa em rela4o ao Guar4; neste caso, a altura das curvas representa a riqueza em n4mero de esp4cies.

O estresse, segundo ODUM (1985), seja natural (condi4es meteorol4gicas extremas) ou antropog4nico (polui4o, desmatamento, fogo etc.), tendem a baixar e achatam a curva (reduzindo a altura da moda).

A distribui4o da freq4ncia das esp4cies por classes de abund4ncia de indiv4duos (oitavas de abund4ncia) mostra que a maioria das esp4cies est4o distribu4das nas tr4s primeiras classes, com no m4ximo oito indiv4duos.

Na Tabela 6, s4o apresentados os par4metros da lognormal, assim como os n4meros estimado e coletado de esp4cies.

Segundo ODUM (1985) n4o se encontram em lugar algum da natureza a diversidade m4xima te4rica (n4mero de esp4cies estimado na Tabela 8): muitas esp4cies sempre s4o mais raras que outras. Em situa4es de alta diversidade, a uniformidade parece estar em torno de 80% do m4ximo.

Fig. 17. Representação gráfica da diversidade de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) em três locais de coleta, calculados pelo método de PRESTON (1948).

Fonte: Dados extraídos dos levantamentos em Guarapuava, PR no 26º GAC (BORTOLI & LAROCA, no prelo) e na Lapa, PR (BARBOLA & LAROCA, 1993)

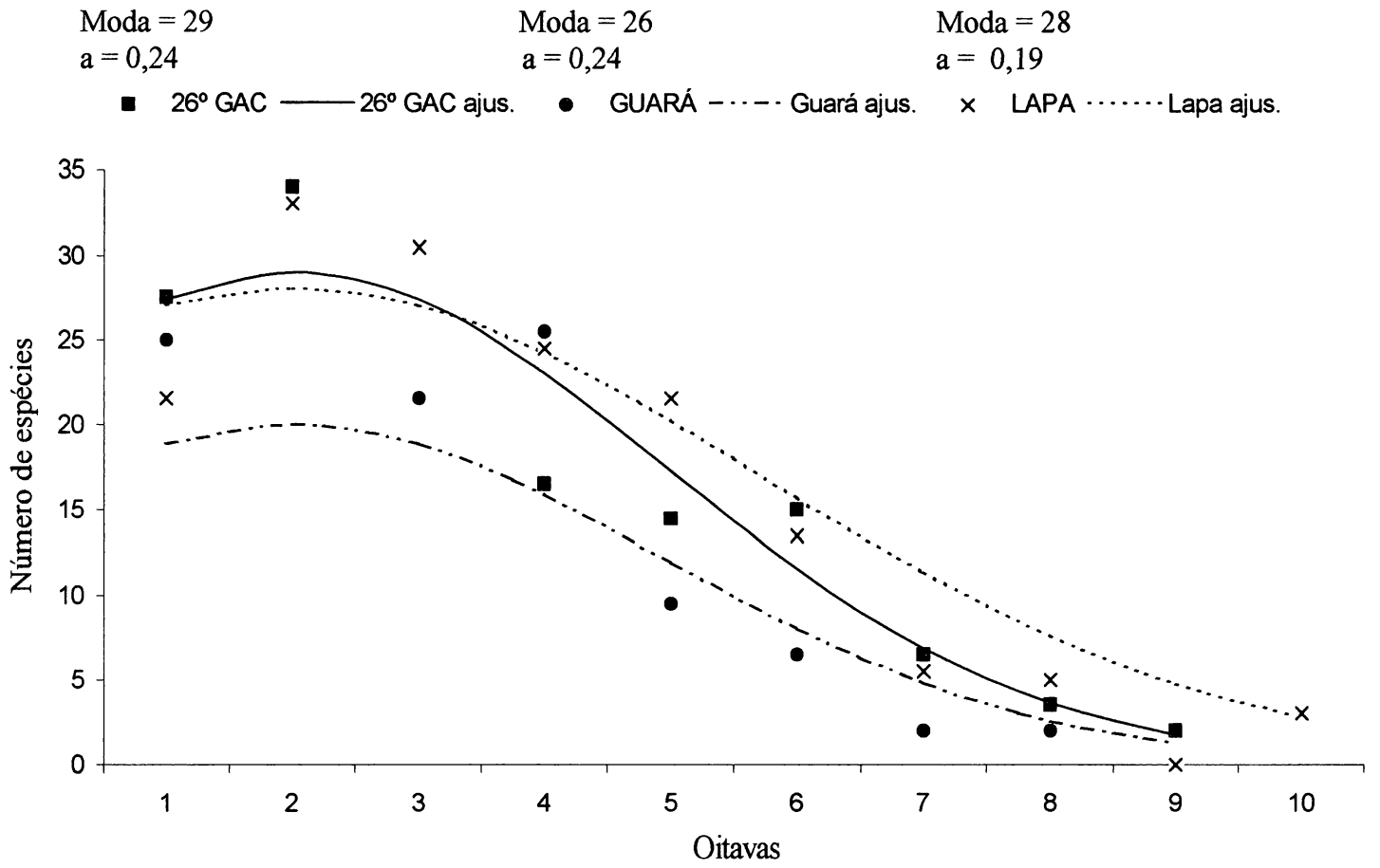


Tabela 6. Parâmetros da lognormal, número de espécies (observado e estimado) e estimativa do número de espécies de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) não coletadas para as três áreas de estudo. Distrito do Guará - Guarapuava, PR (XI. 1993 - X. 1994).

Local	Nº de spp. na moda	a	Nº de spp. capturadas	Nº de spp. estimado	Nº (estimado) spp. não capturadas	<u>ditto</u> em %
Guará	26	0,24	127	192	65	33,85
26º GAC	29	0,24	148	214	66	30,84
Lapa	28	0,19	158	261	103	39,45

Fonte: Dados extraídos dos levantamentos em Guarapuava, PR no 26º GAC (BORTOLI & LAROCA, no prelo) e na Lapa, PR (BARBOLA & LAROCA, 1993).

O número de espécies de abelhas coletadas na maioria dos levantamentos (LAROCA, 1970, ORTH, 1983; BORTOLI, 1987) abrange cerca de 70% quando comparado com as respectivas estimativas obtidas pelo método proposto por PRESTON (1948). Por este método a Lapa foi quem apresentou a menor proporção de espécies (60%) capturadas.

Com a finalidade de analisar a diversidade apifaunística das áreas amostradas, foi utilizado o método correlação entre o número acumulado de indivíduos em escala logarítmica, e o número acumulado de espécies, utilizados por LAROCA (LAROCA, CURE & BORTOLI, 1982). Nota-se que para os três locais o coeficiente de correlação (r^2) encontra-se próximo de 1, indicando alta correlação entre as variáveis (Figura 18). O coeficiente angular da reta (b) fornece uma estimativa da diversidade da associação das abelhas em um dado local.

Pode-se observar que na Lapa a diversidade é maior que nos outros dois locais. A riqueza de espécies é maior e, o maior valor de b (inclinação da reta), indica uma equitabilidade maior na distribuição dos indivíduos entre as espécies. A menor diversidade de Apoidea no Distrito do Guará (b = 60,84) pode ser atribuída às condições de conservação deste ambiente, que constitui uma área bastante alterada, basicamente em função da exploração florestal.

Utilizou-se, ainda, o método de Shannon-Wiener (cf. KREBS, 1978), para calcular o índice de diversidade, pois este é adequado para análise de amostras coletadas ao acaso em grandes comunidades BROWER & ZAR, 1984 (cf. SCHWARTZ-FILHO, 1993). O método de Shannon-Wiener leva em consideração dois parâmetros: a riqueza de espécies propriamente dita, representada pelo número total de espécies e, a equitabilidade na distribuição de indivíduos entre as espécies.

Na Tabela 7, observa-se que o índice de diversidade e equitabilidade do 26º GAC é maior que os demais.

Fig. 18. Representação gráfica da diversidade de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) em três locais de coleta, pelo método proposto por Laroça (*cf.* LAROÇA, CURE & BORTOLI, 1982)

Fonte: Dados extraídos dos levantamentos em Guarapuava, PR no 26^o GAC (BORTOLI & LAROÇA, no prelo) e na Lapa, PR (BARBOLA & LAROÇA, 1993)

$$\text{LAPA } y = -62 + 69,9 x \quad r^2 = 0,96$$

$$26^{\circ} \text{ GAC } y = -43,92 + 62,56 x \quad r^2 = 0,97$$

$$\text{GUARÁ } y = -46,09 + 60,84 x \quad r^2 = 0,95$$

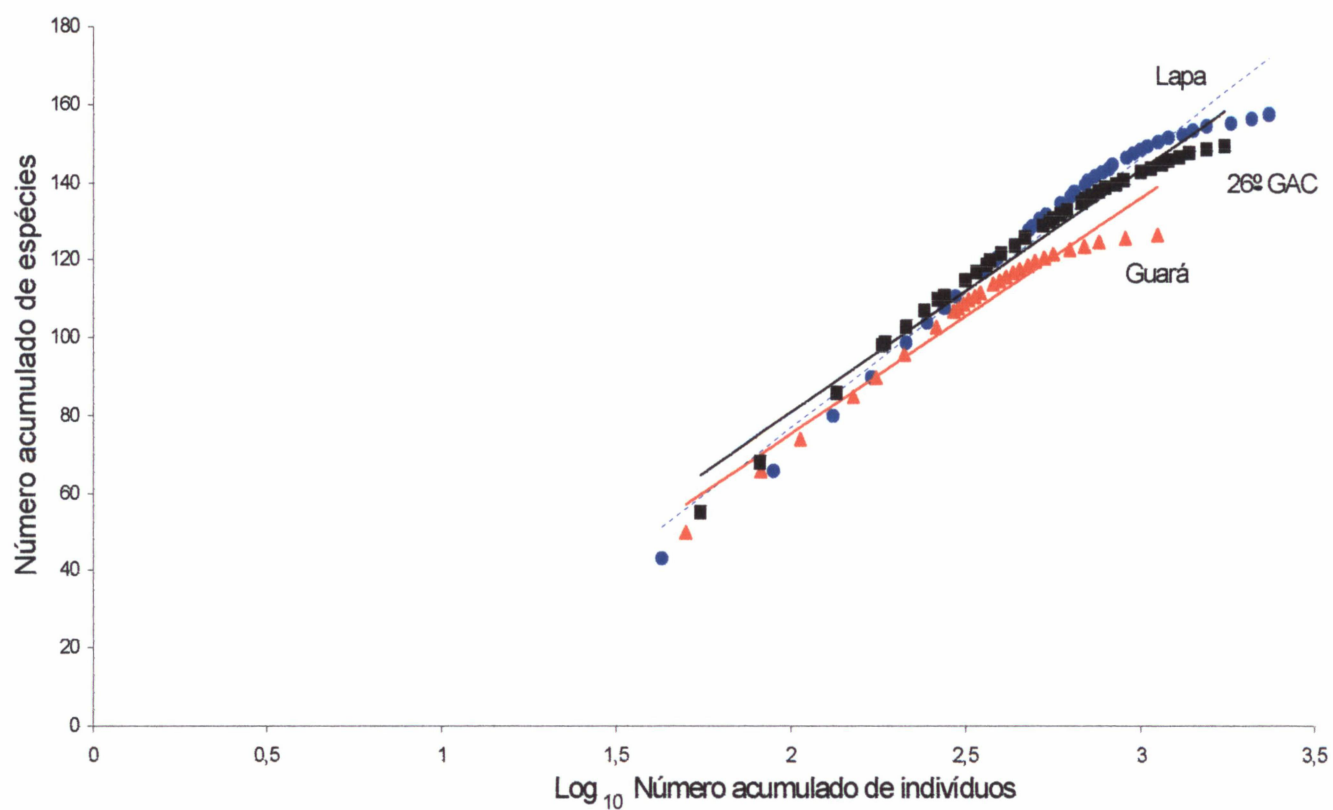


Tabela 7. Índices de diversidade (H) e equitabilidade (E), de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) em três locais de coleta.

Local	GUARÁ	26º GAC	LAPA
Nº de espécies	127	148	158
Nº de indivíduos	1114	1737	2361
Diversidade	5,1455	5,6167	5,3564
Equitabilidade	0,7362	0,7790	0,7333

Fonte: Dados extraídos dos levantamentos em Guarapuava, PR no 26º GAC (BORTOLI & LAROCA, no prelo) e na Lapa, PR (BARBOLA & LAROCA, 1993)

3.2.3 Espécies predominantes

Em uma comunidade animal, abundância relativa de cada espécie pode indicar sua “importância” no ecossistema. Em comunidades de Apoidea, em geral encontram-se padrões contínuos de distribuição, desde espécies extremamente abundantes, muitas vezes com mais de 50% dos indivíduos da amostra, até raras, com apenas 1 indivíduo coletado (0,05% do total). Entretanto, como é difícil analisar padrões contínuos de distribuição, optou-se pelo método de KATO, MATSUDA & YAMASHITA (1952), que separa as espécies de uma determinada amostra em duas classes: espécies predominantes (com maior abundância de indivíduos) e espécies raras (as demais). A Figura 19 apresenta as espécies predominantes para o Distrito do Guará.

A Tabela 8, apresenta o número de espécies, predominantes e raras, para cada um dos três locais de coleta. Tais dados demonstram que o Guará apresentou o menor número de espécies predominantes e um número próximo de espécies raras em relação às outras áreas.

Na Tabela 9, observa-se que entre as 5 espécies mais abundantes de cada amostra, Apidae foi a família que apresentou o maior número de espécies.

Na Figura 20, são apresentadas as espécies predominantes do 26º GAC, Lapa e Guará. O Guará apresentou duas espécies de Andrenidae, uma de Anthophoridae, uma de Apidae, uma de Colletidae e uma de Halictidae como espécies predominantes e exclusivas. Entre as espécies predominantes, exclusivas do 26º GAC e da Lapa, a maioria é da família Halictidae (respectivamente 8 e 5 espécies).

Na Tabela 10 são apresentadas as razões sexuais médias entre as abelhas silvestres do Guará, onde nota-se que houve uma ampla predominância de fêmeas. Este fato é atribuído por LAROCA (1972b), às duas possíveis causas: 1. diferenças entre o comportamento de visitação às flores entre os dois sexos pois, geralmente os machos (na maioria das espécies não sociais) só visitam flores para coletar alimentos para a própria sobrevivência ou para o acasalamento em algumas espécies solitárias, 2. menor longevidade de machos em relação às fêmeas. Essas causas logicamente diminuem a probabilidade de se capturarem machos, já que o método de coleta é direcionado às flores.

Fig. 19. Abundância relativa das espécies de abelhas silvestres predominantes do Distrito do Guará - Guarapuava, PR (XI. 1993 - X. 1994). Os limites de confiança ($p= 0,05$), representados pelas barras horizontais foram calculados pelo método de KATO, MATSUDA & YAMASHITA (1952). A linha tracejada vertical representa a recíproca do número de espécies multiplicado por cem (100). A curva representa a porcentagem acumulada de indivíduos (escala na parte superior do gráfico) e os histogramas acima representam as razões sexuais de cada espécie.

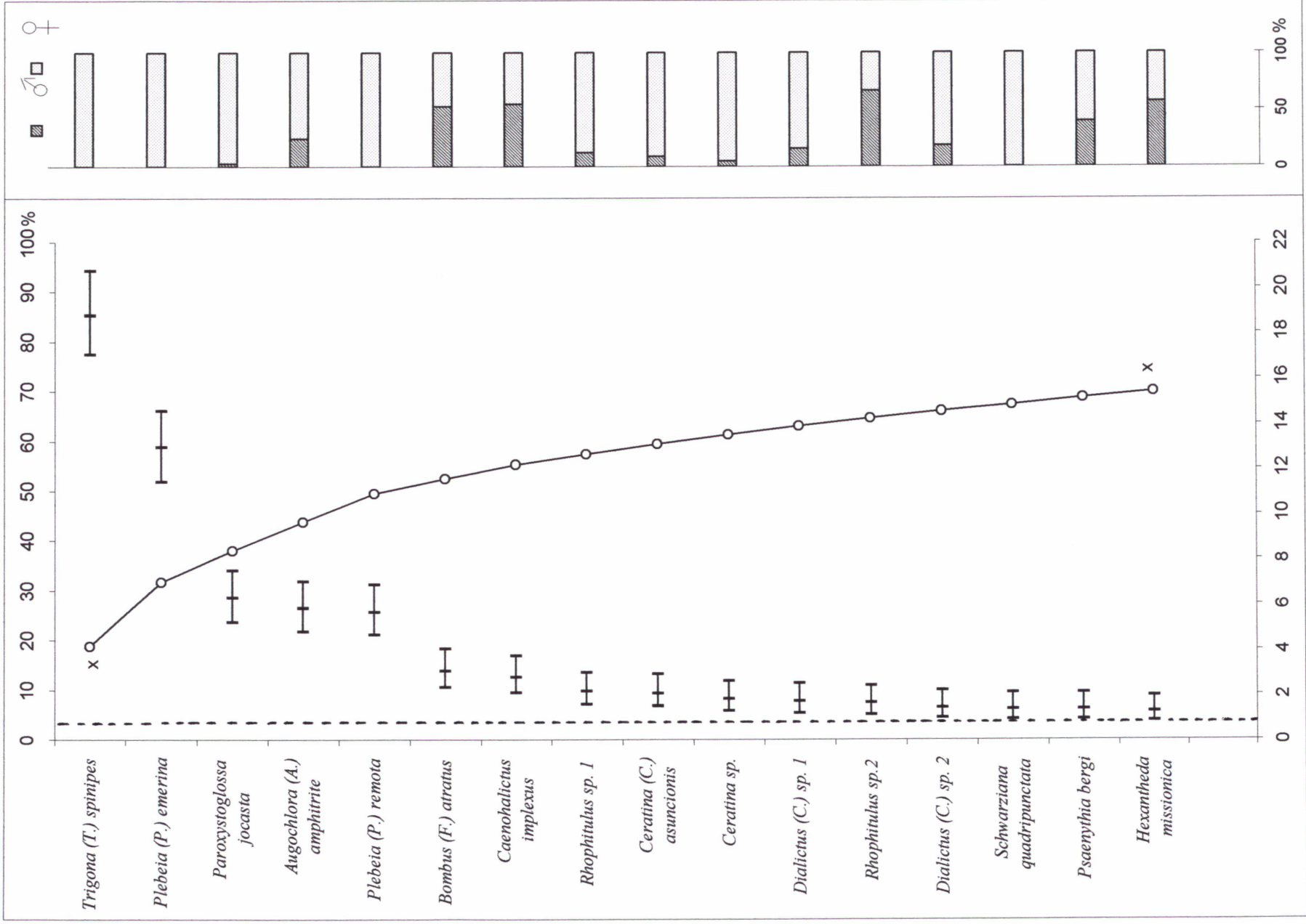


Tabela 8. Espécies de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) predominantes e raras para três locais de coleta. Distrito do Guar´a - Guarapuava, PR (XI. 1993 - X. 1994).

	26º GAC		LAPA		GUAR´A	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Espécies predominantes	26	17,6	20	12,7	16	12,6
Espécies raras	122	82,4	138	87,3	111	87,4

Fonte: Dados extraídos dos levantamentos em Guarapuava, PR no 26º GAC (BORTOLI & LAROCA, no prelo) e na Lapa, PR (BARBOLA & LAROCA, 1993)

Tabela 9. As cinco espécies de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) mais abundantes para cada um de três locais de coleta, em ordem decrescente de abundância. Distrito do Guar´a - Guarapuava, PR (XI. 1993 - X. 1994).

	26º GAC		LAPA		GUAR´A	
	espécie	%	espécie	%	espécie	%
1ª	<i>Halictilus loureiroi</i>	10,65	<i>Ceratalictus theius</i>	12,5	<i>Trigona spinipes</i>	18,76
2ª	<i>Bombus (F.) atratus</i>	9,84	<i>Plebeia remota</i>	11,6	<i>Plebeia emerina</i>	12,92
3ª	<i>Mourella caerulea</i>	5,18	<i>Bombus (F.) atratus</i>	11,1	<i>Paroxystoglossa jocasta</i>	6,28
4ª	<i>Augochlora (O.) semiramis</i>	4,66	<i>Melipona marginata</i>	5,2	<i>Augochlora (A.) amphitrite</i>	5,83
5ª	<i>Ceratina (C.) rupestris</i>	4,26	<i>Plebeia emerina</i>	4,5	<i>Plebeia remota</i>	5,65

Fonte: Dados extraídos dos levantamentos em Guarapuava, PR no 26º GAC (BORTOLI & LAROCA, no prelo) e na Lapa, PR (BARBOLA & LAROCA, 1993)

Fig. 20. Espécies de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) predominantes em cada um de três locais de coleta: Distrito do Guará - Guarapuava, PR (XI. 1993 - X. 1994), 26º GAC e Lapa, calculadas pelo método de KATO, MATSUDA & YAMASHITA (1952).

Fonte: Dados extraídos dos levantamentos em Guarapuava, PR no 26º GAC (BORTOLI & LAROCA, no prelo) e na Lapa, PR (BARBOLA & LAROCA, 1993).

<p><i>Augochlora semiramis</i> <i>Augochloropsis iris</i> <i>Augochloropsis sp.1</i> <i>Ceratina (C.) rupestris</i> <i>Ceratina sp.1</i> <i>Dialictus (C.) rhytidophorus</i> <i>Dialictus (C.) sp.3</i> <i>Dialictus ypirangensis</i></p>	<p><i>Gaesischia fulgurans</i> <i>Halictilus loureiroi.</i> <i>Hoplocolletis ventralis</i> <i>Mourella caelurea</i> <i>Nannotrigona (S.) bipunctata</i> <i>Peponapis fervens</i> <i>Pseudagapostemon pruinosus</i> <i>Pseudaugochloropsis graminea</i> <i>Pseudocentron apicipennis</i></p>	<p><i>Augochlora amphitrite</i> <i>Caenohalictus implexus</i> <i>Dialictus (C.) sp.2</i></p>
<p><i>Pseudagapostemon cyaneus</i> <i>Pseudocentron (A.) lentifera</i></p> <p><i>Augochloropsis multiplex</i> <i>Bombus morio</i> <i>Ceratalictus theius</i> <i>Corynurella mourei</i> <i>Dialictus (C.) opacus</i> <i>Dialictus larocai</i> <i>Heterosarellus sp.1</i> <i>Lanthanomelissa sp.1</i> <i>Melipona marginata</i> <i>Paratrigona subnuda</i> <i>Pseudocentron (M.) anthidioides</i></p>	<p><i>Bombus (F.) atratus</i> <i>Ceratina (C.) asuncionis</i> <i>Paroxystoglossa jocasta</i> <i>Plebeia emerina</i></p> <p><i>Plebeia remota</i> <i>Rhophitulus sp.1</i> <i>Trigona spinipes</i></p>	<p><i>Ceratina sp</i> <i>Dialictus (C.) sp.1</i> <i>Hexanthes missionica</i> <i>Psaenythia bergi</i> <i>Rhophitulus sp.2</i> <i>Schwarziana quadripunctata</i></p>

26º GAC

GUARÁ

LAPA

Tabela 10. Razões sexuais médias das abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) coletadas no Distrito do Guará - Guarapuava, PR (XI. 1993 - X. 1994).

	GUARÁ	
	N	%
Fêmeas	932	83,66
Machos	182	16,34

3.3 Fenologia

3.3.1 Características Gerais

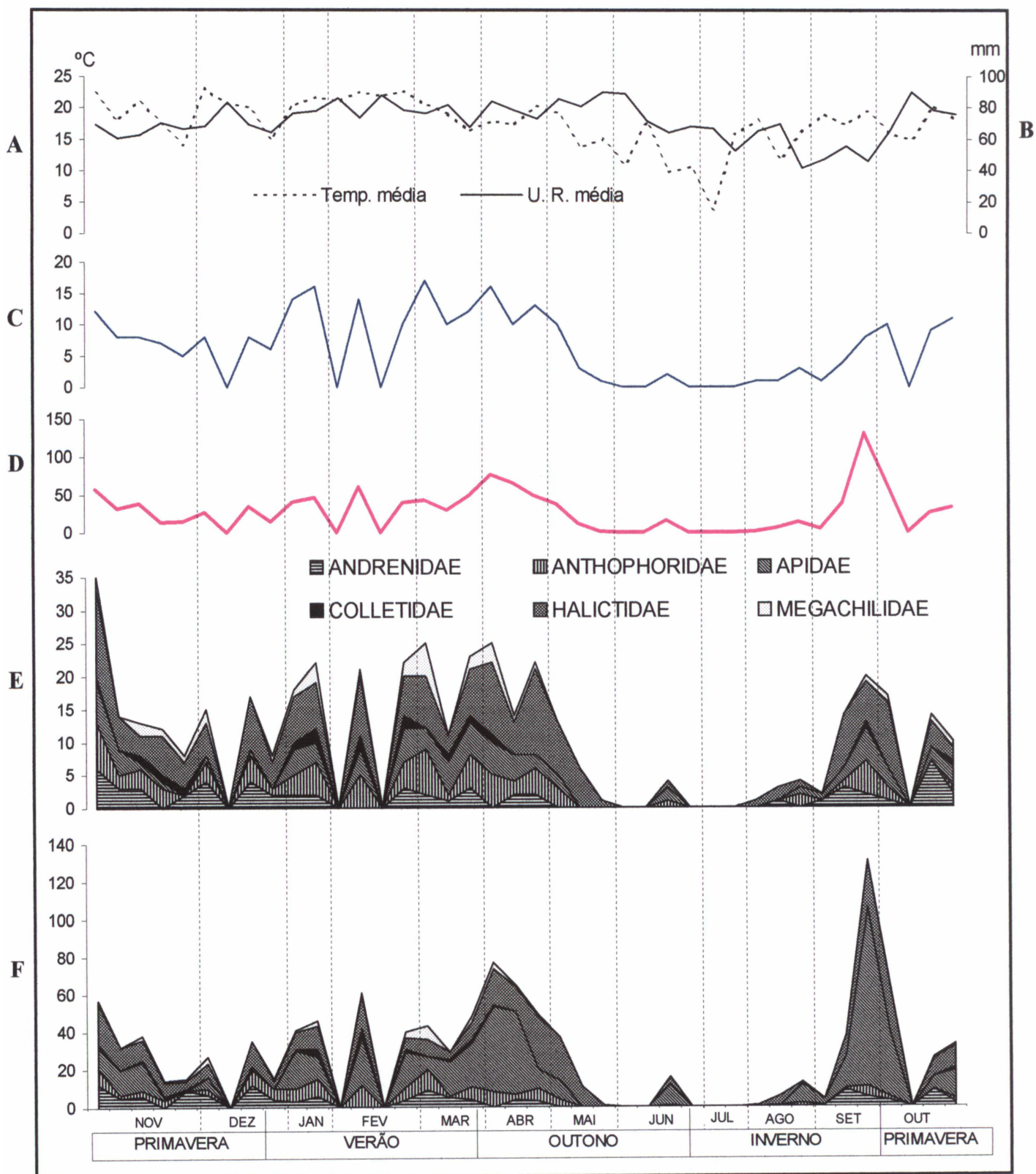
As flutuações dos fatores climáticos, temperatura e precipitação, do número de espécies de plantas visitadas pelas abelhas em cada dia de coleta e, de espécies e indivíduos por família de abelhas no Guará encontram-se na Figura 21.

Guarapuava (PR) localiza-se em uma região com verão úmido e ameno. Apresenta a temperatura média mensal mais elevada durante os meses de dezembro a fevereiro, bem como o maior índice pluviométrico anual. O inverno, geralmente, tende a ser mais seco, sendo junho e julho os meses mais frios de ano (MAACK, 1981).

No Guará observaram-se, durante os dias de coleta, variações relativamente grandes da temperatura e umidade relativa (Fig. 21, gráfico A e B). A temperatura média diária durante as coletas variou de 3,68° C (10/jul.) até 23,12° C (4/dez.) e, a umidade relativa média diária variou de 41,88% (22/ago.) até 90% (13/mai. e 10/out.). As variações na abundância de abelhas coletadas, acompanham de uma maneira geral as variações desses parâmetros. Evidenciou-se uma pequena correlação entre a temperatura média do dia de coleta e o número total de abelhas capturadas. No mês de julho, não foi capturada nenhuma espécie de abelha pois corresponde ao mês mais frio, quando foi registrada a menor temperatura média 3,68° C (10/jul.). A ocorrência de chuva ou garoa e dias frios, limita drasticamente a atividade das abelhas. Tal fato é evidenciado em vários estudos que abordaram a fenologia de abelhas SAKAGAMI, LAROCA & MOURE, 1967; LAROCA, 1972; CURE, 1983; ORTH, 1983; ORTOLAN, 1989 e BORTOLI & LAROCA, 1990).

Temperatura, umidade relativa, insolação e velocidade dos ventos são os principais fatores abióticos que, isolados ou em conjunto, exercem influência sobre a atividade de vôo das abelhas. Na opinião de FOWLER (1979), os valores extremos atuam diretamente sobre as abelhas, enquanto os valores moderados afetariam a atividade de vôo à medida que, repercutem sobre a disponibilidade de alimento (fluxo de néctar, por exemplo). Evidentemente, a oferta de alimento só passa a ser importante depois que as abelhas encontram condições favoráveis para o vôo, de modo que as abelhas encontram condições favoráveis para vôo, de modo que as espécies capazes de atuar em faixas mais amplas de temperatura, umidade relativa, eventualmente, têm vantagens sobre as demais.

Fig. 21. Fenologia das famílias de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) do Distrito do Guará - Guarapuava, PR (coletadas no período: 02/nov./1993 - 23/out./1994). A e B. Respectivamente, temperatura média e umidade relativa média dos dias de coleta (tomadas entre os períodos de coleta). C. Número de espécies de plantas visitadas por abelhas. D. Número total de exemplares de abelhas silvestres coletadas. E. Número de espécies por famílias de abelhas, por mês de acordo com os dias de coletas. F. Número de indivíduos por famílias de abelhas, por mês de acordo com os dias de coletas.



A floração como um todo (Fig. 21) acompanha as variações climáticas (Fig. 21. A e B) e, assim, as espécies de plantas visitadas por abelhas, conforme os dados amostrais, são mais abundantes a partir do final do inverno e início da primavera até aproximadamente à metade do outono, com um decréscimo gradual a partir daí até a ausência total em meados do inverno, voltando a crescer logo em seguida. SAKAGAMI, LAROCA & MOURE (1967) observaram que, no sul do Brasil, a variação sazonal do número de espécies de plantas visitadas reflete as flutuações de temperatura.

Na estação menos favorável, *Taraxacum officinale* e *Baccharis capariaefolia*, ambas Asteraceae, foram as plantas que mais atraíram abelhas. O auge do número de espécies de plantas com flores, visitadas por abelhas é de novembro até abril, destacando-se novembro e março cada um com 23 espécies de plantas floridas visitadas por abelhas (Fig. 22)

Na Figura 21 (gráfico C e D), observa-se certa correlação entre o número de espécies de plantas visitadas e o número de abelhas capturadas. Observa-se também que a flutuação no número de espécies de abelhas, representada na Figura 21 (gráfico E), segue basicamente o mesmo padrão que a flutuação no número de indivíduos (Fig. 21, gráfico F), mas a tendência de distribuição ao longo do ano pode ser observada.

A Figura 21, gráfico E e F representa as flutuações de espécies e de indivíduos por famílias de abelhas e, os picos e depressões, estão muito mais correlacionados às condições de tempo reinantes no dia de coleta do que com as variações estacionais. Durante o inverno, em dias ensolarados, temperaturas elevadas e umidade relativa do ar baixa, observa-se que o número de espécies e de indivíduos que entram em atividade, se eleva consideravelmente. Por exemplo, no dia 22 de agosto, foram capturados quatro espécies e treze indivíduos.

O número de espécies de abelhas em atividade começa a aumentar em agosto, até atingir picos mais elevados na primavera, verão e metade do outono, indicando acréscimos constantes até o máximo em novembro com 51 espécies.

A flutuação do número de indivíduos é acentuada, variando de acordo com as condições de cada dia de coleta. O máximo de atividade, em termos de número de indivíduos foi observado em 22 de setembro, com 131 abelhas capturadas; isto se deve à presença de Apidae, em especial ao número elevado de operárias de *Plebeia (Plebeia) emerina* e *Plebeia (Plebeia) remota*.

Em número de espécies, Halictidae é a família mais importante, e ao passo que Apidae, mesmo com poucas espécies é a mais abundante em indivíduos, porém, ambas com distribuição fenológica correlacionada com as variações estacionais.

A sazonalidade é evidente, apresentando um decréscimo no número de espécies e indivíduos à medida que nos aproximamos dos meses mais frios, sendo que a maior riqueza de espécies e indivíduos foi encontrada entre os meses de outubro a dezembro e, entre março e abril.

As famílias de plantas visitadas por abelhas no Guará apresentaram uma grande flutuação na abundância relativa de espécies entre os meses de coleta (Fig. 22). Com exceção das famílias mais ricas em número de espécies, tal como Asteraceae (32 sp.), Solanaceae (8 sp.) e Labiatae (5 sp.), a maior parte das famílias possui espécies que só florescem em certas épocas do ano. Entre essas, destacam-se as famílias Berberidaceae, Rosaceae, Poaceae e Thymelaeaceae.

O número de espécies de plantas variou significativamente entre os meses de coleta. No mês de julho não foi coletada nenhuma planta visitada por abelha e isto pode ser atribuído aos ciclos estacionais presentes na maior parte das angiospermas, em que muitas espécies desse grupo ficam em dormência durante os meses mais frios, aguardando o início da primavera para iniciar a floração.

Em contraposição ao padrão fenológico das plantas melitófilas, observa-se que entre as abelhas (Fig. 23), com exceção das famílias Andrenidae, Colletidae e Megachilidae, ausentes em alguns meses de coleta, a flutuação da abundância relativa de espécies por famílias de abelhas, manteve-se relativamente estável ao longo dos meses de coleta, com exceção dos meses do inverno onde não foi coletado nenhum indivíduo. Em todos os meses, a família com maior número de espécies foi Halictidae, cujo pico de abundância relativa ocorreu em maio (72%), mês onde não foram coletadas espécies de Andrenidae, Colletidae e Megachilidae.

Os Anthophoridae foram abundantes em quase todos os meses exceto em outubro onde a abundância foi a menor (9%) e julho quando não se coletou nada.

Fig. 22. Flutuação da abundância relativa (%) das espécies de plantas visitadas por abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea), no Distrito do Guará - Guarapuava, PR, durante o período de coleta (1993/94). Acima dos histogramas, o número total de espécies visitadas.

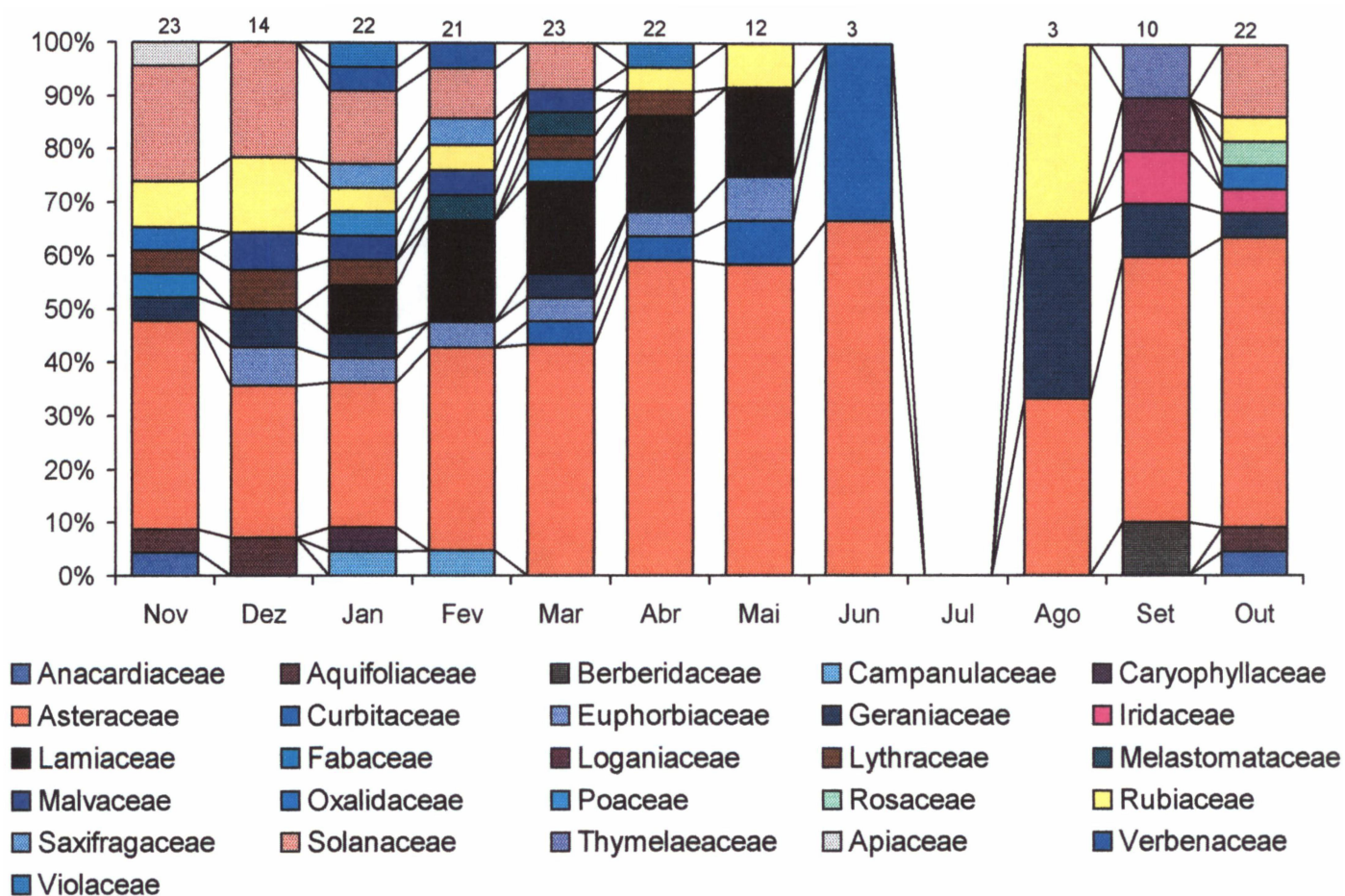
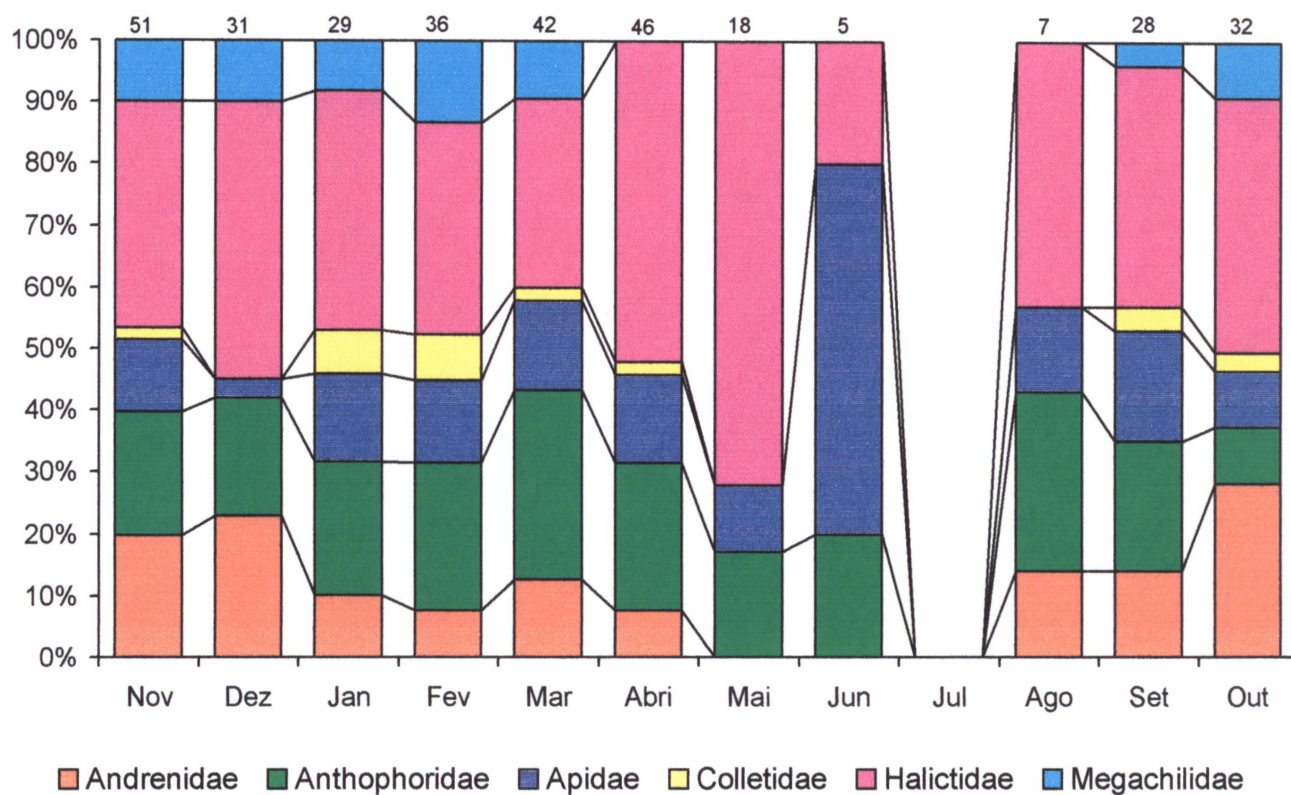


Fig. 23. Flutuação da abundância relativa (%) das espécies por famílias de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) no Distrito do Guará - Guarapuava, PR, durante o período de coleta (1993/94). Acima dos histogramas, o número total de espécies coletadas.



3.3.2 Ciclo Anual e Sucessão Mensal das Espécies de Abelhas e Plantas Visitadas

No Guará, grande parte das espécies de plantas visitadas por abelhas segue um ciclo anual típico, onde após um período sem flores, inicia-se a floração (Tabela 11). Em nenhuma espécie de planta teve abelhas coletadas durante todos os meses do período amostral. Espécies como: *Diodia brasiliensis*, *Bidens pilosa*, *Elephantopus mollis* e *Emilia sp.* tiveram abelhas coletadas pelo menos seis meses durante a amostragem havendo interrupção da florada nos demais meses. A visitação de abelhas nestas espécies foi intensa, correspondendo a 16% (178 abelhas). Das 72 espécies de plantas visitadas, 50 (69%) tiveram floração restrita a apenas um ou dois meses consecutivos (sem interrupção); nestas, o número de abelhas coletadas foi alto, 36% (405 abelhas) do total. De todas as espécies, apenas duas com tendência claramente sazonais, *Croton reitzii* e *Hyptis sinuata* tiveram visitação baixa, respectivamente 12 e 42 abelhas coletadas. Nota-se pela Tabela 12 que a grande maioria das abelhas visitou espécies com pequenos períodos de floração.

A duração do período e as estratégias de florescimento podem estar relacionadas a vários parâmetros, como tipo de sistema reprodutivo de habitat (especialmente com relação à disponibilidade dos polinizadores) e sistema de polinização (cf. GENTRY, 1974 e HEINRICH, 1975).

Para CAMPOS (1989) irregularidades no florescimento em si, bem como em sua duração, levam a uma ausência de ciclo definido. Isso sem dúvida pode exercer uma forte pressão sobre os insetos visitantes, particularmente abelhas, dadas as ligações de seus ciclos vitais à floração de diferentes espécies. Segundo LAROCA (1972b) a ausência de visitas pode ser causada por uma discrepância fenológica entre as abelhas e as flores ou por uma não preferência real. Quando essa imprevisibilidade acontece, a seleção pode favorecer consumidores generalistas, dado que a especialização requer sincronização precisa entre o florescimento e o ciclo reprodutivo da abelha. Essa situação se agrava quando, além de imprevisível, a planta apresenta período de florescimento curto.

Tabela 11. Fenologia das espécies de plantas visitadas por abelhas silvestres (Hym., Apoidea) no Distrito do Guará. Os valores representam o número total de abelhas coletados por mês.

Espécie de Planta	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	TOTAL
<i>Centella asiatica</i>	1												1
<i>Lupinus sp.</i>	1												1
<i>Cyphomandra divaricata</i>	1												1
<i>Erigeron tweediei</i>		1											1
<i>Croton sp.</i>		3											3
<i>Stellaria media</i>			8										8
<i>Baccharis erigeroides</i>			1										1
<i>Pavonia guerkeana</i>			1										1
<i>Zea mays</i>			9										9
<i>Eupatorium bupleurifolium</i>				13									13
<i>Desmodium uncinatum</i>					1								1
<i>Solanum americanum</i>					1								1
<i>Solanum sp.</i>					1								1
<i>Vernonia tweediana</i>						17							17
<i>Baccharis punctulata</i>								6					6
<i>Berberis laurina</i>											5		5
<i>Budleya campestris.</i>											1		1
<i>Daphinopsis fasciculata</i>											4		4
<i>Rubus sp.</i>												1	1
<i>Acnistus breviflorus</i>												1	1
<i>Baccharis leucocephala</i>												5	5
<i>Eupatorium inulaefolium</i>	3	2											5
<i>Coccocypselum guianense</i>	1	1											2
<i>Cyphomandra mertoniana</i>	1	1											2
<i>Schinus terebinthifolius</i>	1											1	2
<i>Baccharis maritima</i>	8											2	10
<i>Baccharis milleflora</i>	3											2	5
<i>Baccharis uncinella</i>	4											14	18
<i>Perezia cubataensis</i>	1											1	2
<i>Senecio brasiliensis</i>	38											4	42
<i>Oxalis martiana</i>	1											1	2
<i>Ilex paraguariensis</i>	4	1										7	12
<i>Lobelia stellfeldii</i>			1	4									5
<i>Escalonia bifida</i>			3	18									21
<i>Verbena hispida</i>			4	1									5
<i>Ocimum canum</i>			9	5									14
<i>Senecio cf. grossidens</i>			10	6									16
<i>Vernonia cognata</i>				1	3								4
<i>Tibouchina cerastifolia</i>				1	2								3
<i>Erechtites valerianaefolia</i>					1	7							8
<i>Eupatorium betonicaeforme</i>					5	9							14
<i>Eupatorium intermedium</i>					6	1							7
<i>Jaegeria hirta</i>					8	2							10
<i>Eupatorium laevigatum</i>						1							2
<i>Tagetes minuta</i>						5							9
<i>Taraxacum officinale</i>										17	2		19
<i>Vernonia nitidula</i>											10	6	16
<i>Sisyrinchium wettsteinii</i>											4	14	18
<i>Baccharis sp.</i>											4	27	31
<i>Baccharis semiserrata</i> var. <i>elaeagnoides</i>								1			26		27
<i>Hybanthus parviflorus</i>			1			3							4
<i>Eupatorium verbenaceum</i>				1	1	4							6
<i>Hyptis forficulata</i>				1	1	3							5
<i>Hyptis lagenaria</i>				1	4	1							6
<i>Ocimum selloi</i>					13	13	2						28
<i>Solidago chilensis</i>					1	45	3						49
<i>Baccharis capariaefolia</i>							9						9
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	27					2					97	3	109
<i>Sida potentilloides</i>		1		7	2							11	40
<i>Cucurbita pepo</i>					18	38	8	9					10
<i>Eupatorium laetevirens</i>			2	1	20	13							73
<i>Solanum viarum</i>	2	11	1	1									36
<i>Croton reitzii</i>			1	2	2	3	4						15
<i>Hyptis sinuata</i>			3	18	12	7	2						42
<i>Petunia scheideana</i>	6		9	5								6	26
<i>Solanum variabile</i>	13	5	1									2	21
<i>Bidens pilosa</i>	1	3	4	1	5	10	6						30
<i>Elephantopus mollis</i>			1	2	9	4	3					1	20
<i>Emilia sp.</i>	10	8	7	9			1					3	38
<i>Viviania paranensis</i>	1	4	4		1					1	11	1	23
<i>Cuphea callophylla</i>	1	2	2		1	1							7
<i>Diodia brasiliensis</i>	21	24	4	2		1	6			1		8	67
<i>Outros</i>	6	10	1	1	2	1				1	9	3	34
TOTAL	156	77	87	101	120	191	49	16	00	20	173	124	1114

Obs.: Outros = em vôo, pousada e no suor.

Na Tabela 12 observa-se o ciclo anual das espécies de abelhas coletadas no Guará. Do mesmo modo que entre as espécies de plantas, a grande maioria das espécies de abelhas apresentou ciclos anuais de atividade restritos a apenas alguns meses. Entre as espécies com atividade de vôo na maior parte do ano destacam-se: *Ceratina sp.* (7 meses - 20 indivíduos); *Plebeia (Plebeia) emerina* (9 meses - 144 ind.); *Plebeia (Plebeia) remota* (9 meses - 63 ind.); *Trigona (Trigona) spinipes* (10 meses - 209 ind.); *Augochlora (Augochlora) amphitrite* (9 meses - 65 ind.); *Caenohalictus implexus* (9 meses - 31 ind.); *Paroxystoglossa jocasta* (9 meses - 70 ind.). É interessante notar que estas 7 espécies englobam a grande maioria dos indivíduos capturados, cerca de 54% do total, fato análogo ao ocorrido entre as plantas. Das 127 espécies de abelhas da amostra, 81 (63,8%) foram coletadas entre um ou dois meses. Nessas espécies, o número de indivíduos coletados foi bastante reduzido, 141 indivíduos ou 12,7% do total.

Em muitas espécies de abelhas e plantas visitadas não foi possível visualizar a existência de ciclos anuais. Tais espécies apresentaram mais de uma interrupção na seqüência de coletas, impedindo a localização do início ou fim de cada ciclo (Tabela 11 e 12).

As Tabelas 11 e 12 fornecem dados sobre a sucessão mensal das espécies de abelhas e plantas visitadas que são discutidos resumidamente a seguir.

NOVEMBRO - As coletas desse mês correspondem ao início das coletas: Foram realizadas cinco coletas. Cerca de 55% das espécies de abelhas foram capturadas visitando *Senecio brasiliensis* (38 abelhas), *Baccharis dracunculifolia* (27 abelhas) e *Diodia brasiliensis* (21 abelhas). Houve três espécies de plantas exclusivas desse período: *Lupinus sp.*, *Cyphomandra divaricata* e *Centella asiatica* e onze espécies de abelhas; *Anthrenoides sp.3*, *Anthrenoides sp.4*, *Anthrenoides sp.7*, *Melissoptila (Ptilomelisa) sp.*, *Triepeolus sp.2*, *Melipona marginata*, *Augochloropsis sp.1*, *Augochloropsis sp.6*, *Dialictus (Chloralictus) sp.8*, *Pseudaugochloropsis graminea* e *Megachile sp.*. Entre as espécies de abelhas mais abundantes em novembro destacam-se: *Trigona (Trigona) spinipes* (22 ind.), *Paroxystoglossa jocasta* (17 ind.) e *Rhopitulus sp.1* (12 ind.).

Tabela 12. Fenologia das espécies de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) coletadas de XI. 1993 - X. 1994 no Distrito do Guará - Guarapuava, PR. Os valores representam o número total de indivíduos coletados por mês.

Espécie de Abelha	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	TOTAL
<i>Anthrenoides</i> sp. 4	1												1
<i>Triepeolus</i> sp. 2	1												1
<i>Melipona marginata</i>	1												1
<i>Augochloropsis</i> sp. 1	1												1
<i>Augochloropsis</i> sp. 6	1												1
<i>Dialictus (Chloralictus)</i> sp. 8	1												1
<i>Pseudaugochloropsis graminea</i>	1												1
<i>Megachile</i> sp.	1												1
<i>Ceratina</i> sp. 3		1											1
<i>Augochlorella ephyra</i>		1											1
<i>Chrysosarus (Dactylomegachile) inquirenda</i>		1											1
<i>Anthrenoides</i> sp. 2		1											1
<i>Coelioxys (Gliptocoelioxys) vidua</i>			1										1
<i>Ceratina (Crewella) rupestris</i> ,			1										1
<i>Ceratina (Rhysoceratina) stilbonata</i>			1										1
<i>Ceratina</i> sp. 5			1										1
<i>Augochloropsis cupreola</i>			1										1
<i>Gaesischia (Gaesischia) flavochypeata</i>				1									1
<i>Perditomorpha brunerii</i>				1									1
<i>Dialictus (Chloralictus)</i> sp. 11				1									1
<i>Pseudagapostemon cyaneus</i>				1									1
<i>Rhinocorynura</i> sp.				1									1
<i>Anthrenoides</i> sp. 9					1								1
<i>Psaenythia capito</i>					1								1
<i>Centris (Hemisiella) tarsata</i>					1								1
<i>Melissoptila (Ptilomelisa) bonaerensis</i>					1								1
<i>Augochloropsis</i> sp. 3					1								1
<i>Augochloropsis</i> sp. 5					1								1
<i>Anthrenoides</i> sp. 8						1							1
<i>Ceratina</i> sp. 4						1							1
<i>Augochloropsis</i> sp. 2						1							1
<i>Augochloropsis</i> sp. 4						1							1
<i>Dialictus (Chloralictus)</i> sp. 10						1							1
<i>Dialictus (Chloralictus)</i> sp. 13						1							1
<i>Dialictus (Chloralictus)</i> sp. 14						1							1
Anthidinae sp.						1							1
<i>Augochloropsis</i> sp. 9							1						1
<i>Augochloropsis</i> sp. 10							1						1
<i>Dialictus (Chloralictus)</i> sp. 5							1						1
<i>Dialictus (Chloralictus)</i> sp. 6							1						1
<i>Dialictus (Chloralictus)</i> sp. 15							1						1
<i>Ceratinula</i> sp. 3											1		1
<i>Ceratinula</i> sp. 4											1		1
<i>Colletes</i> sp. 1											1		1
Halictidae sp. 1											1		1
<i>Sphecodes</i> sp.											1		1
<i>Gen. A</i> sp.1												1	1
<i>Exomalopsis</i> sp. 1												1	1
<i>Paroxystoglossa mimetica</i>												1	1
<i>Paroxystoglossa</i> sp.												1	1
<i>Anthrenoides</i> sp. 3	2												2
<i>Psaenythia serripes</i>		2											2
<i>Paratrapedia</i> sp. 1		2											2
<i>Dialictus (Chloralictus) astranellus</i>				2									2
<i>Dialictus (Dialictus) ypirangensis</i>				2									2
<i>Triepeolus</i> sp. 1					2								2
<i>Augochlora (Oxystoglossa) semiramis</i>											2		2
<i>Ceratina</i> sp. 1	1			1									2
<i>Augochloropsis terrestris</i>	1				1								2
<i>Dialictus (Chloralictus)</i> sp. 4	1					1							2
Panurginae sp. 1		1		1									2
<i>Dialictus (Chloralictus) bruneriellus</i>		1										1	2
<i>Ceratina</i> sp. 2				1							1		2
<i>Ceratinula</i> sp. 2				1							1		2
<i>Ceratina</i> sp. 6					1	1							2
<i>Dialictus (Chloralictus)</i> sp. 12					1	1							2
<i>Anthrenoides</i> sp. 7	3												3
<i>Melissoptila (Ptilomelisa)</i> sp.	3												3

continua

Espécie de Abelha	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	TOTAL
<i>Peponapis fervens</i>					3								3
<i>Augochloropsis euphrosyne</i>	2	1											3
<i>Augochloropsis</i> sp. 7	2			1									3
<i>Xylocopa (Dasyxylocopa) bimaculata</i>	1					1						1	3
<i>Augochloropsis sparsilis</i>		1				1						1	3
<i>Pseudocentron (Pseudocentron) terrestris</i>					1						1	1	3
<i>Anthrenoides</i> sp. 1	3											1	4
<i>Psaenythia collaris</i>	3											1	4
<i>Augochlora (Augochlora) sp. 1</i>		1				3							4
<i>Melissoptila (Ptilomelisa) cnecomala</i>					1	3							4
<i>Augochlorella iopocila</i>	2		2										4
<i>Melissoptila (Ptilomelisa) minarum</i>	2					2							4
<i>Anthrenoides</i> sp. 6	2									1		1	4
<i>Pseudopanurgus</i> sp. 2											2	2	4
<i>Dialictus (Chloralictus) sp. 7</i>		1	1			1					1		4
<i>Augochlorodes</i> sp. 1 (n. sp.)			1				1				2		4
<i>Anthrenoides</i> sp. 5											4		4
<i>Pseudopanurgus</i> sp. 1	1					1					2	1	5
<i>Nannotrigona (Scaptotrigona) bipunctata</i>					4	1							5
<i>Augochloropsis brachycephala</i>					1	1						3	5
<i>Dialictus (Chloralictus) sp. 3</i>	1	2	1			1							5
<i>Pseudocentron (Moureana) nigropilosa</i>	1		2		1							1	5
<i>Ceratinula</i> sp. 1					1	3	1	1					6
<i>Exomalopsis (Phanomalopsis) aureosericea</i>	1			1	3	1							6
<i>Xylocopa (Stenoxylocopa) artifex</i>	1	2		1	1						1		6
<i>Augochlora</i> sp.	2			1	1	1					1		6
<i>Neocorymura</i> sp.	2				1	1	1					1	6
<i>Pseudocentron (Moureana) anthidioides</i>	1				2	2						1	6
<i>Callonychium</i> sp.	3		2	1								1	7
<i>Psaenythia</i> sp. 1	2	5											7
<i>Ceratinula</i> sp. 5	3	2			1					1			7
<i>Ceratinula</i> sp. 6	3	1	1									2	7
<i>Colletes rugicollis</i>			1	2	3	1							7
<i>Pseudocentron (Moureana) apicipennis</i>	1		1	1	3	1							7
<i>Pseudocentron (Pseudocentron) lentifera</i>		1		2	2	2							7
<i>Melissoptila thoracica</i>				4	3	1							8
<i>Pseudagapostemon pruinosus</i>		1	2				3				1	1	8
<i>Pseudagapostemon (Oragapostemon) divaricata</i>	1			1	2	3						1	8
<i>Pseudocentron (Pseudocentron) curviceps</i>	2	3		2	1								8
<i>Augochloropsis</i> sp. 8	4	2	2			1							9
<i>Dialictus (Chloralictus) sp. 9</i>		1	1			1	1			5		1	10
<i>Ceratalictus mourei</i>						5	5				1		11
<i>Heterosarelus aff: xanthaspis</i>		1									7	4	12
<i>Hexanthes missionica</i>	4		4	4								2	14
<i>Psaenythia bergi</i>		9	2	2	2								15
<i>Schwarziana quadripunctata</i>	3			2	4	2					4		15
<i>Dialictus (Chloralictus) sp. 2</i>	8	1		2		1						4	16
<i>Rhopitulus</i> sp. 2					11	5						2	18
<i>Dialictus (Chloralictus) sp. 1</i>	2	4	5	3	4					1			19
<i>Ceratina</i> sp.	1	9	3	2	1	3	1						20
<i>Ceratina (Crewella) asuncionis</i>			9	7		2	2			1	2		23
<i>Rhopitulus</i> sp. 1	12	4	5		3								24
<i>Caenohalictus implexus</i>	1		1	7	1	8	3	4			4	2	31
<i>Bombus (Fervidobombus) atratus</i>	1		2	6	10	14					1		34
<i>Plebeia (Plebeia) remota</i>	7		1	2	1	2	2	1			28	19	63
<i>Augochlora (Augochlora) amphitrite</i>	6	5	4	1	4	22	15				5	3	65
<i>Paroxystoglossa jocasta</i>	17	2	1	4	3	1				1	16	25	70
<i>Plebeia (Plebeia) emerina</i>	7	8	26	11	5	3		1			63	20	144
<i>Trigona (Trigona) spinipes</i>	22		3	21	24	77	8	9		10	18	17	209
TOTAL	156	77	87	101	120	191	49	16	0	20	173	124	1114

DEZEMBRO - Neste mês houve três coletas. Foi um mês extremamente úmido o que ocasionou uma diminuição drástica no número de abelhas coletadas em relação ao mês anterior. *Diodia brasiliensis* continuou, como no mês anterior a ser a planta mais visitada. As espécies de abelhas mais abundantes foram *Psaenythia bergi* (9 ind.), *Ceratina sp.* (9 ind.) e *Plebeia (Plebeia) emerina* (8 ind.). Duas espécies de planta; *Erigeron tweediei* e *Croton sp.* e seis espécies de abelhas, *Anthrenoides sp.2*, *Psaenythia serripes*, *Ceratina sp.3*, *Paratetrapedia sp.1*, *Augochlorella ephyra* e *Chrysosarus (Dactylomegachile) inquirenda* foram exclusivas nesse mês.

JANEIRO - As espécies de plantas mais visitadas nesse período foram: *Senecio cf. grossidens* (10 ind.); *Ocimum selloi* (9 ind.); *Zea mays* (9 ind.) e *Petunia scheideana* (9 ind.). *Plebeia (Plebeia) emerina* (26 ind.) e *Ceratina (Crewella) assuncionis* (9 ind.) foram as espécies de abelhas mais abundantes. *Stellaria media*, *Baccharis erigeroides*, *Pavonia guerkeana* e *Zea mays* foram as espécies de plantas exclusivas deste mês.

FEVEREIRO - Na primeira e terceira coleta deste mês não foi possível capturar nenhuma abelha, pois o estado geral do tempo era nublado com a ocorrência de chuviscos durante o período de coleta. Mesmo com apenas duas coletas apresentou um número considerável de abelhas em relação aos meses anteriores. *Hyptis sinuata* (18 ind.), *Escalonia bifida* (18 ind.) e *Eupatorium bupleurifolium* (13 ind.) foram as plantas mais visitadas. As abelhas mais coletadas foram: *Trigona (Trigona) spinipes* (21 ind.), *Plebeia (Plebeia) emerina* (11 ind.), *Ceratina (Crewella) asuncionis* (7 ind.) e *Caenohalictus implexus* (7 ind.). Sete espécies de abelhas, *Gaesischia (Gaesischia) flavochypeata*, *Perditomorpha brunerii*, *Dialictus (Chloralictus) astanellus*, *Dialictus (Chloralictus) sp.11*, *Dialictus (Dailictus) ypirangensis*, *Pseudagapostemon cyaneus* e *Rhinocorynura sp.* e uma espécie de planta (*Eupatorium bupleurifolium*), foram exclusivas deste mês.

MARÇO - Neste mês, houve três coletas. Três espécies de plantas; *Desmodium uncinatum*, *Solanum americanum* e *Solanum sp.* foram exclusivas deste mês. *Eupatorium laetevirens* (20 ind.), *Cucurbita pepo* (18 ind.) e *Ocimum selloi* (13 ind.) foram as espécies de plantas mais visitadas. *Anthrenoides sp.9*, *Psaenythida capito*, *Centris (Hemisiella) tarsata*, *Melissoptila (Ptilomelisa) bonaerensis*, *Peponapis fervens*, *Triepeolus sp.1*, *Augochloropsis sp.3* e *Augochloropsis sp.5* foram as espécies de abelhas exclusivas deste mês. As espécies de abelhas mais abundantes foram: *Trigona (Trigona) spinipes* (24 ind.), *Rhopitulus sp.2* (11 ind.) e *Bombus (Fervidobombus) atratus* (10 ind.).

ABRIL - Esse mês foi o mês com maior abundância de abelhas. Entre as espécies de plantas mais visitadas, estão: *Solidago chilensis* (45 ind.), *Cucurbita pepo* (38 ind.) e *Vernonia tweediana* (17 ind.) sendo que as duas primeiras tiveram o seu pico de abundância neste período e, a outra, foi exclusiva deste mês. Também tiveram seu pico de abundância neste período quatro espécies de abelhas: *Trigona (Trigona) spinipes* (77 ind.), *Augochlora (Augochlora) amphitrite* (22 ind.), *Bombus (Fervidobombus) atratus* (14 ind.) e *Caenohalictus implexus* (8 ind.). Houve oito espécies de abelhas que ainda não tinham sido capturadas, e são elas: *Anthrenoides sp.8*, *Ceratina sp.4*, *Augochloropsis sp.2*, *Augochloropsis sp.4*, *Dialictus (Chloralictus) sp.10*, *Dialictus (Chloralictus) sp.13*, *Dialictus (Chloralictus) sp.14* e *Anthidiinae sp.*; todas estas, apresentaram apenas um indivíduo, o que pode indicar que tais espécies são sazonais.

MAIO - Neste período, houve três coletas. Apesar disso, devido à ocorrência de grande umidade na vegetação e tempo nublado em uma das coletas, houve uma diminuição drástica no número de abelhas coletadas em relação aos meses anteriores. *Baccharis capariaefolia* (9 ind.), *Cucurbita pepo* (8 ind.) e *Bidens pilosa* (6 ind.) foram as plantas mais visitadas. As espécies de abelhas mais abundantes foram *Augochlora (Augochlora) amphitrite* (15 ind.), *Trigona (Trigona) spinipes* (8 ind.) e *Ceratalictus mourei* (5 ind.). Cinco espécies de abelhas foram exclusivas deste mês, com apenas um indivíduo cada, e são elas: *Augochloropsis sp.9*, *Augochloropsis sp.10*, *Dialictus (Chloralictus) sp.5*, *Dialictus (Chloralictus) sp.6* e *Dialictus (Chloralictus) sp.15*.

JUNHO - As coletas deste mês foram em número de quatro, sendo que uma delas logo no início foi cancelada devido ao mau tempo. Das três restantes, em apenas uma foi coletadas abelhas, devido à ocorrência de geadas e grande umidade no solo. Esse mês apresentou um dos menores números de abelhas coletadas. As abelhas mais coletadas foram: *Trigona (Trigona) spinipes* (9 ind.) e *Caenohalictus implexus* (4 ind.). A planta mais visitada neste mês foi *Cucurbita pepo* (9 ind.) e *Baccharis punctulata* (6 ind.), sendo esta exclusiva.

JULHO - O mês mais frio do ano o que fez com que nenhuma abelha fosse capturada.

AGOSTO - Foram realizadas três coletas neste mês. Apesar disso, devido a uma baixa quantidade de flores e estiagem foi, junto com junho e julho, um mês pobre em abelhas coletadas. *Taraxacum officinale* foi a planta mais visitada com cerca de 85% das abelhas. *Trigona (Trigona) spinipes* e *Dialictus (Chloralictus) sp.9* foram as espécies mais abundantes.

SETEMBRO - Esse mês foi o mais rico em abelhas comparando-se a novembro. Das espécies de plantas mais visitadas no período destacam-se: *Baccharis capariaefolia* (97 ind.), *Baccharis semisserrata* var. *elaegnoides* (26 ind.) e *Viviania paranensis* (11 ind.). As espécies de abelhas mais abundantes foram: *Plebeia (Plebeia) emerina* (63 ind.), *Plebeia (Plebeia) remota* (28 ind.) e *Trigona (Trigona) spinipes* (18 ind.). Houve sete espécies de abelhas exclusivas do período: *Anthrenoides sp.5*, *Ceratinula sp.3*, *Ceratinula sp.4*, *Colletes sp.1*, *Augochlora (Oxystoglossa) semiramis*, *Halictidae sp.1* e *Sphecodes sp.*. Três espécies de plantas também são exclusivas: *Berberis laurina*, *Budleya campestris* e *Daphnopsis fasciculata*.

OUTUBRO - Foram realizadas quatro coletas. Cerca de 44 % das abelhas foram capturadas visitando *Baccharis sp.* (27 ind.), *Baccharis uncinella* (14 ind.) e *Sisyrinchium wettsteinnii* (14 ind.). Houve três espécies de plantas visitadas exclusivamente nesse período, *Baccharis leucocephala*, *Rubus sp.* e *Acnistus breviflorus*. Entre as espécies de abelhas mais coletadas estão *Paroxystoglossa jocasta* (25 ind.), *Plebeia (Plebeia) emerina* (20 ind.), *Plebeia (Plebeia) remota* (19 ind.) e *Trigona (Trigona) spinipes* (17 ind.). Quatro espécies de abelhas, *Panurginae Gen A. sp.1*, *Exomalopsis sp.1*, *Paroxystoglossa mimetica* e *Paroxystoglossa sp.* foram exclusivas deste mês.

3.4 Diferenciação entre Habitats

A Figura 24 apresenta a ocorrência das espécies de abelhas coletadas no Distrito do Guará em cada subárea (*Erval*, *Banhado*, *Lagoa seca* e *Pinhal*) durante o período de amostragem e suas interrelações. Das 127 espécies de abelhas silvestres coletadas nas quatro subáreas, 48 (37,8%) espécies foram coletadas em 35 amostras na subárea denominada *Erval*, sendo que 10 (7,87%) são exclusivas deste local. Vinte e cinco espécies de abelhas dessa subárea são compartilhados com a subárea do *Pinhal*, 31 são comuns com a *Lagoa seca* e 27 com o *Banhado*.

Cinquenta e duas (40,9%) espécies de abelhas foram coletadas em 36 amostras no *Pinhal* sendo que nove (7,1%) são exclusivas desta subárea. Trinta e duas dessas espécies de abelhas são compartilhadas com a *Lagoa seca* e 30 com o *Banhado*.

Na subárea da *Lagoa seca* coletou-se 73 (57,5%) espécies de abelhas em 35 coletas das quais 21 (16,5%) são exclusivas. Trinta e seis espécies de abelhas são compartilhadas com o *Banhado*.

No *Banhado* realizaram-se 34 amostras onde 69 (54,3%) espécies de abelhas foram coletadas sendo que 23 (18,1%) são exclusivas desse local.

Das 25 espécies de abelhas compartilhadas entre o *Erval* e o *Pinhal*, 19 (76%) são compartilhadas com a *Lagoa seca* e *Banhado*.

Entre o *Erval* e *Lagoa seca* das 31 espécies comuns, 22 (71%) são compartilhadas com o *Banhado*.

Das 32 espécies de abelhas compartilhadas entre o *Pinhal* e *Lagoa seca* 21 (65,6%) espécies são comuns ao *Banhado*.

Quinze espécies (11,8%) são comuns a todas as subáreas sendo a maioria representantes de Apidae e Halictidae.

As espécies de abelhas exclusivas correspondem à 49,6% do total de espécies coletadas no Distrito do Guará sendo que estas são responsáveis por apenas 7,8% dos indivíduos coletados.

A Figura 25 apresenta a distribuição das espécies de plantas coletadas no Distrito do Guará em cada subárea e as suas inter-relações. Das 72 espécies de plantas coletadas durante o período de amostragem quatro (5,6%) são comuns a todas as subáreas.

No *Erval* das 24 espécies de plantas coletadas 11 são exclusivas da área, 10 são compartilhadas com a *Lagoa seca*, seis com o *Pinhal* e 10 com o *Banhado*.

Trinta e sete espécies de plantas foram coletadas na *Lagoa seca* das quais seis são exclusivas. Dessas 20 são compartilhadas com o *Pinhal* e 22 com o *Banhado*.

No *Pinhal* das 33 espécies de plantas coletadas nove são exclusivas. Dezesete espécies são compartilhadas com o *Banhado*.

Coletaram-se 37 espécies de plantas no *Banhado* das quais nove são exclusivas.

Das dez espécies de plantas compartilhadas entre o *Erval* e a *Lagoa seca* sete são comuns ao *Banhado* e cinco com o *Pinhal*.

Entre o *Erval* e o *Pinhal* das seis espécies de plantas comuns cinco são compartilhadas com o *Banhado*.

Das 22 espécies de plantas comuns entre a *Lagoa seca* e *Banhado* 13 são compartilhadas com o *Pinhal*.

Totalizando as espécies exclusivas de cada subárea elas são responsáveis por aproximadamente 48% das espécies de plantas coletadas no Guará.

Quanto à similaridade entre as subáreas, calculada através do Quociente de Similaridade de Sørensen, a situação foi a seguinte:

Subáreas comparadas	Número de espécies de abelhas em comum (QS).	Número de espécies de plantas em comum (QS).
<i>Erval - Lagoa seca</i>	31 (0,51)	10 (0,31)
<i>Erval - Pinhal</i>	25 (0,50)	6 (0,20)
<i>Erval - Banhado</i>	27 (0,47)	10 (0,31)
<i>Lagoa seca - Pinhal</i>	32 (0,51)	20 (0,54)
<i>Lagoa seca - Banhado</i>	36 (0,51)	22 (0,56)
<i>Pinhal e Banhado</i>	30 (0,50)	17 (0,45)

O número de espécies de abelhas comuns entre cada subárea é semelhante em todos os casos e, a similaridade entre elas, também. A similaridade e o número de espécies de plantas comuns da subárea do *Erval* com as demais subáreas foi baixa o que não é de se estranhar por ser esta uma plantação de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.). Já entre a *Lagoa seca - Pinhal* e *Lagoa seca - Banhado* foram semelhantes. A similaridade e o número de espécies de plantas em comum entre o *Pinhal* e o *Banhado* foi um pouco menor que a anterior.

Fig. 24. Espécies de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) presentes nas diferentes subáreas do Distrito do Guará (Guarapuava, PR) durante o período de XI. 1993 - X. 1994. Erval (Er), Banhado (Ba), Pinhal (Pi) e Lagoa seca (Ls).

	<p>Er - Ls <i>Augochlora</i> sp. <i>Ceratalictus mourei</i> <i>Ceratina</i> sp. 1 <i>Ceratinula</i> sp. 1 <i>Dialictus bruneriellus</i> <i>Pseudagapostemon pruinosus</i> <i>Triepeolus</i> sp. 1</p>	<p>Er <i>Callonychium</i> sp. <i>Dialictus astranellus</i> <i>Dialictus</i> sp. 13 <i>Dialictus ypirangensis</i> <i>Gaesischia flavochrypeata</i> <i>Melissoptila cnecomala</i> <i>Panurginae</i> Gen. A sp. 1 <i>Peponapsis fervens</i> <i>Perditomorpha brunerii</i> <i>Triepeolus</i> sp. 2</p>	<p>Erval (Er)</p> <p>Banhado (Ba)</p>
<p>Ba - Ls <i>Anthrenoides</i> sp. 5 <i>Augochloropsis sparsilis</i> <i>Dialictus</i> sp. 4 <i>Melissoptila minarum</i> <i>Namotrigona bipunctata</i> <i>Panurginae</i> sp. 1 <i>Pseudocentron anthidioides</i> <i>Xylocopa bimaculata</i></p>	<p>Er - Ba - Ls <i>Augochlorella iopoecila</i> <i>Dialictus</i> sp. 1 <i>Dialictus</i> sp. 3 <i>Dialictus</i> sp. 7 <i>Dialictus</i> sp. 9 <i>Pseudocentron lentifera</i> <i>Pseudopanurgus</i> sp. 1</p>	<p>Er - Ba <i>Anthrenoides</i> sp. 7</p>	<p>Ba <i>Anthridinae</i> sp. <i>Anthrenoides</i> sp. 8 <i>Anthrenoides</i> sp. 9 <i>Augochlora semiramis</i> <i>Augochloropsis</i> sp. 1 <i>Augochloropsis</i> sp. 3 <i>Augochloropsis</i> sp. 5 <i>Augochloropsis</i> sp. 9 <i>Augochloropsis</i> sp. 10 <i>Centris tarsata</i> <i>Ceratina rupestris</i></p> <p><i>Ceratina</i> sp. 3 <i>Ceratinula</i> sp. 3 <i>Colletes</i> sp. 1 <i>Dialictus</i> sp. 12 <i>Dialictus</i> sp. 5 <i>Melipona marginata</i> <i>Melissoptila bonaerensis</i> <i>Paroxystoglossa mimetica</i> <i>Psaenythia capito</i> <i>Psaenythia collaris</i> <i>Pseudagapostemon cyaneus</i> <i>Pseudaugochloropsis graminea</i></p>
<p>Ba - Ls - Pi <i>Augochlora</i> sp. 1 <i>Ceratinula</i> sp. 6 <i>Exomalopsis aureosericea</i> <i>Neocorynura</i> sp. <i>Psaenythia bergi</i> <i>Pseudagapostemon divaricata</i></p>	<p>Er - Ba - Ls - Pi <i>Augochlora amphitrite</i> <i>Augochloropsis brachycephala</i> <i>Augochloropsis</i> sp. 8 <i>Bombus atratus</i> <i>Caenohalictus implexus</i> <i>Ceratina</i> sp. <i>Heterosarehus aff. xanthaspis</i></p> <p><i>Hexanthea missionica</i> <i>Pseudocentron curviceps</i> <i>Paroxystoglossa jocasta</i> <i>Plebeia emerina</i> <i>Plebeia remota</i> <i>Pseudocentron apicipennis</i> <i>Schwarziana quadripunctata</i> <i>Trigona spinipes</i></p>	<p>Er - Ba - Pi <i>Anthrenoides</i> sp. 1 <i>Anthrenoides</i> sp. 6 <i>Rhopitulus</i> sp. 2 <i>Rhopitulus</i> sp. 1</p>	<p>Ba - Pi <i>Augochloropsis</i> sp. 7 <i>Colletes rugicollis</i> <i>Dialictus</i> sp. 2 <i>Psaenythia serripes</i> <i>Pseudocentron nigropilosa</i></p>
<p>Pi - Ls <i>Augochlorodes</i> sp. 1 <i>Augochloropsis terrestris</i> <i>Ceratinula</i> sp. 2 <i>Ceratinula</i> sp. 5 <i>Psaenythia</i> sp. 1 <i>Pseudocentron terrestris</i> <i>Xylocopa artifex</i></p>	<p>Er - Pi - Ls <i>Augochlora</i> sp. <i>Augochloropsis euphrosyne</i> <i>Ceratina asuncionis</i> <i>Ceratinula</i> sp. 1</p>	<p>Er - Pi <i>Melissoptila thoracica</i> <i>Pseudopanurgus</i> sp. 2</p>	<p>Pi <i>Anthrenoides</i> sp. 4 <i>Augochloropsis</i> sp. 6 <i>Ceratina</i> sp. 4 <i>Ceratina</i> sp. 6 <i>Coelioxys vidua</i></p> <p><i>Dialictus</i> sp. 11 <i>Exomalopsis</i> sp. 1 <i>Paroxystoglossa</i> sp. <i>Rhinocorynura</i> sp.</p>
<p>Ls <i>Anthrenoides</i> sp. 2 <i>Anthrenoides</i> sp. 3 <i>Augochlorella ephyra</i> <i>Augochloropsis cupreola</i> <i>Augochloropsis</i> sp. 2 <i>Augochloropsis</i> sp. 4 <i>Ceratina</i> sp. 2</p>	<p><i>Ceratina</i> sp. 5 <i>Ceratina stilbonata</i> <i>Ceratinula</i> sp. 4 <i>Chrysosarus inquirenda</i> <i>Dialictus</i> sp. 10 <i>Dialictus</i> sp. 14 <i>Dialictus</i> sp. 15</p> <p><i>Dialictus</i> sp. 6 <i>Dialictus</i> sp. 8 <i>Halictidae</i> sp. 1 <i>Megachile</i> sp. <i>Melissoptila</i> sp. <i>Paratrapedia</i> sp. 1 <i>Sphecodes</i> sp.</p>	<p>Lagoa seca (Ls)</p>	<p>Pinhal (Pi)</p>

Fig. 25. Espécies de plantas coletadas no Distrito do Guará (Guarapuava, PR) em cada subárea durante o período de XI. 1993 - X. 1994. Erval (Er), Banhado (Ba), Pinhal (Pi) e Lagoa seca (Ls).

Erval (Er)

Banhado (Ba)

Er - Ls
Senecio grossidens
Stellaria media

Er
Bidens pilosa
Cucurbita pepo
Desmodium uncinatum
Emilia sp.
Ilex paraguariensis

Pavonia guerkeana
Solanum sp.
Tagetes minuta
Taraxacum officinale
Verbena hispida
Zea mays

Ls - Ba
Baccharis milleflora
Baccharis uncinella
Croton sp.
Eupatorium laevigatum
Vernonia cognata
Vernonia tweediana

Er - Ba - Ls
Baccharis capariaefolia
Solidago chilensis
Viviania paranensis

Er - Ba
Berberis laurina
Hybanthus parviflorus

Ba
Acnistus breviflorus
Baccharis semisserrata var. elaeagnoides
Cyphomandra divaricata
Erigeron tweediei
Escalonia bifida
Eupatorium betonicaeforme
Eupatorium bupleurifolium
Schinus terebinthifolius
Solanum americanum

Ba - Ls - Pi
Baccharis dracunculifolia
Cuphea callophylla
Diodia brasiliensis
Eupatorium inulaefolium
Ocimum canum
Ocimum selloi
Senecio brasiliensis
Solanum variabile
Vernonia nitidula

Er - Ba - Pi - Ls
Elephantopus mollis
Eupatorium laetevirens
Hyptis simuata
Sida potentilloides

Er - Ba - Pi
Petunia scheideana

Ba - Pi
Baccharis maritima
Cyphomandra mertoniana
Jaegeria hirta

Pi - Ls
Baccharis sp.
Coccocypselum guianense
Daphinopsis fasciculata
Eupatorium verbenaceum
Hyptis lagenaria
Solanum viarum

Er - Ls - Pi
Hyptis forciculata

Er - Pi

Pi
Baccharis leucocephala
Baccharis punctulata
Budleya campestris
Centella asiatica
Erechtites valerianaefolia
Oxalis martiana
Perezia cubataensis
Rubus sp.
Tibouchina cerastifolia

Ls
Baccharis erigeroides
Croton reitzii
Eupatorium intermedium

Lobelia stellfeldii
Lupinus sp.
Sisyrinchium wettsteinii

Lagoa seca (Ls)

Pinhal (Pi)

4. CONCLUSÕES

Durante o levantamento de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) realizado no Distrito do Guará - Guarapuava, PR, no período de novembro de 1993 a outubro de 1994, foram coletadas 1.114 abelhas pertencentes a 127 espécies. Destas, a maioria pertence à família Apidae, representada principalmente por *Plebeia emerina*. No 26 GAC das 1.737 abelhas capturadas pertencentes a 148 espécies, Halictidae foi a família com o maior número de indivíduos, com cerca de 50,72% dos indivíduos coletados, representada principalmente por *Halictillus loureiroi*. Na Lapa foram coletadas 2.361 indivíduos pertencentes a 158 espécies, sendo que Apidae foi a mais abundante. Ao comparar-se a riqueza de espécies entre o Guará, 26 GAC e Lapa, esta última mostrou uma pequena vantagem em relação ao 26 GAC e maior em relação ao Guará. Esta vantagem pode não ser real pois, o maior número de horas de coleta na Lapa aumenta a probabilidade de capturar-se maior número de espécies.

Em termos de espécies, Halictidae é a mais abundante nas áreas comparadas, representada principalmente pela ocorrência de muitas espécies de *Dialictus* e *Augochloropsis*. Entretanto Megachilidae, que é a terceira família em abundância de espécies por família na Lapa e no Planalto de Curitiba, é a quarta no Guará e no 26 GAC. Essa inversão pode ser decorrente da ação antrópica nessas áreas, com o desmatamento e fogo, o que desfavoreceria algumas espécies dessa família, com a falta de materiais para a construção dos ninhos, com menor efeito sobre as outras, que provavelmente têm genótipos que permitem enfrentar uma maior variedade de condições adversas (LAROCA, CURE & BORTOLI, 1982).

A abundância relativa das visitas às principais famílias de plantas varia nos diferentes locais, mas Asteraceae , em geral, a que apresenta maior quantidade de visitas e maior número de espécies visitadas, provavelmente devido à sua abundância como vegetação,  sua morfologia floral e ao tipo de inflorescência, que são acessíveis aos diferentes grupos de Apoidea e outros insetos.

A composição da flora melitfila é razoavelmente distinta entre os três locais amostrados, apresentando cada um deles, muitas espécies exclusivas.

As épocas com maiores números de indivíduos capturados, coincidiram, em parte, com os períodos em que havia um maior número de espécies vegetais floridas e, em parte, com a florada das espécies vegetais mais atrativas para as abelhas e, entre estas, destacam-se: *Cucurbita pepo* (Cucurbitaceae), *Diodia brasiliensis* (Rubiaceae), *Solidago chilensis* e *Senecio brasiliensis* (Asteraceae) sobre as quais foram coletadas a maioria das abelhas.

A atividade do ciclo de vida das abelhas silvestres em Guarapuava apresentou padrões semelhantes aos da Lapa, pois a carência ou mesmo ausência de espécies e indivíduos durante o período de algumas coletas, possivelmente estejam mais relacionadas às características intempéricas dos dias de coleta, do que propriamente aos ciclo sazonais de atividade. Os dias de coleta com ocorrência de garoas ou temperaturas baixas, por exemplo, tiveram uma diminuição significativa no número de indivíduos capturados. *Trigona* (*Trigona*) *spinipes*, *Plebeia* (*Plebeia*) *emerina* e *Plebeia* (*Plebeia*) *remota* são três espécies sociais que estão em atividade o ano todo, e portanto definem melhor o seu perfil de atividade, não estiveram em atividade durante alguns meses, como por exemplo, dezembro (mês chuvoso) e julho (mês mais frio). Halictidae apresentou duas espécies, *Paroxystoglossa jocasta* e *Augochlora* (*Augochlora*) *amphitrite*, com um padrão de atividade mais homogêneo, com um longo período de atividade cessando apenas em condições climáticas desfavoráveis, a saber, temperatura muito baixa, vento e chuva. Quanto às espécies de abelhas com poucos indivíduos coletados, algumas só ocorreram em certos meses do ano: este fato, entretanto, não indica obrigatoriamente que estas apresentem ciclos anuais definidos, pois devido à sua raridade, a probabilidade de suas capturas durante todas as épocas do ano, é pequena. Ao contrário da fenologia das abelhas, no Distrito do Guará a maior parte das plantas seguiu ciclos anuais bem definidos, florescendo somente durante certos períodos do ano, ou mesmo durante alguns dias. Sessenta e nove por cento das plantas coletadas tiveram floração restrita e sem interrupção a apenas um ou dois meses consecutivos.

A presença de um grande número de espécies com um único indivíduo coletado no Distrito do Guará, devem-se provavelmente, às espécies que naturalmente apresentam populações pequenas, como é o caso das espécies parasitas, *Sphecodes* sp e *Coelioxys* (*Gliptocoelioxys*) *vidua*, ou, por outro lado, pela captura de indivíduos que utilizam a área de estudos ocasionalmente, seja pela ausência de condições ideais para nidificação nas proximidades da área, ou pela ausência de suas fontes alimentares preferenciais.

Cinco das sete espécies de Apidae - *Bombus (Fervidobombus) atratus*, *Plebeia (Plebeia) emerina*, *Plebeia (Plebeia) remota*, *Schwarziana quadripunctata* e *Trigona (Trigona) spinipes* - presentes na amostra, atingiram a condição de predominância. Andrenidae apresentou três espécies predominantes, sendo *Rhopitulus sp.1* a mais abundante. Duas espécies de Anthophoridae atingiram a condição de predominância. Das espécies de Colletidae, *Hexanthes missionica* foi a única predominante. Halictidae apresentou cinco espécies predominantes, sendo *Paroxystoglossa jocasta*, *Augochlora (Augochlora) amphitrite* e *Caenohalictus implexus* as mais abundantes. Megachilidae não apresentou espécies predominantes.

Entre as 72 espécies de plantas, *Diodia brasiliensis* (Rubiaceae), *Eupatorium laetevirens*, *Emilia* sp. (Asteraceae) e *Hypsis sinuata* (Labiatae) foram algumas das que receberam maior número de espécies e indivíduos de abelhas. A maior frequência de Apoidea a determinadas espécies de plantas se deve provavelmente ao longo período de florescimento, densidade de suas espécies e fontes de recursos nutricionais.

Das 127 espécies de abelhas coletadas 59,5% visitaram de uma a duas espécies de plantas. As abelhas encontradas nas flores de um maior número de plantas foram: *Trigona (Trigona) spinipes* e *Augochlora (Augochlora) amphitrite*, que visitaram 26 espécies; *Plebeia (Plebeia) emerina*, encontrada em 25 espécies; *Paroxystoglossa jocasta* em 19 espécies e *Plebeia (Plebeia) remota* que visitou 14 espécies de plantas.

Entre as abelhas predominantes quanto ao número de indivíduos e entre as plantas que receberam um número significativo de visitas, encontra-se predominância de “generalização” no uso de recursos, ou seja, visitam e recebem visitas de um grande número de espécies diferentes.

Nos gráficos obtidos pelos índices de PRESTON (1948), a curva do Guará apresentou-se achatada, curta e com o menor grau de ajustamento, fato devido talvez à maior influência humana sobre o biótopo. O menor ajuste à curva lognormal indica um certo “caos” na distribuição do número de indivíduos das diversas espécies, reflexo de perturbações do ambiente pelo homem (LAROCA, BECKER & ZANELLA, 1989).

Das três áreas avaliadas por diferentes índices de diversidade, a que apresenta menor valor é a do Distrito do Guará, o que pode ser atribuído, talvez, às condições de não conservação natural deste ambiente, pois constitui uma área bastante alterada, basicamente em função da exploração florestal e da ação do fogo.

A comparação entre as diferentes subáreas do Distrito do Guará, onde cada uma recebeu praticamente o mesmo número de coletas, com relação ao número de espécies de abelhas comuns e a similaridade, é semelhante em todos os casos. A similaridade quanto às espécies de plantas nas diferentes subáreas variou de 20% a 56%, sendo a do Erval a mais contrastante ao que se pode atribuir a uma menor quantidade de recursos florais disponíveis. Estes resultados indicam que a área do Distrito do Guará apresenta uma composição florística variada, ou seja, elevada heterogeneidade espacial, evidenciada pelos baixos níveis de similaridade entre as subáreas e o número de espécies exclusivas de plantas e abelhas.

Apesar dos dados obtidos serem representativos sobre a comunidade de abelhas do Distrito do Guará, a complexidade das interações planta-abelha em estudos de faunas locais necessitam de estudos mais detalhados e de longo prazo para esclarecer os padrões aqui observados.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, P. M. C. & MENDONÇA, J. A. C. 1996. Anthophoridae (Hymenoptera; Apoidea) e flora associada em um formação de Cerrado no município de Barreirinhas, MA, Brasil. *Acta Amazonica* 26(1,2): 45-54.
- AGUIAR, C. M. L & MOURA, A. C. de. 1995. Recursos Florais Utilizados por Abelhas (Hymenoptera, Apoidea) em área de Caatinga (São João do Cariri, Paraíba). *Rev. Nord. Biol.*, 10(2):101-117.
- ARAÚJO, A. M. de; FERNANDES, G. W. & BEDÊ, L. C. 1995. Influência do sexo e fenologia de *Baccharis dracunculifolia* D. C. (Asteraceae) sobre insetos herbívoros. *Revta bras. Ent.* 39(2): 347-353.
- BARBOLA, I. F. 1993. A comunidade de Apoidea (Hymenoptera) da Reserva Passa Dois (Lapa, Paraná): Diversidade, Fenologia e Relações Tróficas. Curitiba. 103 p. Tese de Mestrado, Universidade Federal do Paraná.
- BARBOLA, I. F. & LAROCCA, S. 1993. A comunidade de Apoidea (Hymenoptera) da Reserva Passa Dois (Lapa, Paraná, Brasil): I. Diversidade, abundância relativa e atividade sazonal. *Acta Biol. Par.*, Curitiba 22(1, 2, 3, 4): 91-113.
- BORTOLI, C. de, 1987. Estudo biocenótico em Apoidea (Hymenoptera) de uma área restrita em São José dos Pinhais (PR, sul do Brasil), com notas comparativas. Tese de Mestrado. Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná, 142pp.
- BORTOLI, C. de & LAROCCA, S. 1990. Estudo Biocenótico em Apoidea (Hymenoptera) de uma área restrita em São José dos Pinhais (PR, Sul do Brasil), com notas comparativas. Curitiba, PR. *Dusenía*, 15: 1-112.
- CAMARGO-FILHO, M. 1997. Aspectos Fundamentais da Evolução Geomorfológica Cenozóica da Bacia do Rio Bananas, Guarapuava - PR. Tese de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC, Brasil 195 p.
- CAMARGO, J. M. F. & MAZUCATO, M. 1984. Inventário da apifauna e flora apícola de Ribeirão Preto, SP, Brasil. *Dusenía*, Curitiba, 15: 1-112.
- CAMPOS, M. J. O. 1989. Estudo das interações entre a comunidade de Apoidea, na procura de recursos alimentares e a vegetação de cerrado da Reserva de Corumbataí, SP. São Carlos. 114 p. Tese de Doutorado, Universidade Federal de São Carlos.
- CARVALHO, A. M. C. 1990. Estudo das interações entre a apifauna e a flora apícola em vegetação de cerrado - Reserva Ecológica do Panga - Uberlândia - MG. Ribeirão Preto. 125 p. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo.
- CARVALHO, A. M. C. & BEGO, L. R. 1995. Seasonality of dominant species of bees in the Panga Ecological Reserve, Cerrado, Uberlândia, MG. *An. Soc. Entomol. Brasil* 24(2): 329-337.

- CARVALHO, A. M. C. & BEGO, L. R. 1997. Exploitation of available resources by bee fauna (Apoidea, Hymenoptera) in the Reserva Ecológica do Panga, Uberlândia, state of Minas Gerais, Brasil. *Revta bras. Ent.* 41(1): 101-107.
- CARVALHO, C. A. L. DE; MARQUES, O. M. & SAMPAIO, H. S. V. 1995. Abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) em Cruz da Almas-Bahia:1. Espécies coletadas em fruteiras. *INSECTA*, 4(1): 11-17, mar.
- CURE, J. R. 1983. Estudo ecológico da comunidade de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) do Parque da Cidade, comparado ao de outras áreas de Curitiba, Paraná. Curitiba. 100 p. Tese de Mestrado, Universidade Federal do Paraná.
- CURE, J. R.; BASTOS, G. S.; OLIVEIRA, M. J. F. et al. 1991. Influência do tamanho da amostra na estimativa da riqueza em espécies em levantamentos de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea). *Revta bras. Zool.*, 7(1-2): 101-110.
- CURE, J. R. & LAROCA, S. 1984. Programa FORTRAN para a manipulação de dados em ecologia de comunidades animais. *Dusenía* 14 (4): 211-217.
- CURE, J. R.; THIENGO, M.; SILVEIRA, F. A. et al. 1992. Levantamento da fauna de abelhas silvestres na "Zona da Mata" de Minas Gerais. III. Mata Secundária na Região de Viçosa (HYMENOPTERA, APOIDEA). *Revta bras. Zol.* 9 (3/4): 223-239, set.- dez.
- FARIA, G. M. 1994. A flora e a fauna apícola de um ecossistema de campo rupestre, Serra do Cipó - MG, Brasil: composição, fenologia e suas interações. Tese de Doutorado, Instituto de Biociências do Campus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista. Rio Claro - SP - Brasil, 239 p.
- FERREIRA, A. G. 1990. Fitomassa e sobrevivência de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. em campo manejado com fogo. *Caderno de Pesquisa. Sér. Bot. Sta Cruz do Sul.* 2(1): 23-48, jun.
- FOWLER, H. G. 1979. Responses by stingless bee to a subtropical environment. *Rev. Biol. Trop.* 27: 111-118.
- GENTRY, A. H. 1974. Flowering phenology and diversity in tropical Bignoniaceae. *Biotropica*, 6(1): 64-68.
- GONÇALVES, S. J. M.; RÊGO, M & ARAÚJO, A. 1996. Abelhas sociais (Hymenoptera: Apidae) e seus recursos florais em uma região de mata secundária, Alcântara, MA, Brasil. *Acta Amazonica* 26(1,2): 55-68.
- HEINRICH, B. 1975. Bee flowers: A hypothesis on flower variety and blooming times. *Evolution*, 29: 325-334.
- HEINRICH, B. & RAVEN, D. H. 1972. Energetics and pollination ecology. *Science*, 176:597-602.

- HEITHAUS, E. R. 1974. The role of plant-pollinator interactions in determining community structure. *Ann. Mo. Bot. Gard., St. Louis*, 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 northwet Costa Rica. *Brenesia, San José*, 16: 9-51.
- HOLDRIDGE, L. R. 1967. Life zone ecology. Tropical Science Center San José, Costa Rica. 206 p.
- JANZEN, D. H. 1980. Ecologia vegetal nos trópicos. São Paulo, EPU/EDUSP, XIII + 79p.
- KATO, M., T. MATSUDA & Z. YAMASHITA. 1952. Associative ecology of insects found in paddy field cultivated by various planting forms. *Sci. Rep. Tohoku Univ., IV (Biol.)* 19: 291-301.
- KLEIN, R. M. 1960. O aspecto dinâmico do pinheiro brasileiro. *Sellowia*, 12 (12): 17-44, maio.
- KLEIN, R. M. 1984. Aspectos dinâmicos da vegetação do sul do Brasil. *Sellowia* 36: 5-54.
- KNOLL, F. R. N. 1985. Abundância relativa das abelhas do Campus da Universidade de São Paulo (23°33'S; 46°43'W) com especial referência à *Tetragonisca angustula*, Latreille. São Paulo. 78 p. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo.
- KNOLL, F. R. N. 1990. Abundância relativa, sazonalidade e preferências florais de Apidae (Hymenoptera) em uma área urbana (23°33'S; 46°43'W). São Paulo. 127 p. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo.
- KNOLL, F. R. N.; BEGO, L. R. & IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. 1986. Relative abundance and phenology of bees (Hym. Apoidea) in São Paulo, Brazil. In: INTERNATIONAL ISSUI. CONGRESS, 10: (Munich). Proceedings. 704-705.
- KREBS, J. K. 1978. Ecology: The Experimental Analisis of Distribution and Abundance. Second ed; Harper & Row, Publishers Inc. New York. USA. 678 p.
- 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. 1972 a. Notas sobre a biologia de *Hylaeus cecidonastes* Moure (Hymenoptera, Apoidea). *Rev. Bras. Biol.* 32(2): 285-290.
- LAROCA, S. 1972 b. Estudo Feno-ecológico em Apoidea do Litoral e Primeiro Planalto Paranaense. Tese de Mestrado, Universidade Federal do Paraná. 62 p.

- LAROCA, S. 1976. Sobre a bionomia de *Bombus morio* (Hymenoptera, Apoidea). *Acta Biol. Par., Curitiba, PR* 5(1,2): 107-127.
- LAROCA, S. 1983. Biocenotics of wild bees (Hymenoptera, Apoidea) at three nearctic sites, with comparative notes on some neotropical assemblages. Lawrence. 194 p. Tese de Doutorado, Kansas University.
- LAROCA, S. 1995. Ecologia: princípios & métodos. Editora Vozes, Petrólis - RJ, 197 pp.
- LAROCA, S. & ALMEIDA, M. C. de 1994. O relicto de cerrado de Jaguariaíva (Paraná, Brasil): I. Padrões biogeográficos, melissocenos e flora melissófila. *Acta Biol. Par., Curitiba*, 23(1,2,3,4): 89-122.
- LAROCA, S.; BECKER, V. O. & ZANELLA, F. C. V. 1989. Diversidade, abundância relativa e fenologia em Sphingidae (Lepidoptera) na Serra do Mar (Quatro Barras, PR), sul do Brasil. *Acta Biol. Par., Curitiba*, 18: 13-53.
- LAROCA, S.; CURE, J. R. & BORTOLI, C. DE. 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. & DEQUECH, S. T. 1979. Interações comportamentais entre abelhas (Hymenoptera, Apoidea) sobre flores de *Vernonia westiniana* (Compositae). *Dusenía* 11(2): 79-83.
- LAROCA, S.; SCHWARTZ-FILHO, D. L. & ZANELLA, F. C. V. 1987. Ninho de *Austromegachile habilis* e notas sobre a diversidade de Megachilidae (Apoidea, Megachilidae) em Biótopos Neotropicais. *Acta Biol. Par., Curitiba*, 16(1,2,3,4): 93-105.
- LOKEN, A. 1981 Flower-visiting insects and their importance as pollinators. *Bee Wld.* 62: 130-140.
- LUDWIG, J. A. & REYNOLDS, J. R. 1988. Statistical Ecology: a primer on methods and computing. London: A Wiley - Interscience Publication, 1988, 337 p.
- MAACK, R. 1981. Geografia Física do Estado do Paraná. Curitiba; Max Roesner, 350p.
- MACKAY, P. A. & KNERER, G. 1979. Seasonal occurrence and abundance in a community of wild bees from an old field habitat in southern Ontario. *Can. Entomol., Ottawa*, 111(3): 367-376.
- MACKENZIE, K. E. & WISTON, M. L. 1984. Diversity and abundance of native bee pollinators on berry crops and natural vegetation in the lower Fraser Valley, British Columbia. *Can. Entomol., Ottawa*, 116(7): 965-974.
- MAGURRAN, A. E. 1988. Ecological diversity and its measurement. New Jersey, Princeton University Press, 179p.

- MARTINS, C. F. 1990. Estrutura da comunidade de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) na Caatinga (Casa Nova, BA) e na Chapada Diamantina (Lençóis, BA). São Paulo. 159 p. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo.
- MARTINS, C. F. 1994. Comunidade de abelhas (Hym., Apoidea) da Caatinga e do Cerrado com elementos de Campo Rupestre do Estado da Bahia, Brasil. *Rev. Nord. Biol.*, 9(2): 225-257.
- MARTINS, C. F. 1995. Flora Apícola e Nichos Tróficos de Abelhas (Hym., Apoidea) na Chapada Diamantina (Lençóis - BA, BRASIL). *Rev. Nord. Biol.*, 10(2): 119-140.
- MATSUMURA, T. & MUNAKATA, M. 1969. Relative abundance, phenology and flower preference of andrenid bees (Hymenoptera, Apoidea): *J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. vi, Zool.* 17:106-126.
- MATSUMURA, T.; SAKAGAMI, S. F. & FUKUDA, H. 1974. A wild bee survey in Kibi (Wakayama Pref.) southern Japan. *J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Ser. vi, Zool.* 19(2): 422-437.
- MICHENER, C. D. 1979. Biogeography of the bees. *Ann. Mo. Bot. Gdn.* 66(3): 277-347.
- MICHENER, C. D.; BIGARELLA, J. J. et al., 1958. Fatores determinantes da distribuição de ninhos de abelhas em barrancos terrosos. *Dusenía* 8 (1): 1-24.
- MOLDENKE, A. R. 1976. Evolutionary history and diversity of the bee faunas of Chile and Pacific North America. *Wasmann J. Biol., San Francisco*, 34 (2): 147-178.
- MORSE, D. H. 1980. Behavioral Mechanisms in Ecology. Cambridge, Harvard Univ. Press.
- MUNAKATA, M. 1971. Relative abundance, phenology and flower preference of de andrenid bees at Akagawa near Hakodate, northern Japan (Hymenoptera, Apoidea). *J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Ser. vi, Zool.* 22(1): 26-39.
- ODUM, E. P. 1985. Ecologia (Trad. Christopher J. Tribe). Discos CBS Indústria e Comércio LTDA., Rio de Janeiro - RJ, xi + 434p.
- OLIVEIRA, M. L. DE; MORATO, E. F.; GARCIA, M. V. B. et al. 1994. Abelhas de Florestas de Terra Firme próximas de Manaus Amazonas (Hym., Apidae). Resumos do XX Congresso Brasileiro de Zoologia, Univ. Fed. do Rio de Janeiro,
- OLIVEIRA, M. L. 1995. Diversidade de espécies e densidade de ninhos de abelhas sociais sem ferrão (Hymenoptera, Apidae), Meliponinae, em floresta de terra firme na Amazônia Central. *Revta bras. Zool.* 12(1): 13-24.
- 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). Curitiba. 135 p. Tese de Mestrado, Universidade Federal do Paraná.

- ORTOLAN, S. M. L. S. 1989. Biocenótica em Apoidea (Hymenoptera) de áreas de macieira (*Pyrus malus* L.) em Lages - Santa Catarina, com notas comparativas e experimento preliminar de polinização com *Plebeia emerina*. Curitiba. 170 p. Tese de Mestrado, Universidade Federal do Paraná.
- PEDRO, S. R. M. 1994. Interações entre abelhas e flores em uma área de cerrado no NE do Estado de São Paulo: Abelhas coletoras de óleo (Hymenoptera: Apoidea: Apidae). Anais do 1º Encontro Sobre Abelhas, de Ribeirão Preto - SP, Brasil, pp. 243-256.
- PEDRO, S. R. M. & CAMARGO, J. M. F. (1991). Interactions on floral resources between the Africanized honey bee *Apis mellifera* L. and the native bee community (Hymenoptera: Apoidea) in a natural "cerrado" ecosystem in southeast Brazil. *Apidologie* 22: 397-415.
- PESENKO, Y. A. 1974 a. On biocenological research of pollination ecology in zoophilous plants. *J. Zool., Leningrado*, 35 (4): 507-517.
- PESENKO, Y. A. 1974 b. Materials on the fauna and ecology of Apoidea (Hymenoptera) in the lower Don flow. V. Distribution by habitats and formation of population in Apoidea of secondary biocenoses. *J. Zool., Leningrado*, 53 (6): 886-887.
- PRESTON, F. W. 1948. The commonness and rarity of species. *Ecology* 29: 254-283.
- PRESTON, F. W. 1962. The canonical distribution of commonness and rarity. Part I. *Ecology* 43: 185-215; Part II. *Ibid.* 43: 410-432.
- RAMALHO, M; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. & KLEINERT-GIOVANNINI, A. 1991. Ecologia nutricional de abelhas sociais. In: PANIZZI, A. R. & PARRA, J. R. P. (eds.). Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas. São Paulo, Ed. Manole, 225-250 p.
- RAMIREZ, N. 1988. Cómo evaluar el sistema de polinización a nivel comunitario. *Acta Científica Venezolana* 39: 304-305.
- REBELO, J. M. M. 1986. Abundância relativa, preferência por flores e fenologia de algumas espécies de Anthophoridae (Hymenoptera, Apoidea), numa área de São Luis, MA, Brasil. São Luis. Monografia, Universidade Federal do Maranhão.
- RIBEIRO, A. G. 1989. Paisagem e organização espacial da região de Palmas e Guarapuava (Paraná). Tese de doutorado, USP. 336 p.
- ROUBIK, D. W. 1978. Comparative interactions between neotropical pollinators and africanized bees. *Science* (Washington DC), 201: 1030-1032.
- ROUBIK, D. W. 1983. Nest and Colony characteristics of Stingless bees from Panama (Hymenoptera, Apidae). *J. Kans. Entomol. Soc.* 56(3): 327-355.
- ROUBIK, D. W. 1989. Ecology and Natural History of Tropical Bees. Cambridge, Cambridge University Press, x + 514 p.

- SAKAGAMI, S. F. & LAROCA, S. 1963. Additional observations on the habits of the cleptobiotic stingless bees, the genus *Lestrimelitta* Friese (Hymenoptera, Apoidea). *J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Ser. vi, Zool.* 19(1):190-250.
- SAKAGAMI, S. F. & LAROCA, S. 1971 a. Relative abundance, phenology and flower visits of apid bees in eastern Paraná, Southern Brazil (Hymenoptera, Apoidea). *Kontyû* 39(3): 217-230.
- SAKAGAMI, S. F. & LAROCA, S. 1971 b. Observations on the bionomics of some neotropical Xylocopine bees, with comparative and biofaunistic notes (Hymenoptera, Anthophoridae). *J. Fac. Sci. Hokkaido Univ., Ser. Vi, Zool.* 18(1): 57-127.
- SAKAGAMI, S. F. & MATSUMURA, T. 1967. Relative abundance, phenology and flower preference of andrenid bees in Sapporo, north Japan (Hymenoptera, Apoidea). *Japan. J. Ecol., Fukuoka*, 17(6): 237-250.
- SAKAGAMI, S. F.; LAROCA, S. & MOURE, J. S. 1967. Two brazilian apid nests worth recording in reference to comparative bee sociology, with description of *Euglossa melanotricha* Moure sp. n. (Hymenoptera, Apoidea). *Ann. Zool. Jap.* 40(1): 45-54.
- SAKAGAMI, S. F.; LAROCA, S. & MOURE, J. S. 1967 a. Wild bee biocenotics in São José dos Pinhais (PR), South Brazil. Preliminary report. *J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Ser., VI, Zool.* 16(2): 253-291.
- SAKAGAMI, S. F. & MOURE, J. S. 1967. Additional observations on the nesting habits of some brazilian halictine bees (Hymenoptera, Apoidea). *Mushi* 40(10): 119-138.
- SAKAGAMI, S. F. & TODA, M. J. 1986. Some arctic and subarctic solitary bees collected at Inuvik and Tuktoyaktuk, NWT, Canada (Hymenoptera, Apoidea). *Can. Entomol., Ottawa*, 118(5): 395-405.
- SCHWARTZ-FILHO, D. 1993. A comunidade de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) da Ilha das Cobras (Paraná, Brasil): aspectos ecológicos e biogeográficos. Curitiba. 77 p. Tese de Mestrado, Universidade Federal do Paraná.
- SILVEIRA, F. A. 1989. Abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) e suas fontes de alimento no cerrado da Estação Florestal de Experimentação de Paraopeba Minas- Gerais. Viçosa. 50 p. Tese de Mestrado, Universidade Federal de Viçosa.
- SILVEIRA, F. A.; ROCHA, L. B. DA; CURE, J. R. et al. 1993. Abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) da Zona da Mata de Minas Gerais II. Diversidade, abundância e fontes de alimento em uma pastagem abandonada em Ponte Nova. *Revta bras. Ent.* 37(3): 595-610.
- SOARES, R. V. 1975. Possibilities of use of fire in the florest of the state of Parana. *Floresta*, 6 (2): 46-56.
- SOUTHWOOD, T. R. E. 1971. Ecological methods, with-particular reference to the study of insect populations. Chapman and Hall., London. 391pp.

- TAURA, H. M. 1990. A comunidade de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) do Passeio Público, Curitiba, Paraná, sul do Brasil: uma abordagem comparativa. 130 p. Tese de Mestrado, Universidade Federal do Paraná.
- TAURA, H. M. & LAROCCA, S. 1991. Abelhas altamente sociais (Apidae) de uma área restrita em Curitiba (Brasil): Distribuição dos ninhos e abundância relativa. *Acta Biol. Par.* 20(1,2,3,4): 85-101.
- TEPEDINO, V. J. & STANTON, N. L. 1981. Diversity and competition in bee-plant communities on short-grass prairie. *Oikos*, Copenhagen, 36 (1): 35-44.
- USUI, M.; NISHIMA, Y.; FUKUDA, H. et al. 1976. A wild bee survey in Obihiro, eastern Hokkaido. *Res. Bull. Obihiro Univ.* 10: 225-251.
- YAMAUCHI, K.; OKUMURA, K. & SAKAGAMI, S. F. 1976. Biofaunistic survey of wild bees in Hida-Hagiwara (Gifu prefecture) central Japan. Science Report of the Faculty of Education, Gifu University (*Natural Science*) 5(5): 413-423 (em japonês).
- VELOSO, H. P., FILHO, A. L. & LIMA, J. C. A. 1991. Classificação da Vegetação Brasileira, Adaptada a um Sistema Universal. Instituto Brasileiro de Geografia - IBGE, 123 p., Rio de Janeiro, RJ.
- VENTURIERI, G. C.; MAUÉS-VENTURIERI, M. & LOPES, S. DA C. 1994. Levantamento da Apifauna em vegetação secundária, em Igarapé-Açu, Estado do Pará. Resumos do XX Congresso Brasileiro de Zoologia, Univ. Fed. do Rio de Janeiro.
- WOLDA, H. 1992. Trends in abundance of tropical insects. *Oecologia* 89: 47-52.
- ZANELLA, F. C. V. 1991. Estrutura da comunidade de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) da Ilha do Mel, Planície Litorânea Paranaense, sul do Brasil, com notas comparativas. Curitiba. 88 p. Tese de Mestrado, Universidade Federal do Paraná.

Anexo: Banco de dados (Veja material e métodos).

000110100110393110212242013 006810601800093120412242021 013521002410294050640821035 020221103910394102330614006
 000210100110293110240606010 006910601801093120412242021 013621002410094050640821035 020321204010394032320612034
 000310100100094101630609027 007010601802093120412242021 013721002411394020440615036 020421204010594022210612046
 000410100110293110240606010 007110601800093112822242021 013821002410294020440615036 020521204010594040230612034
 000510100211593120412242021 007210601800093112822242021 013921002410294020440619045 020621204010394032310612034
 000610100310593110810615003 007310701910394092210922014 014021002410494011112545032 020721204011594032320612034
 000710100300093111440615003 007410701910494101630609027 014121002412494011112545032 020821204010593110212242013
 000810100410593110240606010 007510701910793110220609027 014221002410394011112545032 020921204110594100430606002
 000910100500094091320922014 007610701910594041321125054 014321002411494012140609027 021021304210094020430615036
 001010100510494091320922014 007710701910294092210922014 014421002412394012140609027 021121404310094030641632028
 001110100510494091320922014 007810702000094091330922014 014521002410594020430609027 021221404410394032330607026
 001210100510094090110922014 007910702000094101612037012 014621002400094042520610056 021321404412294040220607026
 001310100610593111422242013 008010702000094101612037012 014721002400094042520610056 021421404412394040222646043
 001410100610394102330619007 008110702000094091330922014 014821002511594012132138042 021521404402094040222646043
 001510100600094081220618067 008210802110593112832037012 014921002610294012110615036 021621404510594040210612060
 001610100610593110210615003 008310802110593112832037012 015021002711394012140609027 021721404510394040210612034
 001710100710093110220609027 008410802110294030631125054 015121002712494020411124040 021821404500093110230615003
 001810100711393110220609027 008510802110094030631125054 015221002710594020411124040 021921404501093110230615003
 001910100710593110212240022 008610802110294030641125054 015321002710294041320612034 022021404610593112030615003
 002010100810294042531125054 008710802110393112832037012 015421002710294030631124049 022121404610593110230615003
 002110100910194032320608041 008810802110593111412037012 015521002711294042520610056 022221404610593112030615003
 002210201010593110222241011 008910802112093110830922014 015621002710594012121429018 022321404711294030610607026
 002310201010493110222241011 009010802110593112832037012 015721002712594050640608041 022421404710294030610607026
 002410201010494011112241011 009110802110593111412037012 015821002710493122012037012 022521404710594030610607026
 002510201012294011112241011 009210802110593111412037012 015921002710393122020821025 022621404710594022221632028
 00261020100109402222241011 009310802110593111412037012 016021002710593122012037012 022721404710494022221632028
 002710201000094101632241011 009410802111394011110922014 016121002710593123042037012 022821404710594022221632028
 002810201000093110222241011 0095108021101094012130922014 016221002711593123042037012 022921404710494022241332028
 002910301110394100420606002 009610802101094012130922014 016321002710593123042037012 023021404711494040222646043
 003010301110794092220606065 009710802100094012132646043 016421002710594011121429018 023121504811593122042242021
 003110301110594100430606002 009810802110093123020922014 016521002710593123042037012 023221504810593122042242021
 003210301110494100430606002 009910802110293123020922014 016621002712593123030821025 023321604910394032330720052
 003310301110294091340606065 010010802110093123020922014 016721002710293110232037012 023421604910294030610720052
 003410301110594092220606065 010110802110593120422037012 016821002712593123042037012 023521604900094030610720052
 003510301110293123020922014 010210802110593112832037012 016921002701094041330608041 023621705000094030619999999
 003610301110194101620606005 010310802110593112832037012 017021002810593110220609027 023721705010094030629999999
 003710301110194092220606065 010410802110593112832037012 017121002810594020440615036 023821705110093110220607026
 003810301100094091340606065 010510802110394012130922014 017221002910794092230619007 023921805213294030631124040
 003910301101094091340606065 010610802200094031521125054 017321002911494020440615036 024021805211393122042242021
 004010301100094091340606065 010710802200094031521125054 017421003010493120430611023 024121805211194092241328072
 004110401204094022231124048 010810802200094031521125054 017521003112094042520610056 024221805210294022241124040
 004210401204093122022037012 010910802200094030631125054 017621003210294011120615036 024321805210393120412242021
 004310501310194101630608041 011010802210494041331125054 017721003310294030630610056 024421805201093112042242013
 004410601410393120412242021 011110802200094030631125054 017821003310294041331125054 024521805311393111422240016
 004510601410093122022242013 011210802200094031530613059 017921103410294042520610056 024621805313194040230619062
 004610601411494012121124040 011310802210294041331125054 018021103410194061810606066 024721805300094100420619007
 004710601410594012132242013 011410802200094030631125054 018121103410094042520606010 024831905431393110212242013
 004810601410493122012037012 011510802200094101612037012 018221103410894032340612034 024931905430094092249999999
 004910601410594032340612047 011610802200094030641125054 018321103410294042540617064 025031905431594020442242021
 005010601410694022241124040 011710802200094030631125054 018421103410094050642037012 025131905431394020440404039
 005110601410494022241124040 011810802200094031521125054 018521103510394022241124040 025231905432194030620612047
 005210601400093122012037012 011910802201094042531125054 018621103510494091340606065 025331905432394022241124040
 005310601400093122012037012 012010802210094030631125054 018721103610294092210606068 025431905432194022241124040
 005410601400093122012037012 012110802210394042531125054 018821103710294092230606065 025531905431494030611226051
 005510601400093122019999999 012210802210594041341125054 018921103810493111440615003 025631905433794030642242058
 005610601401094032320608041 012310802210494101630609027 019021103810493110820614006 025731905433494031510821035
 005710601400093122042242021 012420902301194031530619045 019121103810094082232037012 025831905432594011132242021
 005810601410493122011429018 012521002410394020430609027 019221103810593112042036019 025931905431094032321124040
 005910601510594032320612034 012621002412394020432545032 019321103810293122042037012 026031905431394020411124040
 006010601610593110832242013 012721002410394012110615036 019421103810494032340608041 026131905432294031521124048
 006110601610393110832242013 012821002412394011112545032 019521103800093122042037012 026231905431294031521124048
 006210601610394102342241011 012921002410394020430609027 019621103911593110822037012 026331905431594012110404039
 006310601600093110830615003 013021002410294092230606065 019721103910393110212037012 026431905400094040211124040
 006410601710193122012037012 013121002410094082210922014 019821103910593111440615003 026531905400094040230619062
 006510601710093122020821025 013221002410394011120615036 019921103910394012112037012 026631905400094040230619062
 006610601810293120412242021 013321002411394012110615036 020021103910293120422037012 026731905400094040230619062
 006710601810093122012037012 013421002410394092230619007 020121103910294102331733009 026831905400094040230619062

026931905400094040210619062 033632205730294100440606005 040432205830194100421023070 047132205831394101630202001
 027031905400094040230619062 033732205730394100420606002 040532205830394100421023070 047232205830294092230606065
 027131905400094042511124040 033832205730594102348888888 040632205830594100421023070 047332205830194020440404039
 027231905400094040230619062 033932205731294092220606065 040732205830394032320612060 04743220583029401111834033
 027331905401094022231124040 034032205731294092220606065 040832205830494041340612060 047532205830294012110821035
 027431905402094030511124040 034132205730294092220606065 040932205830294092230606065 047632205830594012110505030
 027531905400094030631124040 034232205730294092220606065 041032205830294091320606065 047732205832294100440606005
 027631905400094032311124040 034332205730294092220606065 041132205830294091330606065 047832205830294100440606005
 027731905400094041320612050 034432205730294100420606002 041232205832494091340606065 047932205830394100440606005
 027831905400094041320619062 034532205730694102340606010 041332205830394091340606065 048032205830294100440606005
 027931905400094041320619062 034632205730394092230606002 041432205830294092230606065 048132205830594100440606005
 028031905400094041320619062 034732205730594100440606005 041532205830294092230606065 048232205830293110230606010
 028131905401094041320619062 034832205730294102340606010 041632205830594100420606002 048332205830294102340606010
 028232005531593110212242013 034932205730294092210606065 041732205830093110238888888 048432205830294102340606010
 028332105630294032340612034 035032205730294100410922014 0418322058302931220488888888 048532205830293110230606010
 028432105630394032320612034 0351322058302931204288888888 0419322058301931204288888888 048632205833394092210606068
 028532105630294032320612034 0352322058304931204288888888 042032205830294020411125037 048732205830494092210606068
 028632105630294032320612034 0353322058300931204288888888 042132205830494012121125037 048832205830294092210606068
 028732105630294041340612034 0354322058305931204288888888 042232205830294040231124049 048932205830394061810606066
 028832205730294102340606010 0355322058302931204488888888 042332205830294092230606065 049032205830594092231023070
 028932205730393110840615003 0356322058300931220488888888 042432205830294092230606065 049132205830294092231023070
 029032205730293110840202001 035732205830593110210101077 042532205831294092230606065 049232205830394092231023070
 029132205730293110210606010 035832205830494012140609027 042632205830294092210606065 049332205830293110240606074
 02923220573129401111834033 035932205830394011110505030 042732205831494091340606065 049432205830594092240619007
 029332205730394100420606002 036032205830594011110505030 042832205830394092220606065 049532305930294040240612034
 029432205730394100420606002 036132205830294011110505030 042932205830594092210606065 049632305930294032340612034
 029532205730394100430606002 03633220583049401111834033 043032205830294092210606065 049732305930294031530612034
 029632205730294040240613059 03643220583139401111834033 043132205831394092210606065 049832305930294092220606065
 029732205730394040230616061 03653220583129401111834033 043232205830294092210606065 049932305930294092220606065
 029832205731293110230606010 03663220583049401111834033 043332205830294092210606065 050032305930494092210606065
 029932205730293110240606074 03673220583029401111834033 043432205830494091340606065 050132305930293110240606074
 030032205730294092210606068 03683220583039401111834033 043532205830294091340606065 050232305931294092210606068
 030132205730194092210606068 03693220583029401111834033 043632205831394091340606065 050332305930293110830615003
 030232205730594092210606068 037032205830394020411125037 043732205830494091340606065 050432305930293110830615003
 030332205730494050630616061 037132205830394020411125037 043832205830294091340606065 050532305930294022241124040
 030432205730094050630616061 037232205830594012131125037 043932205830294091340606065 050632305930294020421124040
 030532205730394090130922014 037332205830494012121125037 044032205830294091340606065 050732305930294030631124040
 030632205730794090130922014 03743220583039401211125037 044132205830294091340606065 050832305930594040231124049
 030732205730594092210606068 03753220583059401211125037 044232205830294091340606065 050932305931294031310607026
 03083220573049402210922014 03763220583059401211125037 044332205833294091340606065 051032406030694082210618067
 030932205730494092210606068 037732205830394011121125037 044432205832394092230606065 051132406030294082210618067
 031032205730194092210606068 037832205830394011121125037 044532205830494092220606065 051232406030394082210618067
 031132205730194092210606068 037932205830594011121125037 044632205830294092220606065 051332406030294082210618067
 031232205730194092210606068 038032205830294102340606010 044732205830294092220606065 051432406031594082210618067
 031332205730194092210606068 038132205831294102340606010 044832205830294092220606065 051532406030794082210618067
 031432205730194092210606068 038232205832294102340606010 044932205830294092220606065 051632406031794091330606065
 031532205730294092210606068 038332205830394022210612046 045032205830394092220606065 051732406030394092230606065
 031632205730594092210606068 038432205830394022210612046 045132205830294092220606065 051832406030794092230606065
 031732205730394092210606068 038532205832394011120505030 045232205830294092220606065 051932406030294092210606065
 031832205730294092210606068 038632205830294102320606005 045332205832294092220606065 052032406030494100442242013
 031932205730294092210606068 038732205832294032320608041 045432205830294092220606065 052132406030394100442242013
 032032205730394022210612046 038832205830294032320613059 045532205830594092220606065 052232406030494092210606068
 032132205730394100430606002 038932205830394022220612034 045632205831294092220606065 05232406030494092210606068
 032232205730194062210606068 039032205830593110830606005 045732205830294092220606065 052432406030294101610606008
 032332205730294092210606065 039132205830293112030615003 045832205830394092220606065 052532406031394050630607026
 032432205730394100430606002 039232205830394040240613059 045932205830494092220606065 052632406031494050630720052
 032532205730394022210612046 039332205830294031530613059 046032205830294092220606065 052732406030594050630720052
 032632205730294102340606010 039432205830394031530613059 046132205830294092220606065 052832406030594050630720052
 032732205730294102340606010 039532205830294011132037012 046232205830394092220606065 052932406030294050630720052
 032832205730293110810615003 039632205832294020440821035 046332205830494092220606065 053032406032394050630720052
 032932205730193110830606005 039732205830094020440821035 046432205830394092220606065 053132406030594050630720052
 033032205730294102340606010 0398322058335940204404039 046532205830294092220606065 053232406030294050630720052
 033132205730394031530612034 0399322058332940204404039 046632205830294092230606065 053332406030294061830720052
 033232205730194092210606068 040032205830594100421023070 046732205830594092230606065 053432406030494061830720052
 033332205730494092210606068 040132205830494100421023070 046832205830594092230606065 053532406030394061830720052
 033432205730494100440606005 040232205830294100421023070 046932205831294092230606065 053632406030394061830720052
 033532205730394100440606074 040332205830594100421023070 047032205830394091340606065 053732406030594042540720052

053832406030794061830720052 060532406030394032330720052 067132406030494032330720052 073842606300093112832241011
053932406030794061830720052 060632406030794041310720052 067232406030394032330720052 073942606301094020432241011
054032406030794061830720052 060732406030594041310720052 067332406031794041340612060 074042606300093111412241011
054132406030294061830720052 060832406030794041310720052 067432406031794041340612060 074142706411494022221632028
054232406030294061830720052 060932406030394041310720052 067532406030394041340612060 074252806510294092238888888
054332406030594042540720052 061032406030794041310720052 067632406030794041340612060 074352806510294092238888888
054432406031294042540720052 061132406030294041310720052 067732406030594092230606002 074452806510493122041632028
054532406030294042540720052 061232406030594041310720052 067832406030794040220607026 074552806510294042540607026
054632406030494030610720052 061332406030494041310720052 067932406030794042540617064 074652806510294050630607026
054732406032594101630202001 061432406030794041310720052 068032406030594092220606065 074752806510294041310607026
054832406030693111420606010 061532406030494041310720052 068132406030794092220606065 074852806510593123020607026
054932406030693111420606010 061632406030594041310720052 068232406030594092220606065 074952806511294041310607026
055032406030693111420606010 061732406030794041310720052 068332406032394092220606065 075052806510294041310607026
055132406030693111420606010 061832406030394082210618067 068432406031594092220606065 075152806513294050630607026
055232406030693110210606010 061932406030594082210618067 068532406031794092220606065 075252806511294042540607026
055332406030693111420606010 062032406030394082210618067 068632406031494092220606065 075352806510294042540607026
055432406030693111420606010 062132406030794082210618067 068732406030794092220303069 075452806510594012140607026
055532406030693111420606010 062232406030794040210612060 068832406030394092210303069 075552806511494012140607026
055632406030693111420606010 062332406032794032320612060 068932406030794092210303069 075652806512294042540607026
055732406032393110835555555 062432406030794040210612060 069032406030394092210303069 075752806510294050630607026
055832406032494101620101077 062532406030794032320612060 069132406030093111420606010 075852806513293110210615003
055932406030794101610606008 062632406030794040230616061 069232406030793111420606010 075952806512593111420615003
056032406031794101610606008 062732406030294040230616061 069332406030693111420606010 076052806510593110820615003
056132406030694101610606008 062832406030794040230616061 069432406030793111420606010 076152806510593110840202001
056232406030594022210612046 062932406030794040230616061 069532406030293111420606010 076252806510594100430619007
056332406031394022210612046 063032406030794040230616061 069632406030793111420606010 076352806511594092210619007
056432406030394022210612046 063132406030794040210616061 069732406030593111420606010 076452806510494100420619007
056532406030594022210612046 063232205830594011110505030 069832406030594040220720052 076552806510094042520606010
056632406030494022210612046 063232406030594040210616061 069932406030594040220720052 076652806510293122042037012
056732406030394022210612046 063332406031794040230616061 070032406030494040220720052 076752806510393122012242013
056832406030594022210612046 063432406030794040230616061 070132406030594040220720052 076852806510493122030609027
056932406030794022210612046 063532406030494040230616061 070232406031594040220720052 076952806510593110220609027
057032406030394102310202001 063632406030394041310616061 070332406030594040220720052 077052806510494012140609027
057132406030694102330606008 063732406030794041310616061 070432406030594040220720052 077152806510393110220609027
057232406030094031521124048 063832406030694041320616061 070532406030494040220720052 077252806513294050621125054
057332406030394031530613059 063932406030794041320616061 070632406030494040220720052 077352806512294050621125054
057432406032494031530612060 064032406030794041340616061 070732406030394040220720052 077452806510094041331125054
057532406030394020431632028 064132406030794041320616061 070832406030594040220720052 077552806511394041320619062
057632406030494032320612034 064232406030794041320616061 070932406030594040220720052 077652806511294041320619062
057732406030794032321124040 064332406030794041340616061 071032406030594040220720052 077752806511294042510619062
057832406030794032311530044 064432406030394041340616061 071132406030594040220720052 077852806513294040210612063
057932406030394032311530044 064532406030794041340616061 071232406030794040220720052 077952806510294050630617064
058032406030494031540720052 064632406030794041340616061 071332406030494040220720052 078052806510294040220720052
058132406030394031540720052 064732406030594041340616061 071432406030594040220720052 078152806510294050630720052
058232406030494031540720052 064832406031794041340616061 071532406030794042540720052 078252806510494032320619045
058332406030394031540720052 064932406030794041340616061 071632406030594042540720052 078352806512294050630608041
058432406030494031540720052 065032406031794041340616061 071732406030794042540720052 07845280651029401111631031
058532406030394031540720052 065132406030794041340616061 071832406030794042540720052 078552806511294040240612034
058632406030294031540720052 065232406030794041340616061 071942506112194040241124040 078652806510294040231429018
058732406030594031540720052 065332406030794041340616061 072042506103094032320613059 078752806511494020421124040
058832406030294020422138042 065432406030794041340616061 072142506100094012121124040 078852806510294092232343071
058932406030494020422138042 065532406030794041340616061 072242506100094022241124040 078952806510294092242343071
059032406030594020422138042 065632406030794041340616061 072342506100094031531124040 079052806511594100442239073
059132406030594020422138042 065732406030793110835555555 072442506102094032311124040 079152806500094050630607026
059232406030494020422138042 065832406030793110835555555 072542506100094020411124040 079252806500094050630607026
059332406030594020422138042 065932406030393110835555555 07264250612394092210303069 079352806500094031530612034
059432406030394020422138042 066032406030293110830606010 072742606313494020432241011 079452806501094042510821035
059532406030594020422138042 066132406030294011112241011 072842606313594020432241011 079552806500094050640821035
059632406030594020422138042 066232406030394100410202001 072942606311594020432241011 079652806500094050640821035
059732406030494020422138042 066332406030494100410202001 073042606310594012142241011 079752806500094040241124040
059832406030494020422138042 066432406030294100410202001 073142606311594011112241011 079852806500094031530619045
059932406030794040210612034 066532406030793110840202001 073242606312394012142241011 079952806500094030621124048
060032406030794100421023070 066632406030294020430609027 073342606300093112030615003 080052806500094041320612050
060132406033594100421023070 066732406031294100410606065 073442606300094102342241011 080152806500094040210616061
060232406030394032330720052 066832406032394100410606065 073542606300093110212241011 080252806500094050640612063
060332406030494032330720052 066932406030494012132138042 073642606302094012142241011 080352806500094050630617064
060432406030294032330720052 067032406030594012132138042 073742606300094102342241011 080452806500094050630617064

080552806500094042540617064 087253208710594020422138042 093953409200094042522037012 100653710910394102320615003
 080652806500094042540617064 087353208712294020422138042 094053409200094020412037012 100753710911593111440615003
 080752806610293122012037012 087453208710494092210606068 094153409200094020412037012 100853710910494102320615003
 080852806600094042530608041 087553208700094020422138042 094253409310493122030609027 100953710910594102320606004
 080952806601094042510609062 087653208700094020422138042 094353409311593110220609027 101053710910294101620606005
 081052806600094040241124040 087753208700094020430609027 094453409310593123020202001 101153710910194102330619007
 081152806710294092232343071 087853208700094042510616061 094553409310194042531125054 101253710910394091340619007
 081252806710293110240606074 087953208701094041320616061 094653409311494011120606038 101353710910294092238888888
 081352806710294032340612034 088053208700094041340616061 094753409411394040230616061 101453710910294092238888888
 081452806711294022240612050 088153208701094041340616061 094853409410593112840606004 101553710910494092238888888
 081552806710593110240606010 08825320870009404230612034 094953409500094052840608041 101653710910394092238888888
 081652806710294042540607026 088353208700094061810606066 095053409600094051630606065 101753710910594092238888888
 081752806811394092210619007 088453208702094061810606066 095153409710094011122037012 101853710911194102348888888
 081852806810594092210619007 088553208700094061810606066 095253409710493120412037012 101953710910094102348888888
 081952906910593120412036019 088653208700094061810606066 095353409710094042530608041 102053710910493111419999999
 082052907010494012110615036 088753208700094051630606065 095453409710394091330618067 102153710910294092210606065
 0821529070103940121240615036 088853208701094051630606065 095553409810593112030615003 102253710910594092210606065
 082252907010593110220609027 088953208700094051630606065 095653409910294040210612060 102353710910294091340606065
 082352907010593110212242013 08905320870009404230612050 095753409910794081220618067 102453710910494091340606065
 082453007110394091310619007 089153208700094042510821035 095853409910394081220618067 102553710911394092220606065
 082553007110594092238888888 089253308810594091340606065 095953409910394081220618067 10265371091094100410606065
 082653007100094051642037012 089353308800094051630606065 096053409910494081220618067 102753710910294030620612047
 082753007100094012122037012 089453308800094051630606065 096153409912294100421023070 102853710910294032340612047
 082853107211494102342241011 089553308803094051630606065 096253409911594011110607026 102953710910294032620612047
 082953107210294100430606002 089653308800094051630606065 096353409911593123020609027 103053710910094022210608041
 083053107210294100430606002 089753308800094042540617064 096453409911094080227777777 103153710910294032340608041
 083153107210594030612242053 089853308801094050630617064 096553409901094051630606065 103253710910594092231023070
 083253107203094040231125054 089953308800094042510616061 096653410010594040230612034 103353710910394100421023070
 083353107310094011120612034 090053308800094042510616061 096753410110094020411125037 103453710910594100421023070
 083453107410393110240606074 090153308803094042510616061 096853410200094032320613059 103553710910593110220609027
 083553107411593110230615003 090253308801094042510821035 096953410210094042531125054 103653710910594102340606004
 083653107410393122030607026 090353408910294020430609027 097053410300094042541124049 103753710910593120410612017
 083753107510093122042037012 090453408911494020430609027 097153410400094040230616061 103853710910494092242343071
 083853107510594100420606002 090553409011593122030609027 097253410500094050642037012 103953710910494101612037012
 083953107510094042531124040 090653409010494100421023070 097353410610094020430615036 104053710910294042510616061
 084053107612294030621124040 090753409110293123020609027 097453410610294022221632028 104153710911293110230606010
 084153107611593112042242013 090853409110393110220609027 097553410714894091340606065 104253710912494102342241011
 084253107710593110212242013 090953409111494020430609027 097653610811594030620612050 104353710900093120422037012
 084353107802094041321124048 091053409110293122030609027 097753610810593110240606074 104453710910094091310619007
 08445310800094040231125054 091153409110393122030609027 097853610811094050642037012 104553710910094042520610056
 084553108100094030640612034 09125340911029401112241011 097953610800094041320612034 104653710910494082210618067
 084653108210293112042037012 091353409110494011110505030 098053610800094101620606005 104753710910094050640616061
 084753108310293110210606010 091453409110294030640922014 098153610800093110210606005 104853710910294040230612047
 084853108310494020411530044 091553409111494012110615036 098253710910594101630202001 104953710910293111440615003
 084953108311593110830606005 091653409110394012110615036 098353710910593110840202001 105053710911293111420615003
 085053108412293112042037012 091753409110494022211124040 098453710910594100420606002 105153710910393110810615003
 085153108413593110212242013 091853409110294081220618067 098553710910494100420606002 105253711011494101620606005
 085253108410593120412242013 091953409110593112840612017 098653710910594100430606002 105353711110394100430606002
 085353108411493110240606074 092053409110294011120612034 098753710910594100430606002 105453811210594029422138042
 085453108410493112041429018 092153409110593122030607026 098853710910594100430606002 105553811310293122030609027
 085553108410593120422240022 092253409101094032321124040 098953710910594100420606002 105653811310594100421023070
 085653108410294012120608041 092353409100094031541632028 099053710910494100430606002 105753811310394012140609027
 085753108410594012140505030 092453409100094032340612034 099153710910494100430606002 105853811312594011112241011
 085853108410094042520610056 092553409112494020430609027 099253710910294092230606002 105953811310494091330618067
 085953108510094050621124040 092653409210593110212037012 099353710910294100430606002 106053811300094050642037012
 086053108612094050621124040 092753409212393111412037012 099453710910294092230606002 106153811300094051620609027
 086153208710594100440606005 092853409210294101612037012 099553710910393112030615003 106253811300094050642037012
 086253208710594100440606074 092953409210294101612037012 099653710911593110210615003 106353811410293110240606074
 086353208712593112840606004 093053409210394101612037012 099753710910594102320615003 106453811410394100430606002
 086453208710594031530613059 093153409210493120422037012 099853710910494102320615003 106553811410494030640612034
 086553208710594092210606068 093253409210394101612037012 099953710911593111440615003 106653811400094022231124049
 086653208710294092220606065 093353409210393111412037012 100053710910493110810615003 106753811400094040230612050
 086753208710294040230616061 093453409210493111412037012 100153710911593110810615003 106853811400094032340616061
 086853208710594091340606065 093553409210493110820615003 100253710910593110830615003 106953811400094041340612034
 086953208710294012140609027 093653409210393112041733009 100353710911493110830615003 107053811400094040230616061
 087053208710394020422138042 093753409210493111412444015 100453710910593110810615003 107153911511593110832242013
 087153208710394020422138042 093853409210393112832037012 100553710911293111440615003 107254011610294022241124040

107354111711094091340606065
107464211814294040210608041
107564311900094012129999999
107664412011493120411429018
107764512110393110231227078
107864512211593111420606004
107964512211593120422242013
108064512210493120432242013
108164512211293112830612017
108264512210593120410612017
108364512211494030610608041
108464512200094020411124040
108564512200094020411125037
108664612312593112030612017
108764612313294042510619062
108864612310594030620612047
108964612311594102320606002
109064612300094030640612034
109164612300094041320612034
109264612411493111410615003
109364612410294022210608041
109464612411294030630608041
109564612411294032340608041
109664612410594012140607026
109764612411594032320612060
109864612412594040230612034
109964612510594030630608041
110064612510294012121124040
110164612510593110210615003
110264612500094101611935075
110364612501094011120615036
110464612611493123039999999
110564612610294022220607026
110664612612294040219999999
110764612600094022229999999
110864612600094030611124040
110964612600094030620821035
111064612602094040221124040
111164612710294100420619007
111264612710294032310612034
111364612700094092230619007
111453107910094032321429018