

Seção — Biodiversidade, Espécies Ameaçadas e Sustentabilidade

Melissocenose de uma área restrita
de floresta de araucária do distrito de Guará
(Guarapuava, sul do Brasil)

Melissocoenosis of a restrict
area of araucária forest of district of Guará
(Guarapuava, Paraná, southern Brazil)

SÉRGIO BAZÍLIO¹
SEBASTIÃO LAROCA²

O estudo melissocenótico em áreas restritas oferece oportunidade de enfoque dos mecanismos de manutenção da estrutura da comunidade biótica como um todo. Esses mecanismos frequentemente 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.

¹ Professor da Universidade Estadual do Paraná (campus de União da Vitória (PR) — *email*: serbazilio@yahoo.com.br. ² Professor Sênior da UFPR, *email*: slaroca@netpar.com.br. Tese e apresentada (1997) 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 obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas.

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 os 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), além de vários outros.

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 & LAROCA (2010), TAURA & LAROCA (2001) 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 (1997) 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 & LAROCA (1996) 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, REGO & ARAUJO (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 & LAROCA, 2010) 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 (1997), realizadas no 26º Grupo de Artilharia de Campanha — 26º GAC) e outra da Lapa, PR (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.

MATERIALE MÉTODOS

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 (BÁRBOLA & 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, A. L. 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.



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

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 Laroça 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.

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 (Figs 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 (Fig. 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 (Fig. 2a), provavelmente começou a ocorrer em 1948 com a instalação da serraria Boa Esperança de propriedade do Grupo Elias J. Curi S/A.

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

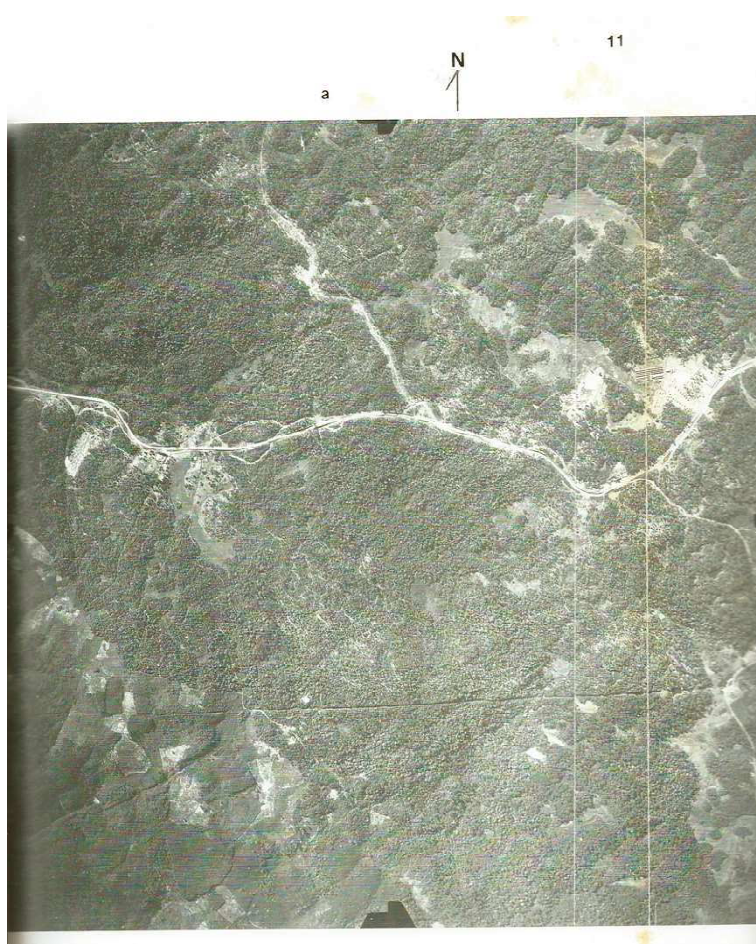


Fig. 2. Área de estudo Distrito do Guará, Guarapuava (Paraná) em fotografia obtida a partir do levantamento aerofotogramétrico de 1952 (foto a) e 1980 (foto b). Fotos em escala 1:25.000; altitude média do terreno 1.050 m, fornecida pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP). (A Fig. 2 continua na próxima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

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 (Fig. 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



Fig. 2 (Conclusão)

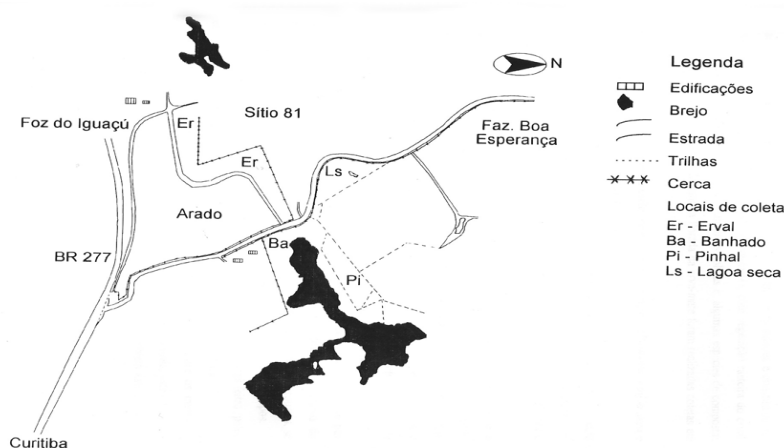


Fig. 3. Croqui esquemático da área de estudo. Guarapuava, Distrito do Guará (Paraná). Situação em 1993/94.

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 (Fig. 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 (Fig. 6).

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 (Fig. 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 chuvoso 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.

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 calendário que segue.

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.

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:

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

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

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

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

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

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



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.

dígito 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.

dígitos 14-15: ano de coleta.

dígitos 16-17: mês de coleta.

dígitos 18-19: dias de coleta.

dígito 20: hora de coleta, de 1 a 4.

dígito 21: área de coleta, de 1 a 4.

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

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

dígitos 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 LAROCA (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:

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

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

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

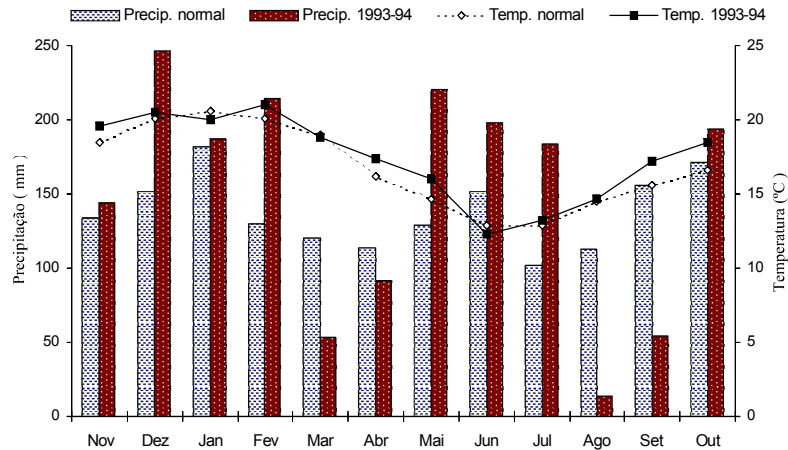


Fig. 6. Flutuação mensal da precipitação e temperatura. Normais conforme MAACK (1981). Dados de 1993/94, fonte IAPAR, estação de Guarapuava (Lat.: 25°21'S, Long.: 51°30'W, Alt. 1058 m s. n. m.)

Os parâmetros a e S_0 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:

$$S = S_0 \cdot p / a$$

Onde, S é o número total de espécies, S_0 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:

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

$$\text{onde } n_1 = 2(k + 1) \quad n_2 = 2(N - K + 1)$$

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

$$\text{onde } n_1 = 2(N - K + 1) \quad n_2 = 2(k + 1)$$

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. LAROCA, 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:

$$IPC = N / S X_n$$

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.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

ASPECTOS DA FLORA MELISSÓFILA

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.

Táxon	Código		
ANACARDIACEAE			
<i>Schinus terebinthifolius</i> Radde	1	1	77
AQUIFOLIACEAE			
<i>Ilex paraguariensis</i> St. Hil.	2	2	1
BERBERIDACEAE			
<i>Berberis laurina</i> Billb.	3	3	69
CAMPANULACEAE			
<i>Lobelia stellfeldii</i>	4	4	39
CARYOPHYLLACEAE			
<i>Stellaria media</i> (L.) Cyr.	5	5	30
ASTERACEAE (COMPOSITAE)			
<i>Baccharis capariaefolia</i> DC.	6	6	65
<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	6	6	10
<i>Baccharis erigeroides</i> DC.	6	6	38
<i>Baccharis leucocephala</i> Dusén	6	6	8
<i>Baccharis maritima</i> Baker	6	6	74
<i>Baccharis milleflora</i> (Less.) DC.	6	6	4
<i>Baccharis punctulata</i> DC.	6	6	66
<i>Baccharis semisserrata</i> DC.			
var. <i>elaeagnoides</i> (Stendel) Barroso	6	6	68
<i>Baccharis</i> sp.	6	6	2
<i>Baccharis uncinella</i> DC.	6	6	5
<i>Bidens pilosa</i> L.	6	7	26
<i>Elephantopus mollis</i> H.B.K.	6	8	41
<i>Emilia</i> sp.	6	9	27
<i>Erechtites valerianaefolia</i> DC.	6	10	56
<i>Erigeron tweediei</i> H. Et A.	6	11	23
<i>Eupatorium betonicaeforme</i> (DC.) Baker	6	12	60
<i>Eupatorium bupleurifolium</i> DC.	6	12	46
<i>Eupatorium intermedium</i> DC.	6	12	47
<i>Eupatorium inulaefolium</i> H.B.K.	6	12	17
<i>Eupatorium laetevirens</i> Hook et Arn.	6	12	34
<i>Eupatorium laevigatum</i> Lam.	6	12	63
<i>Eupatorium verbenaceum</i> DC.	6	12	50
<i>Jaegeria hirta</i> (Lagasca) Lessing	6	13	59
<i>Perezia cubataensis</i> Lessing	6	14	6
<i>Senecio brasiliensis</i> (Sprengel) Lessing	6	15	3
<i>Senecio</i> cf. <i>grossidens</i> Dusén	6	15	36

<i>Solidago chilensis</i> Meyer	6	16	61
<i>Tagetes minuta</i> L.	6	17	64
<i>Taraxacum officinale</i> Webber	6	18	67
<i>Vernonia cognata</i> Lessing	6	19	45
<i>Vernonia nitidula</i> Lessing	6	19	7
<i>Vernonia tweediana</i> Baker	6	19	62
CURCUBITACEAE			
<i>Cucurbita pepo</i> L.	7	20	52
EUPHORBIACEAE			
<i>Croton reitzii</i> Smith et Downs	8	21	35
<i>Croton</i> sp.	8	21	25
GERANIACEAE			
<i>Viviania paranensis</i> R. Kunth	9	22	14
IRIDACEAE			
<i>Sisyrinchium wettsteinii</i> Hand. Mazz	10	23	70
LAMIACEAE (LABIATAE)			
<i>Hyptis forciculata</i> Benth	11	24	49
<i>Hyptis lagenaria</i> St. Hil. Et Benth	11	24	48
<i>Hyptis sinuata</i> Polel. Et Benth.	11	24	40
<i>Ocimum canum</i> Sims	11	25	37
<i>Ocimum selloi</i> Benth	11	25	54
FABACEAE (LEGUMINOSAE)			
<i>Desmodium uncinatum</i> (Jacp.) DC.	12	26	51
<i>Lupinus</i> sp.	12	27	78
LOGANIACEAE			
<i>Budleya campestris</i> (Vell.) Walp.	13	28	72
LYTHRACEAE			
<i>Cuphea callophyla</i> Cham. Et Schl.	14	29	18
MELASTOMATACEAE			
<i>Tibouchina cerastifolia</i> (Naud.) Cogn.	15	30	44
MALVACEAE			
<i>Pavonia guerkeana</i> R. E. Fries	16	31	31
<i>Sida potentilloides</i> St. Hil.	16	32	28
OXALIDACEAE			
<i>Oxalis martiana</i> Zucc.	17	33	9

POACEAE			
<i>Zea mays</i> L.	18	34	33
ROSACEAE			
<i>Rubus</i> sp.	19	35	75
RUBIACEAE			
<i>Coccocypselum guianense</i> (Aubl.) K. Schum	20	36	19
<i>Diodia brasiliensis</i> Spreng.	20	37	12
SAXIFRAGACEAE			
<i>Escalonia bifida</i> Link. et Otto	21	38	42
SOLANACEAE			
<i>Acnistus breviflorus</i> Sendtn.	22	39	73
<i>Cyphomandra divaricata</i> (Mart.) Sendtn	22	40	16
<i>Cyphomandra mortoniana</i> Smith et Dows	22	40	22
<i>Petunia scheideana</i> Smith et Dows	22	41	11
<i>Solanum americanum</i> Mill.	22	42	58
<i>Solanum</i> sp.	22	42	53
<i>Solanum variabile</i> Mart.	22	42	13
<i>Solanum viarum</i> DC.	22	42	21
THYMELAEACEAE			
<i>Daphinopsis fasciculata</i> (Meissn.) Nevl.	23	43	71
APIACEAE (UMBELLIFERAE)			
<i>Centella asiatica</i> (Lairm.) Urban	24	44	15
VERBENACEAE			
<i>Verbena hispida</i> Spr.	25	45	32
VIOLACEAE			
<i>Hybanthus parviflorus</i> (Mut.) Baill.	26	46	43

ESTRUTURA DA ASSOCIAÇÃO DE PLANTAS MELISSÓFILAS

O número de espécies de plantas visitadas por abelhas foi semelhante entre as amostras do Guará e do 26º GAC, respectivamente, 72 e 73 espécies. Na Lapa foram coletadas 109 espécies de plantas (BÁRBOLA & 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 26º 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 & LAROCA, 2010; 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).

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

Tabela 1. Número de espécies de plantas (espl.) 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: BÁRBOLA & LaroCA (1993); 26^o GAC: BORTOLI & LAROCA (1997).

Família	Distrito do Guará		26 ^o GAC		Lapa		Totais	
	espl.	ind.	espl.	Ind.	Espl.	ind.	espl.	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
Aquifoliacea	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

Tabela 1, continua

Tabela 1, conclusão

Violaceae	1	4			1	2	1	4
Commelinaceae			1	1	1	3	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

* Os espécimens computados como *outros* estavam em vôo, pousados ou atraídos pelo suor.

Entre as 219 espécies de plantas (Fig. 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.

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

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

Guará	<i>Acanthaceae</i> <i>Acanthus breviflorus</i> <i>Baccharis capitata</i> <i>Baccharis leucocephala</i> <i>Baccharis maritima</i> <i>Baccharis punctulata</i> <i>Baccharis sp.</i> <i>Buddleia campestris</i> <i>Canelella asiatica</i> <i>Croton</i> <i>Croton sp.</i> <i>Cyphomandra divaricata</i> <i>Cyphomandra mortoniana</i>	<i>Daphnopsis fasciculata</i> <i>Desmodium uncinatum</i> <i>Diosdia brasilensis</i> <i>Emilia sp.</i> <i>Erechtites valerianifolia</i> <i>Eriogonum tweedii</i> <i>Eriogonum</i> <i>Eriogonum trinucleiforme</i> <i>Eriogonum</i> <i>Eupatorium indigofolium</i> <i>Eupatorium verbenaecum</i> <i>Hybanthus parviflorus</i> <i>Hyptis fasciculata</i>	<i>Hyptis sinuata</i> <i>Ilex paraquariensis</i> <i>Jaegeria hirta</i> <i>Labelia stellifolia</i> <i>Lupinus sp.</i> <i>Ocimum canum</i> <i>Ocimum selloi</i> <i>Passiflora</i> <i>Pennisetum</i> <i>Pennisetum</i> <i>Pennisetum</i> <i>Veronica longifolia</i> <i>Veronica longifolia</i> <i>Vernonia tweediana</i> <i>Vernonia paranaensis</i> <i>Zea mays</i>	<i>Schinus terebinthifolius</i> <i>Sida potentillifolia</i> <i>Solanum americanum</i> <i>Solanum sp.</i> <i>Solanum variabile</i> <i>Solanum vianum</i> <i>Stellaria media</i> <i>Stellaria media</i> <i>Verbena longifolia</i> <i>Vernonia tweediana</i> <i>Vernonia paranaensis</i> <i>Zea mays</i>	
<i>Aspilia setosa</i> <i>Baccharis axillaris</i> <i>Eupatorium ascendens</i> <i>Eupatorium serratum</i> <i>Hyptis latifolia</i> <i>Melastomaceae</i> <i>Melastomaceae</i> <i>Veronica glabrata</i>	<i>Baccharis dracunculifolia</i> <i>Baccharis multiflora</i> <i>Eupatorium</i> <i>Eupatorium</i> <i>Pennisetum</i> <i>Pennisetum</i> <i>Senecio brasilensis</i> <i>Vernonia cognata</i> <i>Vernonia</i>	<i>Angallis arvensis</i> <i>Arctium minus</i> <i>Asteraceae</i> Gen. sp. 1 <i>Baccharis matucoides</i> <i>Baccharis radiata</i> <i>Borreria suaveolens</i> <i>Callitrope sp.</i> <i>Careopsis lanceolata</i> <i>Cassia sp.</i> <i>Cirsium vulgare</i> <i>Convolvulus crenatifolius</i> <i>Convolvulus</i> sp. 1 <i>Eragrostis</i> <i>Eupatorium paniculatum</i> <i>Eupatorium sp.</i>	<i>Eupatorium sp. 2</i> <i>Eupatorium sp. 3</i> <i>Flabellata</i> Gen. A sp. 1 <i>Gnaphalium</i> sp. 1 <i>Hyptis radiata</i> <i>Hyptis sp.</i> <i>Labiatae</i> Gen. A sp. 1 <i>Lactuca sativa</i> <i>Leguminae sicararia</i> <i>Lantana camara</i> <i>Lantana camara</i> <i>Lantana ficata</i> <i>Lantana</i> sp. 1 <i>Lemna strabus</i> <i>Lepidoptera</i> <i>Ludwigia sericea</i> <i>Mandevilla erecta</i> <i>Mandevilla sp.</i>	<i>Peltodon radicans</i> <i>Phacelia vulgaris</i> <i>Rhaphanus raphanistrum</i> <i>Sida</i> <i>Sida</i> <i>Sida</i> <i>Sebastiania hortensiana</i> <i>Senecio sp.</i> <i>Sida rombyfolia</i> <i>Silene gallica</i> <i>Solanum aculeatissimum</i> <i>Solanum sp.</i> <i>Solanum</i> <i>Sisymbrium</i> <i>Stachys arvensis</i> <i>Tibouchina sp.</i> <i>Vassobia brevifolia</i>	
<i>Achyrocline satureioides</i> <i>Andropogon lateralis</i> <i>Baccharis articulata</i> <i>Baccharis gaudichaudiana</i> <i>Baccharis macrodonata</i> <i>Baccharis micrantha</i> <i>Baccharis pentadonta</i> <i>Bidens segetum</i> <i>Borreria angustifolia</i> <i>Borreria capitata</i> <i>Borreria poeyi</i> <i>Borreria verbenoides</i> <i>Calla hispida</i> <i>Clusia</i> <i>Clusia segerrimo</i> <i>Coccocypselum lanceolatum</i> <i>Cuphea imarioides</i> <i>Cuscuta racemosa</i> <i>Dyschoriste hygrophiloides</i> <i>Eragrostis fuscata</i> <i>Erythroxylum decatum</i>	<i>Baccharis erigeroides</i> <i>Baccharis glabra</i> <i>Cyanea calliphyla</i> <i>Elephantopus mollis</i> <i>Eupatorium intermedium</i> <i>Eupatorium laevirens</i> <i>Hyptis lagenaria</i> <i>Vernonia nitidula</i>	<i>Eriosema strictum</i> <i>Eryngium canaliculatum</i> <i>Eryngium eburneum</i> <i>Eryngium elegant</i> <i>Eryngium junceum</i> <i>Eryngium pruriens</i> <i>Erythroxylum micropophyllum</i> <i>Eragrostis fuscata</i> <i>Eragrostis fuscata</i> <i>Evohilus sericeus</i>	<i>Eupatorium ligulaefolium</i> <i>Eupatorium macrocephalum</i> <i>Eupatorium tenacetifolium</i> <i>Guylassacia brasilensis</i> <i>Guylassacia</i> <i>Gochmania communis</i> <i>Gochmania polymorpha</i> sp. 1 <i>Racosa</i> <i>Racosa</i> <i>Hymenocallis</i>	<i>Hypochaeris brasilensis</i> <i>Hyptis plucheanthoides</i> <i>Laplacia fruticosa</i> <i>Lippia hirta</i> <i>Lippia lamarifolia</i> <i>Macropodium sp.</i> <i>Mikania obtusifolia</i> <i>Mikania sessilifolia</i> <i>Mimosa dolens</i> var. <i>acerba</i> <i>Momina tristaniana</i> <i>Myrsine eumoda</i> <i>Myrsine reticulata</i> <i>Nectandra</i> <i>Oxalis rosstrata</i> <i>Oxalis rosstrata</i> <i>Oxalis bipartita</i> <i>Oxalis sp.</i> <i>Oxycarpium pectinatum</i>	<i>Passiflora dilatatum</i> var. <i>pancicillatum</i> <i>Passiflora speciosa</i> <i>Peltodon rugosus</i> <i>Pennisetum setosum</i> <i>Pennisetum lineoides</i> <i>Phanoglossa brasilensis</i> <i>Phanoglossa</i> <i>Polygala brasilensis</i> <i>Polygala longicaulis</i> <i>Polygala moquiniana</i> <i>Pterocaulon angustifolium</i> <i>Pterocaulon intermedium</i> <i>Pyrethrum</i> <i>Rhynchospora setigera</i> <i>Rutaceae</i> <i>Rutaceae</i>

Fig. 7. Espécies de plantas presentes em três locais de coleta: Distrito do Guará, Guarapuava - PR. 26ª GAC, Guarapuava - PR e Lapa - PR. [Fonte: Dados extraídos dos levantamentos na Lapa, PR (BÁRBOLA & LAROCA, 1993) e 26ª GAC, Guarapuava, PR (BORTOLI & LAROCA, 1990)].

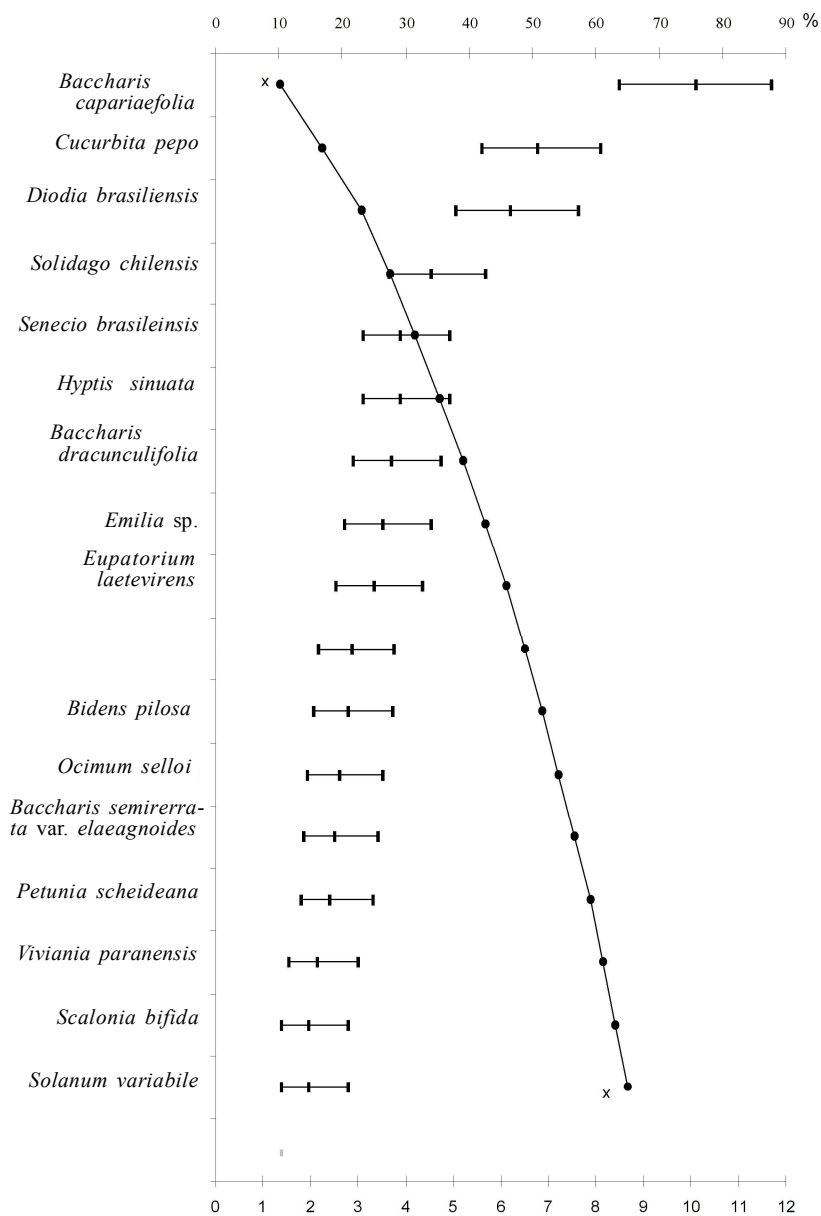


Fig. 8. Abundância relativa das espécies de plantas do Distrito do Guará, Guarapuava - PR, predominantemente visitadas por abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea). Os limites de confiança ($p = 0,05$), representados pelas barras horizontais foram calculados pelo método de KATO ET AL. (1952). A linha 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).

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 (Fig. 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).

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.

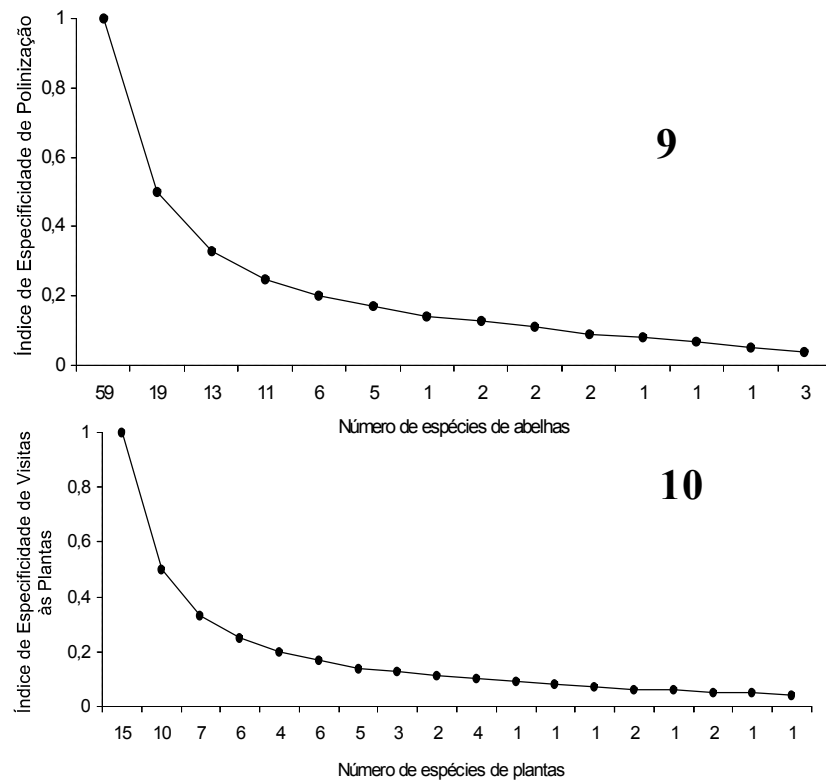
Estes índices devem ser usados quando o número de espécies de plantas estudado é grande (por exemplo maior ou igual a 30 espécies de plantas) e com períodos de observação similares para cada espécie de planta (RAMIREZ, 1988). Os índices relativos aos agentes visitantes mostram tendências distintas em relação ao número de plantas visitadas e espécies de abelhas recebidas (Figs 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.



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.

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.

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 (Fig. 11).

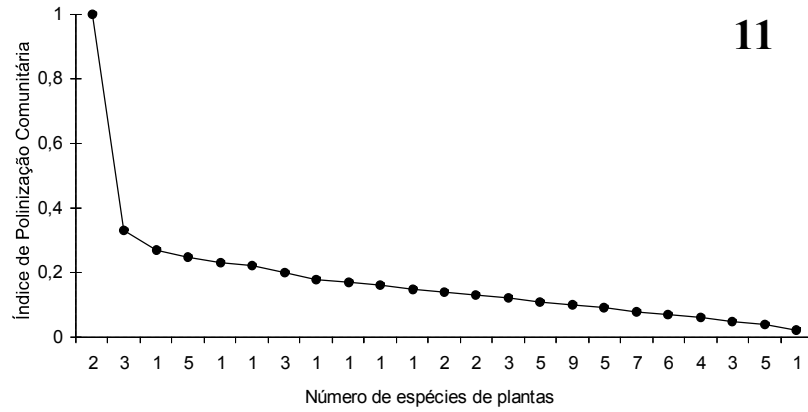
Procurando restringir o grupo de espécies a serem tratadas, foram selecionadas, entre as abelhas, as espécies dominantes e, entre as plantas, as predominantemente visitadas. Ambas foram definidas utilizando-se a metodologia desenvolvida por KATO, MATSUDA & YAMASHITA (1952). Dessa forma foram encontradas como dominantes as seguintes espécies de abelhas: *Paroxytogglossa jocasta*, *Dialictus (Chloralictus) sp.1*, *Dialictus (Chloralictus) sp.2*, *Caenohalictus implexus*, *Augochlora (Augochlora) amphitrite*, *Hexanthes 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.

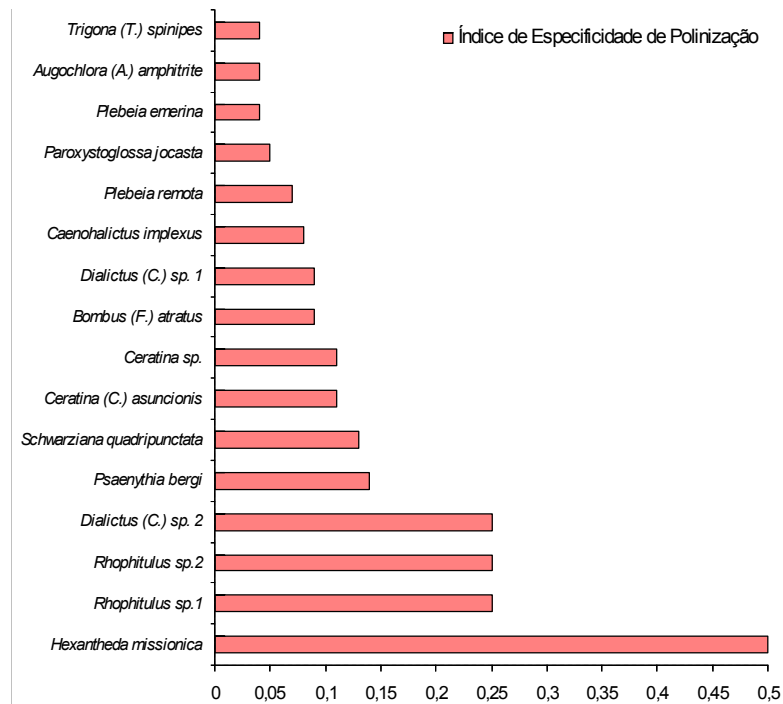
As espécies de abelhas predominantes quanto ao número de indivíduos coletados, apresentaram valores pequenos de especificidade quanto ao número de espécies de plantas visitadas (Fig. 12).

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 (*Hexanthes missionica*) que visitou duas espécies de plantas sendo ambas dominantes.



12



Figs. 11 e 12. 11, oscilação do índice de polinização comunitária no 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).

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.

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>Rhopitulus sp. 1</i>	4	3
<i>Rhopitulus sp. 2</i>	4	3
<i>Hexanthes missionica</i>	2	2

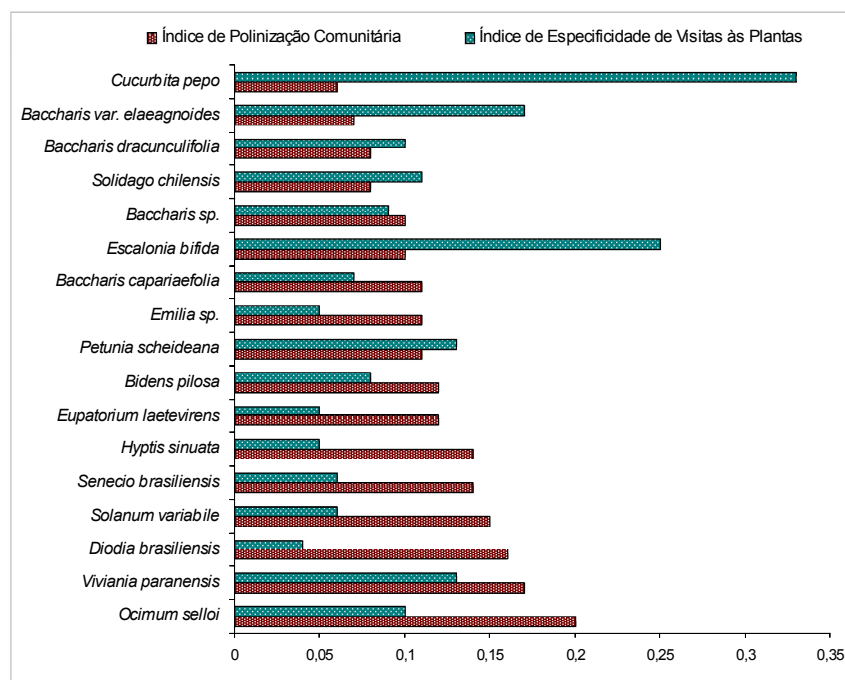


Fig. 13. Relação entre o Índice de Especificidade de Polinização e o Índice de Especificidade de Visitação às Plantas, entre espécies de abelhas silvestres coletadas no Distrito do Guará; Guarapuva (PR) XI.1993-X.1994.

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 %).

Entre os Andrenidae os exemplares foram capturados sobre flores de Asteraceae (72 % das visitas), Borraginaceae (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 %).

COMPOSIÇÃO FAUNÍSTICA

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).

Táxons	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>Rhopitulus</i> sp. 1	1	08	021
<i>Rhopitulus</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

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.

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		Total	
	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
Aquifoliaceae					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			3	3	1	1	6	7
Berberidaceae	1	1	1	2	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					1	1			2	3
Melastomataceae					1	2							2	2
Anacardiaceae					2	2							2	2
Fabaceae					1	1			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
Outros	1	1	1	2	4	15			4	12	1	4	12	34
Total		123		124		471		23		333		40		1114

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 26º GAC, (Gurupava, PR). Fonte: 26º GAC (BORTOLI & LAROCK, *in ms*). (Observação.: Outros: exemplares

Família	Andrenidae	Anthophoridae	Apidae	Colletidae	Halictidae	Megachilidae	Total							
	esp.	ind.	esp.	ind.	esp.	ind.	esp.							
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	20	77	1	1	34	146	
Curcubitaeeae			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	24	2	2	2	6	6	31	
Verbenaceae					1	1		4	4	2	2	7	14	
Malvaceae	1	1	6	9	1	1		3	3		7	10	13	
Iridaceae			1	1	1	3		5	8		5	7	12	
Solanaceae				1	2	3		3	3		3	3	5	
Euphorbiaceae							2	2	3	1	1	2	2	
Gramineae							2	1	1		1	2	2	
Melastomataceae					1	1		1	1		1	2	2	
Rubiaceae	1	1	1	1				1	1		2	2	2	
Berberidaceae							2				1	1	2	
Apiaceae	1	1									1	1	1	
Apocynaceae			1	1							1	1	1	
Caryophyllaceae			1	1							1	1	1	
Commelinaceae										1	1	1	1	
Convolvulaceae			1	1							1	1	1	
Primulaceae	1	1								4	1	1	1	
Outros			7	9								10	15	
Total		50		328		344		31		881		103		1737

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 (BÁRBOLA & LAROCA, 1993).

Família	Ad	An	Ap	Co	Ha	Me	Total
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

Ao comparar a abundância relativa em número de espécies por família (Fig. 14), observa-se uma grande similaridade entre os padrões encontrados no 26^oGAC 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
26^oGAC: 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.

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; MICHENER1, 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 & LAROCA (2001).

TERCEIRO 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 Fig. 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 b). Diferenças reais na abundância relativa por família de abelha nesses locais poderiam ser conseqüência 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.

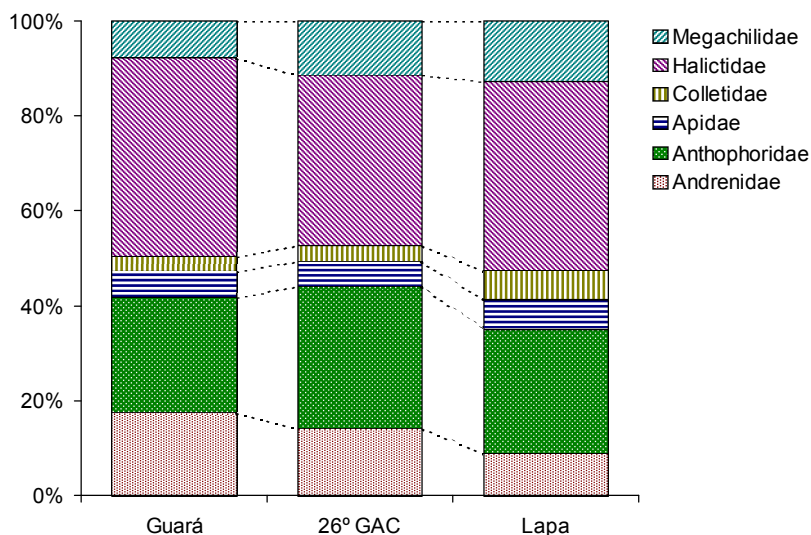


Fig. 14. Abundância relativa (%) em número de espécies de abelhas silvestres, (Hymenoptera, Apoidea) por família, no Distrito do Guará [Guarapuava, PR (XI.1993-X.1994)], no 26° GAC (Guarapuava, PR), e na Lapa, PR. [Fonte: Dados extraídos dos levantamentos em Guarapuava, PR no 26° GAC (BORTOLI & LAROCA, *in ms*) e na Lapa, PR (BÁRBOLA & LAROCA, 1993)]

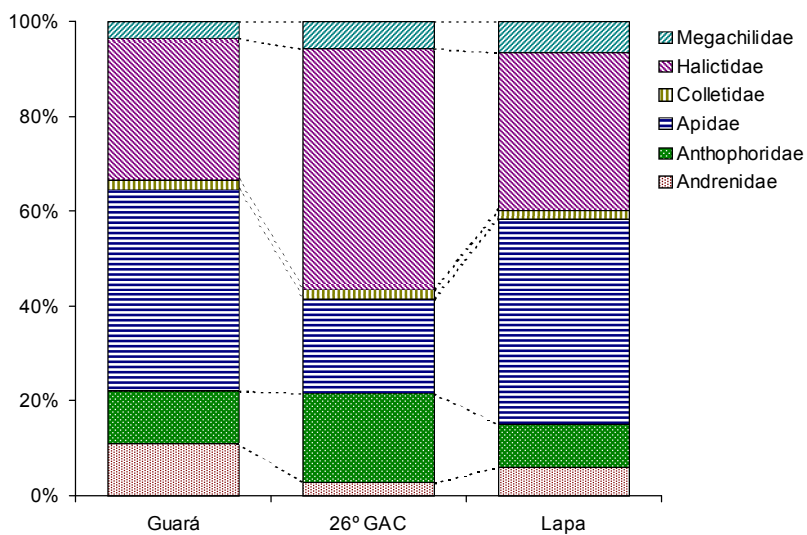


Fig. 15. Abundância relativa (%) em número de indivíduos por família de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) no Distrito do Guará (Guarapuava, PR), XI.1993-X.1994; no 26° GAC (Guarapuava, PR) e na Lapa (PR). [Fonte: Dados extraídos dos levantamentos em Guarapuava, PR no 26° GAC (BORTOLI & LAROCA, *in ms*) e na Lapa, PR (BÁRBOLA & LAROCA, 1993)]

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 Fig. 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.

Os quocientes de similaridade (de Soerensen, 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 Guará, assim como na Lapa e 26º GAC, *Dialictus* foi o gênero mais diverso, com 18 espécies, representando 14,17 % do total. Nas demais áreas, esteve presente com 23 (14,56%) e 26 (17,57 %) espécies, respectivamente. *Augochloropsis* aparece em segundo lugar no Guará, com 15 espécies (11,81 %).

A Figura 17 apresenta os resultados do Guará e 26º GAC e Lapa, agrupados segundo as classes de abundância (oitavas), conforme o método de PRESTON, 1948 (cf. LAROCA, 1995). Este permite não só visualizar a riqueza de espécies de um determinado local, como também a distribuição quantitativa dos indivíduos por espécie. Segundo PRESTON (1948), é possível, a partir dessa distribuição, estimar o número total de espécies, inclusive as não coletadas, pois segundo ele, as amostras com um elevado número de indivíduos (amostras ideais) devem assemelhar-se à distribuição log-normal.

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

O estresse, segundo ODUM (1985), seja natural (condições meteorológicas extremas) ou antropogênico (poluição, desmatamento, fogo etc.), tendem a baixar e achatar a curva (reduzindo a altura da moda).

A distribuição da frequência das espécies por classes de abundância de indivíduos (oitavas de abundância) mostra que a maioria das espécies

estão distribuídas nas três primeiras classes, com no máximo oito indivíduos.

Na Tabela 6, são apresentados os parâmetros da lognormal, assim como os números estimado e coletado de espécies.

Segundo ODUM (1985) não se encontram em lugar algum da natureza a diversidade máxima teórica. Em situações de alta diversidade, a uniformidade parece estar em torno de 80 % do máximo.

26ª GAC			
<p><u>Halictilus</u> <u>Hylaeus</u> <u>Lanthanomelissa</u> <u>Ptilothrix</u></p>	<p><u>Anthrenoides</u> <u>Augochlora</u> <u>Augochlorella</u> <u>Augochloropsis</u> <u>Bombus</u> <u>Caenohalictus</u> <u>Centris</u> <u>Ceratalictus</u> <u>Ceratina</u> <u>Ceratinula</u> <u>Coelioxys</u> <u>Colletes</u> <u>Dialictus</u> <u>Exomalopsis</u></p>	<p><u>Gaesischia</u> <u>Megachile</u> <u>Melipona</u> <u>Melissoptila</u> <u>Neocorynura</u> <u>Paroxystoglossa</u> <u>Plebeia</u> <u>Psaenythia</u> <u>Pseudagapostemon</u> <u>Pseudaugochloropsis</u> <u>Rhopitulus</u> <u>Triepeolus</u> <u>Trigona</u> <u>Xylocopa</u></p>	<p><u>Acampioeum</u> <u>"Chilicola"</u> <u>Hoplocolletis</u> <u>Melisodes</u> <u>Mourella</u> <u>Panurginae Gen. B</u> <u>Rhectomia</u> <u>Temnsoma</u> <u>Tetragonisca</u> <u>Tygater</u> <u>Tylomegachile</u></p>
<p><u>Belopria</u> <u>Corynura</u> <u>Corynurella</u> <u>Ctenanthidium</u> <u>Habralictus</u> <u>Leiopodus</u> <u>Lophopodia</u> <u>Megommation</u> <u>Nomada</u> <u>Oedicellisca</u> <u>Oragapostemon</u> <u>Paratrigona</u> <u>Thectochlora</u></p>	<p><u>Augochlorodes</u> <u>Heterosarelius</u> <u>Rhinocorynura</u> <u>Sphecodes</u></p>	<p><u>Anthidinae</u> <u>Callomvchium</u> <u>Halictidae</u> <u>Hexanthea</u> <u>Panurginae</u> <u>Paratetrapedia</u> <u>Perditomorpha</u> <u>Pseudopanurgus</u> <u>Schwarziana</u></p>	<p>GUARÁ</p>
LAPA			

Fig. 16. Ocorrência dos gêneros de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) em áreas restritas: do 26ª 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 26ª GAC (BORTOLI & LAROCA, *in ms*) 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	λ	Nº de spp. capturadas	Nº de spp. estimado	Nº (estimado) spp. não capturadas	ditto em %
Guará	26	0,24	127	192	65	33,85
26ª GAC	29	0,24	148	214	66	30,84
Lapa	28	0,19	158	261	103	39,45

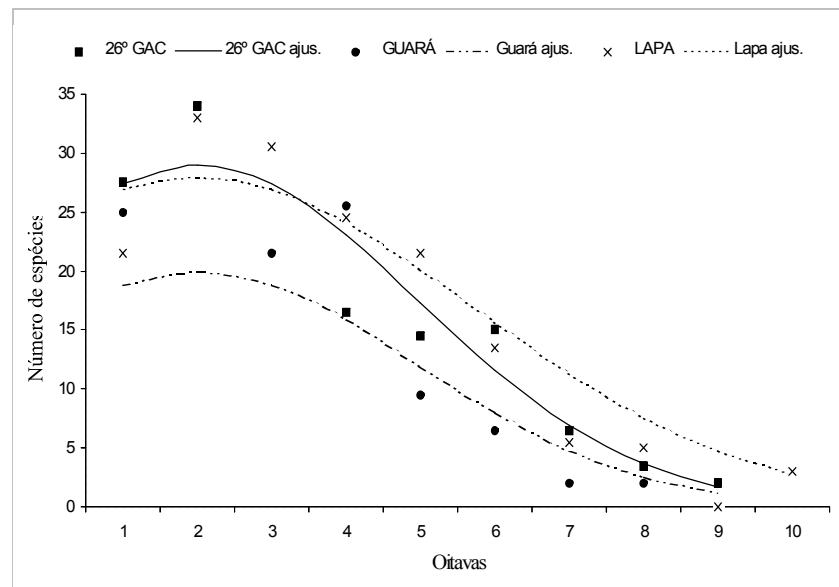


Fig. 17. Representação gráfica da diversidade de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) em três locais de coleta, calculados pelo método de PRESTON (1948). [Fonte: Dados extraídos dos levantamentos em Guarapuava, PR no 26ª GAC (BORTOLI & LAROCA, *in ms*) e na Lapa, PR (BÁRBOLA & LAROCA, 1993)]

O número de espécies de abelhas coletadas na maioria dos levantamentos (LAROCA, 1970, ORTH, 1983; BORTOLI & LAROCA, 1990) 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 Laroça (LAROÇA, 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 (Fig. 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 equabilidade 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,

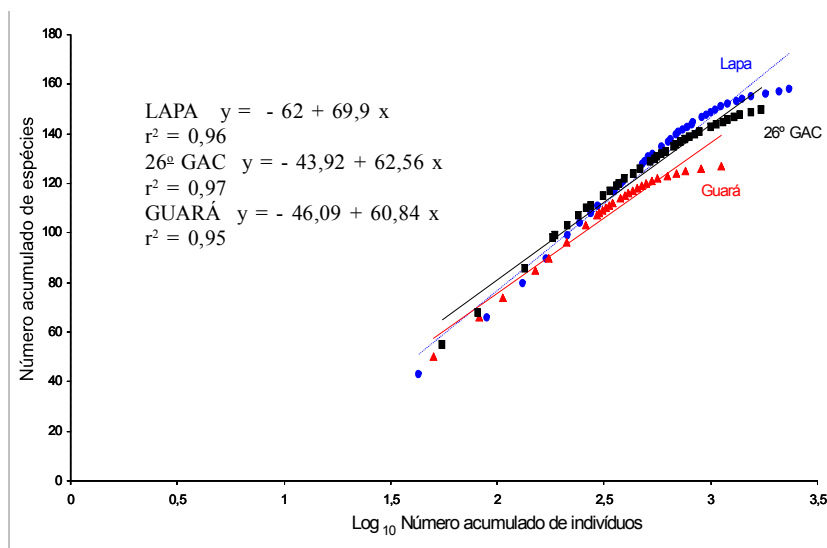


Fig. 18. Representação gráfica da diversidade de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) em três locais de coleta, pelo método proposto por Laroça (cf. LAROÇA, CURE & BORTOLI, 1982). [Fonte: Dados extraídos dos levantamentos em Guarapuava, PR no 26º GAC (BORTOLI & LAROÇA, *in ms*) e na Lapa, PR (BÁRBOLA & LAROÇA, 1993)]

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 & LAROCA, 1993). O método de Shannon-Wiener leva em consideração dois parâmetros: a riqueza de espécies propriamente dita, representada pelo número total de espécies e , 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.

Tabela 7. Índices de diversidade (H) e equitabilidade (E), de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) em três locais de coleta. [Fonte: Dados extraídos dos levantamentos em Guarapuava, PR no 26º GAC (BORTOLI & LAROCA, no prelo) e na Lapa, PR (BARBOLA & LAROCA, 1993)]

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

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.

Tabela 8. Espécies de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) predominantes e raras para três locais de coleta. Distrito do Guará (Guarapuava, PR), XI.1993-X.1994. [Fonte: Dados extraídos dos levantamentos em Guarapuava, PR no 26º GAC (BORTOLI & LAROCA, *in ms*) e na Lapa, PR (BÁRBOLA & LAROCA, 1993)]

	26º GAC		LAPA		GUARÁ	
	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

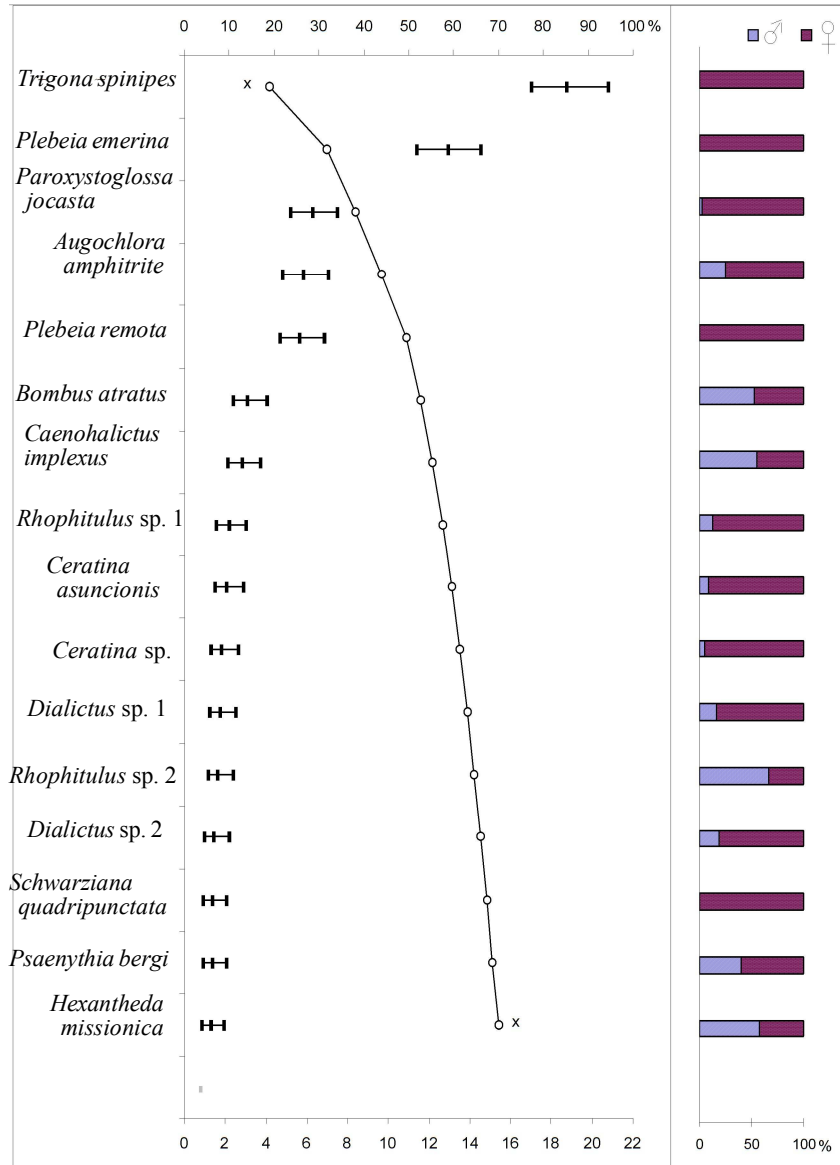


Fig. 19. Abundância relativa das espécies de abelhas silvestres predominantes do Distrito do Guará (Guarapuava, PR), XI.1993-X.1994. Os limites de confiança ($p=0,05$), representados pelas barras horizontais foram calculados pelo método de KATO, MATSUDA & YAMASHITA (1952). A linha tracejada vertical 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 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 Guará (Guarapuava, PR), XI.1993-X.1994. [Fonte: Dados extraídos dos levantamentos em Guarapuava, PR no 26º GAC (BORTOLI & LAROCA, *in ms*) e na Lapa (PR) (BARBOLA & LAROCA, 1993)].

	26º GAC		LAPA		GUARÁ	
	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 iocasta</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

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

GUARÁ

	Nº	%
Fêmeas	932	83,66
Machos	182	16,34

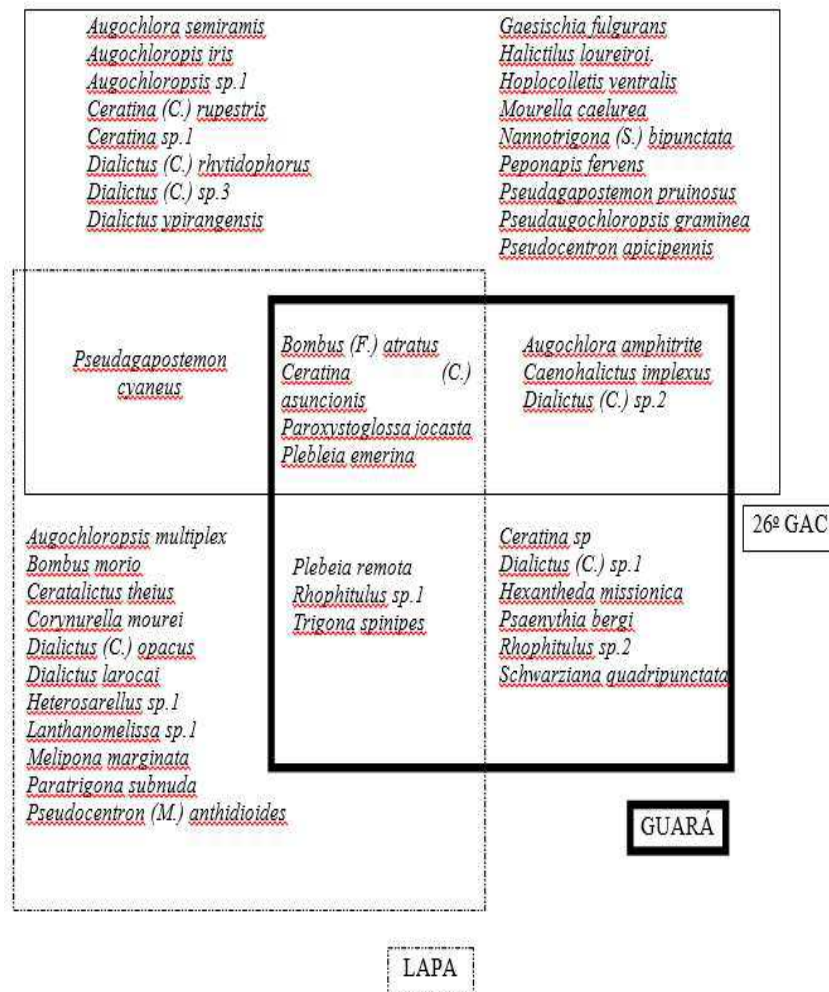


Fig. 20. Espécies de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) predominantes em cada um de três locais de coleta: Distrito do Guará (Guarapuava, PR) XI.1993-X.1994, 26º GAC e Lapa, calculadas pelo método de Kato, Matsuda & Yamashita (1952). [Fonte: Dados extraídos dos levantamentos em Guarapuava, PR no 26º GAC (Bortoli & Laroca, *in ms*) e na Lapa, PR (BÁRBOLA & LAROCCA, 1993)]

FENOLOGIA

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 Fig. 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 de julho) até 23,12°C (4 de dezembro) e, a umidade relativa média diária variou de 41,88% (22 de agosto) até 90% (13 de maio e 10 de outubro). 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 de julho). 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 & LAROCA, 2010; ORTH, 1983; ORTOLAN & LAROCA, 1996 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. 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

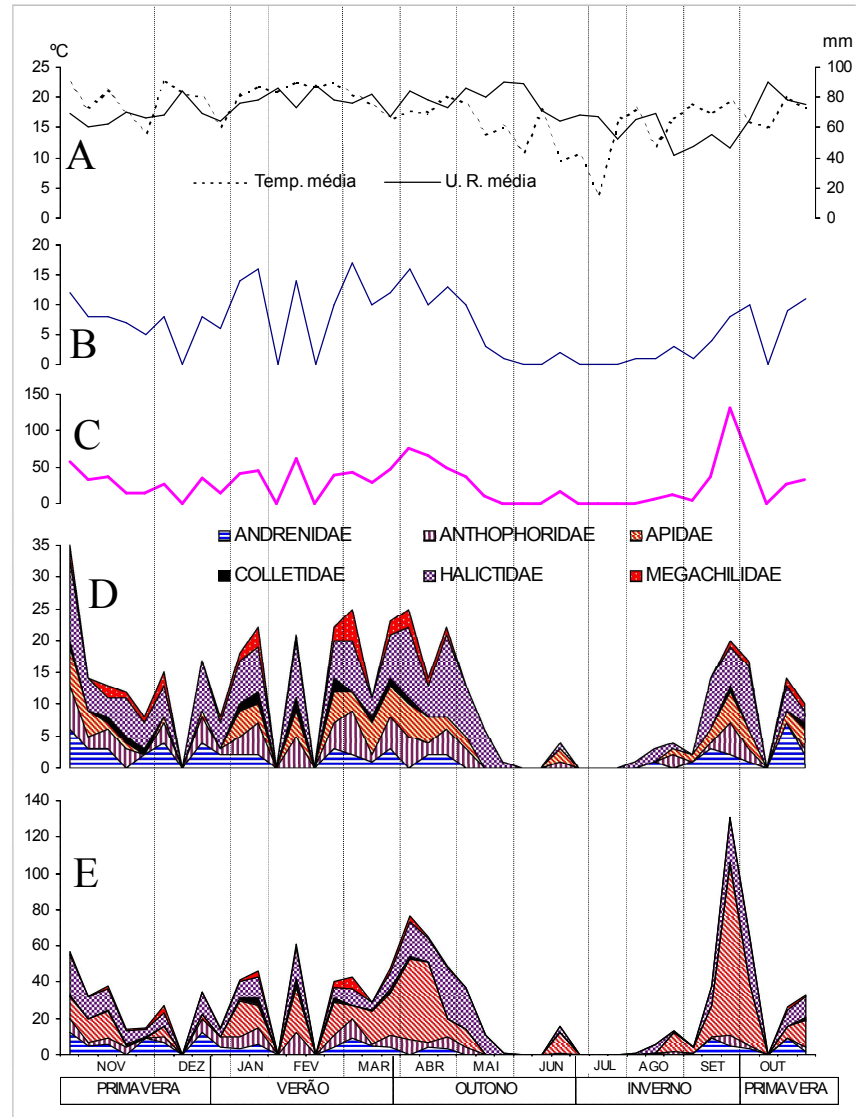


Fig. 21. Fenologia das famílias de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) do Distrito do Guará (Guarapuava, PR), coletadas no período de 2 de novembro de 1993 a 3 de outubro de 1994. A e B, respectivamente, temperatura média e umidade relativa média dos dias de coleta (tomadas entre os períodos de 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.

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 spp.), Solanaceae (8 spp.) 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.

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.

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 indivíduos); *Plebeia (Plebeia) remota* (9 meses: 63 indivíduos); *Trigona (Trigona) spinipes* (10 meses - 209 ind.); *Augochlora (Augochlora) amphitrite* (9 meses: 65 ind.); *Caenohalictus implexus* (9 meses: 31 indivíduos); *Paroxystoglossa jocasta* (9 meses: 70 indivíduos). 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 sequência 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.

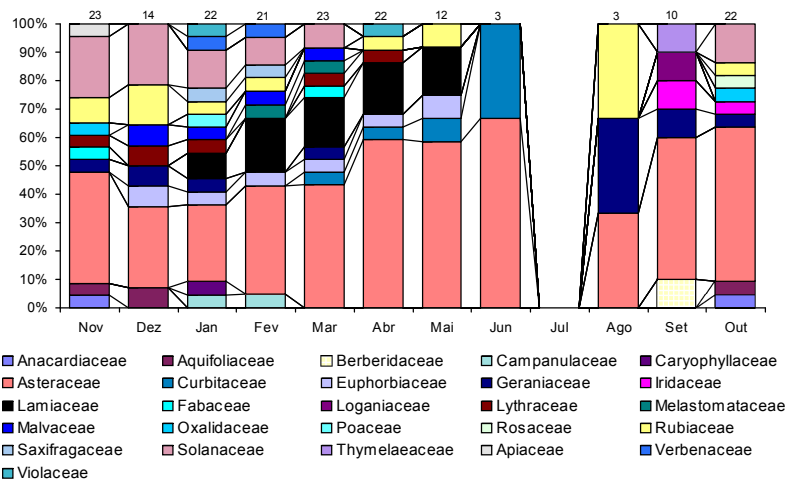


Fig. 22. Flutuação da abundância relativa (%) das abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) sobre as flores das espécies das famílias de plantas Distrito do Guará (Guarapuava, PR), durante o período de coleta (1993/94). Acima dos histogramas o número total de espécies visitadas.

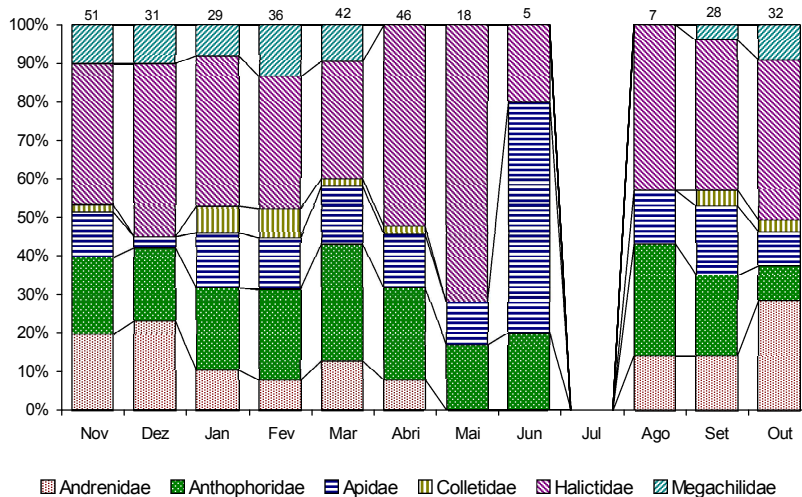


Fig. 23. Flutuação da abundância relativa (%) das espécies por famílias de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) no Distrito do Guará (Guarapuava, PR), durante o período de coleta (1993/94). Acima dos histogramas, o número total de espécies coletadas.

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 indivíduos), *Baccharis dracunculifolia* (27 indivíduos) e *Diodia brasiliensis* (21 indivíduos). 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 indivíduos), *Paroxystoglossa jocasta* (17 indivíduos) e *Rhopitulus sp.1* (12 indivíduos).

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 indivíduos), *Ceratina sp.* (9 indivíduos) e *Plebeia (Plebeia) emerina* (8 indivíduos). 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 indivíduos); *Ocimum selloi* (9 indivíduos); *Zea mays* (9 ind.) e *Petunia scheideana* (9 ind.). *Plebeia (Plebeia) emerina* (26 ind.) e *Ceratina (Crewella) assuncionis* (9 indivíduos) 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 indivíduos), *Escalonia bifida* (18 indivíduos) e *Eupatorium bupleurifolium* (13 indivíduos) foram as plantas mais visitadas. As

abelhas mais coletadas foram: *Trigona (Trigona) spinipes* (21 ind.), *Plebeia (Plebeia) emerina* (11 indivíduos), *Ceratina (Crewella) asuncionis* (7 indivíduos) e *Caenohalictus implexus* (7 indivíduos). 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 indivíduos), *Cucurbita pepo* (18 indivíduos) e *Ocinum selloi* (13 indivíduos) 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 indivíduos), *Rhophitulus sp.2* (11 indivíduos) e *Bombus (Fervidobombus) atratus* (10 indivíduos).

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 indivíduos) e *Vernonia tweediana* (17 indivíduos) 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 indivíduos), *Augochlora (Augochlora) amphitrite* (22 indivíduos), *Bombus (Fervidobombus) atratus* (14 indivíduos) e *Caenohalictus implexus* (8 indivíduos). 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*

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. [Observação: *Outros*: exemplares coletados em vôo, pousados e sobre o suor humano; meses — nv: novembro, dz: dezembro etc].

Espécie de Planta	nv	dz	jn	fv	mr	ab	mi	jn	jl	ag	st	ot	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 mortoniana</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

Tabela 11, continua

Tabela 11, conclusão

Espécie de Planta	nv	dz	jn	fv	mr	ab	mi	jn	jl	ag	st	ot	Total
<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	1						2
<i>Tagetes minuta</i>						5	4						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 semisserrata</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 forciculata</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				97	3	109
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	27					2						11	40
<i>Sida potentilloides</i>		1		7	2								10
<i>Cucurbita pepo</i>					18	38	8	9					73
<i>Eupatorium laetevirens</i>			2	1	20	13							36
<i>Solanum viarum</i>	2	11	1	1									15
<i>Croton reitzii</i>			1	2	2	3	4						12
<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 callophyla</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	0	20	173	124	1114

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; meses — nv: novembro, dz: dezembro etc].

Espécie de Abelha	Nv	Dz	Jn	Fv	Mr	Ab	Mi	Jn	Jl	Ag	St	Ot	Total
<i>Anthrenoides sp. 4</i>	1												1
<i>Tripeolus sp. 2</i>	1												1
<i>Melipona marginata</i>	1												1
<i>Augochloropsis sp. 1</i>	1												1
<i>Augochloropsis sp. 6</i>	1												1
<i>Dialictus (Chloralictus) sp. 8</i>	1												1
<i>Pseudaugochloropsis graminea</i>	1												1
<i>Megachile sp.</i>	1												1
<i>Ceratina sp. 3</i>			1										1
<i>Augochlorella ephyra</i>			1										1
<i>Chrysosarus (Dactylomegachile) inquirenda</i>				1									1
<i>Anthrenoides sp. 2</i>			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 sp. 5</i>				1									1
<i>Augochloropsis cupreola</i>				1									1
<i>Gaesischia (Gaesischia) flavochypeata</i>					1								1
<i>Perditomorpha brunerii</i>					1								1
<i>Dialictus (Chloralictus) sp. 11</i>					1								1
<i>Pseudagapostemon cyaneus</i>					1								1
<i>Rhinocorynura sp.</i>					1								1
<i>Anthrenoides sp. 9</i>						1							1
<i>Psaenythia capito</i>						1							1
<i>Centris (Hemisiella) tarsata</i>						1							1
<i>Melissoptila (Ptilomelisa) bonaerensis</i>							1						1
<i>Augochloropsis sp. 3</i>							1						1
<i>Augochloropsis sp. 5</i>							1						1
<i>Anthrenoides sp. 8</i>								1					1
<i>Ceratina sp. 4</i>									1				1
<i>Augochloropsis sp. 2</i>										1			1
<i>Augochloropsis sp. 4</i>											1		1
<i>Dialictus (Chloralictus) sp. 10</i>												1	1
<i>Dialictus (Chloralictus) sp. 13</i>													1
<i>Dialictus (Chloralictus) sp. 14</i>													1

Tabela 12, continua

Tabela 12, continuação

Espécie de Abelha	Nv	Dz	Jn	Fv	Mr	Ab	Mi	Jn	Jl	Ag	St	Ot	Total
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
Gen. A 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>Paratetrapedia</i> sp. 1		2											2
<i>Dialictus (Chloralictus)</i> astranellus					2								2
<i>Dialictus (Dialictus)</i> ypirangensis					2								2
<i>Triepeolus</i> sp. 1						2							2
<i>Augochlora (Oxystoglossela)</i> semiramis											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)</i> bruneriellus		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
<i>Peponapis fervens</i>						3							3
<i>Augochloropsis euphrosyne</i>	2	1											3
<i>Augochloropsis</i> sp. 7	2			1									3
<i>Xylocopa (Dasyxylocopa)</i> bimaculata	1					1						1	3
<i>Augochloropsis sparsilis</i>		1				1						1	3
<i>Pseudocentron (Pseudocentron) terrestris</i>								1					1
1	1	3											4
<i>Anthrenoides</i> sp. 1		3										1	4
<i>Psaenythia collaris</i>		3										1	4

Tabela 12, continua

Tabela 12, continuação

Espécie de Abelha	Nv	Dz	Jn	Fv	Mr	Ab	Mi	Jn	Jl	Ag	St	Ot	Total
<i>Augochlora (Augochlora)</i> sp. 1		1				3							4
<i>Melissoptila (Ptilomelisa)</i> <i>cnecomala</i>					1	3							4
<i>Augochlorella iopoecila</i>	2		2										4
<i>Melissoptila (Ptilomelisa)</i> <i>minarum</i>	2					2							4
<i>Anthrenoides sp. 6</i>	2									1		1	4
<i>Pseudopanurgus sp. 2</i>											2	2	4
<i>Dialictus (Chloralictus) sp. 7</i>		1	1			1					1		4
<i>Augochlorodes sp. 1 (n. sp.)</i>			1				1				2		4
<i>Anthrenoides sp. 5</i>											4		4
<i>Pseudopanurgus sp. 1</i>	1					1					2	1	5
<i>Nannotrigona (Scaptotrigona)</i> <i>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)</i> <i>nigropilosa</i>	1		2		1							1	5
<i>Ceratinula sp. 1</i>					1	3	1	1					6
<i>Exomalopsis (Phanomalopsis)</i> <i>aureosericea</i>	1			1	3	1							6
<i>Xylocopa (Stenoxycopa)</i> <i>artifex</i>	1	2		1	1						1		6
<i>Augochlora sp.</i>	2			1	1	1					1		6
<i>Neocorynura sp.</i>	2				1	1	1					1	6
<i>Pseudocentron (Moureana)</i> <i>anthidioides</i>	1				2	2						1	6
<i>Callonychium sp.</i>	3		2	1								1	7
<i>Psaenythia sp. 1</i>	2	5											7
<i>Ceratinula sp. 5</i>	3	2			1					1			7
<i>Ceratinula sp. 6</i>	3	1	1									2	7
<i>Colletes rugicollis</i>				1	2	3	1						7
<i>Pseudocentron (Moureana)</i> <i>apicipennis</i>	1		1	1	3	1							7
<i>Pseudocentron (Pseudocentron)</i> <i>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</i> <i>(Oragapostemon) divaricata</i>	1			1	2	3						1	8
<i>Pseudocentron (Pseudocentron)</i> <i>curviceps</i>	2	3		2	1								8
<i>Augochloropsis sp. 8</i>	4	2	2			1							9
<i>Dialictus (Chloralictus) sp. 9</i>		1	1			1	1			5		1	10

Tabela 12, continua

Tabela 12, continuação

Espécie de Abelha	Nv	Dz	Jn	Fv	Mr	Ab	Mi	Jn	Jl	Ag	St	Ot	Total
<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 sp. 2</i>					11	5						2	18
<i>Dialictus (Chloralictus) sp. 1</i>	2	4	5	3	4					1			19
<i>Ceratina sp.</i>	1	9	3	2	1	3	1						20
<i>Ceratina (Crewella) asuncionis</i>			9	7		2	2			1	2		23
<i>Rhopitulus sp. 1</i>	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

(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 indivíduos), *Trigona (Trigona) spinipes* (8 indivíduos) e *Ceratalictus mourei* (5 indivíduos). 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 indivíduos). A planta mais visitada neste mês foi *Cucurbita pepo* (9 indivíduos) e *Baccharis punctulata* (6 indivíduos), 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 indivíduos), *Baccharis semisserrata* var. *elaeagnoides* (26 ind.) e *Viviania paranensis* (11 indivíduos). As espécies de abelhas mais abundantes foram: *Plebeia (Plebeia) emerina* (63 indivíduos), *Plebeia (Plebeia) remota* (28 indivíduos) e *Trigona (Trigona) spinipes* (18 indivíduos). 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 *Daphinopsis fasciculata*.

OUTUBRO — Foram realizadas quatro coletas. Cerca de 44 % das abelhas foram capturadas visitando *Baccharis sp.* (27 indivíduos), *Baccharis uncinella* (14 ind.) e *Sisyrinchium wettsteinnii* (14 indivíduos). 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 indivíduos), *Plebeia (Plebeia) emerina* (20 indivíduos), *Plebeia (Plebeia) remota* (19 indivíduos) e *Trigona (Trigona) spinipes* (17 indivíduos). Quatro espécies de abelhas, Panurginae *Gen A. sp.1*, *Exomalopsis sp.1*, *Paroxystoglossa mimetica* e *Paroxystoglossa sp.* foram exclusivas deste mês.

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 compartilhadas 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 interações. 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*.

		<p style="text-align: center;">Erval (Er)</p>		
		<p style="text-align: center;">Er - Ls</p> <p><i>Augochlora</i> sp. <i>Ceratalictus mourei</i> <i>Ceratina</i> sp. 1 <i>Ceratimula</i> sp. 1 <i>Dialictus bruneriellus</i> <i>Pseudogopostemon prunosus</i> <i>Tripeolus</i> sp. 1</p>	<p style="text-align: center;">Er</p> <p><i>Callorychium</i> sp. <i>Dialictus astrarellus</i> <i>Dialictus</i> sp. 13 <i>Dialictus ypirangensis</i> <i>Gaetschia flavohypocrita</i> <i>Melissoptila cnecomata</i> <i>Panurginae</i> Gen. A sp. 1 <i>Peponapis fervens</i> <i>Perithomorpha brunerii</i> <i>Tripeolus</i> sp. 2</p>	<p style="text-align: center;">Banhado (Ba)</p>
<p style="text-align: center;">Ba - Ls</p> <p><i>Anthrenoides</i> sp. 3 <i>Augochloropsis sparsilis</i> <i>Dialictus</i> sp. 4 <i>Melissoptila manarum</i> <i>Nanotrigona bifurcata</i> <i>Panurginae</i> sp. 1 <i>Pseudocentron anthidioides</i> <i>Xylocopa bimaculata</i></p>	<p style="text-align: center;">Er - Ba - Ls</p> <p><i>Augochlorella iapoecila</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 style="text-align: center;">Er - Ba</p> <p><i>Anthrenoides</i> sp. 7</p>	<p style="text-align: center;">Ba</p> <p><i>Ceratina</i> sp. 3 <i>Anthidiinae</i> sp. <i>Ceratalimula</i> sp. 3 <i>Colletes</i> sp. 1 <i>Anthrenoides</i> sp. 8 <i>Anthrenoides</i> sp. 9 <i>Dialictus</i> sp. 12 <i>Dialictus</i> sp. 5 <i>Melipona marginata</i> <i>Melissoptila bonaerensis</i> <i>Parosystoglossa mimetica</i> <i>Psaenythia capito</i> <i>Psaenythia collaris</i> <i>Pseudogopostemon cyaneus</i> <i>Pseudaugochloropsis graminea</i></p>	
<p style="text-align: center;">Ba - Ls - Pi</p> <p><i>Augochlora</i> sp. 1 <i>Ceratimula</i> sp. 6 <i>Exomalopsis aureosericea</i> <i>Neocorymba</i> sp. <i>Psaenythia bergi</i> <i>Pseudogopostemon discaricata</i></p>	<p style="text-align: center;">Er - Ba - Ls - Pi</p> <p><i>Hexanthea missionica</i> <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>Heterosareus aff. santhaspis</i></p>	<p style="text-align: center;">Er - Ba - Pi</p> <p><i>Anthrenoides</i> sp. 1 <i>Anthrenoides</i> sp. 6 <i>Rhophthalmus</i> sp. 2 <i>Rhophthalmus</i> sp. 1</p>	<p style="text-align: center;">Ba - Pi</p> <p><i>Augochloropsis</i> sp. 7 <i>Colletes rugicollis</i> <i>Dialictus</i> sp. 2 <i>Psaenythia serripes</i> <i>Pseudocentron nigropilosa</i></p>	
<p style="text-align: center;">Pi - Ls</p> <p><i>Augochlorodes</i> sp. 1 <i>Augochloropsis terrestris</i> <i>Ceratimula</i> sp. 2 <i>Ceratimula</i> sp. 5 <i>Psaenythia</i> sp. 1 <i>Pseudocentron terrestris</i> <i>Xylocopa artifex</i></p>	<p style="text-align: center;">Er - Pi - Ls</p> <p><i>Augochlora</i> sp. <i>Augochloropsis euphrasynae</i> <i>Ceratina atuncionis</i> <i>Ceratimula</i> sp. 1</p>	<p style="text-align: center;">Er - Pi</p> <p><i>Melissoptila thoracica</i> <i>Pseudopanurgus</i> sp. 2</p>	<p style="text-align: center;">Pi</p> <p><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 style="text-align: center;">Ls</p> <p><i>Anthrenoides</i> sp. 2 <i>Anthrenoides</i> sp. 3 <i>Augochlorella ephya</i> <i>Augochloropsis capreola</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>Ceratimula</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>Paratrepedia</i> sp. 1 <i>Sphécodes</i> sp.</p>	<p style="text-align: center;">Pinhal (Pi)</p>	
		<p style="text-align: center;">Lagoa seca (Ls)</p>		

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).

		Erval (Er)	
		Banhado (Ba)	
		Er - Ls <i>Senecio grossidens</i> <i>Stellaria media</i>	Er <i>Bidens pilosa</i> <i>Cucurbita pepo</i> <i>Desmodium uncinatum</i> <i>Emilia sp.</i> <i>Ilex paraguariensis</i>
		<i>Pavonia guereana</i> <i>Solanum sp.</i> <i>Tagetes minima</i> <i>Taraxacum officinale</i> <i>Verbena hispida</i> <i>Zea mays</i>	
Ls - Ba <i>Baccharis milleflora</i> <i>Baccharis uncinella</i> <i>Croton sp.</i> <i>Eupatorium laevigatum</i> <i>Vernonia cognata</i> <i>Vernonia tweediana</i>	Er - Ba - Ls <i>Baccharis caparizifolia</i> <i>Solidago chilensis</i> <i>Viviania paranaensis</i>	Er - Ba <i>Berberis laurina</i> <i>Hybanthus parviflorus</i>	Ba <i>Acnistus breviflorus</i> <i>Baccharis semiserrata</i> var. <i>elaeagnoides</i> <i>Cyphomandra divaricata</i> <i>Erigeron tweedii</i> <i>Escalonia bifida</i> <i>Eupatorium betonicaeforme</i> <i>Eupatorium duplexifolium</i> <i>Schinus terebinthifolius</i> <i>Solanum americanum</i>
Ba - Ls - Pi <i>Baccharis dracunculifolia</i> <i>Cuphea calophylla</i> <i>Diodia brasiliensis</i> <i>Eupatorium inulaefolium</i> <i>Ocimum canum</i> <i>Ocimum selloi</i> <i>Senecio brasiliensis</i> <i>Solanum variabile</i> <i>Vernonia nitidula</i>	Er - Ba - Pi - Ls <i>Elephantopus mollis</i> <i>Eupatorium laetevirens</i> <i>Hypis sinuata</i> <i>Sida potentilloides</i>	Er - Ba - Pi <i>Petunia scheideana</i>	Ba - Pi <i>Baccharis maritima</i> <i>Cyphomandra mortoniiana</i> <i>Jaegeria hirta</i>
Pi - Ls <i>Baccharis sp.</i> <i>Coccothymus guianense</i> <i>Daphnopsis fasciculata</i> <i>Eupatorium verbenaecum</i> <i>Hypis logenaria</i> <i>Solanum viarum</i>	Er - Ls - Pi <i>Hypis forficulata</i>	Er - Pi	Pi <i>Baccharis leucocephala</i> <i>Baccharis punctulata</i> <i>Buddleia campestris</i> <i>Centella asiatica</i> <i>Erechtites valerianifolia</i> <i>Oxalis martiana</i> <i>Perezia cubatensis</i> <i>Pubus sp.</i> <i>Tibouchina cerastifolia</i>
Ls <i>Baccharis erigeroides</i> <i>Croton reitzii</i> <i>Eupatorium intermedium</i>	<i>Lobelia stellfeldii</i> <i>Lupinus sp.</i> <i>Styracichnum wetsteinii</i>	Lagoa seca (Ls)	Pinhal (Pi)

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).

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	spp de abelhas em comum	spp de plantas em comum
<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 — 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

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 26º 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 *Halicillulus 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, 26º GAC e Lapa, esta última mostrou uma pequena vantagem em relação ao 26º 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 26º 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 é, em geral, a que apresenta maior quantidade de visitas e maior número de espécies visitadas, provavelmente devido à sua abundância como vegetação, à sua morfologia floral e ao tipo de inflorescência, que são acessíveis aos diferentes grupos de Apoidea e outros insetos.

A composição da flora melitófila 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 ciclos 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) amphirite*, 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, *Hexanthera 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 Eralv 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 da 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.

SUMMARY

In this work the bee community of a restricted area at district of Guará, in Guarapuava county are studied. Periodical standardized samples (following the procedure of Sakagami and Laroca (SAKAGAMI, LAROCA & MOURE, 1967 — *J. Fac. Sci., Hokkaido Univ., Ser. vi. Zool.* 16: 253-291) were made from November 1993 to October 1994. Information on faunistic composition, phenology, relative abundance, diversity of bee is compared with other two areas: one in Lapa (Second Plateau of Paraná state) (Bárbola & Laroca, 1993 — *Acta biol. par.*, Curitiba, 22: 91-113) and of other site in headquarters (26° Grupo de Artilharia de Campanha) in Guarapuava city (PR) (see Bortoli & Laroca, 1997 — *Acta Biol. par.*, Curitiba, 26: 51-86). The complete sample, of 1,114 individuals belonging

to 127 species, shows a large number of species in Halictidae (*Dialictus* and *Augochloropsis* are particularly well represented), Anthophoridae, with a relatively large number of species, specially the ones belonging to *Ceratina*, *Ceratinula* and *Melissoptila*. Study of relative abundance (in individual number) shows the predominance of Apidae in Guará district and Lapa (PR) and Halictidae in the site of 26^a-GAC. Relative abundance at species level (in Guará district, 26^a 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 is the decrease of activities of individuals and species during the colder season (winter). The bees were captured on the flowers of 72 species of plants, belonging to 26 families. In the three compared area, Asteraceae was the predominant group in visited species.

AGRADECIMENTOS — Agradecemos todos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho, em especial:

Ao Professor Carlos de Bortoli [(Departamento de Geociências da Universidade Estadual do Centro-Oeste (Guarapuava, PR)] e à Professora Yoko Terada pela leitura dos manuscritos, sugestões e amizade. À Professora Maria Christina de Almeida, pelas sugestões e amizade. Aos Botânicos Gert Hatschbach (*in memoriam*), do Museu Botânico Municipal de Curitiba, Professor Olavo A. Guimarães (*in memoriam*), do Departamento de Botânica da UFPR e às 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 ao autor sênior 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 Agrônomo do Paraná (IAPAR) pelo fornecimento dos dados meteorológicos. Aos colegas de turma do Curso de Pós-Graduação, pelo constante companheirismo, apoio e estímulo.

BIBLIOGRAFIA

- ALBUQUERQUE, P. M. C. & J. A. C. MENDONÇA. 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 & A. C. DE MOURA. 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; G. W. FERNANDES & L. C. BEDÊ. 1995. Influência do sexo e fenologia de *Baccharis dracunculifolia* D. C. (Asteraceae) sobre insetos herbívoros. *Revta bras. Ent.* 39 (2): 347-353.
- BÁRBOLA, I. F. & S. LAROCA. 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 & S. Laroca. 1990. Estudo Biocenótico em Apoidea (Hymenoptera) de uma área restrita em São José dos Pinhais (PR, Sul do Brasil), com notas comparativas. *Dusenía*, Curitiba, 15: 1-112.
- BORTOLI, C. & S. LAROCA. 1997. Melissocenologia no Terceiro Planalto Paranaense. I: Abundância relativa das abelhas silvestres de um biótopo urbano de Guarapuava (PR, Brasil). *Acta Biol. Par.*, Curitiba, 26: 51-86.
- 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 pp.
- 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 pp. 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.* Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, 125 pp.
- CARVALHO, A. M. C. & L. R. BEGO. 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. & L. R. BEGO. 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; O. M. Marques & H. S. V. 1995. Abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) em Cruz da Almas — Bahia: 1. Espécies coletadas em fruteiras. *Insecta*, 4 (1): 11-17.
- CURE J. R. H. & S. LAROCA 2010. A comunidade de abelhas silvestres (Anthophila) do Parque da Cidade (Curitiba, Brasil), diversidade,

- abundância relativa, fenologia e recursos tróficos. *Acta Biol. Par., Curitiba*, 39 (3-4): 111-181.
- CURE, J. R.; G. S. BASTOS; M. J. F. OLIVEIRA. 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. & S. LAROCA. 1984. Programa FORTRAN para a manipulação de dados em ecologia de comunidades animais. *Dusenía* 14 (4): 211-217.
- CURE, J. R.; M. THIENGO & F. A. SILVEIRA. 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.; M. RÊGO & A. ARAÚJO. 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 pp.
- JANZEN, D. H. 1980. Ecologia vegetal nos trópicos. São Paulo, EPU/EDUSP, XIII + 79 pp.
- 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.
- 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.; L. R. BEGO, L. R. V. L. & IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. 1986. *Relative abundance and phenology of bees (Hym. Apoidea) in São Paulo, Brazil*. In.: International Isaiu Congress, 10: (Munich). Proceedings. 704-705.
- KREBS, J. K. 1978. *Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance*. Second ed; Harper & Row, Publishers Inc. New York. USA. 678 pp.
- LAROCA, S. 1970. Contribuição para o conhecimento das relações entre abelhas e flores: coleta de pólen das anteras tubulares de certas Melastomaceae. *Rev. Floresta, Curitiba*, 2: 67-74.
- LAROCA, S. 1972a. Notas sobre a biologia de *Hylaeus cecidonastes* Moure (Hymenoptera, Apoidea). *Rev. Bras. Biol.* 32(2): 285-290.
- LAROCA, S. 1972b. 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 neartic 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. & M. C. Almeida 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.; V. O. BECKER & F. C. V. ZANELLA. 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.; J. R. CURE & C. DE BORTOLI. 1982. A associação de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) de uma área restrita no interior da Cidade de Curitiba (Brasil): uma abordagem biocenótica. *Dusenía* 13(3): 93-117.
- LAROCA, S. & DEQUECH, S. T. 1979. Interações comportamentais entre abelhas (Hymenoptera, Apoidea) sobre flores de *Vernonia westiniana* (Compositae). *Dusenía* 11(2): 79-83.
- LAROCA, S.; D. L. Schwartz-Filho & F. C. V. Zanella. 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. & J. R. REYNOLDS. 1988. *Statistical Ecology: a primer on methods and computing*. London: A Wiley — Interscience Publication, 1988, 337 pp.
- MAACK, R. 1981. *Geografia Física do Estado do Paraná*. Curitiba; Max Roesner, 350p.
- MACKAY, P. A. & G. KNERER. 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. & M. L. WINSTON. 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, Pricenton 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.
- MATSURA, T. & M. MUNAKATA. 1969. Relative abundance, phenology and flower preference of andrenid bees (Hymenoptera, Apoidea). *J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. vi, Zool. 17*: 106-126.
- MATSURA, T. S. F. SAKAGAMI & H. FUKUDA. 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.; R. B. LANGE; J. J. BIGARELLA & RIAD SALAMUNI. 1958. Fatores determinantes da distribuição de ninhos de abelhas em barrancos terrosos. *Dusenya* 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 + 434 pp.
- OLIVEIRA, M. L. DE; E. F. MORATO; GARCIA, M. V. B. *et al.* 1994. *Abelhas de Florestas de Terra Firme próximas de Manau 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. & S. LAROCA 1996. Biocenótica em Apoidea (Hymenoptera) de áreas de macieira (*Pyrus malus* L.) em Lages (Santa Catarina, sul do Brasil), com notas comparativas e experimento de polinização com *Plebeia emerina* (Friese) (Hymenoptera, Apoidea). *Acta Biol. Par.*, Curitiba, 25: 1-113.
- 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. & J. M. F. CAMARGO. (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.
- RESTON, F. W. 1962. The canonical distribution of commonness and rarity. Part I. *Ecology* 43: 185-215; Part II. *Ibid.* 43: 410-432.
- RAMALHO, M; V. L. IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. & A Kleinert -Giovannini. 1991. *Ecologia nutricional de abelhas sociais*. In: PANIZZI, A. R. & J. R. P. PARRA (eds.). *Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas*. São Paulo, Ed. Manole, 225-250 pp.
- 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 pp.

- 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, Apoidea). *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 pp.
- SAKAGAMI, S. F. & S. LAROCA. 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. & S. LAROCA. 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. & S. LAROCA. 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. & T. MATSUMURA. 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. & S. LAROCA & J. S. MOURE. 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.; S. LAROCA & 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. & M. J. TODA. 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. & S. LAROCA. 1999. A comunidade de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) da Ilha das Cobras (Paraná, Brasil): aspectos ecológicos e biogeográficos. *Acta Biol. Par.*, Curitiba, 28: 19-108.
- 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.; L. B. DA ROCHA; J. R. CURE & M. J. F. OLIVEIRA. 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. 391 pp.
- TAURA, H. M. & S. LAROCA. 2001. A associação de abelhas silvestres de um biótopo urbano de Curitiba (Brasil), com comparações espaço-temporais: abundância relativa, fenologia, diversidade e exploração de recursos (Hymenoptera, Apoidea). *Acta Biol. Par.*, Curitiba, 30: 35-137.
- TAURA, H. M. & S. LAROCA. 1991. Abelhas altamente sociais (Apidae) de uma área restrita em Curitiba (Brasil): Distribuição dos ninhos e abundância relativa. *Acta Biol. Par.*, Curitiba, 20: 85-101.
- TEPEDINO, V. J. & N. L. STANTON. 1981. Diversity and competition in bee-plant communities on short-grass prairie. *Oikos*, Copenhagen, 36 (1): 35-44.
- USUI, M.; NISHIMA, Y.; H. FUKUDA & SH. SAKAGAMI. 1976. A wild bee survey in Obihiro, eastern Hokkaido. *Res. Bull. Obihiro Univ.* 10: 225-251.
- YAMAUCHI, K.; K. OKUMURA & S. F. SAKAGAMI. 1976. Biofaunistic survey of wild bees in Hida-Hagiwara (Gifu prefecture) central Japan. Science Report of the Faculty of Education, Gifu University (*Natural Science*) 5(5): 413-423 (em japonês).
- VELOSO, H. P., FILHO, A. L. & J. C. A. LIMA. 1991. Classificação da Vegetação Brasileira, Adaptada a um Sistema Universal. Instituto Brasileiro de Geografia - IBGE, 123 p., Rio de Janeiro, RJ.
- VENTURIERI, G. C.; M. MOUES-VENTURIERI & DA S. LOPES. 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. Tese de Mestrado [orientada por S. Laroca PhD], Universidade Federal do Paraná. 88 pp.

Anexo: Banco de dados (Disponível em Excel sob solicitação para: serbazilio@yahoo.com.br).

000110100110393110212242013	005210601400093122012037012
000210100110293110240606010	005310601400093122012037012
000310100100094101630609027	005410601400093122012037012
000410100110293110240606010	005510601400093122019999999
000510100211593120412242021	005610601401094032320608041
000610100310593110810615003	005710601400093122042242021
000710100300093111440615003	005810601410493122011429018
000810100410593110240606010	005910601510594032320612034
000910100500094091320922014	006010601610593110832242013
001010100510494091320922014	006110601610393110832242013
001110100510494091320922014	006210601610394102342241011
001210100510094090110922014	006310601600093110830615003
001310100610593111422242013	006410601710193122012037012
001410100610394102330619007	006510601710093122020821025
001510100600094081220618067	006610601810293120412242021
001610100610593110210615003	006710601810093122012037012
001710100710093110220609027	006810601800093120412242021
001810100711393110220609027	006910601801093120412242021
001910100710593110212240022	007010601802093120412242021
002010100810294042531125054	007110601800093112822242021
002110100910194032320608041	007210601800093112822242021
002210201010593110222241011	007310701910394092210922014
002310201010493110222241011	007410701910494101630609027
002410201010494011112241011	007510701910793110220609027
002510201012294011112241011	007610701910594041321125054
002610201001094022222241011	007710701910294092210922014
002710201000094101632241011	007810702000094091330922014
002810201000093110222241011	007910702000094101612037012
002910301110394100420606002	008010702000094101612037012
003010301110794092220606065	008110702000094091330922014
003110301110594100430606002	008210802110593112832037012
003210301110494100430606002	008310802110593112832037012
003310301110294091340606065	008410802110294030631125054
003410301110594092220606065	008510802110094030631125054
003510301110293123020922014	008610802110294030641125054
003610301110194101620606005	008710802110393112832037012
003710301110194092220606065	008810802110593111412037012
003810301100094091340606065	008910802112093110830922014
003910301101094091340606065	009010802110593112832037012
004010301100094091340606065	009110802110593111412037012
004110401204094022231124048	009210802110593111412037012
004210401204093122022037012	009310802110593111412037012
004310501310194101630608041	009410802111394011110922014
004410601410393120412242021	009510802101094012130922014
004510601410093122022242013	009610802101094012130922014
004610601411494012121124040	009710802100094012132646043
004710601410594012132242013	009810802110093123020922014
004810601410493122012037012	009910802110293123020922014
004910601410594032340612047	010010802110093123020922014
005010601410694022241124040	010110802110593120422037012
005110601410494022241124040	010210802110593112832037012



010310802110593112832037012
010410802110593112832037012
010510802110394012130922014
010610802200094031521125054
010710802200094031521125054
010810802200094031521125054
010910802200094030631125054
011010802210494041331125054
011110802200094030631125054
011210802200094031530613059
011310802210294041331125054
011410802200094030631125054
011510802200094101612037012
011610802200094030641125054
011710802200094030631125054
011810802200094031521125054
011910802201094042531125054
012010802210094030631125054
012110802210394042531125054
012210802210594041341125054
012310802210494101630609027
012420902301194031530619045
012521002410394020430609027
012621002412394020432545032
012721002410394012110615036
012821002412394011112545032
012921002410394020430609027
013021002410294092230606065
013121002410094082210922014
013221002410394011120615036
013321002411394012110615036
013421002410394092230619007
013521002410294050640821035
013621002410094050640821035
013721002411394020440615036
013821002410294020440615036
013921002410294020440619045
014021002410494011112545032
014121002412494011112545032
014221002410394011112545032
014321002411494012140609027
014421002412394012140609027
014521002410594020430609027
014621002400094042520610056
014721002400094042520610056
014821002511594012132138042
014921002610294012110615036
015021002711394012140609027
015121002712494020411124040
015221002710594020411124040
015321002710294041320612034
015421002710294030631124049
015521002711294042520610056
015621002710594012121429018
021121404310094030641632028
021221404410394032330607026
021321404412294040220607026
021421404412394040222646043
021521404402094040222646043
021621404510594040210612060
021721404510394040210612034
021821404500093110230615003
021921404501093110230615003
022021404610593112030615003
022121404610593110230615003
022221404610593112030615003
022321404711294030610607026
022421404710294030610607026
022521404710594030610607026
022621404710594022221632028
022721404710494022221632028
022821404710594022221632028
022921404710494022241332028
023021404711494040222646043
023121504811593122042242021
023221504810593122042242021
023321604910394032330720052
023421604910294030610720052
023521604900094030610720052
023621705000094030619999999
023721705010094030629999999
023821705110093110220607026
023921805213294030631124040
024021805211393122042242021
024121805211194092241328072
024221805210294022241124040
024321805210393120412242021
024421805201093112042242013
024521805311393111422240016
024621805313194040230619062
024721805300094100420619007
024831905431393110212242013
024931905430094092249999999
025031905431594020442242021
025131905431394020440404039
025231905432194030620612047
025331905432394022241124040
025431905432194022241124040
025531905431494030611226051
025631905433794030642242058
025731905433494031510821035
025831905432594011132242021
025931905431094032321124040
026031905431394020411124040
026131905432294031521124048
026231905431294031521124048
026331905431594012110404039
026431905400094040211124040

015721002712594050640608041	026531905400094040230619062
015821002710493122012037012	026631905400094040230619062
015921002710393122020821025	026731905400094040230619062
016021002710593122012037012	026831905400094040230619062
016121002710593123042037012	026931905400094040210619062
016221002711593123042037012	027031905400094040230619062
016321002710593123042037012	027131905400094042511124040
016421002710594011121429018	027231905400094040230619062
016521002710593123042037012	027331905401094022231124040
016621002712593123030821025	027431905402094030511124040
016721002710293110232037012	027531905400094030631124040
016821002712593123042037012	027631905400094032311124040
016921002701094041330608041	027731905400094041320612050
017021002810593110220609027	027831905400094041320619062
017121002810594020440615036	027931905400094041320619062
017221002910794092230619007	028031905400094041320619062
017321002911494020440615036	028131905401094041320619062
017421003010493120430611023	028232005531593110212242013
017521003112094042520610056	028332105630294032340612034
017621003210294011120615036	028432105630394032320612034
017721003310294030630610056	028532105630294032320612034
017821003310294041331125054	028632105630294032320612034
017921103410294042520610056	028732105630294041340612034
018021103410194061810606066	028832205730294102340606010
018121103410094042520606010	028932205730393110840615003
018221103410894032340612034	029032205730293110840202001
018321103410294042540617064	029132205730293110210606010
018421103410094050642037012	029232205731294011111834033
018521103510394022241124040	029332205730394100420606002
018621103510494091340606065	029432205730394100420606002
018721103610294092210606068	029532205730394100430606002
018821103710294092230606065	029632205730294040240613059
018921103810493111440615003	029732205730394040230616061
019021103810493110820614006	029832205731293110230606010
019121103810094082232037012	029932205730293110240606074
019221103810593112042036019	030032205730294092210606068
019321103810293122042037012	030132205730194092210606068
019421103810494032340608041	030232205730594092210606068
019521103800093122042037012	030332205730494050630616061
019621103911593110822037012	030432205730094050630616061
019721103910393110212037012	030532205730394090130922014
019821103910593111440615003	030632205730794090130922014
019921103910394012112037012	030732205730594092210606068
020021103910293120422037012	030832205730494090110922014
020121103910294102331733009	030932205730494092210606068
020221103910394102330614006	031032205730194092210606068
020321204010394032320612034	031132205730194092210606068
020421204010594022210612046	031232205730194092210606068
020521204010594040230612034	031332205730194092210606068
020621204010394032310612034	031432205730194092210606068
020721204011594032320612034	031532205730294092210606068
020821204010593110212242013	031632205730594092210606068
020921204110594100430606002	031732205730394092210606068
021021304210094020430615036	031832205730294092210606068

031932205730294092210606068
032032205730394022210612046
032132205730394100430606002
032232205730194062210606068
032332205730294092210606065
032432205730394100430606002
032532205730394022210612046
032632205730294102340606010
032732205730294102340606010
032832205730293110810615003
032932205730193110830606005
033032205730294102340606010
033132205730394031530612034
033232205730194092210606068
033332205730494092210606068
033432205730494100440606005
033532205730394100440606074
033632205730294100440606005
033732205730394100420606002
033832205730594102348888888
033932205731294092220606065
034032205731294092220606065
034132205730294092220606065
034232205730294092220606065
034332205730294092220606065
034432205730294100420606002
034532205730694102340606010
034632205730394092230606002
034732205730594100440606005
034832205730294102340606010
034932205730294092210606065
035032205730294100410922014
035132205830293120428888888
035232205830493120428888888
035332205830093120428888888
035432205830593120428888888
035532205830293120448888888
035632205830093122048888888
035732205830593110210101077
035832205830494012140609027
035932205830394011110505030
036032205830594011110505030
036132205830294011110505030
036332205830494011111834033
036432205831394011111834033
036532205831294011111834033
036632205830494011111834033
036732205830294011111834033
036832205830394011111834033
036932205830294011111834033
037032205830394020411125037
037132205830394020411125037
037232205830594012131125037
037332205830494012121125037
037432205830394012111125037
037532205830594012111125037
037632205830594012111125037
037732205830394011121125037
037832205830394011121125037
037932205830594011121125037
038032205830294102340606010
038132205831294102340606010
038232205832294102340606010
038332205830394022210612046
038432205830394022210612046
038532205832394011120505030
038632205830294102320606005
038732205832294032320608041
038832205830294032320613059
038932205830394022220612034
039032205830593110830606005
039132205830293112030615003
039232205830394040240613059
039332205830294031530613059
039432205830394031530613059
039532205830294011132037012
039632205832294020440821035
039732205830094020440821035
039832205833594020440404039
039932205833294020440404039
040032205830594100421023070
040132205830494100421023070
040232205830294100421023070
040332205830594100421023070
040432205830194100421023070
040532205830394100421023070
040632205830594100421023070
040732205830394032320612060
040832205830494041340612060
040932205830294092230606065
041032205830294091320606065
041132205830294091330606065
041232205832494091340606065
041332205830394091340606065
041432205830294092230606065
041532205830294092230606065
041632205830594100420606002
041732205830093110238888888
041832205830293122048888888
041932205830193120428888888
042032205830294020411125037
042132205830494012121125037
042232205830294040231124049
042332205830294092230606065
042432205830294092230606065
042532205831294092230606065
042632205830294092210606065
042732205831494091340606065

059032406030594020422138042
059132406030594020422138042
059232406030494020422138042
059332406030594020422138042
059432406030394020422138042
059532406030594020422138042
059632406030594020422138042
059732406030494020422138042
059832406030494020422138042
059932406030794040210612034
060032406030794100421023070
060132406033594100421023070
060232406030394032330720052
060332406030494032330720052
060432406030294032330720052
060532406030394032330720052
060632406030794041310720052
060732406030594041310720052
060832406030794041310720052
060932406030394041310720052
061032406030794041310720052
061132406030294041310720052
061232406030594041310720052
061332406030494041310720052
061432406030794041310720052
061532406030494041310720052
061632406030594041310720052
061732406030794041310720052
061832406030394082210618067
061932406030594082210618067
062032406030394082210618067
062132406030794082210618067
062232406030794040210612060
062332406032794032320612060
062432406030794040210612060
062532406030794032320612060
062632406030794040230616061
062732406030294040230616061
062832406030794040230616061
062932406030794040230616061
063032406030794040230616061
063132406030794040210616061
063232205830594011110505030
063232406030594040210616061
063332406031794040230616061
063432406030794040230616061
063532406030494040230616061
063632406030394041310616061
063732406030794041310616061
063832406030694041320616061
063932406030794041320616061
064032406030794041340616061
064132406030794041320616061
064232406030794041320616061
053632406030394061830720052
053732406030594042540720052
053832406030794061830720052
053932406030794061830720052
054032406030794061830720052
054132406030294061830720052
054232406030294061830720052
054332406030594042540720052
054432406031294042540720052
054532406030294042540720052
054632406030494030610720052
054732406032594101630202001
054832406030693111420606010
054932406030693111420606010
055032406030693111420606010
055132406030693111420606010
055232406030693110210606010
055332406030693111420606010
055432406030693111420606010
055532406030693111420606010
055632406030693111420606010
055732406032393110835555555
055832406032494101620101077
055932406030794101610606008
056032406031794101610606008
056132406030694101610606008
056232406030594022210612046
056332406031394022210612046
056432406030394022210612046
056532406030594022210612046
056632406030494022210612046
056732406030394022210612046
056832406030594022210612046
056932406030794022210612046
057032406030394102310202001
057132406030694102330606008
057232406030094031521124048
057332406030394031530613059
057432406032494031530612060
057532406030394020431632028
057632406030494032320612034
057732406030794032321124040
057832406030794032311530044
057932406030394032311530044
058032406030494031540720052
058132406030394031540720052
058232406030494031540720052
058332406030394031540720052
058432406030494031540720052
058532406030394031540720052
058632406030294031540720052
058732406030594031540720052
058832406030294020422138042
058932406030494020422138042

042832205830394092220606065
042932205830594092210606065
043032205830294092210606065
043132205831394092210606065
043232205830294092210606065
043332205830294092210606065
043432205830494091340606065
043532205830294091340606065
043632205831394091340606065
043732205830494091340606065
043832205830294091340606065
043932205830294091340606065
044032205830294091340606065
044132205830294091340606065
044232205830294091340606065
044332205833294091340606065
044432205832394092230606065
044532205830494092220606065
044632205830294092220606065
044732205830294092220606065
044832205830294092220606065
044932205830294092220606065
045032205830394092220606065
045132205830294092220606065
045232205830294092220606065
045332205832294092220606065
045432205830294092220606065
045532205830594092220606065
045632205831294092220606065
045732205830294092220606065
045832205830394092220606065
045932205830494092220606065
046032205830294092220606065
046132205830294092220606065
046232205830394092220606065
046332205830494092220606065
046432205830394092220606065
046532205830294092220606065
046632205830294092230606065
046732205830594092230606065
046832205830594092230606065
046932205831294092230606065
047032205830394091340606065
047132205831394101630202001
047232205830294092230606065
047332205830194020440404039
047432205830294011111834033
047532205830294012110821035
047632205830594012110505030
047732205832294100440606005
047832205830294100440606005
047932205830394100440606005
048032205830294100440606005
048132205830594100440606005
048232205830293110230606010
048332205830294102340606010
048432205830294102340606010
048532205830293110230606010
048632205833394092210606068
048732205830494092210606068
048832205830294092210606068
048932205830394061810606066
049032205830594092231023070
049132205830294092231023070
049232205830394092231023070
049332205830293110240606074
049432205830594092240619007
049532305930294040240612034
049632305930294032340612034
049732305930294031530612034
049832305930294092220606065
049932305930294092220606065
050032305930494092210606065
050132305930293110240606074
050232305931294092210606068
050332305930293110830615003
050432305930293110830615003
050532305930294022241124040
050632305930294020421124040
050732305930294030631124040
050832305930594040231124049
050932305931294031310607026
051032406030694082210618067
051132406030294082210618067
051232406030394082210618067
051332406030294082210618067
051432406031594082210618067
051532406030794082210618067
051632406031794091330606065
051732406030394092230606065
051832406030794092230606065
051932406030294092210606065
052032406030494100442242013
052132406030394100442242013
052232406030494092210606068
052332406030494092210606068
052432406030294101610606008
052532406031394050630607026
052632406031494050630720052
052732406030594050630720052
052832406030594050630720052
052932406030294050630720052
053032406032394050630720052
053132406030594050630720052
053232406030294050630720052
053332406030294061830720052
053432406030494061830720052
053532406030394061830720052

064332406030794041340616061
064432406030394041340616061
064532406030794041340616061
064632406030794041340616061
064732406030594041340616061
064832406031794041340616061
064932406030794041340616061
065032406031794041340616061
065132406030794041340616061
065232406030794041340616061
065332406030794041340616061
065432406030794041340616061
065532406030794041340616061
065632406030794041340616061
065732406030793110835555555
065832406030793110835555555
065932406030393110835555555
066032406030293110830606010
066132406030294011112241011
066232406030394100410202001
066332406030494100410202001
066432406030294100410202001
066532406030793110840202001
066632406030294020430609027
066732406031294100410606065
066832406032394100410606065
066932406030494012132138042
067032406030594012132138042
067132406030494032330720052
067232406030394032330720052
067332406031794041340612060
067432406031794041340612060
067532406030394041340612060
067632406030794041340612060
067732406030594092230606002
067832406030794040220607026
067932406030794042540617064
068032406030594092220606065
068132406030794092220606065
068232406030594092220606065
068332406032394092220606065
068432406031594092220606065
068532406031794092220606065
068632406031494092220606065
068732406030794092220303069
068832406030394092210303069
068932406030794092210303069
069032406030394092210303069
069132406030093111420606010
069232406030793111420606010
069332406030693111420606010
069432406030793111420606010
069532406030293111420606010
069632406030793111420606010
069732406030593111420606010
075352806510294042540607026
075452806510594012140607026
075552806511494012140607026
075652806512294042540607026
075752806510294050630607026
075852806513293110210615003
075952806512593111420615003
076052806510593110820615003
076152806510593110840202001
076252806510594100430619007
076352806511594092210619007
076452806510494100420619007
076552806510094042520606010
076652806510293122042037012
076752806510393122012242013
076852806510493122030609027
076952806510593110220609027
077052806510494012140609027
077152806510393110220609027
077252806513294050621125054
077352806512294050621125054
077452806510094041331125054
077552806511394041320619062
077652806511294041320619062
077752806511294042510619062
077852806513294040210612063
077952806510294050630617064
078052806510294040220720052
078152806510294050630720052
078252806510494032320619045
078352806512294050630608041
078452806510294011111631031
078552806511294040240612034
078652806510294040231429018
078752806511494020421124040
078852806510294092232343071
078952806510294092242343071
079052806511594100442239073
079152806500094050630607026
079252806500094050630607026
079352806500094031530612034
079452806501094042510821035
079552806500094050640821035
079652806500094050640821035
079752806500094040241124040
079852806500094031530619045
079952806500094030621124048
080052806500094041320612050
080152806500094040210616061
080252806500094050640612063
080352806500094050630617064
080452806500094050630617064
080552806500094042540617064
080652806500094042540617064

069832406030594040220720052
069932406030594040220720052
070032406030494040220720052
070132406030594040220720052
070232406031594040220720052
070332406030594040220720052
070432406030594040220720052
070532406030494040220720052
070632406030494040220720052
070732406030394040220720052
070832406030594040220720052
070932406030594040220720052
071032406030594040220720052
071132406030594040220720052
071232406030794040220720052
071332406030494040220720052
071432406030594040220720052
071532406030794042540720052
071632406030594042540720052
071732406030794042540720052
071832406030794042540720052
071942506112194040241124040
072042506103094032320613059
072142506100094012121124040
072242506100094022241124040
072342506100094031531124040
072442506102094032311124040
072542506100094020411124040
072642506212394092210303069
072742606313494020432241011
072842606313594020432241011
072942606311594020432241011
073042606310594012142241011
073142606311594011112241011
073242606312394012142241011
073342606300093112030615003
073442606300094102342241011
073542606300093110212241011
073642606302094012142241011
073742606300094102342241011
073842606300093112832241011
073942606301094020432241011
074042606300093111412241011
074142706411494022221632028
074252806510294092238888888
074352806510294092238888888
074452806510493122041632028
074552806510294042540607026
074652806510294050630607026
074752806510294041310607026
074852806510593123020607026
074952806511294041310607026
075052806510294041310607026
075152806513294050630607026
075252806511294042540607026
080752806610293122012037012
080852806600094042530608041
080952806601094042510609062
081052806600094040241124040
081152806710294092232343071
081252806710293110240606074
081352806710294032340612034
081452806711294022240612050
081552806710593110240606010
081652806710294042540607026
081752806811394092210619007
081852806810594092210619007
081952906910593120412036019
082052907010494012110615036
082152907010394012140615036
082252907010593110220609027
082352907010593110212242013
082453007110394091310619007
082553007110594092238888888
082653007100094051642037012
082753007100094012122037012
082853107211494102342241011
082953107210294100430606002
083053107210294100430606002
083153107210594030612242053
083253107203094040231125054
083353107310094011120612034
083453107410393110240606074
083553107411593110230615003
083653107410393122030607026
083753107510093122042037012
083853107510594100420606002
083953107510094042531124040
084053107612294030621124040
084153107611593112042242013
084253107710593110212242013
084353107802094041321124048
08445310800094040231125054
084553108100094030640612034
084653108210293112042037012
084753108310293110210606010
084853108310494020411530044
084953108311593110830606005
085053108412293112042037012
085153108413593110212242013
085253108410593120412242013
085353108411493110240606074
085453108410493112041429018
085553108410593120422240022
085653108410294012120608041
085753108410594012140505030
085853108410094042520610056
085953108510094050621124040
086053108612094050621124040

086153208710594100440606005
086253208710594100440606074
086353208712593112840606004
086453208710594031530613059
086553208710594092210606068
086653208710294092220606065
086753208710294040230616061
086853208710594091340606065
086953208710294012140609027
087053208710394020422138042
087153208710394020422138042
087253208710594020422138042
087353208712294020422138042
087453208710494092210606068
087553208700094020422138042
087653208700094020422138042
087753208700094020430609027
087853208700094042510616061
087953208701094041320616061
088053208700094041340616061
088153208701094041340616061
088253208700094040230612034
088353208700094061810606066
088453208702094061810606066
088553208700094061810606066
088653208700094061810606066
088753208700094051630606065
088853208701094051630606065
088953208700094051630606065
089053208700094040230612050
089153208700094042510821035
089253308810594091340606065
089353308800094051630606065
089453308800094051630606065
089553308803094051630606065
089653308800094051630606065
089753308800094042540617064
089853308801094050630617064
089953308800094042510616061
090053308800094042510616061
090153308803094042510616061
090253308801094042510821035
090353408910294020430609027
090453408911494020430609027
090553409011593122030609027
090653409010494100421023070
090753409110293123020609027
090853409110393110220609027
090953409111494020430609027
091053409110293122030609027
091153409110393122030609027
091253409110294011112241011
091353409110494011110505030
091453409110294030640922014
091553409111494012110615036
091653409110394012110615036
091753409110494022211124040
091853409110294081220618067
091953409110593112840612017
092053409110294011120612034
092153409110593122030607026
092253409101094032321124040
092353409100094031541632028
092453409100094032340612034
092553409112494020430609027
092653409210593110212037012
092753409212393111412037012
092853409210294101612037012
092953409210294101612037012
093053409210394101612037012
093153409210493120422037012
093253409210394101612037012
093353409210393111412037012
093453409210493111412037012
093553409210493110820615003
093653409210393112041733009
093753409210493111412444015
093853409210393112832037012
093953409200094042522037012
094053409200094020412037012
094153409200094020412037012
094253409310493122030609027
094353409311593110220609027
094453409310593123020202001
094553409310194042531125054
094653409311494011120606038
094753409411394040230616061
094853409410593112840606004
094953409500094052840608041
095053409600094051630606065
095153409710094011122037012
095253409710493120412037012
095353409710094042530608041
095453409710394091330618067
095553409810593112030615003
095653409910294040210612060
095753409910794081220618067
095853409910394081220618067
095953409910394081220618067
096053409910494081220618067
096153409912294100421023070
096253409911594011110607026
096353409911593123020609027
096453409911094080227777777
096553409901094051630606065
096653410010594040230612034
096753410110094020411125037

096853410200094032320613059
096953410210094042531125054
097053410300094042541124049
097153410400094040230616061
097253410500094050642037012
097353410610094020430615036
097453410610294022221632028
097553510714894091340606065
097653610811594030620612050
097753610810593110240606074
097853610811094050642037012
097953610800094041320612034
098053610800094101620606005
098153610800093110210606005
098253710910594101630202001
098353710910593110840202001
098453710910594100420606002
098553710910494100420606002
098653710910594100430606002
098753710910594100430606002
098853710910594100430606002
098953710910594100420606002
099053710910494100430606002
099153710910494100430606002
099253710910294092230606002
099353710910294100430606002
099453710910294092230606002
099553710910393112030615003
099653710911593110210615003
099753710910594102320615003
099853710910494102320615003
099953710911593111440615003
100053710910493110810615003
100153710911593110810615003
100253710910593110830615003
100353710911493110830615003
100453710910593110810615003
100553710911293111440615003
100653710910394102320615003
100753710911593111440615003
100853710910494102320615003
100953710910594102320606004
101053710910294101620606005
101153710910194102330619007
101253710910394091340619007
101353710910294092238888888
101453710910294092238888888
101553710910494092238888888
101653710910394092238888888
101753710910594092238888888
101853710911194102348888888
101953710910094102348888888
102053710910493111419999999
107564311900094012129999999
102153710910294092210606065
102253710910594092210606065
102353710910294091340606065
102453710910494091340606065
102553710911394092220606065
102653710901094100410606065
102753710910294030620612047
102853710910294032340612047
102953710910294030620612047
103053710910094022210608041
103153710910294032340608041
103253710910594092231023070
103353710910394100421023070
103453710910594100421023070
103553710910593110220609027
103653710910594102340606004
103753710910593120410612017
1038537109104940922242343071
103953710910494101612037012
104053710910294042510616061
104153710911293110230606010
104253710912494102342241011
104353710900093120422037012
104453710910094091310619007
104553710910094042520610056
104653710910494082210618067
104753710910094050640616061
104853710910294040230612047
104953710910293111440615003
105053710911293111420615003
105153710910393110810615003
105253711011494101620606005
10535371110394100430606002
105453811210594029422138042
105553811310293122030609027
105653811310594100421023070
105753811310394012140609027
105853811312594011112241011
105953811310494091330618067
106053811300094050642037012
106153811300094051620609027
106253811300094050642037012
106353811410293110240606074
106453811410394100430606002
106553811410494030640612034
106653811400094022231124049
106753811400094040230612050
106853811400094032340616061
106953811400094041340612034
107053811400094040230616061
107153911511593110832242013
107254011610294022241124040
107354111711094091340606065
107464211814294040210608041

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

Recebido em 2 de janeiro de 2015