UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FFCLRP - DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENTOMOLOGIA

"ABUNDÂNCIA RELATIVA, FENOLOGIA E VISITA ÀS FLORES PELOS APOIDEA DO CERRADO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE JATAÍ - LUIZ ANTÔNIO - SP."

SIDNEI MATEUS

Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto - USP, como parte das exigências para a obtenção do título de MESTRE EM CIÊNCIAS - Área: ENTOMOLOGIA

1998
RIBEIRÃO PRETO / SP

Universidade de São Paulo
Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto
"Campus" de Ribeirão Preto

MEMBROS DA COMISSÃO JULGADORA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE SIDNE MATEUS, APRESENTADA A FACULDADE DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS D RIBEIRÃO PRETO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, NO DIA 17 DE ABRIL DE 1998.

COMISSÃO JULGADORA:

Profa. Dra. LUCI ROLANDI BEGO (Orientadora)

Profa. Dra. MARIA JOSÉ DE OLIVEIRA CAMPOS

Dra. MARIA RITA MECHI

À Minha Querida Esposa, Soninha, pelo amor, pelo apoio e incentivo constante.

Aos Meus Filhos, Verônica e Lucas, pelo amor, pelo carinho e pela compreensão.

AGRADECIMENTOS

À Profa. Dra. Luci Rolandi Bego, pela oportunidade, pela orientação, pela amizade, pelo estímulo e pelo apoio.

Ao Prof. Dr. Ronaldo Zucchi, pela amizade, pelo estímulo constante, pela oportunidade e pelo apoio.

Aos Profs. Pe. Jesus Santiago Moure, Danúncia Urban e Fernando Silveira, pelo auxílio na identificação das abelhas.

À Indústria de Celulose e Papel do Grupo Votorantim (CELPAV) e à Estação Climática de Santa Rita do Passa Quatro (DEE/CTH), pela concessão dos dados metereológicos.

Ao engenheiro responsável e aos funcionários da Estação Ecológica de Luiz Antônio - SP, pela colaboração.

Aos Profs. Drs. Hermógenes de Freitas Leitão (in memorian), Jorge Fontanella Pereira (Museo Nacional do Rio de Janeiro), Reinaldo Monteiro (UNESP - Rio Claro), Washington Marcondes Ferreira Neto (UNICAMP) e, também, à M.A. de Assis, A.A. Arantes e Valnice Tralba Rampin, da UNESP - Rio Claro, pela identificação das espécies de plantas estudadas

À Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, da Universidade de São Paulo e ao Departamento de Biologia, pelas facilidades oferecidas.

Ao Programa de Pós-Graduação em Entomologia da FFCLRP - USP, pela oportunidade.

À Valdete Aparecida de Souza, pela amizade, pelo incentivo e pela disponibilidade.

Aos funcionários e colegas do Departamento de Biologia, especialmente José Amilcar, José Carlos, Hertz, Cidinha, Isabel e Laercio, pelo incentivo e pela amizade.

À Dra. Maria Rita Mechi, pela amizade, pelas criticas e sugestões no decorrer do desenvolvimento deste trabalho.

Ao Mário Valentin Baio, pela amizade e pela disponibilidade.

Ao Fernando Barbosa Noll, pela amizade, pelas inúmeras e proveitosas viagens de coletas, pelo auxílio e pelo incentivo.

À Prof. Dra. Silvia Helena Sofia, pela amizade, pelo incentivo, pelas sugestões e pela ajuda.

Aos alunos de Pós-graduação e estagiários da Profa. Dra. Luci Rolandi Bego e do Prof. Dr. Ronaldo Zucchi pela confiança em meu trabalho e amizade.

Aos colegas Lenira, Gisele, Maria Lúcia, Maria Cristina, Fernanda, Patrícia Drumond, Patrícia Romano, Ana Lúcia, Solange, Eunice, Paulo, Gustavo, Andréia e aos demais colegas do Setor de Ecologia da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto - USP, pela amizade

Aos pais e irmãos minha eterna gratidão pelo apoio e pelos estímulos constantes.

A todos que de uma maneira ou outra me auxiliaram, sou muito grato.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO..... 1

1.1. OBJETIVOS..... 6

1.2. ÁREA DE ESTUDO..... 6

1.2.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDOS..... 6

2. MATERIAL E MÉTODOS..... 10

2.1. MATERIAL..... 10

2.2. MÉTODOS..... 11

2.2.1. DADOS CLIMÁTICOS..... 11

2.2.2. AMOSTRAGEM DAS ABELHAS E PLANTAS..... 11

2.2.3. ANÁLISE DOS DADOS..... 14

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO..... 16

3.1. SOBRE OS APOIDEA..... 16

3.1.1. ABUNDÂNCIA RELATIVA..... 16

3.1.2. APIFAUNA COMPARADA COM ESPECIAL ÊNFASE NAS ESPÉCIES DO CERRADO..... 28

3.1.3. SOBRE AS ESPÉCIES DE APOIDEA DOMINANTES 37

3.1.4. VARIAÇÃO SAZONAL DOS APOIDEA 47

3.2. VISITAS ÀS FLORES..... 85

3.2.1. FAMÍLIAS BOTÂNICAS PREDOMINANTES EM RELAÇÃO AO NÚMERO DE ABELHAS VISITANTES..... 93

3.2.2. FENOLOGIA DO FLORESCIMENTO..... 116

3.2.3. RELAÇÕES ENTRE PLANTAS E ABELHAS DOMINANTES..... 117

3.3. SIMILARIDADE ENTRE AS ESPÉCIES DE ABELHAS QUANTO À UTILIZAÇÃO DOS RECURSOS TRÓFICOS..... 122

3.4. SIMILARIDADE ENTRE AS ESPÉCIES VEGETAIS QUANTO ÀS ESPÉCIES DE ABELHAS VISITANTES..... 127

4. CONCLUSÕES..... 144

5. RESUMO..... 146

6. ABSTRACT..... 147

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 148

1. INTRODUÇÃO

O cerrado é uma formação xeromórfica que cobre cerca de 20% do território brasileiro (EITEN, 1972). Observações recentes têm demonstrado que após a década de 70, esta formação tem diminuído de uma maneira drástica. Após a floresta amazônica, esta é a fisionomia vegetal mais representativa do Brasil. Seus domínios abrangem, particularmente, os Estados de Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Minas Gerais, ocorrendo ainda em áreas mais restritas, nos estados de São Paulo e Paraná ao sul e Maranhão e Piauí e Bahia no norte-nordeste (TOLEDO-FILHO, 1984).

Atualmente, no Estado de São Paulo, o cerrado aparece na forma de pequenas "manchas" esparsas, sendo mais contínuas ao norte do estado (ALONSO, 1977).

O cerrado ocorria principalmente na região centro-norte do estado, interrompido por outras fisionomias de vegetação em diversos pontos, notadamente, nas proximidades de Campinas, Ribeirão Preto, Franca e Altinópolis, ao sul do estado. Também ocorriam áreas restritas de vegetação de cerrado, particularmente, nos municípios de Itapetininga, Angatuba e Itapeva (TOLEDO FILHO, 1984).

A vegetação do cerrado em sua extensão, diversidade e riqueza tem sido objeto de muitas investigações florística e ecológicas, principalmente durante os últimos 50 anos (SILBERBAUER-GOTTSBERGER & GOTTSBERGER, 1988).

As abelhas, além de serem importantes polinizadores das plantas entomófilas, formam um grupo bastante diversificado entre os Hymenoptera (NEFF & SIMPSON, 1993). Segundo MICHENER (1974), o número de Apoidea existentes pode ser cerca de 20.000 espécies e, ROUBIK (1989) acredita que este número possa alcançar valores ainda maiores.

O papel das abelhas na polinização das plantas do cerrado é duplo: além de ser importante pelo seu papel na polinização da maioria das espécies, apresentam também maior exclusividade (SILBERBAUER-GOTTSBERGER & GOTTSBERGER, 1988). Com relação ao último item, um total de 81 espécies de plantas dependem exclusivamente de abelhas para sua polinização e outras 101 espécies são, principalmente, polinizadas por estes insetos, perfazendo um total de 182 espécies que podem ser consideradas melitófilas. Ainda segundo esses autores, cerca de 75% das

espécies de plantas das áreas de cerrado são polinizadas de forma exclusiva, primária ou secundariamente, por abelhas.

Os Apoidea são considerados os principais polinizadores em diferentes ecossistemas temperados e tropicais. Importantes contribuições para o conhecimento da fauna de abelhas e suas relações com flores em nível de comunidade, em diversas formações vegetais, incluem os trabalhos de ROUBIK, 1979; MOLDENKE, 1979; ARROYO *et al.*, 1982, 1985; BAWA *et al.*, 1985; SILBERBAUER-GOTTSBERGER & GOTTSBERGER,1988; RAMIREZ, 1989, 1993; ZANELLA, 1991; PEDRO, 1992; VINSON *et al.*, 1993; MARTINS, 1994; FARIA & CAMARGO, 1996; CARVALHO & BEGO, 1995, 1996; SOFIA, 1996; WILMS *et al.*, 1996. Desse modo, NEFF & SIMPSON (1993). Estes autores consideram as abelhas como os mais importantes polinizadores das Angiospermas, devido a dependência das flores para sua sobrevivência.

As plantas são também utilizadas pelas abelhas para a coleta de outros materiais, além do pólen e do néctar. Indivíduos da família Anthophoridae coletam óleo de glândulas florais especiais conhecidas como elaióforos, e o misturam com o pólen para ser utilizado na alimentação das larvas (EICKWORT & GINSBERG, 1980). Tais abelhas têm estruturas especializadas para a coleta de óleos florais (NEFF & SIMPSON, 1981). Algumas espécies, não usam o óleo somente para nutrir os imaturos, mas também para impermeabilizar a parede das células de cria e, possivelmente, também para a nutrição de adultos (BUCHMANN, 1987).

Resinas vegetais são também coletadas e utilizadas na construção dos ninhos, em espécies de abelhas sociais (NOGUEIRA-NETO, 1970; SAKAGAMI, 1982) e outras (MICHENER, 1974).

Para que a polinização possa ocorrer, é necessário uma relação adequada entre a abelha e a planta visitada. Por outro lado, se esta relação não ocorrer, muitas vezes o visitante passa a funcionar como um parasita da planta, não efetuando a polinização (BATRA, 1995). As abelhas utilizam diferentes estratégias para retirar o néctar ou pólen das flores (LAROCA, 1970; GIORGINI & GUSMAN, 1972; BARROWS, 1976, 1980; FAEGRI & VAN DER PIJL, 1979; CAMARGO *et al.*, 1984; VITALI & MACHADO, 1995).

As abelhas de ambos os sexos obtêm alimento das flores, utilizando-se do néctar e do pólen. As flores procuradas podem ser utilizadas de duas formas: visitas para a

própria manutenção ou para coleta de alimento para a prole, realizada pelas fêmeas (MATSUMURA & MUNAKATA, 1969; MECHI, 1996).

O uso do pólen como fonte protéica necessita ser levado pelas abelhas para o ninho. Isso resultou no desenvolvimento de uma série de estruturas para transportá-lo. Enquanto o transporte do néctar é feito no papo das operárias, o pólen é normalmente transportado na escopa das fêmeas (exceto Hylaeinae). Nos Apidae, a corbícula, localizada na tíbia das pernas posteriores, realiza tal função (MICHENER, 1974; VINSON *et al*., 1997).

Diversos estudos revelam uma íntima associação entre estes insetos e suas visitas às flores. Revelando o alto grau de dependência dos Apoidea das flores, numerosas adaptações morfológicas e etológicas evoluíram (LINSLEY, 1958; MICHENER, 1974; INOUYE, 1978; MICHENER *et al.*, 1978; THORP, 1979; WILLE, 1979; NEFF & SIMPSON, 1981; BATRA, 1984; GIMENES, 1988, 1991; WILLE, 1963; JANDER, 1976; VOGEL, 1981; BUCHMANN, 1987; NEFF & SIMPSON, 1988).

Alguns trabalhos sobre a biologia floral, também são fontes importantes de informações sobre a relação entre as abelhas e flores (PEREIRA-NORONHA & GOTTSBERGER, 1980; PEREIRA-NORONHA *et al.*, 1982; VOGEL, 1984; SILBERBAUER-GOTTSBERGER & GOTTSBERGER, 1988; FARIA, 1988; ALBUQUERQUE & RÊGO, 1989; RÊGO & ALBUQUERQUE, 1989; RAMIREZ, 1993; VITALI & MACHADO, 1995).

Estudos sobre o pólen presente nas abelhas e nos suprimentos do ninho, revelam importantes informações sobre as "preferências" alimentares das abelhas (CORTOPASSI-LAURINO, 1982; CAMILLO, 1983; SOMMEIJER *et al.*, 1983; CORTOPASSI-LAURINO & RAMALHO, 1987; IMPERATRIZ-FONSECA *et al.*, 1987, 1989; RAMALHO, 1987; RAMALHO *et al.*, 1989, 1990, 1991, 1994; CAMILLO & GARÓFALO, 1989; REZENDE *et al.*, 1996)

No Brasil, estudos que tratam da fauna de Apoidea no cerrado, são escassos, deixando claro a importância de levantamentos nestas áreas (CAMPOS (1989) em Corumbataí - SP; SILVEIRA (1989) em Paraopeba - MG; CARVALHO (1990) em Uberlândia - MG; MARTINS (1990) em Lencóis - BA; PEDRO (1992) em Cajuru - SP).

Os representantes de Apoidea nas áreas de cerrado, em ordem de abundância de espécies, envolvem, principalmente, as famílias Anthophoridae e Halictidae, para a

maioria das áreas estudadas. Em número de indivíduos, a família Apidae tem sido predominante, seguida por Anthophoridae, que alterna-se com Halictidae, Megachilidae. Por outro lado, as famílias Andrenidae e Colletidae, ocupam posições, numericamente inferiores, dependendo da área estudada. As famílias botânicas mais visitadas pelas abelhas nessa formação são: Asteraceae, Leguminosae, Malpighiaceae, Labiatae, Rubiaceae, Vockysiaceae, Sapindaceae, Styracaceae, Solanaceae entre outras (CAMPOS, 1989; SILVEIRA, 1989; CARVALHO, 1990; MARTINS, 1990; PEDRO, 1992).

O conhecimento da fauna de abelhas e as suas relações com as flores é de importância fundamental para o conhecimento de alguns elementos da estrutura de comunidade. Isso pode ser definido por vários parâmetros, entre os quais, inclui-se diversidade de espécies e padrões de dominância, estrutura trófica e diversidade de tipos reprodutivos (HEITHAUS, 1974).

A maior parte da teoria ecológica sobre comunidade é baseada no pressuposto de que os recursos são limitados, e que a competição que, necessariamente, resulta de recursos limitados, afeta a estrutura das comunidades (CAMPOS, 1989).

As comunidades de plantas e seus polinizadores oferecem múltiplas oportunidades de estudo sobre estrutura de comunidades e dos mecanismos responsáveis por essa estrutura. Esses mecanismos, permitem a coexistência de um número (muitas vezes elevado) de espécies que se aproximam em suas necessidades e o modo de utilização de recursos (CAMPOS, 1989).

No Brasil, estudos de comunidades de abelhas e flores têm sido desenvolvidos, em áreas alteradas (CORTOPASSI-LAURINO, 1982; CURE-HAKIN, 1983, KLEINERT-GIOVANNINI, 1984; CAMARGO & MAZUCATO, 1984; KNOLL, 1985; CORTOPASSI-LAURINO & RAMALHO, 1987; IMPERATRIZ-FONSECA *et al.*, 1987; KLEINERT-GIOVANNINI & IMPERATRIZ-FONSECA, 1986; KNOLL *et al.*, 1987; SOFIA, 1996.) e naturais ou pouco alteradas (SILVEIRA, 1989; SILVEIRA & CAMPOS, 1995; CAMPOS, 1989; CARVALHO, 1990; ZANELLA, 1991; CARVALHO & BEGO, 1995; PEDRO & CAMARGO, 1991; PEDRO, 1992, 1994; VIANA, 1992; BARBOLA & LAROCA, 1993; FARIA & CAMARGO, 1996; WILMS *et al.*, 1996; ALBUQUERQUE & MENDONÇA, 1996). Contudo, ainda são escassos os trabalhos que tratam da fauna de Apoidea nos cerrados típicos do Estado de São Paulo (CAMPOS, 1989; PEDRO, 1992).

O processo contínuo e crescente de urbanização, com a ocupação de áreas de vegetação natural para a agricultura ou pecuária, são acompanhados pela destruição, devastação e, conseqüentemente, dos locais de nidificação e das fontes de alimento, resultando na diminuição das populações de abelhas (SILVEIRA, 1989; SOFIA, 1996).

As áreas sob o domínio do cerrado, estão sofrendo rápido e devastador processo de ocupação. Por esta razão, é necessário e urgente estudos dos agrupamentos de Apoidea e de suas relações com as plantas nativas. Evidentemente, estudos estão sendo realizados nessa formação, mas ainda, pouco se sabe sobre a composição da fauna de Apoidea. Espera-se, portanto, que esse estudo possa fornecer elementos importantes para a compreensão de alguns mecanismos envolvidos na estrutura da comunidade, nesse ambiente. Evidentemente, esse é um tipo de abordagem, dentre muitos outros também importantes, que precisa ser enfatizado antes que as áreas de cerrado sejam completamente destruídas.

1.1. Objetivos

O presente trabalho foi realizado com o objetivo de obter conhecimentos sobre à composição de espécies, abundância relativa e a variação sazonal de Apoidea, em uma área de cerrado.

Elementos como a composição de espécies de plantas, variação sazonal dos recursos alimentares disponíveis e "preferência" floral das abelhas foram também abordados.

1.2. Área de Estudo

1.2.1. Caracterização da Área de Estudos

A área de estudos está localizada no município de Luiz Antônio, SP., na Estação Ecológica de Jataí "Conde Joaquim Augusto Ferreira do Vale". A área desta Estação Ecológica é de 4.532,18 ha, e o relevo é suave e moderadamente ondulado. Junto ao limite noroeste, encontra-se o relevo mais acidentado, com 851 metros de altitude. As cotas inferiores encontram-se na várzea do rio Mogi-Guaçu, com altitude aproximada de 520 metros (CAVALHEIRO *et al.*, 1990).

A Estação Ecológica encontra-se na Província Geomorfológica do Planalto Ocidental, a qual corresponde a parte do Planalto Sul Brasileiro localizado no Estado de São Paulo (CAVALHEIRO *et al.*, 1990). A região que compreende a Estação e arredores está assentada sobre as seguintes formações geológicas: Formação Botucatu e Serra Geral, ambas do grupo São Bento (Triássico), Formação Rio Claro e depósitos sedimentares do Quaternário, ocorrendo localmente como formação superficial a Formação Santa Rita do Passa Quatro (SÃO PAULO, 1985).

A maior parte da Estação Ecológica é constituída por latossolos do tipo vermelho escuro ou roxo e areias quartzosas profundas. Nos terrenos mais acidentados da parte noroeste, encontra-se uma área de solos litólicos associados, às vezes, a terra roxa estruturada (LORANDI & LACERDA, 1992).

Limitada entre 21°33' de latitude sul e 47°51' de latitude oeste (Figura 1), a Estação Ecológica está incluída em uma área cuja as condições climáticas possibilitam classificá-la como pertencente ao clima Aw de Koppen (SETZER, 1966) ou tropical do Brasil central (NIMER, 1977), com duas estações definidas, sendo uma chuvosa e uma seca.

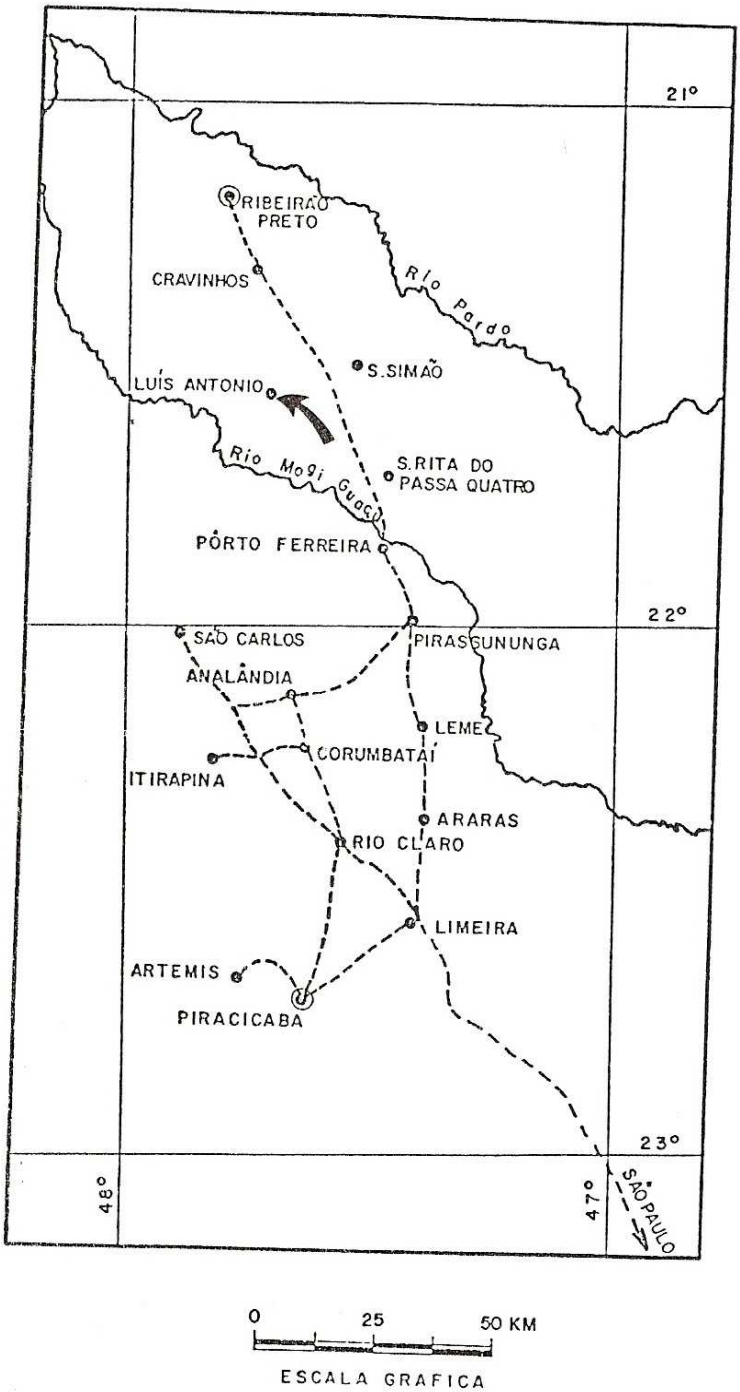


Figura 1. Localização do município de Luiz Antônio, em relação às coordenadas geográficas, às bacias hidrográficas e à outros centros urbanos (segundo MECHI, 1996).

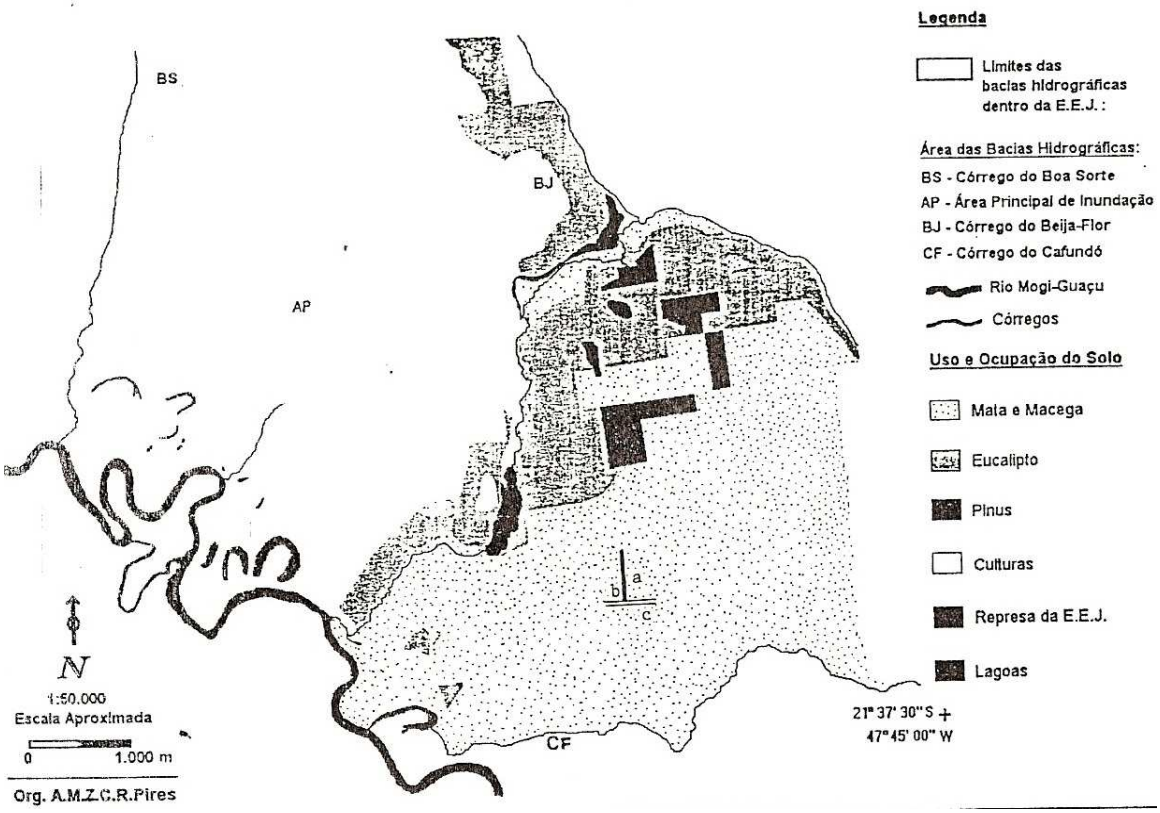


Figura 2. Esquema da Estação Ecológica de Jataí evidenciando os transectos a, b, e c utilizados durante o período de coleta. A área ponteada é constituída de cerradão, cerrado nos variáveis estágios de regeneração e mata de galeria (segundo MECHI, 1996).

No período entre 1972 a 1987 a temperatura máxima absoluta ocorreu em 17/11/85 e a mínima em 01/06/79 com valores de 38,1 e -0,6ºC, respectivamente. A média mensal de precipitação nos últimos 16 anos foi de 128 mm. (7º DISME - Estação de São Simão).

A Estação Ecológica é constituída por três tipos de ecossistemas: 1. Os aquáticos, representados pelo Rio Mogi Guaçu, os córregos, brejos e lagoas marginais; 2. As áreas terrestres inundáveis que separam as lagoas do rio, e 3. Os terrestres representados pela vegetação nativa e cultura de *Pinus* e *Eucaliptus*, as quais evidenciam a interferência antrópica na região (SANTOS & MOZETO, 1992).

A vegetação nativa é constituída na sua maior parte por matas secundárias, caracterizadas por TOLEDO-FILHO (1984) como cerradão e mata de galeria.

Além de cerradão e mata de galeria, há em Jataí áreas em vários estágios de regeneração da vegetação nativa (MECHI, 1996).

Apesar de apresentar parte da cobertura vegetal primitiva alterada, a Estação Ecológica constitui uma área de refúgio para várias espécies de animais, inclusive algumas ameaçadas de extinção. A alta diversidade de espécies parece estar relacionada à grande quantidade de hábitats, que se distribuem desde os aquáticos, a várzea, ou periodicamente alagável, até as florestas e morros livres de inundação (CAVALHEIRO *et al.*, 1990).

A área escolhida para as coletas está situada em uma área de cerrado em regeneração, localizada em dois talhões (Figura 2).

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Material

Os materiais estudados neste trabalho foram as espécies de plantas que floresceram nos transectos da área de cerrado, e as abelhas (Apoidea) capturadas durante as visitas à essas plantas, ao longo do período de coletas.

2.2. Métodos

2.2.1. Dados Climáticos

Os dados climáticos foram obtidos junto à CELPAV (Indústria de Celulose e Papel, do grupo Votarantim) localizada no município de Luiz Antônio - SP, próximo à Estação Ecológica de Jataí.

Uma vez que as medidas dos parâmetros climáticos fornecidos pela CELPAV foram efetuados somente nos dias úteis, foram também obtidos dados junto ao DAEE/CTH, Estação Climática de Santa Rita do Passa Quatro, SP - latitude 21° 42'S e longitude 47° 42'W, posto em funcionamento mais próximo da área de estudos.

No local de coletas, os dados de temperatura e umidade relativa do ar foram obtidos com o uso de um termômetro de máxima e mínima e um psicrômetro.

2.2.2. Amostragem das Abelhas e Plantas

O levantamento das abelhas foi realizado no período de setembro de 1991 à agosto de 1993, quinzenalmente, das 6:00 às 18:00-20:00 horas. Foram realizadas 50 coletas, totalizando 600 horas de observação. A metodologia utilizada foi a da varredura das plantas com flores ao longo de transectos, conforme SAKAGAMI & MATSUMURA (1967) e SAKAGAMI *et al.*, (1967), mas com algumas modificações.

As observações e as coletas de materiais foram realizadas durante 12-14 horas consecutivas, em dias claros e sem chuva. Esporadicamente, coletas adicionais foram feitas para observações e coletas no crepúsculo e à noite.

Três transectos foram fixados na área (Figura 2). O transecto a (Figura 3 A) com uma área de 1 ha., foi estabelecido das bordas para o interior do talhão, avançando 5 metros de cada lado de uma trilha feita por nós. Neste transecto foram realizadas as observações e coletas diurnas.

Os transectos b e c (Figura 3 B), com uma área de 1.000 m^2 cada, foram fixados na borda do talhão do transecto a e do talhão adjacente, respectivamente. Nestes transectos foram realizadas as observações no crepúsculo e à noite.

Figuras 3 A e B. Vista parcial do interior do transecto a (3 A) e vista parcial dos transectos b e c (3 B), na Estação Ecológica de Jataí.

A cada dia de coleta, os transectos foram percorridos e, cada planta com flores foi observada de 3 a 5 minutos, na tentativa de evitar "vícios" amostrais, dando preferência

à algumas espécies mais do que às outras. Nesse intervalo, cada abelha que chegou até as flores, foi observada, na tentativa de se definir o que estava coletando, e então, foi capturada com rede entomológica, individualmente ou em grupos. A seguir, foram colocadas em câmaras mortíferas com acetato de etíla, onde constavam o número da planta e horário de coleta (intervalo de 2 horas). No laboratório, as abelhas foram alfinetadas e etiquetadas, e numeradas em ordem crescente. Os espécimens foram primeiramente analisados em estereomicroscópio (modelo WILD HEERBRUGG - M5A) para uma identificação prévia (em nível de família e gênero) e, também, para examinar o tipo de recurso (pólen e óleo) presente nas regiões externas do corpo do inseto.

Para alcançar as inflorescências de plantas com mais de 4-5 metros de altura, usou-se um cabo sobressalente na rede entomológica. A cada dia, as coletas eram iniciadas do lado oposto ao da coleta anterior, de modo que diferentes pontos fossem observados em diferentes horários.

Durante o período de coletas, acompanhou-se a duração (fenologia) e a intensidade de florescimento das plantas presentes nos transectos. A quantidade de flores de cada espécie vegetal foi estimada seguindo-se uma escala arbitrária, na qual o valor zero correspondia a planta sem flores; um - poucas flores; dois - floração média; três - flores abundantes; quatro - flores muito abundantes.

Todas as espécies vegetais foram codificadas com um número correspondente, marcados em pequenas placas de metal que ficavam presas à planta. Quatro amostras de cada espécie vegetal foram coletadas e herborizadas para a identificação deste material. As exsicatas contendo o código da planta, data e local de coleta e caracteres das plantas encontram-se depositados no Herbarium (SPFR) da F.F.C.L. da USP - no Campus da USP de Ribeirão Preto SP.

As plantas foram separadas em nível de família pela Dra. Maria Rita Mechi e Ricardo Barosela (USP - Ribeirão Preto) e, posteriormente, enviadas a especialistas.

As abelhas coletadas foram identificadas pelo Pe. J. S. Moure e pela Profa. Dra. Danúncia Urban, do Departamento de Biologia da Universidade Federal do Paraná, Curitiba PR e pelo Prof. Dr. Fernando A. Silveira do Departamento de Zoologia - ICB da Universidade Federal de Minas Gerais (Anthophoridae; *Exomalopsis*).

Parte deste material encontra-se na coleção do Pe. J. S. Moure e parte, foi depositada no Setor de Ecologia da F.F.C.L. da USP - Campus de Ribeirão Preto SP.

2.2.3. Análise dos Dados

Para o cálculo dos limites de confiança da abundância relativa das espécies dominantes foi utilizado o método de KATÔ *et al.*, (1952), como empregado por SAKAGAMI & MATSUMURA (1967), SAKAGAMI *et al.*, (1967). Esta técnica de análise consiste em converter as freqüências (número de indivíduos por grupo) em porcentagem, e por meio do "Método da probabilidade de ocorrência", os limites superior (LS) e inferior (LI) de confiança são calculados aplicando-se as seguintes fórmulas:

$$LS = \left[\frac{n_1 f_0}{n_2 + n_1 f_0} \right] \times 100 \quad \text{sendo,}$$

$$n_1 = 2(K+1)$$
$$n_2 = 2[(N-K)+1]$$

$$LI = \left[1 - \left(\frac{n_1 f_0}{n_2 + n_1 f_0} \right) \right] \times 100 \quad \text{sendo,}$$

$$n_1 = 2[(N-K)+1]$$
$$n_2 = 2(K+1))$$

onde: N = número total de espécies ou indivíduos capturados.

K = número de indivíduos de cada espécie.

f_0 é obtido a partir da tabela de distribuição de F, com n_1 e n_2 graus de liberdade (p = 0,05).

Foram consideradas como espécies dominantes, aquelas que apresentaram um limite de confiança inferior maior que o limite superior, calculado para uma espécie hipotética, que pode existir na área, mas que não foi capturada, portanto, com $K = 0$.

As espécies vegetais dominantes foram também determinadas de acordo com esta fórmula, considerando-se como dominantes as plantas que foram visitadas por um número significativo de espécies de abelhas. O menor número de espécies visitantes

para uma espécie de planta e que poderia ser considerado como significante foi seis, pois o limite inferior para K = 6 é maior do que o limite superior para K = 0.

A distribuição de freqüência de espécies em relação ao número de indivíduos foi representado segundo o método de PRESTON (1948), onde são utilizados classes ou "oitavas" de abundância (1 = 1-2 indivíduos, 2 = 2-4, 3 = 4-8, 4 = 8-16, e assim por diante).

Para a medida de similaridade em nível de gênero ou espécie, entre faunas de Apoidea de diferentes localidades (áreas de cerrado), utilizou-se o coeficiente de similaridade de Czekanowski (C), ou coeficiente de Sorensen (WOLDA, 1981; LAROCA, 1995), obtida segundo a fórmula: $S = \frac{2C}{a+b} \times 100$, onde: C é o número de unidades (espécies, gêneros ou famílias) comuns às duas áreas e, a e b, representam o número de unidades de cada uma das áreas.

Os dendogramas de similaridade foram obtidos empregando-se o método **UPGMA** - Método de Agrupamento aos Pares por Médias Aritméticas Não-Ponderadas, para o qual foi utilizado a medida de porcentagem de similaridade para o agrupamento das espécies de abelhas e plantas analisadas. Assim, esse método permite uma análise quantitativa de alta resolução dos dados coletados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Sobre os Apoidea

3.1.1. Abundância Relativa

O número total de Apoidea coletado em plantas com flores foi 3659, sendo 3518 fêmeas e 141 machos. Destes, em ordem decrescente em abundância, 2886 indivíduos (78,89%) pertencem à família Apidae, 505 indivíduos (13,80%) à família Anthophoridae, 181 indivíduos (4,95%) à família Halictidae, 37 indivíduos (0,99%) pertencem à família Megachilidae, 36 indivíduos (0,99%) à família Colletidae e, por último, a família Andrenidae que foi pobremente representada com 14 indivíduos (0,38%). (Tabela 1, Figura 4).

Em número de espécies, Anthophoridae foi a família melhor representada com 61 espécies distribuídas em 17 gêneros, seguida em ordem decrescente por Apidae 31 espécies e 21 gêneros, Halictidae com 29 espécies e 11 gêneros, Megachilidae com 15 espécies e 5 gêneros, Colletidae com 5 espécies e 2 gêneros e Andrenidae com uma espécie (Figura 5).

A curva de distribuição entre o número de espécies e o número de indivíduos agrupados em classes de abundância (Figura 6), conforme o método de PRESTON (1948), mostra que a maioria das espécies (117; 82,4%) esta representada por poucos indivíduos (oitavas 1, 2, 3 e 4), enquanto poucas espécies (7; 4,9%) estão representadas por um número mais elevado de indivíduos (oitavas 8, 9 e 10). Resultados semelhantes foram encontrados no cerrado de Corumbataí - SP, (CAMPOS, 1989) e no cerrado de Cajuru - SP. (PEDRO, 1992).

Os gêneros com maior riqueza em número de espécies foram *Epicharis* (11 spp.), *Megachile* (11 spp.), *Paratetrapedia* (9 spp.), *Centris* (9 spp.), *Augochlora* (9 spp.), *Augochloropsis* (8 spp.) (Tabela 2).

Em relação ao número de indivíduos coletados, a família Apidae foi a mais importante.

Enquanto que, em número de espécies, Anthophoridae foi a melhor representada. Analisando-se cada família separadamente, com auxilio das Tabelas 1 e 2, verifica-se que para Apidae, as espécies melhor representadas em número de

indivíduos foram: *Apis mellifera*, com 970 indivíduos que visitaram 35 espécies vegetais; *Trigona hyalinata*, com 491 indivíduos que visitaram 18 espécies vegetais; *Scaptotrigona postica,* com 391 indivíduos que visitaram 11 espécies vegetais; *Trigona spinipes*, com 217 indivíduos que visitaram 33 espécies vegetais; *Tetragona clavipes*, com 204 indivíduos que visitaram 27 espécies vegetais.

Em áreas de cerrado, Apidae aparece como a família mais abundante, em número de indivíduos (CAMPOS, 1989; SILVEIRA, 1989; CARVALHO, 1990; PEDRO, 1992). Essa abundância ocorre devido à presença de espécies altamente sociais que, por sua vez possuem colônias muito populosas como: *Apis mellifera* e *Trigona spinipes* (SAKAGAMI & LAROCA, 1971; LAROCA, 1974; CAMARGO & MAZUCATO, 1984; KNOLL, 1985, 1990; CARVALHO, 1990; MARTINS, 1990; PEDRO, 1992; SOFIA, 1996). Neste trabalho, *Trigona spinipes* não foi a espécie de meliponinae mais abundante. Nesta área, *Trigona hyalinata* foi a espécie mais abundante em número de indivíduos. Quanto a quantidade de indivíduos de uma colônia de *Trigona hyalinata*, podemos dizer que, dependendo do tamanho do ninho, assemelha-se com *Trigona spinipes*, (MATEUS, obs. pessoal).

Em ordem decrescente de abundância, *Scaptotrigona postica* foi melhor representada em Luiz Antônio, sendo também amostrada nos trabalhos de CAMPOS (1989) e de SILVEIRA (1989). *Tetragona clavipes*, em Cajuru - SP (PEDRO, 1992), em Londrina - PR; (SOFIA, 1996) e em Luiz Antônio, e *Tetragonisca angustula* no Campus da USP de São Paulo (KNOLL, 1985, 1990) em Uberlândia - MG (CARVALHO, 1990), em Cajuru - SP (PEDRO, 1992), em Ribeirão Preto e Londrina - PR. (SOFIA 1996). Outras espécies, como *Plebeia emerina* foram abundantes em Curitiba - PR, sul do Brasil (LAROCA *et al.*, 1982); *Scaptotrigona tubiba e Frieseomelitta doederleine*, na Bahia, caatinga (MARTINS, 1990). Em Luiz Antônio, os Apidae altamente sociais, sozinhos contribuíram com 74,4%, do total de indivíduos coletados.

Tabela 1 - Famílias e espécies de abelhas coletadas na Estação Ecológica de Jataí, entre setembro/1991 a agosto/1993 (M = machos, F = fêmeas). Entre parentêses estão o número de indivíduos capturados.

Código	Espécies de abelhas	F	M	Total	Plantas visitadas
	Apidae				
	Apini				
01	*Apis mellifera* Linnaeus	970	-	970	001 (41), 002 (155), 003 (13), 004 (1), 005 (22), 006 (2), 007 (8), 008 (3), 009 (2), 012 (38), 013 (121), 014 (194), 020 (1), 026 (74), 030 (4), 035 (3), 045 (1), 047 (2), 050 (43), 054 (4), 062 (18), 064 (1), 070 (46), 076 (6), 077 (15), 092 (45), 103 (02), 105 (03), 112 (1), 120 (20), 122 (11), 123 (58), 124 (9), 133 (2), 142 (1).
	Bombinae				
	Bombini				
02	*Bombus (Fervidobombus) atratus* Franklin	02	01	03	009 (1), 026 (1), 123 (1)
03	*Bombus (Fervidobombus) morio* (Swederus)	25	06	31	008 (11), 013 (02), 035 (03), 038 (1), 039 (3), 070 (1), 079 (2), 100 (1), 112 (2), 121 (01), 123 (4)
	Euglossini				
04	*Euglossa (Euglossa) annectans* Dressler	01	-	01	002 (1)
05	*Euglossa (Euglossa) townsendi* Cockerell	02	-	02	074 (01), 103 (1)
06	*Euglossa (Euglossa) melanotricha* Moure	01	-	01	039 (1)
07	*Eulaema (Apeulaema) nigrita* Lepeletier	05	02	07	030 (1), 036 (4), 039 (2)
08	*Eufriesea auriceps* (Friese)	02	-	02	024 (2)
	Meliponinae				
	Meliponini				
09	*Melipona quadrifasciata anthidioides* Lepeletier	14	-	14	002 (1), 005 (1), 006 (1), 026 (1), 035 (1), 109 (1), 122 (1), 123 (7)
10	*Melipona rufiventris* Lepeletier	04	-	04	002 (1), 123 (3)
	Trigonini				
11	*Cephalotrigona capitata* (Smith)	42	-	42	001 (1), 002 (4), 008 (1), 013 (11), 020 (19), 070 (1), 123 (3), 139 (1), 159 (1)
12	*Friesella schrottkyi* (Friese)	03	-	03	056 (3)
13	*Frieseomelitta varia* (Lepeletier)	15	-	15	002 (14), 148 (1)
14	*Geotrigona inusitata* Moure e Camargo	05	-	05	002 (4), 012 (1)
15	*Leurotrigona muelleri* (Friese)	02	-	02	002 (1), 035 (1)
16	*Nannotrigona testaceicornis* (Lepeletier)	01	-	01	035 (1)
	Paratrigona lineata (Lepeletier)	01	01	02	002 (1), 004 (1)
18	*Partamona helleri* Friese	70	-	70	001 (6), 002 (14), 003 (7), 005 (14), 006 (1), 013 (2), 014 (1), 020 (1), 030 (2), 035 (1), 047 (2), 062 (7), 077 (1), 080 (2), 089 (1), 092 (1), 120 (3), 123 (4),

continua

Tabela 1 - Continuação.

Código	Espécies de abelhas	F	M	Total	Plantas visitadas
19	*Plebeia* aff. *remota* (Holmberg)	11	-	11	002 (4), 003 (2), 047 (1), 050 (1), 054 (2), 148 (1)
20	*Plebeia droryana* (Friese)	34	-	34	002 (18), 003 (1), 004 (1), 012 (1), 030 (1), 035 (2), 047 (1), 050 (1), 056 (2), 062 (3), 077 (1), 092 (2),
21	*Scaptotrigona bipunctata* (Lepeletier)	46	-	46	002 (36), 005 (2), 007 (3), 013 (1), 105 (1), 112 (1), 123 (2)
22	*Scaptotrigona* aff. *depilis*	152	-	152	002 (145), 003 (2), 007 (1), 012 (1), 026 (1), 035 (1), 120 (1)
23	*Scaptotrigona postica* (Latreille)	388	03	391	002 (348), 003 (10), 005 (12), 007 (2), 012 (2), 013 (2), 035 (10), 054 (1), 108 (1), 120 (2), 123 (1)
24	*Scaura latitarsis* (Friese)	02	-	02	002 (2)
25	*Schwarziana quadripunctata* (Lepeletier)	06	02	08	002 (3), 005 (2), 026 (1), 054 (1), 123 (1)
26	*Tetragona clavipes* (Fabricius)	201	03	204	002 (84), 003 (1), 004 (9), 006 (1), 007 (2), 008 (15), 009 (1), 012 (8), 013 (4), 020 (2), 030 (2), 035 (2), 036 (8), 047 (5), 054 (1), 077 (14), 080 (2), 090 (1), 091 (2), 092 (11), 099 (1), 120 (2), 122 (1), 123 (13), 124 (2), 142 (7), 148 (3),
27	*Tetragonisca angustula angustula* (Latreille)	147	-	147	002 (103), 004 (4), 005 (10), 007 (1), 008 (1), 020 (8), 035 (7), 036 (1), 077 (1), 092 (2), 099 (1), 108 (1), 121 (5), 148 (2),
28	*Trigona* aff. *fuscipennis* Friese	07	-	07	002 (1), 004 (3), 037 (3)
29	*Trigona hyalinata* (Lepeletier)	491	-	491	001 (3), 002 (295), 003 (3), 006 (49), 008 (9), 009 (1), 013 (1), 026 (2), 035 (3), 050 (63), 077 (21), 080 (16), 089 (5), 092 (1), 109 (1), 142 (9), 148 (6), 150 (3),
30	*Trigona spinipes* (Fabricius)	215	02	217	001 (1), 002 (49), 004 (7), 005 (4), 006 (4), 007 (3), 008 (45), 009 (6), 012 (1), 013 (8), 014 (3), 020 (2), 026 (2), 035 (24), 036 (2), 039 (5), 056 (5), 062 (3), 063 (2), 064 (1), 076 (2), 077 (16), 079 (2), 080 (1), 089 (2), 092 (5), 100 (3), 108 (3), 120 (1), 122 (1), 123 (2), 142 (1), 148 (1),
31	*Trigona truculenta* Almeida	01	-	01	122 (1)
	Total de Apidae	2866	20	2886	
	Anthophoridae				
	Anthophorinae				
33	*Centris (Centris) flavifrons* (Fabricius)	01	-	01	004 (1)
34	*Centris (Centris) nitens* Lepeletier	35	-	35	004 (2), 020 (26), 026 (1), 035 (2), 036 (1), 038 (3)
35	*Centris (Centris)* cfr. *varia* (Erichson)	01	-	01	020 (1)
36	*Centris (Centris) varia* (Erichson)	04	-	04	020 (3), 035 (1)
37	*Centris (Hemisiella) tarsata* Smith	03	03	06	004 (1), 036 (1), 062 (2), 100 (2)
38	*Centris (Heterocentris) analis* (Fabricius)	-	01	01	177 (1)

continua

Tabela 1 - Continuação

Código	Espécies de abelhas	F	M	Total	Plantas visitadas
39	*Centris (Melanocentris)* sp.	01	-	01	020 (1)
40	*Centris (Melanocentris) violacea* Lepeletier	01	-	01	036 (1)
41	*Centris (Xanthemisia) bicolor* Lepeletier	03	01	04	008 (1), 020 (2), 024 (1)
42	*Epicharis (Epicharis) flava* (Friese)	10	-	10	020 (8), 036 (1), 079 (1)
43	*Epicharis (Epicharitides) cockerelli* Friese	08	05	13	020 (5), 074 (8)
44	*Epicharis (Epicharitides) iheringi* Friese	13	06	19	002 (2), 020 (3), 049 (3), 074 (6), 079 (1), 100 (3), 118 (1)
45	*Epicharis (Epicharitides) minima* Friese	07	-	07	020 (7)
46	*Epicharis (Epicharoides) grandior* Friese	01	01	02	020 (1), 062 (1)
47	*Epicharis (Hoplepicharis) affinis* (Smith)	06	-	06	020 (5), 044 (1)
48	*Epicharis(Hoplepicharis) fasciata* Lepeletier & Serville	01	-	01	020 (1)
49	*Epicharis (Triepicharis) schrottkyi* Friese	02	-	02	002 (1), 079 (1)
50	*Epicharis (Xanthepicharis) bicolor* Smith	27	01	28	002 (4), 020 (19), 035 (1), 039 (1), 049 (1), 063 (2)
51	*Epicharis (Xanthepicharis)* sp. 1	01	-	01	020 (1)
52	*Epicharis (Xanthepicharis)* sp. 2	03	-	03	020 (3)
53	*Ptilotopus scopipes* Friese	-	01	01	008 (1)
54	*Ptilotopus sponsa* Smith	02	-	02	008 (1), 153 (1)
	Ericrocini				
55	*Mesonychium asteria* (Smith)	01	-	01	035 (1)
56	*Mesoplia* sp.	01	-	01	008 (1)
	Eucerini				
57	*Melissoptila* sp.	01	-	01	123 (1)
57A	*Melissoptila richardiae* Bertoni & Schrottky	01	-	01	097 (1)
	Exomalopsini				
58	*Exomalopsis (Exomalopsis) analis* Spinola	04	-	04	002 (4)
59	*Exomalopsis (Exomalopsis) collaris* Friese	01	-	01	002 (1)
60	*Exomalopsis (Exomalopsis) fulvofasciata* Smith	40	02	42	009 (1), 014 (1), 020 (5), 035 (1), 062 (1), 076 (19), 100 (1), 101 (6), 103 (2), 112 (1), 123 (2), 133 (2)
61	*Exomalopsis (Exomalopsis)* cfr. *minor* Schrottky	10	04	14	002 (11), 020 (2), 054 (1)
62	*Exomalopsis (Exomalopsis)* aff. *tomentosa* Friese	02	01	03	002 (1), 005 (1), 123 (1)
63	*Exomalopsis (Exomalopsis)* cfr. *ypirangensis* Schrottky	02	-	02	005 (1), 020 (1)
64	*Monoeca luteocincta* sp. n. Moure, MS	07	-	07	004 (6), 133 (1)
65	*Monoeca* sp. 1	01	-	01	004 (1)
65A	*Monoeca* sp. 2	04	-	04	004 (2), 035 (2)
66	*Paratetrapedia* (*Paratetrapedia) amplipennis* Smith	02	-	02	036 (1), 038 (1)
67	*Paratetrapedia* (*Paratetrapedia) lineata* (Spinola)	18	-	18	002 (2), 004 (4), 020 (10), 035 (1), 076 (1)

continua

Tabela 1 - Continuação.

Código	Espécies de abelhas	F	M	Total	Plantas visitadas
68	*Paratetrapedia* (*Paratetrapedia)* sp. 1	16	02	18	002 (1), 020 (9), 038 (1), 076 (1), 091 (1), 100 (4), 122 (1)
69	*Paratetrapedia* (*Paratetrapedia*) sp. 2	09	11	20	020 (2), 076 (1), 079 (1), 095 (2), 097 (3), 100 (7), 160 (4)
70	*Paratetrapedia* (*Paratetrapedia*) sp. 3	14	-	14	004 (1), 020 (9), 035 (3), 148 (1)
71	*Paratetrapedia* sp. 4	13	-	13	004 (10), 020 (1), 123 (1), 148 (1)
72	*Paratetrapedia sp.* 5	10	-	10	002 (1), 004 (2), 020 (2), 054 (1), 057 (1), 064 (1), 076 (1), 091 (1)
73	*Paratetrapedia* (*Xanthopedia*) sp. 6	02	-	02	004 (2)
74	*Paratetrapedia* sp. 7	-	01	01	004 (1)
75	*Lissopedia* sp.	14	02	16	002 (3), 020 (13)
	Rhathymini				
76	*Rhathymus* sp.	01	-	01	074 (1)
	Tetrapediini				
77	*Tetrapedia diversipes* Klug	08	01	09	003 (1), 004 (2), 013 (1), 020 (1), 071 (2), 100 (1), 105 (1)
78	*Tetrapedia peckoltii* Friese	-	05	05	071 (3), 092 (1), 121 (1)
79	*Tetrapedia* sp.*1*	05	04	09	004 (2), 013 (2), 035 (1), 071 (2), 100 (1), 105 (1)
80	*Tetrapedia* sp.*2*	07	02	09	004 (1), 013 (1), 020 (6), 071 (1)
	Osirini				
81	*Osiris* sp.	02	-	02	100 (1), 160 (1)
81A	*Epeoline* sp.	01	01	02	074 (2)
	Xylocopinae				
	Ceratinini				
82	*Ceratina (Calloceratina) chloris* Fabricius	04	-	04	097 (4)
83	*Ceratina (Crewella) cuprifrons* Strand	52	07	59	002 (11), 003 (1), 004 (1), 009 (4), 035 (1), 037 (5), 041 (1), 044 (3), 049 (1), 054 (2), 062 (1), 071 (1), 074 (3), 076 (4), 095 (9), 097 (3), 100 (3), 123 (2), 160 (3)
84	*Ceratina (Crewella) gossypii* Schrottky	03	01	04	009 (2), 095 (1), 035 (1)
85	*Ceratina (Crewella) maculifrons* Smith	32	07	39	002 (5), 003 (1), 004 (1), 009 (5), 014 (3), 026 (2), 035 (2), 037 (3), 039 (2), 044 (1), 049 (2), 062 (1), 074 (1), 076 (1), 095 (1), 097 (1), 100 (3), 123 (1), 160 (1), 177 (2)
85A	*Ceratina (Crewella) morrensis* Strand	01	01	02	013 (1), 095 (1)
88	*Ceratinula* sp.	03	-	03	002 (3)
	Xylocopini				
89	*Xylocopa (Megaxylocopa) frontalis* (Olivier)	02	-	02	036 (1), 008 (1)
90	*Xylocopa (Neoxylocopa) suspecta* Moure & Camargo	08	01	09	008 (1), 035 (1), 036 (1), 039 (1), 061 (1), 070 (1), 079 (1), 080 (1), 133 (1)
91	*Xylocopa (Schoenherria) macrops* Lepeletier	01	-	01	076 (1)
	Total de Anthophoridae	433	72	505	
	Halictidae				
	Halictinae				

continua

Tabela 1- Continuação.

Código	Espécies de abelhas	F	M	Total	Plantas visitadas
	Halictini				
92	*Dialictus (Chloralictus)* sp. 1	12	05	17	002 (8), 004 (1), 013 (1), 047 (1), 049 (1), 050 (4), 071 (1)
93	*Dialictus (Chloralictus)* sp. 2	08	-	08	002 (7), 035 (1)
	Augochlorini				
94	*Augochlora (Augochlora) pyrgo* (Schrottky)	02	-	02	002 (1), 039 (1)
95	*Augochlora (Augochlora)* conf. *caerulior* Cockerell	10	-	10	002 (5), 014 (1), 035 (1), 080 (1), 100 (1), 123 (1)
96	*Augochlora (Augochlora)* sp.	-	01	01	002 (1)
97	*Augochlora (Augochlora)* sp.1	01	-	01	002 (1)
98	*Augochlora (Augochlora) chapadea* Cockerell	03	-	03	101 (2), 112 (1)
99	*Augochlora (Augochlora) cydippe* (Schrottky)	03	-	03	002 (2), 123 (1)
100	*Augochlora (Augochlora) francisca* Schrottky	36	-	36	002 (13), 012 (2), 013 (1), 020 (1), 036 (1), 047 (3), 049 (1), 050 (1), 056 (1), 062 (1), 070 (1), 071 (2), 076 (1), 095 (2), 097 (1), 105 (2), 123 (2)
101	*Augochlora (Augochlora) foxiana* Cockerell	01	-	01	002 (1)
102	*Augochlora (Augochlora) perimelas* Cockerell	-	01	01	002 (1)
103	*Augochloropsis aurifluens* (Vachal)	19	-	19	002 (4), 007 (1), 008 (1), 020 (1), 030 (1), 035 (1), 049 (1), 071 (1), 076 (1), 092 (3), 100 (3), 114 (1)
104	*Augochloropsis electra* (Smith)	01	-	01	005 (1)
105	*Augochloropsis hebescens* (Smith)	14	-	14	020 (1), 036 (12), 038 (1)
106	*Augochloropsis pandrosos* (Schrottky)	17	-	17	002 (9), 012 (1), 020 (4), 070 (1), 079 (1), 092 (1)
107	*Augochloropsis smithiana* (Cockerell)	07	05	12	012 (1), 035 (1), 071 (8), 076 (2)
108	*Augochloropsis sparsilis* (Vachal)	04	-	04	002 (2), 079 (1), 103 (1)
109	*Augochloropsis tupacamaru* (Holmberg)	03	01	04	002 (2), 105 (2)
110	*Augochloropsis sp.*	01	02	03	002 (1), 071 (1), 123 (1)
111	*Caenohalictus incertus* (Schrottky)	02	-	02	002 (1), 079 (1)
112	*Ceratalictus stigon* (Vachal)	03	-	03	050 (1), 074 (1), 148 (1)
113	*Megalopta chaperi* (Vachal)	01	-	01	035 (1)
114	*Megalopta sp.*	05	-	05	035 (3), 123 (2)
115	*Paroxystoglossa andromache* (Schrottky)	01	-	01	020 (1)
116	*Pseudaugocloropsis graminea* (Fabricius)	03	03	06	014 (3), 049 (1), 101 (1), 112 (1)
117	*Pseudaugochloropsis pandora* (Smith)	01	-	01	002 (1)
118	*Temnosoma mettallicum* Smith	02	-	02	105 (2)
119	*Thectochlora alaris* (Vachal)	02	-	02	002 (1), 047 (1)
	Total de Halictidae	163	18	181	

continua

Tabela 1- Continuação.

Código	Espécies de abelhas	F	M	Total	Plantas visitadas
120	*Sphecodes* sp.	01	-	01	002 (1)
	Megachilidae				
	Megachilinae				
	Anthidiini				
121	*Anthodioctes* sp.	01	-	01	003 (1)
122	*Hypanthidiun* sp.	01	-	01	100 (1)
123	*Hoplostelis bilineolata* Spinola	01	-	01	105 (1)
	Megachilini				
124	*Megachile (Acentron)* sp.	05	05	10	076 (3), 095 (1), 097 (4), 123 (1), 134 (1)
125	*Megachile (Austromegachile)* sp.	01	-	01	008 (1)
126	*Megachile (Austromegachile) sussurans* Holiday	01	-	01	012 (1)
127	*Megachile (Leptorachina) laeta* Smith	01	02	03	008 (1), 100 (1), 123 (1)
128	*Megachile (Leptorachis)* sp.	02	05	07	002 (1), 035 (1), 092 (1), 095 (1), 097 (1), 100 (1), 123 (1)
129	*Megachile (Leptorachis) paulistana* Schrottky	01	-	01	002 (1)
130	*Megachile (Pseudocentron)* sp.	01	01	02	076 (2)
131	*Megachile (Pseudocentron) anthidioides* Radoskowski	02	-	02	123 (2)
132	*Megachile (Pseudocentron) curvipes* Smith	03	01	04	095 (1), 105 (1), 122 (1), 123 (1)
133	*Megachile (Pseudocentron)* sp. 1	01	-	01	095 (1)
134	*Megachile (Pseudocentron)* sp. 2	01	-	01	100 (1)
134A	*Coelioxys pirata* Holmberg	01		01	002 (1)
	Total de Megachilidae	23	14	37	
	Colletidae				
	Diphaglossinae				
135	*Ptiloglossa* cfr. *aenigmatica* Moure	01	-	01	076 (1)
	Hylaeinae				
136	*Hylaeus* sp.1	05	01	06	002 (3), 008 (1), 050 (1), 056 (1)
137	*Hylaeus* sp.2	09	04	13	002 (7), 007 (1), 013 (1), 035 (1), 070 (2), 123 (1)
138	*Hylaeus* sp.3	11	04	15	002 (8), 003 (1), 007 (1), 054 (1), 090 (3), 159 (1)
139	*Hylaeus* sp.4	01	-	01	003 (1)
	Total de Colletidae	27	9	36	
	Andrenidae				
	Oxaeinae				
140	*Oxaea flavescens* Klug	06	08	14	014 (5), 026 (1), 036 (3), 044 (3), 049(1), 079 (1)
	Total de Andrenidae	06	08	14	
	Total de Apoidea	3518	141	3656	

Tabela 2. Número de indivíduos e espécies para os gêneros de Apoidea coletados no cerrado da Estação Ecológica de Luiz Antônio - SP, entre setembro de 1991 e agosto de 1993.

Gêneros	No. Ind.	No. Spp.	Gêneros	No. Ind.	No. Spp.
Apidae					
Apis	970	1	*Ceratinula*	3	1
Trigona	716	4	*Melissoptila*	2	2
Scaptotrigona	589	3	*Osisris*	2	1
Tetragona	204	1	*Epeolini*	2	1
Tetragonisca	147	1	*Mesonychium*	1	1
Partamona	70	1	*Mesoplia*	1	1
Plebeia	45	2	*Rhathymus*	1	1
Cephalotrigona	42	1			
Bombus	34	2	Halictidae		
Melipona	18	2	*Augochloropsis*	74	8
Frieseomelitta	15	1	*Augochlora*	58	9
Schwarziana	8	1	*Dialictus*	25	2
Eulaema	7	1	*Pseudaugochloropsis*	7	2
Geotrigona	5	1	*Megalopta*	6	2
Euglossa	4	3	*Ceratalictus*	3	1
Friesella	3	1	*Caenohalictus*	2	1
Eufriesea	2	1	*Temnosoma*	2	1
Leurotrigona	2	1	*Thectochlora*	2	1
Paratrigona	2	1	*Paroxystoglossa*	1	1
Scaura	2	1	*Sphecodes*	1	1
Nannotrigona	1	1			
			Megachilidae		
Anthophoridae			*Megachile*	33	11
Ceratina	108	5	*Anthodioctes*	1	1
Paratetrapedia	98	9	*Coelioxys*	1	1
Epicharis	92	11	*Hoplostelis*	1	1
Exomalopsis	66	6	*Hypanthidium*	1	1
Centris	54	9			
Tetrapedia	32	4	Colletidae		
Lissopedia	16	1	*Hylaeus*	35	4
Monoeca	12	3	*Ptiloglossa*	1	1
Xylocopa	12	3			
Ptilotopus	3	2	Andrenidae		
			Oxaea	14	1

Os meliponíneos possuem capacidade de comunicar as fontes de alimento mais atrativas usando trilha de cheiro ou de "dança" (LINDAUER & KERR, 1960; KERR *et al.*, 1963, 1981; KERR, 1973; GONÇALVES, 1972).

As espécies com colônias populosas (LINDAUER & KERR, 1960), com alto potencial para forragear, próximo a área de estudos, contribui com um elevado número de abelhas nas flores (SAKAGAMI *et al.*, 1967). O mesmo é válido também para a diversidade dos hábitos de nidificação apresentada pelos meliponíneos (KERR

et al., 1967; CAMARGO, 1970) e *Apis mellifera* (BOREHAM & ROUBIK, 1987). Desse modo, pode haver várias colônias de diversas espécies em uma pequena área.

Em número de espécies, Apidae é bem menos representativa nas áreas de cerrado, ocupando sempre a terceira ou quarta posição. Neste trabalho, esta família ocupou a segunda posição. Segundo ROUBIK (1979, 1989), nas regiões neotropicais, a diversidade relativa dessa família aumenta consideravelmente em direção ao equador, onde ocupa o primeiro lugar, em número de espécies.

A família Anthophoridae, em áreas de cerrado, tem sido a mais abundante em número de indivíduos e de espécies em relação a Halictidae, exceto para Lençóis BA (Tabela 3). Observando a Tabela 4, podemos verificar que em habitats alterados, Halictidae apresenta um maior número de espécies e de indivíduos.

LAROCA (1974) observou que existe uma tendência para o aumento na proporção de espécies de Halictidae em áreas alteradas, como foi sugerido por outros autores (ROUBIK, 1989; SAKAGAMI *et al.*, 1967; SAKAGAMI & FUKUDA, 1973). Halictidae tem distribuição cosmopolita com gêneros exclusivos da região Neotropical, e outros com ampla distribuição, sendo que nas regiões temperadas são mais diversificados (MICHENER, 1979; MOURE & HURD, 1987).

Segundo ROUBIK (1989) a família Anthophoridae apresenta ampla distribuição, sendo predominante em número de espécies, em muitas regiões do mundo, mantendo essa diversidade constante, com a variação latitudinal.

Outras espécies de Apoidea foram registradas na área de estudo, indicando que o número de espécies de abelhas presentes na região é maior do que aquele amostrado neste estudo. (CAMILLO *et al.*, inf. pessoal) Estes autores coletaram na mesma área e no mesmo período, ninhos de *Centris analis* (Fabricius), *Centris vitata*, Lepeletier, *Centris tarsata*, Smith, *Centris labrosa*, Friese; *Tetrapedia curvitarsis* (Friese), *Megachile guaranitica* (Schrottky) e *Epanthidium eritrocephalum*, Schrottky. Durante o período de estudos 1 ind. de *Centris analis* e 6 de *Centris tarsata* foram coletados em flores.

Tabela 3 - Comparação da abundância relativa de alguns levantamentos da fauna de Apoidea nas diversas áreas de cerrado, levando-se em conta as diferentes regiões geográficas e metodologias empregadas. AP = Apidae; AT = Anthophoridae; HA = Halictidae; ME = Megachilidae; CO = Colletidae; AD = Andrenidae.

Local Autor Período de estudo	Habitat, Total de hora e horário de coletas	Tamanho da área e freq. de coletas	No. de Indivíduos	No. de Espécies	Abundância Relativa de Apoidea Espécies	 Indivíduos
Corumbataí, SP Campos (1989) 1982/1985	cerrado 872h 6-18 h	1660m^2 1x/semana	696	124	AT>HA>AP>ME>CO=AD	AT>AP>HA>ME>AD>CO
Paraopeba, MG Silveira (1989) 1986/1987	cerrado 233h ?	3760m^2 1x/mês	1151	182	AT>HA>ME>AP>CO>AD	AP>AT>HA>ME>AD>CO
Uberlândia, MG Carvalho (1990) 1988/1989	cerrado 208h 8-16h	1 ha 2x/mês	1195	127	AT>HA>ME>AP>CO=AD	AP>AT>HA>ME>AD>CO
Lencóis, BA Martins (1990) 1987/1988	cerrado/campo rupestre 416h, 8-18h	15 ha 2x/mês	1761	147	ME>AT>HA>AP>CO>AD	AP>HA>AT>ME>CO>AD
Cajuru, SP Pedro (1992) 1988/1989	cerrado 312h 6-18h	1 ha 2x mês	4086	194	AT>ME>HA>AP>CO>AD	AP>AT>HA>ME>CO>AD
Luiz Antônio, SP Este trabalho 1991/1993	cerrado 612 h 6-18 h	1 ha 2x/mês	3659	142	AT>AP>HA>ME>CO>AD	AP>AT>HA>ME>CO>AD

Tabela 4 - Comparação da abundância relativa de alguns levantamentos da fauna de Apoidea em diferentes locais do Brasil, excluindo-se áreas de cerrado, levando-se em conta as diversas metodologias empregadas. AP = Apidae; AT = Anthophoridae; HA = Halictidae; ME = Megachilidae; CO = Colletidae; AD = Andrenidae.

Local Autor Período de estudo	Habitat, Total de hora e horário de coletas	Tamanho da área e freq. de coletas	No. de Indivíduos	No. de Espécies	Abundância Relativa de Apoidea Espécies	 Indivíduos
PP - Curitiba, PR Laroca *et al.*, (1982) 1975/1976	área urbana ? 9-14:30 h	57000m^2 2-4x/mês	2510	74	HA>AT>AP>CO>AD=ME	AP>HA>AT>AD>CO>ME
PP - Curitiba, PR Taura (1990) 1986/1987	Área urbana 175h 9-14:00h	57000m^2 1x/semana	3216	70	HA>AT>AP>CO=AD	AP>HA>AT>CO>AD
Ribeirão Preto, SP Campus da USP Camargo & Mazucato (1984) 1972/1973	área urbana/ vegetação mista 468h 9-15h	100ha 3x/semana	8114	212	AT>HA=ME>AD>CO>AP	HA>AT>AD>ME>CO>AP
São Paulo, SP Campus da USP Knoll (1985) 1981/1982	área urbana 270h 8-17:00h	12,7ha 3x/mês	8755	133	HA>AT>ME>AP>CO>AD	AP>HA>AT>ME>AD>CO
Casa Nova, BA Martins (1990) 1987/1988	caatinga 416h 8-18h	100ha 2x/mês	1249	42	AT>AP>ME>HA>AD>CO	AP>CO>AT>ME>AD>HA
S.J. dos Pinhais, PR Sakagami *et al.*, (1967) 1962/1963	vegetação secundária 150h 9-15h	2,1 Km^2 3x/mês	4217	167	HA>AT>ME>AD>CO>AP	HA>AP>AT>AD>ME>CO
Campus da UFV Viçosa, MG Cure *et al.*, (1993) 1988/1989	pastagem abandonada 408h 8-17 h	21.955m^2 4x/mês	1904	169	AT>ME>HA>AP>CO>AD	AP>HA>AT>ME>AD>CO
Ponte Nova, MG Silveira *et al.*, (1993) 7 meses (1989)	pastagem abandonada ≅ 102 h 9-16	10100m^2 2x/mês	1132	150	ME>HA>AT>AP>AD=CO	AP>ME>AT>HA>CO>AD
Londrina, PR Campus da UEL Sofia (1996) 1991/1992	área urbana 260h 6-18h	2x/mês	4606	67	HA>AT>AP>ME>AD	AP>AT>HA>AD>ME
Serra do Cipó Faria & Camargo (1996)	Campos ruprestres 288h	1ha 1x/mês	819	107	AT>HA>ME>AP>CO	AP>HA>AT>ME>CO

3.1.2. Apifauna Comparada com Especial Ênfase nas Espécies do Cerrado

O estabelecimento de comparações com dados obtidos por outros autores, nem sempre é tarefa fácil devido principalmente: 1 - Variedade no esforço de coleta (número de coletores, número de horas de coleta, habilidade dos coletores, metodologia de coleta, etc); 2 - Tamanho da área amostrada; 3- Tipo de vegetação; 4 - Influência da remoção de indivíduos sobre o tamanho das populações; 5 - Diferenças na facilidade de captura dependendo de características específicas como o tamanho, cor, comportamento nas flores, períodos diários de atividade; 6- Dificuldade de amostrar estratos superiores; 7 - Tamanho da área, etc. (SAKAGAMI & LAROCA, 1971; CAMPOS, 1989; CARVALHO, 1990; SILVEIRA *et al.*, 1993; MECHI, 1996).

No entanto, considerações interessantes podem ser feitas, restringindo-se as comparações somente com as áreas de cerrado estudadas: Corumbataí - SP (CAMPOS, 1989), Paraopeba - MG (SILVEIRA, 1989), Uberlândia - MG (CARVALHO, 1990), Lençóis - BA (MARTINS, 1990) e Cajuru - SP (PEDRO, 1992) (Tabela 3).

A família Anthophoridae foi a mais rica em espécies em 5 áreas de cerrado: Corumbataí, com 47,7%, Paraopeba, com 45,7%, Uberlândia, com 47,2%, Cajuru, com 44,3%, e Luiz Antônio, com (42,9%). Destas 5 áreas de cerrado, Luiz Antônio foi a que apresentou um menor número de espécies. Em Lençóis, Anthophoridae foi a segunda família mais importante em número de espécies, com 24,4% das espécies coletadas (Tabela 3).

Esta riqueza é explicada, em parte, pela distribuição geográfica destas abelhas, bem representadas nas regiões Neotropicais (MICHENER, 1979). Ademais, esta família é predominante, em número de espécies, em muitas regiões do mundo; mantendo essa diversidade relativamente constante com a variação latitudinal (ROUBIK, 1989).

Halictidae ocupa o segundo lugar em riqueza de espécies em três áreas de cerrado: Corumbataí (17,1%), Paraopeba (20,6%), e Uberlândia (24,4%). Em Lençóis, Cajuru e Luiz Antônio, esta foi a terceira família mais rica em espécies com 23,8%, 17,5% e 20,4% respectivamente. A família Halictidae apresenta distribuição mundial, com alguns gêneros exclusivos da região Neotropical e outros com ampla distribuição.

No entanto, são mais diversificados nas regiões temperadas (MICHENER, 1979; MOURE & HURD, 1987).

Apidae foi a segunda família mais importante em riqueza de espécies, em Luiz Antônio (21,8%). Em Corumbataí, foi a terceira família, com 13,8% das espécies, enquanto que, em Paraopeba, Uberlândia, Lençóis e Cajuru, esta foi a quarta família mais importante com 15,4%, 13,4%, 14,2% e 13,4%, respectivamente.

Para o cerrado de Luiz Antônio, *Trigona* foi o gênero, da família Apidae, melhor representado em número de espécies (4), seguido por *Scaptotrigona* e *Euglossa* (3 espécies), *Plebeia*, *Bombus* e *Melipona* (2 espécies) e os demais gêneros com apenas uma espécie (Tabela 2).

Várias espécies eusociais foram representadas por menos de 10 indivíduos. Segundo CAMPOS (1989), provavelmente esses indivíduos coletados sejam provenientes de ninhos de sítios vizinhos à área amostrada e, portanto, são visitantes esporádicos da vegetação da área estudada.

Ao longo do transecto 1, estabelecido no cerrado de Luiz Antônio, foi encontrado apenas um ninho de *Tetragonisca angustula*, localizado em um tronco de árvore no chão. A vegetação constituída de pequenos arbustos e árvores finas evidentemente, não é um bom local de nidificação, exceto para ninhos aéreos ou subterrâneos. Espécies de Meliponinae dos gêneros *Scaptotrigona*, *Tetragona*, *Frieseomelitta*, *Melipona*, *Cephalotrigona* e algumas espécies de *Trigona* necessitam de cavidades relativamente grandes para nidificação, pois seus ninhos são populosos.

No talhão adjancente, ao da área de coleta, havia vegetação mais densa e de grande porte (cerradão), onde foi verificada a existência de ninhos de várias espécies de Apidae: dois ninhos eram de *Apis,* dois de *Tetragona*, um de *Frieseomelitta,* 4 de *Scaptotrigona* e dois de *Trigona.*

Segundo LINDAUER & KERR (1960), o gênero *Trigona* apresenta espécies com colônias muito populosas, contendo de 5.000 à 180.000 indivíduos. O sistema de comunicação da fonte alimentar é provavelmente tão eficiente quanto ao de Apis (KERR *et al.*, 1981), o que justificaria provavelmente o fato de ter sido o segundo gênero mais coletado, embora *Apis* apresentasse um maior número de indivíduos. SCHMIDT & JOHNSON (1985) estudaram as preferências florais de *Apis mellifera* e citam que um dos fatores determinantes de seu grande sucesso é a utilização, quase universal, do pólen onde quer que ele esteja disponível.

A família Megachilidae é bastante abundante, em número de espécies, nas áreas de cerrado: Luiz Antônio, com 10,6% das espécies; Corumbataí, com 14,5%; Paraopeba, com 18,8%; Uberlândia, com 14.2%; Lençóis, com 29,9% e em Cajuru, 20,1%. Levantamentos realizados em outras áreas, mostram que esta família apresenta um número elevado de espécies (CAMARGO & MAZUCATO, 1984; MARTINS, 1994; WITTMANN & HOFFMANN, 1990; CURE *et al.*, 1993) (Tabela 4). Analisando os levantamentos realizados na região sul do Brasil foi observado que há uma diminuição no número de espécies (SAKAGAMI *et al.*, 1967; CURE-HAKIN, 1983; BORTOLI & LAROCA, 1990), exceto o estudo de WITTMANN & HOFFMANN (1990), no Rio Grande do Sul, onde diferentes hábitats foram amostrados.

Nos trabalhos realizados em áreas urbanas no sul do Brasil, esta tendência mostra-se mais acentuada (LAROCA *et al.*,1982; TAURA, 1990 e SOFIA, 1996) (Tabela 4).

A família Colletidae aparece pouco representada nas áreas de cerrado, tanto em espécies como em indivíduos (CAMPOS, 1989; SILVEIRA, 1989; CARVALHO, 1990; MARTINS, 1990 e PEDRO, 1992). Segundo CAMPOS (1989), esta família mostrou uma distribuição irregular durante os três anos de coletas. Em Luiz Antônio, durante os dois anos de amostragem, algumas espécies tiveram uma distribuição irregular e outras, a distribuição foi regular, coincidindo com picos de floração. Para outros hábitats, esta família também tem uma baixa freqüência (KNOLL, 1985; TAURA, 1990; ZANELLA, 1991)

A Família Andrenidae normalmente é pouco representada em áreas de cerrado. Em Luiz Antônio, o grupo seguiu o mesmo padrão das demais áreas (CAMPOS, 1989; SILVEIRA, 1989; CARVALHO, 1990, MARTINS, 1990 e PEDRO, 1992). *Oxaea flavescens* é a espécie quase exclusiva desta formação. Em outras áreas, como Ribeirão Preto, Curitiba e Londrina aparecem outros gêneros e espécies.

Existem vários fatores que podem ser apontados como prováveis causas das variações nos números de espécies, de cada família, em diferentes locais (SILVEIRA *et al.*, 1993). Entre estes, destacam-se as condições de nidificação, a competição por recursos e a história da distribuição de cada grupo (ROUBIK, 1989).

Segundo SAKAGAMI & LAROCA (1971), e conforme já citado, diferenças metodológicas, como número de horas de coleta, habilidade de cada coletor, uso de

quadrantes ou transectos e horários de amostragem, observados nos levantamentos realizados em diferentes áreas, obviamente interferem na comparação entre as amostras de diferentes localidades.

Uma possível padronização sugerida por SILVEIRA & GODINEZ (1996), certamente iria proporcionar melhores comparações entre as faunas de diferentes áreas.

Levando-se em conta essas diferenças metodológicas, as comparações entre as espécies de abelhas listadas na tabela 1 e as citadas nos outros levantamentos em área de cerrado, verifica-se que, para a família Apidae, apenas três espécies foram comuns às seis áreas estudadas, *Apis mellifera, Trigona spinipes* e *Euglossa melanotricha.*

Para o cerrado de Luiz Antônio, houve representantes exclusivos da família Apidae, *Euglossa annectans*, *Scaura latitarsis* e *Plebeia* aff. *remota*. As duas primeiras espécies foram pouco representadas. Normalmente, em levantamentos faunísticos, fêmeas de Euglossinae são pouco coletadas em flores. No caso de *Scaura latitarsis*, que nidifica exclusivamente em termiteiros, essa estrutura não foi observada nas proximidades do transecto. Os seus ninhos, provavelmente ficariam em áreas próximas do tipo "cerradão". O pequeno número de indivíduos coletados de *Plebeia* aff. *remota* sugere o mesmo fato.

Para a família Anthophoridae, seis espécies são comuns às seis áreas de cerrado, *Centris nitens*, *Centris tarsata, Epicharis cockerelli, Tetrapedia diversipes, Ceratina maculifrons e Xylocopa suspecta*.

Algumas espécies de Anthophoridae foram exclusivas do cerrado de Luiz Antônio. Dentre elas, algumas com apenas um indivíduo coletado, como foi o caso de *Centris flavifrons, Centris violacea* e *Exomalopsis collaris*; com dois indivíduos, *Exomalopsis* cfr. *ypirangensis, Paratetrapedia amplipennis e Ceratina morrensis*; com três, *Exomalopsis* aff. *tomentosa*; com quatro, *Exomalopsis analis*; com catorze, *Exomalopsis* cfr. *minor* e com 59, *Ceratina cuprifrons*. Estas duas últimas espécies estão entre as dominantes, sendo *Ceratina cuprifrons* a espécie de Anthophoridae mais abundante no cerrado de Luiz Antônio.

No cerrado de Luiz Antônio foram coletadas 10 espécies de Halictidae que não ocorreram nas outras cinco áreas de cerrado, *Augochlora pyrgo* (2 ind.), *Augochlora chapadea* (3 ind.), *Augochlora cydippe* (3 ind.), *Augochlora perimelas* (1 ind.), *Augochloropsis pandrosos* (17 ind.), *Augochloropsis sparsilis* (4 ind.),

Augochloropsis tupacamaru (4 ind.), *Caenohalictus incertus* (2 ind.), *Paroxystoglossa andromache* (1 ind.) e *Megalopta chaperi* (1 ind.). Convém ressaltar que abelhas do gênero *Megalopta*, por seus hábitos especializados (noturno-crepusculares), não são normalmente amostradas em levantamentos faunísticos.

Megachile laeta foi a única espécie do grupo, comum às seis áreas de cerrado estudadas. *Hoplostelis bilineolata* e *Coelioxys pirata* foram espécies exclusivas do cerrado de Luiz Antônio.

Os representantes da família Colletidae em Luiz Antônio tiveram baixa representatividade, em número de espécies. Dentre elas, apenas *Ptiloglossa* cfr. *aenigmatica* é comparável com o cerrado de Cajuru. *Oxaea flavescens*, a única espécie coletada da família Andrenidae, foi coletada também, nas seis áreas de cerrado estudadas.

Em todos os trabalhos relacionados na Tabela 4, as coletas foram sistemáticas, com uso de rede emtomológica e coleta de abelhas nas flores e com duração de um ano (exceto Ponte Nova - MG, com sete meses de duração). Nestes trabalhos, o que variou entre as áreas estudadas foi o esforço de coleta, a área amostrada e os diferentes tipos de vegetação. O número de espécies de abelhas encontradas em cada área variou de 74 a 212, e o número de indivíduos oscilou entre 4606 a 8775.

Esta grande variação encontrada no número de indivíduos coletados, pode ser explicada pelas diferenças no esfôrço de coleta ou pela própria abundância da espécie (CAMARGO & MAZUCATO, 1984). A vegetação local seria outro fator colaborador desta variação observada.

Nos levantamentos realizados no sul do Brasil, a família Halictidae tem sido a mais abundante em espécies, seguida por Anthophoridae e Apidae (LAROCA *et al.*, 1982; TAURA, 1990; SOFIA, 1996).

Em um estudo desenvolvido no Campus da USP de São Paulo (KNOLL, 1985; KNOLL *et al.*, 1987), as famílias Halictidae e Anthophoridae, foram também, mais abundantes quanto ao número de espécies coletadas. Nesta área Megachilidae ocupou a quarta posição e Apidae, a quinta.

No levantamento realizado por CAMARGO & MAZUCATO (1984) no Campus da USP de Ribeirão Preto, em ordem de abundância do número de espécies coletadas, foram encontradas as seguintes famílias: Anthophoridae, Halictidae, Megachilidae, Andrenidae, Colletidae e Apidae. Os Apidae eusociais não foram

considerados neste estudo, devido a introdução de várias espécies desta família, na área estudada.

Em outro trabalho realizado no sul do Brasil (SAKAGAMI *et al.*, 1967), em vegetação secundária, a família Halictidae também ocupa o primeiro lugar em número de espécies, seguida por Anthophoridae e Megachilidae. Esses resultados diferem das outras três áreas urbanas (LAROCA *et al.*, 1982; TAURA, 1990; SOFIA, 1996).

Na maioria dos estudos da apifauna realizados no Brasil, a família Megachilidae aparece representada por um grande número de espécies (CAMARGO & MAZUCATO, 1984; MARTINS, 1990, 1994; SILVEIRA, 1989; WITTMAN & HOFFMANN, 1990; PEDRO, 1992; CURE *et al.*, 1993; SILVEIRA *et al.*, 1993). Analisando-se, porém, os trabalhos de (SAKAGAMI *et al.*, 1967; CURE-HAKIN, 1983; HOFFMANN, 1990; BORTOLI & LAROCA, 1990), observa-se uma diminuição no número de espécies, desta família, em direção ao sul do país. Nos levantamentos realizados em áreas urbanas do sul do pais, o número de espécies diminui consideravelmente (LAROCA *et al.*, 1982; TAURA 1990 e SOFIA, 1996).

ROUBIK (1979) observou uma baixa diversidade de espécies desta família, na Guiana Francesa. Fato semelhante foi constatado por KNOLL (1985), no Campus da USP em São Paulo, por CAMPOS (1989), CARVALHO, (1990) em áreas de cerrado, e o presente trabalho, enfatizou esse mesmo fato.

LAROCA *et al.*, (1982) atribuem a baixa ocorrência de espécies desta família, em parte, ao fato dessas abelhas construírem seus ninhos utilizando pequenos pedaços de folhas e raramente pétalas de plantas herbáceas ou arbustivas, que normalmente são afetadas por ação antrópica, em áreas ajardinadas. De acordo com ROUBIK (1979), outros fatores que poderiam ainda, ser citados como determinantes na baixa freqüência no número de espécies de Megachilidae, em alguns estudos, poderiam estar relacionados com a distribuição espacial e temporal restrita das espécies desta família, aliados ao hábito relativamente especializado das visitas florais destas abelhas.

Analisando as Tabelas 3 e 4, observa-se que nos levantamentos realizados no Brasil, a família Andrenidae aparece, invariavelmente, representada por um número baixo de espécies, nas áreas de cerrado (CAMPOS, 1989; SILVEIRA, 1989; CARVALHO, 1990; MARTINS, 1990; PEDRO, 1992), confirmando esta tendência, em Luiz Antônio. Nesta área, Andrenidae foi representada por apenas uma espécie, *Oxaea flavescens*. Fato semelhante foi observado em áreas urbanizadas (LAROCA *et*

al., 1982; CAMARGO & MAZUCATO, 1984; KNOLL, 1985; TAURA, 1990; SOFIA, 1996). Essa família é mais diversificada nas regiões Paleártica e Neártica (MICHENER, 1979; ROUBIK, 1989).

Vários fatores podem ser apontados como prováveis causas das variações no número de espécies de cada família nos diferentes locais (SILVEIRA *et al.*, 1993). De acordo com ROUBIK (1989), condições para nidificação, competição por alimento e a história natural da distribuição geográfica, de cada grupo, são fatores preponderantes.

Entretanto, nenhuma conclusão concreta existe ainda para explicar os padrões observados e a própria existência desses padrões poderia ser questionada (SILVEIRA *et al.*, 1993).

A família Apidae, mesmo em alguns locais em que *Apis mellifera* foi excluída da análise, foi a que apresentou o maior número de indivíduos coletados na maioria das áreas estudadas (Tabelas 3 e 4).

Em todos os levantamentos realizados em áreas de cerrado, com exceção de Corumbataí SP (Tabela 3), Apidae foi a família com a maior abundância de abelhas. No cerrado de Luiz Antônio, esta família representou 78,87% do total de Apoidea coletados.

Nos levantamentos realizados em diferentes áreas no Brasil, particularmente em áreas urbanas, pode-se observar também uma grande abundância de indivíduos da família Apidae. KNOLL (1985) observou que 86,8%, de um total de 8755 indivíduos de Apoidea levantados no Campus da USP de São Paulo, pertenciam a família Apidae. Fato semelhante foi constatado por SOFIA (1996) no Campus da Universidade Estadual de Londrina - PR. Nesta área, 92,4% dos 4606 indivíduos de Apoidea pertenciam a esta família. No Campus da USP de Ribeirão Preto, dos 9157 Apoidea coletados 88,2% deles pertenciam a família Apidae. Por outro lado, no estudo de CAMARGO & MAZUCATO (1984), também realizado no Campus da USP de Ribeirão Preto, foram incluídas na amostragem da família Apidae, as espécies de *Euglossini*.

Em Curitiba, os levantamentos realizados no Passeio Público (LAROCA *et al.*, 1982; TAURA, 1990) as abelhas da família Apidae foram mais abundantes, mesmo com a exclusão de *Apis mellifera* da amostragem.

Apidae também aparece como a família mais abundante em levantamentos realizados na caatinga (MARTINS, 1990), campos rupestres (FARIA & CAMARGO, 1996), pastagem abandonada (CURE *et al.*, 1993; SILVEIRA *et al.*, 1993).

A predominância da família Apidae pode ser explicada em função do modo de vida eusocial destas abelhas (SAKAGAMI *et al.*, 1967; SAKAGAMI & LAROCA, 1971; SAKAGAMI & FUKUDA, 1973; ALMEIDA & LAROCA, 1988). Este fato é devido a perenidade dos ninhos que podem conter milhares de indivíduos (NOGUEIRA-NETO, 1970; MICHENER, 1974; HUBBELL & JOHNSON, 1977; WILLE, 1983), e, conseqüentemente, com um maior número de abelhas forrageando (SAKAGAMI *et al.*, 1967).

As espécies de Meliponinae apresentam uma grande diversidade nos hábitos de nidificação (KERR *et al.*, 1967; CAMARGO, 1970). O mesmo acontece com *Apis mellifera* (BOREHAM & ROUBIK, 1987). Isto pode possibilitar a ocorrência de colônias de várias espécies, em uma pequena área.

A família Apidae aparece como a mais abundante, em número de indivíduos, nas áreas de cerrado (SILVEIRA, 1989; CARVALHO, 1990; MARTINS, 1990; PEDRO, 1992), e em outras formações neotropicais (em alguns levantamentos houve subamostragen de Apidae eusociais). Essa abundância ocorre devido a presença de espécies altamente sociais, principalmente *Apis mellifera* e *Trigona spinipes* (SAKAGAMI *et al.*, 1967; KNOLL, 1985; CAMPOS, 1989; MARTINS, 1990; PEDRO, 1992; CURE *et al.*, 1993; CARVALHO & BEGO, 1995, SOFIA, 1996).

No cerrado de Luiz Antônio, *Trigona spinipes* foi a quarta espécie de Apidae em número de indivíduos. A espécie de Trigonini mais abundante nesta área foi *Trigona hyalinata*, com 17% do total de Apidae coletados. Nos cerrados de Uberlândia e Lençóis, esta espécie não foi coletada e apresentou baixa representatividade em outras áreas (CURE *et al.*, 1992, CURE *et al.*, 1993). No entanto, esta espécie foi abundante nos Campus da UEL no PR e da USP de Ribeirão Preto, SP (SOFIA, 1996).

Scaptotrigona postica foi a terceira espécie de Apidae mais abundante no cerrado de Luiz Antônio, sendo coletada nos cerrados de Corumbataí, SP e Paraopeba, MG (CAMPOS, 1989; SILVEIRA, 1989), e em áreas ajardinadas como o Campus da UEL no PR e no Campus da USP de Ribeirão Preto, SP (SOFIA, 1996).

Trigona spinipes foi a quarta espécie de Apidae mais abundante em Luiz Antônio, o que diferenciou esta área das demais áreas de cerrado (CAMPOS, 1989;

CARVALHO, 1990). Em Lençóis - BA e Cajuru - SP, *Trigona spinipes* foi mais abundante que *Apis mellifera*, enquanto que em Paraopeba - MG, foi a segunda espécie mais abundante. Em outras áreas, nota-se uma dominância acentuada desta espécie (SAKAGAMI *et al.*, 1967; KNOLL, 1985; VIANA, 1992; CURE *et al.*, 1993; SOFIA, 1996). O eficiente sistema de comunicação (KERR *et al.*, 1981) utilizado para recrutamento das "companheiras" até a fonte de alimento e também a característica de construir ninhos aéreos (SAKAGAMI & LAROCA, 1971; LAROCA *et al.*, 1982), podem explicar os altos valores encontrados.

Tetragona clavipes foi a quinta espécie de Apidae mais abundante no cerrado de Luiz Antônio, sendo também amostrada em Paraopeba - MG e Cajuru - SP (SILVEIRA, 1989; PEDRO; 1992). Nas demais áreas de cerrado essa espécie não foi amostrada, sendo amostradas nos levantamentos feitos por SILVEIRA *et al.*, (1993) em pastagem abandonada e SOFIA (1996) para o Campus da USP de Ribeirão Preto, SP.

Em número de espécies, Apidae aparece bem menos representada em áreas de cerrado, ocupando a terceira ou quarta posição. No caso do cerrado de Luiz Antônio, ocupou a segunda posição. A diversidade dessa família na região neotropical aumenta consideravelmente em direção ao equador, onde ocupa o primeiro lugar em número de espécies (ROUBIK, 1979, 1989). Esta tendência também é observada para o velho mundo (ROUBIK, 1989; SALMAH *et al.*, 1990; SAKAGAMI *et al.*, 1990).

As espécies de Euglossini, restritas à região Neotropical, estendendo-se do México ao norte da Argentina (MICHENER, 1979) contribuem para a abundância de Apidae. Em relação aos Bombini, apenas seis espécies são encontradas na América do Sul, sendo que três delas ocorrem na região sudeste do Brasil (MOURE & SAKAGAMI, 1962).

A maioria dos gêneros coletados em Luiz Antônio, foram comuns às outras áreas de cerrado**,** *Apis, Bombus, Euglossa, Melipona, Trigona, Centris, Epicharis, Exomalopsis, Paratetrapedia, Tetrapedia, Ceratina, Xylocopa, Augochlora, Augochloropsis, Hypantidium, Megachile* e *Oxaea*. Alguns gêneros foram representados apenas em Luiz Antônio, *Scaura, Lissopedia, Megalopta e Hoplostelis*.

Analisando a similaridade da fauna de Apoidea coletada em Luiz Antônio, em nível de gênero (pelo índice de Sorensen que considera apenas presença-ausência), com as outras áreas de cerrado, foi verificado que para Luiz Antônio e Cajuru a

similaridade foi de 0,77; para Corumbataí 0,73; Paraopeba 0,68; Uberlândia 0,60 e Lencóis 0,63. Desse modo, houve maior semelhança entre Luiz Antônio e as áreas latitudinalmente, mais próximas.

PEDRO (1992) sugere que em termos qualitativos, as faunas de abelhas de áreas próximas, mesmo de habitats distintos, apresentam maior similaridade entre si, do que com as áreas de habitats semelhantes, mas geograficamente distantes. O oposto foi observado por MOLDENKE (1975, 1979), MOLDENKE & LINCOLN (1979), nos diferentes hábitats da Califórnia.

3.1.3. Sobre as Espécies de Apoidea Dominantes

Muitas espécies das seis famílias de Apoidea, encontradas na área de trabalho foram representadas por apenas um ou por poucos indivíduos e poucas espécies com grande número de indivíduos. Desse modo, foram determinadas as espécies dominantes. Em ordem descrescente, as 57 espécies dominantes estão distribuidas da seguinte forma: 18 espécies de Apidae, abrangendo 2857 (98,9%) do total de 2886 indivíduos coletados desta família; 24 espécies de Anthophoridae, representando 430 (85,1%) dos 505 exemplares desta família; 9 espécies de Halictidae, com 103 (57%) do total de 181 indivíduos capturados; 2 espécies de Megachilidae, com 17 (45,9%) do total de 37 abelhas coletadas; 3 espécies de Colletidae, representando 34 (94,4%) dos 36 indivíduos coletados e uma espécie de Andrenidae, abrangendo a todos os indivíduos coletados desta família (14).

As espécies dominantes de Apoidea estão representadas na Figura 7, com suas respectivas porcentagens de ocorrência e limites de confiança inferior e superior. Os extremos das barras horizontais representam os limites de confiança e a linha vertical paralela ao eixo y, representa o limite superior para K = (0,08) e o limite inferior de todas as espécies dominantes foi menor que este valor. As espécies estão organizadas do topo para a base em ordem decrescente de acordo com o número de indivíduos coletados.

As espécies dominantes de Apoidea estão representadas nas Figuras 8 a 27 em ordem decrescente de abundância, por família. A fenologia e os horários de coleta das espécies, ao longo do período de estudo.

A família Apidae foi predominante, em número de indivíduos, em Luiz Antônio e nas áreas de cerrado estudados por SILVEIRA (1989); CARVALHO (1990); MARTINS (1990) e PEDRO (1992) (Tabela 3). Em outras áreas naturais ou com interferência antrópica (Tabela 4), a família Apidae aparece também, representada por um grande número de indivíduos (LAROCA *et al.*, 1982; TAURA, 1990), mesmo excluindo *Apis mellifera*. O mesmo foi constatado nos trabalhos de KNOLL (1985), MARTINS (1990), CURE *et al.* (1993), SILVEIRA *et al.*(1993), SOFIA (1996), FARIA & CAMARGO (1996).

A capacidade muito desenvolvida de comunicar a presença de fontes de alimento de algumas espécies de Apidae eusociais (*Trigona spinipes, Trigona hyalinata, Scaptotrigona depilis*), possibilita, em um curto espaço de tempo, encontrar um grande número de indivíduos, de uma mesma colônia, coletando na mesma fonte de recursos (KERR, 1959; LINDAUER & KERR, 1960; KERR *et al.*, 1963, 1981). De acordo com BOREHAM & ROUBIK (1987), um único enxame de *Apis mellifera* pode conter de 2.000 até mais de 5.000 indivíduos forrageadores.

As espécies dominantes da família Apidae estão representadas nas Figuras 8 a 13. No cerrado de Luiz Antônio, *Apis mellifera* foi representada por 970 indivíduos, com maior pico de abundância em agosto de 1992 (inverno) (Figura 8). Também nos trabalhos de CARVALHO (1990) e PEDRO (1992), verifica-se que esta espécie foi mais abundante nestas áreas de cerrado estudadas.

Trigona hyalinata foi representada por 491 indivíduos, com pico de abundância em julho de 1992 (Figura 8), nos trabalhos de CAMPOS (1989), PEDRO (1992) e SOFIA (1996), *Trigona hyalinata* encontra-se entre as espécies dominantes da família Apidae.

Scaptotrigona postica foi representada por 391 indivíduos, com o maior pico de abundância em junho de 1992 (inverno) (Figura 8). Nos trabalhos de CAMPOS (1989) e SOFIA (1996), *Scaptotrigona postica* foi bem representada, estando entre as espécies dominantes.

Trigona spinipes foi representada por 217 abelhas indivíduos. O pico de abundância nas flores ocorreu em maio de 1992 (outono) (Figura 9). Esta espécie aparece como a mais abundante nos trabalhos de SAKAGAMI *et al.*, (1967), KNOLL (1985), CAMPOS (1989), MARTINS (1990), PEDRO (1992), CURE *et al.*, (1993), CARVALHO & BEGO (1995) e SOFIA (1996).

Tetragona clavipes foi representada por 204 indivíduos. O maior pico de atividade dessas abelhas foi observado no mês de maio de 1992 (outono) (Figura 9). Esta espécie foi bem representada nos trabalhos de PEDRO (1992), onde 356 indivíduos foram coletados. SOFIA (1996), no Campus da USP de Ribeirão Preto, capturou 140 exemplares. Esta espécie foi pouco representada no trabalho de SILVEIRA (1989), em Paraopeba - MG.

Scaptotrigona aff. *depilis* teve o maior pico de abundância nas flores em junho de 1992 (inverno) (Figura 9). PEDRO (1992) coletou 197 indivíduos de *Scaptotrigona depilis* no cerrado de Cajuru - SP, enquanto que, SOFIA (1996) coletou 194 exemplares de *Scaptotrigona* aff. *depilis* no Campus da USP de Ribeirão Preto.

Tetragonisca angustula, com 147 indivíduos, teve o pico de abundância em maio de 1992 (outono) (Figura 10). Esta espécie foi também representada nos estudos de CARVALHO (1989) e PEDRO (1992), sendo abundante nas áreas de cerrado e urbanas (KNOLL, 1990; SOFIA, 1996). Trata-se de um meliponíneo com ampla distribuição geográfica, desde a Argentina até o México, adaptando-se às mais variadas condições de nidificação (NOGUEIRA-NETO, 1970). Segundo LINDAUER & KERR (1960), a população das colônias pode variar entre 2.000 a 5.000 indivíduos.

Os representantes de *Partamona helleri* foram mais abundantes nas flores, durante o mês de maio de 1992 (outono) (Figura 10). Esta espécie foi também amostrada em Lençóis - BA (MARTINS, 1990), sendo muito abundante no Campus da USP de Ribeirão Preto - SP (SOFIA, 1996), onde 326 indivíduos foram capturados.

Scaptotrigona bipunctata foi abundante nas flores durante o inverno (Figura 10). Quarenta e seis indivíduos desta espécie foram coletados, assim como as outras duas espécies de *Scaptotrigona* citadas acima. PEDRO (1992) coletou apenas um indivíduo desta espécie no cerrado de Cajuru - SP, ao passo que SOFIA (1996) capturou 29 exemplares, no Campus da USP de Ribeirão Preto - SP.

Cephalotrigona capitata com 42 indivíduos, teve ampla distribuição durante o período de coletas, sendo mais abundante em novembro de 1992 (primavera) (Figura 11). Nas demais áreas de cerrado esta espécie foi pouco representada (CARVALHO, 1990; PEDRO, 1992).

Plebeia droryana com 34 indivíduos, teve atividade de vôo na primavera (Figura 11). Nas demais áreas de cerrado, esta espécie foi pouco representada (CAMPOS, 1989; SILVEIRA, 1989; PEDRO, 1992). SOFIA (1996) coletou 425

indivíduos, no Campus da USP de Ribeirão Preto - SP. A maior abundância foi verificada na primavera. SOFIA (1996), no Campus da UEL em Londrina - PR, coletou 52 indivíduos.

Os indivíduos de *Bombus morio* tiveram uma distribuição ampla, durante o período estudado, sendo encontrados principalmente no outono. Trinta e um exemplares foram capturados, e o pico de abundância nas flores ocorreu em maio (outono) (Figura 11). Esta espécie foi também representada nos estudos de CAMPOS (1989), SILVEIRA (1989) e MARTINS (1990); tendo sido melhor representada nos levamtamentos de PEDRO (1992) para áreas de cerrado. SOFIA (1996) coletou 129 indivíduos no campus da USP de Ribeirão Preto - SP e, no Campus da UEL, Londrina - PR, foram amostrados 23 indivíduos.

Frieseomelitta varia foi representada por 15 indivíduos. O maior pico de abundância nas flores foi verificado no outono (Figura 12). Esta espécie de abelha foi pouco freqüente em outras áreas de cerrado (SILVEIRA, 1989; CARVALHO, 1990; PEDRO, 1992).

Os 14 indivíduos de *Melipona quadrifasciata* foram mais abundantes nas flores no mês de maio (outono) (Figura 12). Esta espécie foi também representada em outras áreas de cerrado (CAMPOS, 1989; MARTINS, 1990; PEDRO, 1992).

Plebeia aff**.** *remota*, com 11 indivíduos, foi mais abundante durante a primavera (Figura 12).

Schwarziana quadripunctata foi observada, principalmente, nos meses de maio e setembro (Figura 13). Esta espécie consta, também, dos levantamentos de CAMPOS (1989), PEDRO, (1992) e de SILVEIRA (1989), onde foi melhor representada.

Eulaema nigrita, com 7 indivíduos, foi coletada nos meses de fevereiro e setembro (Figura 13). Nas demais áreas de cerrado, esta espécie teve também uma baixa representatividade (CAMPOS, 1989; SILVEIRA, 1989; MARTINS, 1990; PEDRO, 1992).

Trigona aff. *fuscipennis* foi coletada principalmente no mês de agosto de 1993 (inverno) (Figura 13). PEDRO (1992) capturou poucos representantes desta espécie no cerrado de Cajuru - SP.

Apis mellifera e *Trigona hyalinata* visitaram as flores, preferencialmente, das 8 às 16 horas (Figura 8). *Scaptotrigona postica, Scaptotrigona* aff. *depilis* e

Tetragonisca angustula foram encontradas nas flores das 10 às 16 horas (Figuras 8, 9 e 10).

Tetragona clavipes foi mais abundante das 8 às 14 horas, *Partamona helleri* das 8 às 12 horas e *Scaptotrigona bipunctata*, das 10 às 14 horas (Figuras 9 e 10).

Trigona spinipes teve o seu maior número de indivíduos coletados entre 8 e 16 horas, Esta espécie aparece como a mais abundante nos estudos de SAKAGAMI *et al.* (1967), KNOLL (1985), CAMPOS (1989), MARTINS (1990), PEDRO (1992), CURE *et al.* (1993), CARVALHO & BEGO (1995) e SOFIA (1996).

Sobre as espécies de Meliponinae, melhor representadas na área de estudos, foi constatado uma maior abundância de indivíduos nas flores, no mesmo período do ano e semelhança quanto ao horário de visitas às flores (Figuras 8 a 13).

Quanto as demais espécies de Meliponinae dominantes, torna-se difícil fazer comparações, devido ao pequeno número de indivíduos coletados.

As espécies dominantes da família Anthophoridae (Figuras 14 a 21), *Ceratina cuprifrons* e *Ceratina maculifrons* visitaram as flores praticamente durante todo o período de observações, sendo predominantes na primavera (Figura 14). Estas espécies foram mais ativas no intervalo das 8 às 14 horas. Os resultados obtidos para *Ceratina maculifrons* são semelhantes aos de CAMPOS (1989).

Exomalopsis (*Exomalopsis*) *fulvofasciata* teve uma distribuição mais ampla, durante o período de coletas. Foi predominante no verão, e teve uma distribuição uniforme ao longo do dia (Figura 14). SILVEIRA (1989) coletou 32 indivíduos de *Exomalopsis (Megamalopsis) fulvofasciata* e CARVALHO (1990) coletou 54 indivíduos, ao longo do ano. Trinta e seis deles foram coletados, principalmente, de janeiro a abril, no período da manhã. PEDRO (1992) capturou 100 indivíduos de *Exomalopsis* (*Megamalopsis*) *fulvofasciata*, com uma maior ocorrência de indivíduos nas flores durante o verão.

Exomalopsis cfr. *minor* teve uma distribuição esparsa, durante o período de coletas, visitando as flores em diferentes horários ao longo do dia (Figura 17).

Por outro lado, *Centris nitens* foi abundante na primavera (Figura 15), e sua atividade nas flores foi verificada no decorrer do dia. CAMPOS (1989) coletou 54 indivíduos desta espécie, sendo abundantes também na primavera. CARVALHO (1990) coletou 6 indivíduos, que foram abundantes na primavera. No cerrado de Cajuru - SP, *Centris nitens*, foi predominante no inverno e primavera (PEDRO, 1992).

Nas demais áreas de cerrado, estudadas por outros autores, *Centris nitens* foi pouco representado.

Centris tarsata apresentou um pico na primavera, foi ativa das 10 às 16 horas (Figura 21). Esta espécie foi bem representada em Lençóis - BA (MARTINS, 1990) e Cajuru - SP (PEDRO, 1992).

Os representantes do gênero *Epicharis* foram mais abundantes do início da primavera até o verão. Estas espécies de abelhas mostraram uma tendência de visitar as flores, no período da manhã (Figuras 15, 18 e 21). *Epicharis minima* foi mais abundante na primavera (Figura 20) e *Epicharis flava* no verão (Figura 18). No trabalho de CAMPOS (1989), *Epicharis cockerelli* foi mais abundante do que nas demais áreas de cerrado estudadas.

As espécies do gênero *Epicharis*, encontradas em Luiz Antônio, foram comuns a algumas das áreas de cerrado (CAMPOS, 1989; SILVEIRA, 1989; CARVALHO, 1990; MARTINS, 1990; PEDRO, 1992). De certa forma, os resultados encontrados neste trabalho coincidem, parcialmente, com os dados obtidos por estes autores.

Paratetrapedia lineata foi encontrada, praticamente, em todas as estações do ano (Figura 16). A atividade diária concentrou-se no intervalo das 8 às 16 horas. SILVEIRA (1989) coletou indivíduos desta espécie na primavera, verão e outono. Nas demais áreas de cerrado, *Paratetrapedia lineata* foi pouco representada (CARVALHO, 1990; PEDRO, 1992).

Paratetrapedia sp.3 foi mais ativa na primavera e verão, e a atividade diária concentrou-se em maior escala no período da manhã (Figura 17). *Paratetrapedia sp.*5 ocorreu em várias estações do ano, porém, a atividade mais intensa foi verificada na primavera, sendo capturada nas flores, principalmente, pela manhã (Figura 19).

Paratetrapedia sp.2 foi abundante na primavera e a atividade nas flores foi verificada no período da manhã.

Paratetrapedia sp.1 teve uma distribuição mais ampla durante o ano, e a atividade diária ocorreu entre 8 e 16 horas (Figura 16).

Paratetrapedia sp.4 foi mais ativa no inverno, com atividade diária das 14 às 18 horas (Figura 18).

Foram amostrados 16 indivíduos de *Lissopedia* sp., principalmente, no mês de novembro (primavera) e, a atividade diária concentrou-se das 8 às 14 horas (Figura 17).

PEDRO (1992) observou, no cerrado de Cajuru, que as espécies de *Paratetrapedia* foram mais abundantes na primavera,

CARVALHO (1990) verificou que as espécies de *Paratetrapedia* tiveram uma distribuição mais ampla durante o período de coletas, sendo predominantes na primavera e verão. SILVEIRA (1989) verificou que as espécies de *Paratetrapedia* foram mais representativas na primavera e verão, embora algumas espécies tenham tido baixa ocorrência.

Tetrapedia diversipes e *Tetrapedia* sp. 1 apresentaram uma distribuição ampla, durante o período de coletas, Quanto à atividade diária, estas espécies foram observadas nas flores até às 16 horas (Figura 19).

Por outro lado, *Tetrapedia* sp.2 foi predominante na primavera (Figura 20) e, o período maior atividade foi das 8 às 16 horas.

Tetrapedia diversipes foi comum a todas áreas de cerrado estudadas. CAMPOS (1989) coletou 7 indivíduos. Neste trabalho, a espécie foi predominante na primavera e verão. CARVALHO (1990) coletou 20 indivíduos de *Tetrapedia* cfr. *diversipes*, e o período de maior atividade diária foi das 10 às 14 horas e, a maior abundância, ocorreu na primavera.

Xylocopa suspecta foi comum a todas áreas de cerrado. Em Luiz Antônio, foi predominante na primavera com 9 indivíduos coletados (Figura 20), foram mais abundantes no período da manhã. No trabalho de CAMPOS (1989) essa espécie teve uma ampla distribuição durante o período de coletas. SILVEIRA (1989) capturou 8 indivíduos. PEDRO (1992) coletou 6 indivíduos. Nas demais áreas de cerrado, esta espécie foi pouco representada.

Monoeca luteocincta apresentou um padrão sazonal muito distinto, apesar do número de indivíduos ter sido baixo. Nesta área, a espécie foi coletada nos meses de julho e agosto (inverno), no intervalo das 8 às 10 horas (Figura 21). SILVEIRA (1989) coletou 7 indivíduos de *Monoeca* cfr. *pluricincta* na primavera.

Nas demais áreas de cerrado, o número de indivíduos coletados, deste gênero, foi pouco representativo.

Os resultados obtidos no cerrado de Luiz Antônio, para os representantes da família Anthophoridae, mostraram que as espécies dominantes, de uma certa forma, sobrepuseram quanto à época do ano e, também, em relação ao período de atividade diária. Estes resultados, em parte, estão de acordo com os obtidos por CAMPOS

(1989); SILVEIRA (1989); CARVALHO (1990); MARTINS (1990) e PEDRO (1992 e 1994) para áreas de cerrado.

As figuras 22 a 24 mostram a distribuição dos indivíduos das espécies dominantes da família Halictidae, ao longo do período de coletas, por horário de captura nas florações das espécies de plantas dominantes.

Augochlora francisca teve uma ampla distribuição, ao longo do período de estudo. A maior atividade diária foi das 10 às 14 horas (Figura 22). Nas demais áreas de cerrado, consta apenas, o registro de 2 indivíduos em Paraopeba - MG (SILVEIRA, 1989).

Augochloropsis aurifluens teve uma ampla distribuição, ao longo do período de coletas, observando-se um pico no verão. A atividade diária mais intensa foi das 6 às 16 horas (Figura 22). Esta espécie foi pouco representada no trabalho de SILVEIRA (1989). No levantamento de PEDRO (1992), 49 indivíduos foram coletados, sendo mais abundantes no verão. Em áreas urbanas (Campus da USP de Ribeirão Preto - SP), CAMARGO & MAZUCATTO (1984) coletaram 96 indivíduos de *Augochloropsis aurifluens*. No trabalho de SOFIA (1996), no Campus da UEL Londrina - PR, a espécie aparece com baixa representatividade.

Dialictus (*Chloralictus*) sp. 1 foi coletada, principalmente, no inverno e primavera, com um período de maior atividade diária das 10 às 14 horas (Figura 22). *Dialictus* (*Chloralictus*) sp. 2 foi mais abundante em setembro (primavera) e, a maior atividade de vôo foi registrada das 10 às 14 horas (Figura 24).

Augochloropsis pandrosos foi predominante na primavera e verão e, a maior atividade de vôo ocorreu das 8 às 16 horas (Figura 23). *Augochloropsis pandrosos* não foi amostrada nas outras áreas de cerrado.

Augochloropsis hebescens foi amostrada somente no mês de outubro de 1992 (primavera) e, o período de maior atividade diária ocorreu das 8 às 12 horas (Figura 23). PEDRO (1992) coletou 5 indivíduos em Cajuru - SP. Foi observado neste trabalho, que esta espécie de abelha tem capacidade de vibrar anteras para a remoção do pólen. Esta espécie de abelha não foi amostrada nas demais áreas de cerrado.

Os indivíduos de *Augochloropsis smithiana* foram coletados nas flores, preferencialmente, durante o verão e outono, com uma maior atividade de visita às flores das 8 às 14 horas (Figura 23). SILVEIRA (1989) capturou 24 indivíduos, com ampla distribuição ao longo do ano. PEDRO (1992) capturou 43 indivíduos.

Augochloropsis smithiana foi também, amostrada nos trabalhos de MARTINS (1990) e CAMPOS (1989).

Augochlora conf. *caerulior* foi predominante no verão, sendo também coletada em outras estações do ano. O período de maior atividade diária ocorreu das 10 às 14 horas (Figura 24), tendo sido pouco representada ou ausente nas demais áreas de cerrado. *Augochlora caerulior* ocorreu nos trabalhos de CURE *et al.* (1992, 1993).

Os representantes de *Psedaugochloropsis graminea* tiveram o período de maior atividade diária 10 às 14 horas (Figura 24). A espécie foi registrada nos meses de setembro e novembro de 1992 e março de 1993. *Psedaugochloropsis graminea* foi bem representada no trabalho de SILVEIRA (1989). Nas demais áreas de cerrado, a espécie foi pouco abundante (CAMPOS, 1989; MARTINS, 1990; PEDRO, 1992).

Augochloropsis hebescens foi a espécie que mostrou um padrão sazonal mais nítido.

Quanto a época do ano, foi verificado que a maioria das espécies de Halictidae apresentou uma ampla distribuição, sendo mais abundantes nos períodos mais quentes e com muitas espécies vegetais floridas. Quanto à atividade diária, as espécies foram distribuídas ao longo de todo dia, sendo predominantes das 10 às 14 horas.

A família Megachilidae foi representada na área de estudos por duas espécies dominantes. *Megachile* (*Acentron*) sp. foi mais abundante no verão, sendo coletada nas flores, principalmente, no período de 10 às 14 horas e de 16 às 18 horas (Figura 25). *Megachile* (*Leptorachis*) sp. também foi predominante no verão, com período de atividade diária, das 10 às 14 horas (Figura 25).

No trabalho de CAMPOS (1989), as espécies de *Megachile* foram pouco representadas. No trabalho de SILVEIRA (1989), várias espécies foram coletadas ao longo do ano. No trabalho de CARVALHO (1990), 4 espécies de *Megachile* estão entre as abelhas dominantes. O grupo foi mais abundante na primavera. As espécies dominantes de *Megachile*, no trabalho de PEDRO (1992), foram mais abundantes no verão e, a atividade de vôo concentrou-se no período das 10 às 18 horas.

No cerrado de Luiz Antônio, as espécies de *Megachile* não apresentaram uma sazonalidade nítida, e as maiores abundâncias ocorreram no verão. Os resultados obtidos neste trabalho confirmam, em parte, os resultados de outros autores, em área de cerrado.

As espécies dominantes da família Colletidae (Figura 26) foram: *Hylaeus* sp.1, com distribuição esparsa durante o período de coletas, com período de maior atividade diária das 10 às 12 horas. Os indivíduos de *Hylaeus* sp.2 teve uma ampla ocorrência durante o período de coletas. A maior atividade diária ocorreu entre 10 e 14 horas. *Hylaeus* sp.3 apresentou uma sazonalidade mais definida, sendo coletado, preferencialmente, na primavera, das 8 às 12 horas.

CAMPOS (1989) coletou quatro espécies da família Colletidae, sendo que 80% dos indivíduos foram capturados em julho. *Hylaeus* cfr. *tricolor* e *Hylaeus* sp. 2, com 10 indivíduos cada, e as maiores freqüências de visitas às flores destas duas espécies ocorreram das 10 às 14 horas. PEDRO (1992) coletou poucas espécies e indivíduos de *Hylaeus*.

A família Andrenidae foi representada na área de estudos por *Oxaea flavescens*. Nesta área, 14 indivíduos foram coletados. Visitaram as flores, preferencialmente, das 6 às 14 horas (Figura 27). Os registros do grupo na área, ocorreram a partir do segundo ano de coletas, com predominância na primavera.

Oxaea flavescens foi comum a todas as áreas de cerrado estudadas. CAMPOS (1989) coletou 22 exemplares. A atividade diária ocorreu das 8 às 12 horas, sendo mais abundante no verão. SILVEIRA (1989) coletou 30 indivíduos. A espécie apresentou uma ampla distribuição durante o período de coletas. PEDRO (1992) coletou 9 indivíduos, sendo mais abundantes no verão. O período de maior atividade diária foi das 10 às 12 horas e das 14 às 16 horas. No trabalho de CAMARGO & MAZUCATO (1984), 429 indivíduos foram coletados.

Em uma análise geral, *Oxaea flavescens* foi coletada na primavera e verão. Os resultados deste trabalho não permitem afirmar algo sobre o número de gerações por ano, pois esta espécie foi abundante na primavera, e, em seguida, o número de indíviduos diminuiu repentinamente. Segundo CAMARGO *et al.* (1984) *Oxaea* é multivoltino, apresentando 3 a 4 gerações por ano e, cada uma delas, dura cerca de 75 a 90 dias.

3.1.4. Variação Sazonal dos Apoidea

Durante o período de coletas, os maiores índices de precipitação pluviométrica foram: em dezembro de 1991 (184,6 mm), em janeiro de 1992 (320,2 mm) e em fevereiro de 1993 (312,8 mm). No ano de 1992, alta pluviosidade ocorreu também em fevereiro, março, outubro, novembro e dezembro. Por outro lado, os menores índices foram registrados em novembro de 1991 (19 mm) e para o ano de 1992 e 1993, zero em junho e julho, respectivamente.

A temperatura média mensal, durante o período de coletas, variou de 18,04 °C, no período mais frio (julho de 1992), a 27 °C, no período mais quente (dezembro de 1991). Nos períodos mais secos, os menores valores da umidade relativa do ar foram de 20%, (setembro de 1991) e de 24% (agosto de 1992 e 1993) (Figuras 28 e 29).

Os maiores picos de abundância de abelhas ocorreram nos meses de maio a novembro de 1992 (Figura 30), ocorrendo uma redução na atividade de vôo de dezembro de 1991 a março de 1992, e de janeiro a fevereiro de 1993. É possível que essa redução na atividade das abelhas esteja relacionada com os alto índices de pluviosidade registrados nestes meses.

A família Apidae (Figura 31A) apresentou um padrão fenológico semelhante ao observado por outros autores, isto é, é ativa durante todo ano, mesmo nos meses mais frios (SAKAGAMI *et al.*, 1967; SAKAGAMI & LAROCA, 1971; KNOLL, 1985; CAMPOS; 1989, MARTINS, 1990; PEDRO, 1992, CARVALHO & BEGO, 1995; SOFIA, 1996). As espécies eusociais, particularmente, Apinae e Meliponinae, mostraram-se menos suscetíveis às variações de temperatura e umidade relativa do ar. O tipo de construção de ninho contribui para este padrão, onde a temperatura é mantida com uma certa constância (SAKAGAMI *et al.*, 1967; SAKAGAMI & LAROCA, 1971; ZUCCHI & SAKAGAMI, 1972).

De acordo com SAKAGAMI & LAROCA (1971) e LAROCA *et al.*, (1982) *Apis mellifera* e meliponíneos são ativos ao longo do ano. A atividade externa destas abelhas é inibida por condições adversas do clima, que, também, exercem importante papel na disponibilidade de recursos, no fluxo e na concentração do néctar (MICHENER, 1974; FOWLER, 1979; ROUBIK, 1989).

No cerrado de Luiz Antônio, o maior pico de abundância de *Apis mellifera* foi observado no mês de agosto de 1992. Segundo SOFIA (1996), em Londrina - PR, os picos de abundância de *Apis mellifera* ocorreram nos meses de setembro e outubro. Estes picos de abundância podem estar relacionados ao movimento de enxames reprodutivos. Outros autores também observaram o aumento de atividade desta espécie, nos meses de setembro e outubro (KNOLL, 1990; PEDRO, 1992; CARVALHO & BEGO, 1995; SOFIA, 1996).

Segundo PEDRO (1992), a irregularidade no padrão de atividade de *Apis mellifera* se deve, em parte, à concentração das operárias em determinados recursos. De acordo com SOFIA (1996), em Ribeirão Preto no Campus da USP, os maiores picos de *Apis mellifera* que ocorreram em abril e maio.

Temperaturas baixas e altas umidades relativas são fatores que restringem a atividade externa de Meliponinae de pequeno porte, como foi verificado por diversos pesquisadores (IWAMA, 1977; FOWLER, 1979; KLEINERT-GIOVANNINI, 1982; IMPERATRIZ-FONSECA *et al.*, 1985; RAMALHO *et al.*, 1991; AZEVEDO, 1997). Em Luiz Antônio, *Tetragonisca angustula* teve o maior pico de abundância no mês de maio de 1992, onde a temperatura média mensal foi de 22°C. De acordo com IWAMA (1977) e IMPERATRIZ-FONSECA & AGUILAR (1984), em temperaturas abaixo de 20°C, a atividade de vôo, desta espécie, diminui.

IWAMA (1977) observou que *Tetragonisca angustula* apresentou seus maiores picos de atividade externa em umidades relativas entre 30 e 50%. PEDRO (1992) fez observações similares no cerrado de Cajuru - SP, e o mesmo ocorreu nos trabalhos de SOFIA (1996). Para o cerrado de Luiz Antônio, os maiores picos de atividade foram registrados quando a umidade relativa do ar encontrava-se acima de 50%.

Trigona hyalinata teve os maiores picos de abundância nos meses frios e secos do ano, julho e agosto, onde a temperatura média mensal foi de 20°C. Esta espécie foi coletada em grandes grupos, explorando plantas com grande quantidades de flores.

Os resultados obtidos por esta autora, nas duas áreas estudadas, Ribeirão Preto - SP, Campus da USP e Londrina - PR, Campus da UEL, foram bastantes semelhantes com os resultados obtidos em Luiz Antônio, visto que *Trigona hyalinata* foi mais abundante nos meses mais frios do ano, explorando de forma massal algumas espécies de plantas. PEDRO (1992) coletou *Trigona hyalinata* somente no mês de agosto.

Os resultados obtidos neste trabalho são muito semelhantes aos de PEDRO (1992) e SOFIA (1996), em que *Trigona hyalinata* apresentou um padrão de atividade com características sazonais, isto é, com um grande número de indivíduos forrageando durante o inverno e explorando, de forma intensa, algumas espécies de plantas nas áreas estudadas.

Scaptotrigona postica foi mais abundante nos meses de maio e junho de 1992 e maio de 1993, sendo que junho de 1992 foi o mês de maior abundância (temperatura média mensal de 19°C). O mesmo ocorreu com *Scaptotrigona* aff. *depilis* e *Scaptotrigona bipunctata* que apresentaram um padrão sazonal muito semelhante a *S. postica.*

SOFIA (1996), no Campus da USP de Ribeirão Preto - SP, coletou 194 indivíduos de *Scaptotrigona* aff. *depilis*, durante o mês de setembro, onde a temperatura média mensal foi de 23°C. O padrão sazonal desta espécie diferiu das espécies de *Scaptotrigona*, deste trabalho.

No cerrado de Cajuru - SP, (PEDRO, 1992), *Scaptotrigona depilis* apresentou o mesmo padrão sazonal das espécies de *Scaptotrigona* de Luiz Antônio, sendo mais abundantes no inverno.

Trigona spinipes foi coletada nas flores, em praticamente todo o período de coletas, sendo mais abundante no mês de maio de 1992 e de 1993, mês em que a temperatura média mensal não foi alta. Outros autores verificaram picos de abundância desta espécie, durante o inverno (CAMPOS, 1989; KNOLL, 1990, VIANA, 1992, CARVALHO & BEGO, 1995).

De acordo com PEDRO (1992), os picos de abundância, observados nas espécies de Meliponinae, são mais influenciados pelo florescimento de espécies de plantas “atrativas”, do que por fatores climáticos estacionais.

A fenologia dos exemplares de *Bombus morio* coletados em Luiz Antônio, sugere um período de atividade mais longo. Esta espécie foi mais abundante no mês de maio. Nos meses mais frios, estas abelhas não voaram. GARÓFALO (1976) observou que em colônias de *Bombus morio*, geralmente ocorre uma redução na atividade de coleta, nos meses mais frios. Um padrão muito semelhante também foi observado por KNOLL (1990) no campus da USP de São Paulo, por PEDRO (1992), no cerrado de Cajuru - SP e por SOFIA (1996), no Campus da UEL, em Londrina PR.

Eulaema nigrita mostrou uma tendência a um padrão mais sazonal. Esta espécie foi representada por um pequeno número de indivíduos. Segundo ZUCCHI *et al.*, (1969) e SANTOS (1989), este fato se deve às características sociais destas abelhas, que formam colônias pouco populosas. Os indivíduos desta espécie, foram capturados em fevereiro (verão) e setembro (primavera). Segundo SOFIA (1996), considerando as duas áreas estudadas (Ribeirão Preto e Londrina), que apresentaram um padrão climático muito similar, a semelhança no período de atividade de *Eulaema nigrita* sugere um ciclo de atividade relacionado com a estação chuvosa. PEARSON & DRESSLER (1985), estudando Euglossinae no Peru, sugeriram que os picos de abundância destas abelhas, estão associados aos picos de florescimento das espécies vegetais.

Oxaea flavescens, a única espécie representante da família Andrenidae (Figura 32C), foi coletada a partir do segundo ano de levantamento. Os meses de maior atividade foram de setembro a novembro, período com muitas flores e chuvoso. CAMARGO *et al.* (1984) observaram que *Oxaea flavescens* apresentou atividade durante todo ano de estudos, com três picos anuais (junho-agosto, dezembro, fevereiro e março), sendo que no inverno, este pico de abundância foi mais acentuado. Baseados no padrão fenológico desta abelha, estes autores sugeriram um ciclo de vida multivoltino, com três ou quatro gerações anuais.

Halictidae apresentou uma distribuição mais ou menos uniforme durante o ano (Figura 31C). Em comparação com outros Apoidea, este grupo sofre uma menor influência da temperatura, com exceção de Apidae (SAKAGAMI *et al.*, 1967).

De acordo com PEDRO (1992), no cerrado de Cajuru - SP, os padrões de atividade de espécies de Halictidae são mais difíceis de interpretar. Algumas espécies são ativas o ano todo, enquanto outras são mais sazonais.

Augochlora francisca foi a espécie de Halictidae mais representativa no cerrado de Luiz Antônio, ocorrendo em quase todos os meses e com uma maior abundância na primavera. Esta espécie não foi amostrada nas outras áreas de cerrado.

Em Luiz Antônio, *Augochloropsis aurifluens* foi representada em quase todos meses, tendo um discreto pico de abundância, em dezembro de 1992.

Segundo PEDRO (1992) *Augochloropsis aurifluens* parece ser mais sazonal, com maior abundância e produção de machos somente no verão.

Augochloropsis hebescens, com 14 indivíduos foi coletada somente na primavera, no mês de outubro. Esta espécie de abelha foi também pouco representada no cerrado de Cajurú - SP, (PEDRO, 1992).

A maior abundância da família Anthophoridae (Figura 31B) ocorreu na estação chuvosa (outubro, dezembro). Assim, as espécies desta família apresentaram um padrão de atividade do tipo mais sazonal.

Este padrão de distribuição anual foi também observado por outros autores em diferentes localidades no Brasil (CAMPOS, 1989; MARTINS, 1990; PEDRO, 1992; CARVALHO & BEGO, 1995; SOFIA, 1996).

Ceratina cuprifrons e *Ceratina maculifrons* apresentaram um ciclo longo. Segundo SAKAGAMI & LAROCA (1971), os Xylocopini são conhecidos por seu prolongado período de vida adulto, caracterizado por um longo estágio juvenil adulto, antes da maturidade sexual.

De acordo com PEDRO (1992), no cerrado de Cajuru - SP, tendências sazonais foram observadas nos Centridini, pois foram coletados nas flores, principalmente, na primavera. Resultados semelhantes foram obtidos, para os Centridini, em Luiz Antônio.

Os Centridini foram abundantes durante todo período chuvoso. Altos índices de precipitação e umidade relativa não foram os fatores limitantes para estas abelhas, nesta região. Temperaturas baixas parecem interferir mais na atividade destas abelhas, devido a ausência delas nas flores durante o inverno (PEDRO, 1992).

As espécies de *Paratetrapedia* e *Tetrapedia*, tiveram períodos de atividade um pouco mais longos, com picos de abundância na primavera, praticamente, coincidindo com o período de atividade dos Centridini. Ciclos longos de atividade de algumas espécies de *Paratetrapedia* foram também observados por ALBUQUERQUE & RÊGO (1989) e PEDRO (1992).

Durante o período estudado, *Exomalopsis fulvofasciata* apresentou um ciclo longo de atividade nas flores, sendo mais abundantes no verão. *Exomalopsis minor* teve uma distribuição mais esparsa, ao longo do estudo, sendo coletada inclusive no inverno. Segundo ZUCCHI (1973), *Exomalopsis aureopilosa* apresenta ciclo anual ininterrupto, mesmo em épocas com condições limitadas para outras espécies. A atividade dessa espécie nos ninhos é maior em março-maio e setembro-novembro.

Lissopedia sp. teve um padrão sazonal muito nítido, sendo seus indivíduos coletados, principalmente, nos meses de novembro.

Monoeca luteocincta também apresentou um padrão sazonal nítido, sendo seus indivíduos coletados nos meses de julho e agosto, período com temperaturas mais baixas.

As espécies de *Megachile* (Figura 32A) não apresentaram sazonalidade nítida na área de estudos, como também foi observado por PEDRO (1992), para as espécies desta família, no cerrado de Cajuru - SP.

Megachile (*Acentron*) sp. foi mais abundante no verão, ao passo que, *Megachile* (*Leptorachis*) sp. foi coletado na primavera e verão. Estas duas espécies foram também, registradas, em menor número, em outras estações do ano.

Os representantes da família Colletidae (Figura 32B), *Hylaeus* sp. 1, *Hylaeus* sp. 2 e *Hylaeus* sp. 3, não apresentaram um padrão fenológico distinto, sendo coletados nas flores em períodos diversos.

Em uma análise geral nota-se que a maior freqüência de visitas dos Apoidea nas flores ocorreram entre 10 e 12 horas, e a menor freqüência das 6 às 8 horas (Figura 33). Apidae foi a família mais abundante em todos os horários, ao longo do dia (Figura 34A). Anthophoridae esteve presente em todos os períodos, sendo mais abundantes entre 8 e 14 horas (Figura 34B). Halictidae visitou as flores, preferencialmente, das 10 às 14 horas (Figura 35C). Megachilidae (Figura 35D) e Colletidae (Figura 36E) não foram amostrados no primeiro intervalo de coletas, sendo mais abundantes entre 10 e 12 horas. Finalmente, Andrenidae não foi amostrada apenas no intervalo das 16 às 18 horas (Figura 36F).

O padrão de atividade diária mais distinto foi apresentado por *Ptiloglossa* cfr. *aenigmatica* (Colletidae), espécie de hábito crepuscular e matinal, fato também verificado por PEDRO (1992), em Cajuru - SP. Esta espécie de abelha tem ocelos muito desenvolvidos, o que constitui uma adaptação associada à atividade de forrageamento, em períodos de pouca luminosidade (KERFOOT, 1967; LINSLEY & CAZIER, 1970).

Outro padrão de atividade distinto foi apresentado pelo gênero *Megalopta* (Halictidae), grupo de abelhas que visitam as flores à noite. As espécies deste gênero também apresentam ocelos muito desenvolvidos (MOURE, 1958; JANZEN, 1968).

Segundo CAMARGO & MAZUCATO (1984) e SOFIA (1996), o período do dia compreendido entre 9 e 15 horas é, certamente, o período de atividade da maior parte das espécies de Apoidea. Os resultados obtidos, neste trabalho, reforçam esta afirmação.

A temperatura é um dos principais fatores abióticos que influenciam na atividade de vôo das abelhas (IWAMA, 1977; FOWLER, 1979; KLEINERT-GIOVANNINI, 1982; IMPERATRIZ-FONSECA *et al.*, 1985, AZEVEDO, 1997). Entre os Apidae eusociais, as atividades forrageiras ocorreram mesmo no inverno, sendo mais abundantes no período de 10 às 16 horas. De acordo com SOFIA (1996), isto é compreensível, visto que as faixas de temperaturas ideais (20 - 30°C) para a atividade de vôo ocorrem, mais freqüentemente, neste período do dia.

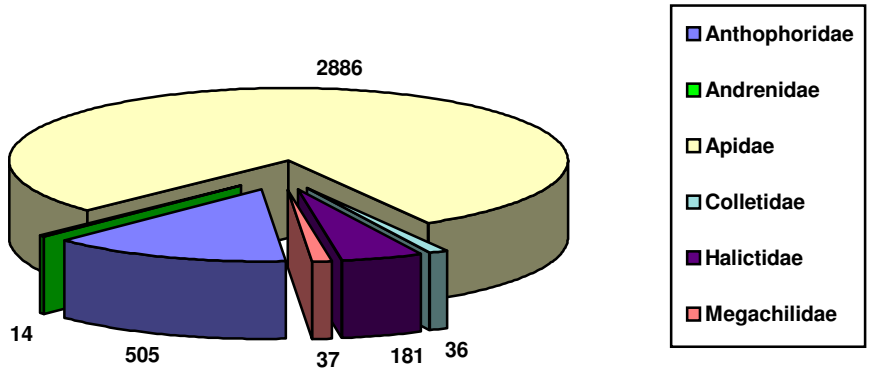


Figura 4. Abundância relativa das famílias de Apoidea coletados no cerrado da Estação Ecológica de Jataí Luiz Antônio SP, de setembro /91 à agosto/93.

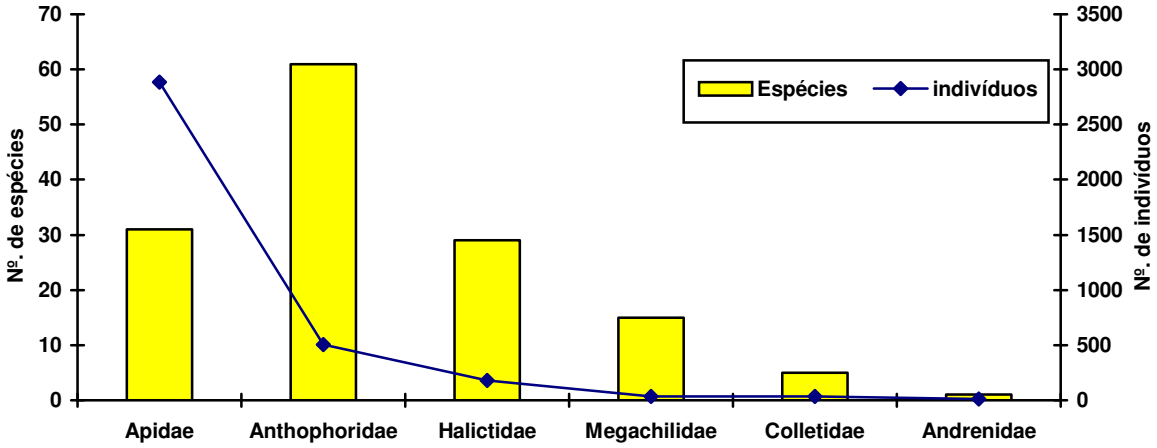


Figura 5. Número de espécies e indivíduos por família de Apoidea coletados em visitas às flores, no cerrado da Estação Ecológica de Luiz Antônio SP, entre setembro de 1991 à agosto de 1993.

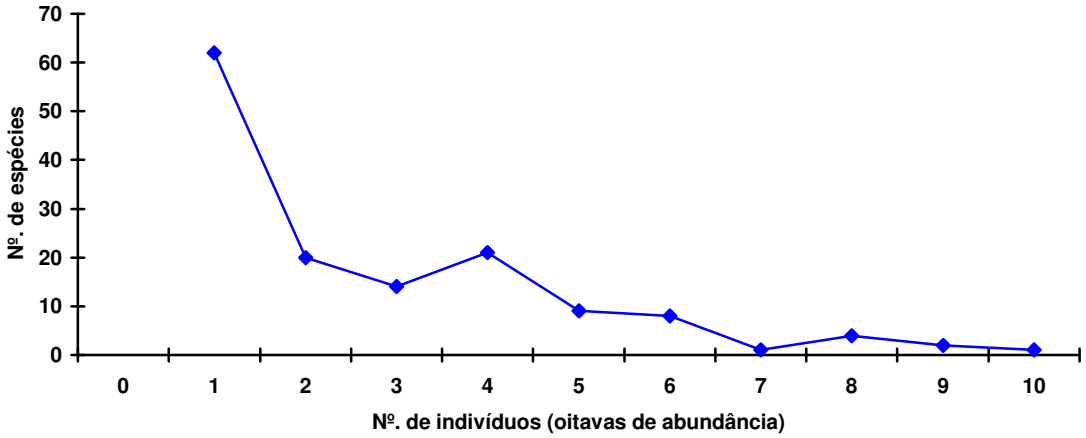


Figura 6. Curva de distribuição de freqüência das espécies por classes de indivíduos (oitavas de abundância) de Apoidea coletados no cerrado da Estação Ecológica de Luiz Antônio - SP.

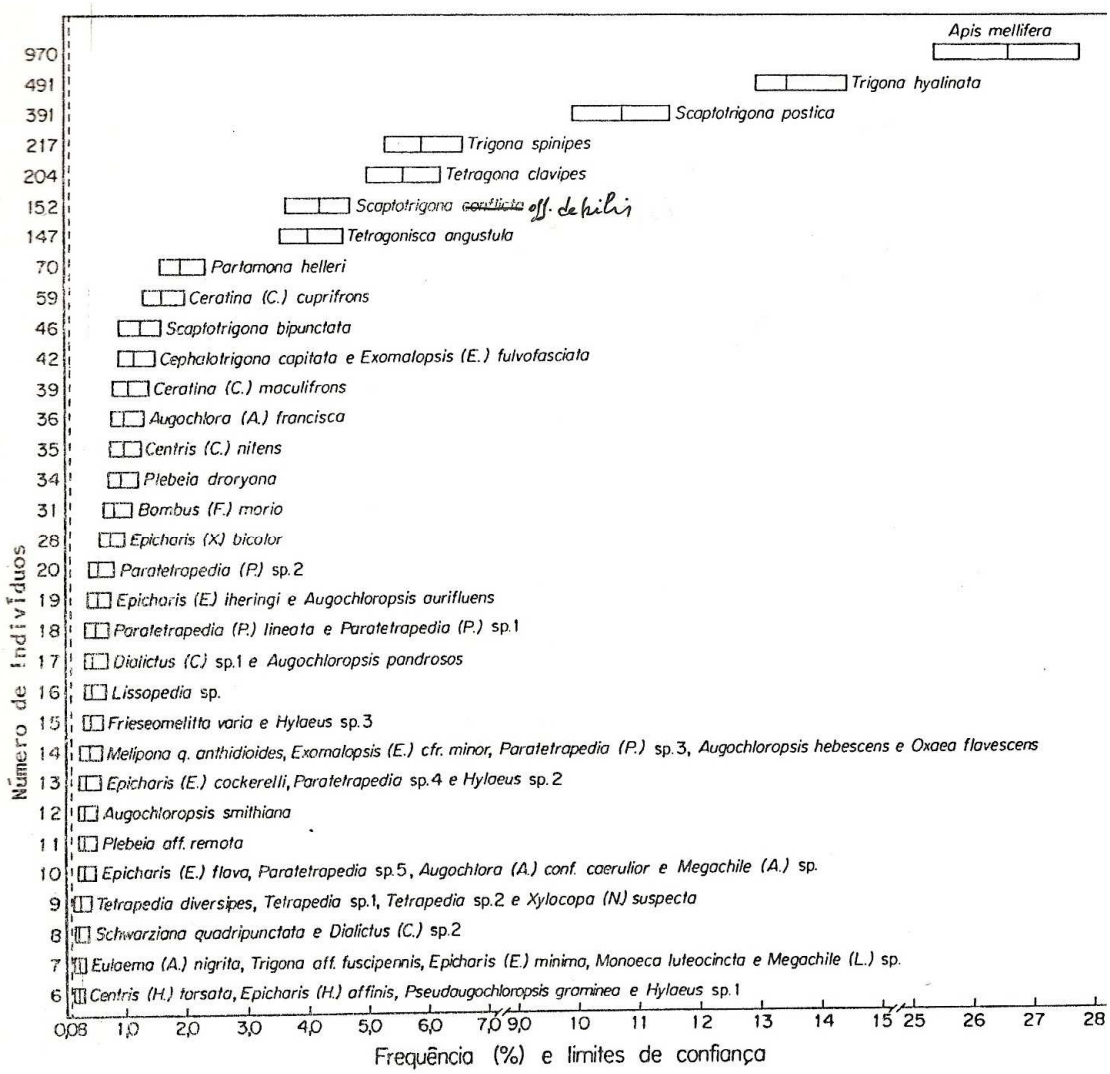


Figura 7. Abundância relativa (%) das espécies dominantes de abelhas da Estação Ecológica de Jataí, visualizada pelo método de probabilidade de ocorrência. Os extremos das barras horizontais representam limites de confiança (método de Kato, *et al.*, 1952), e a linha vertical de cada uma delas, a razão percentual. A linha pontilhada vertical representa o limite superior para K = 0.

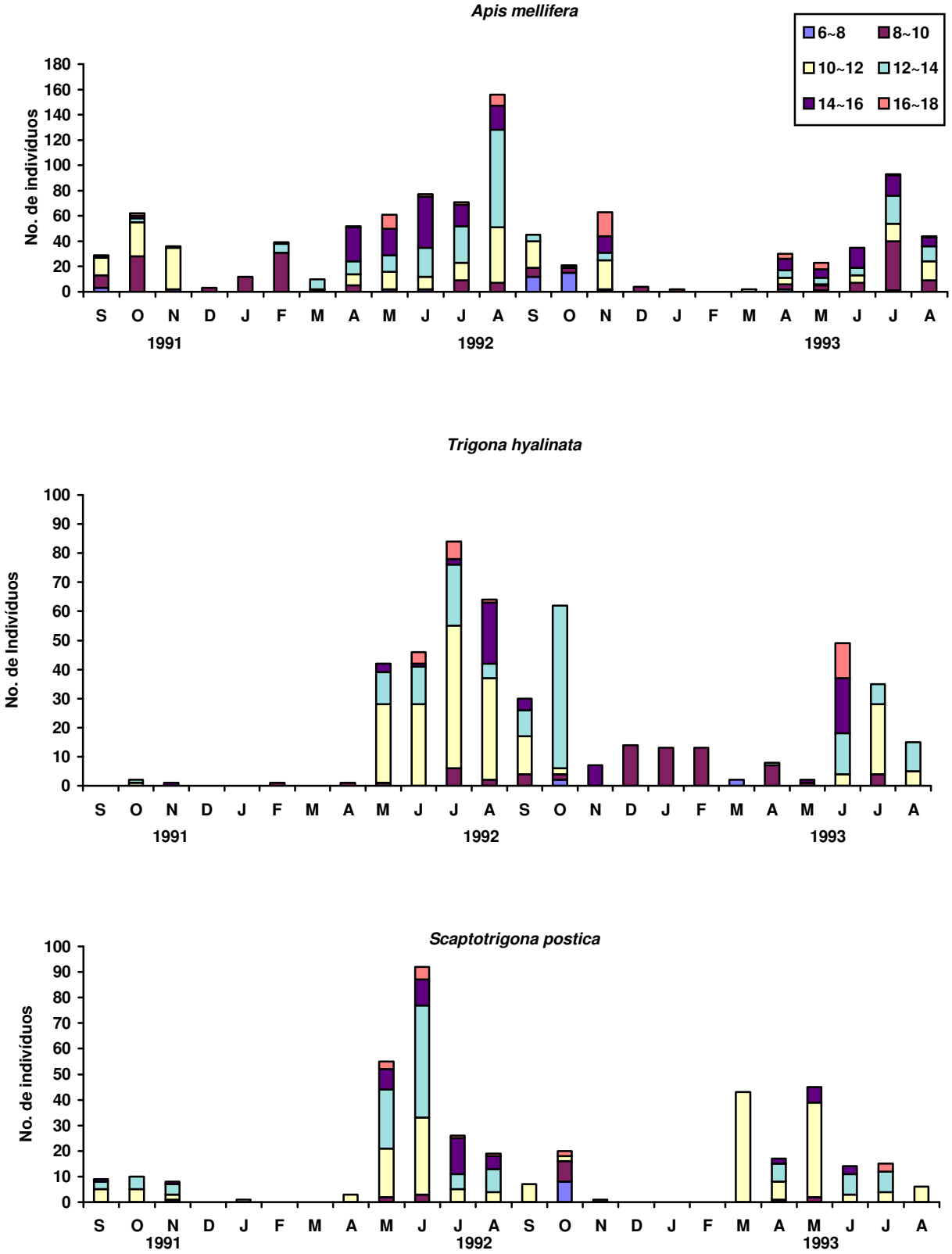


Figura 8. Distribuição dos indivíduos de cada espécie dominante de Apidae, ao longo do período de coleta por horário de captura, na Estação Ecológica de Jataí.

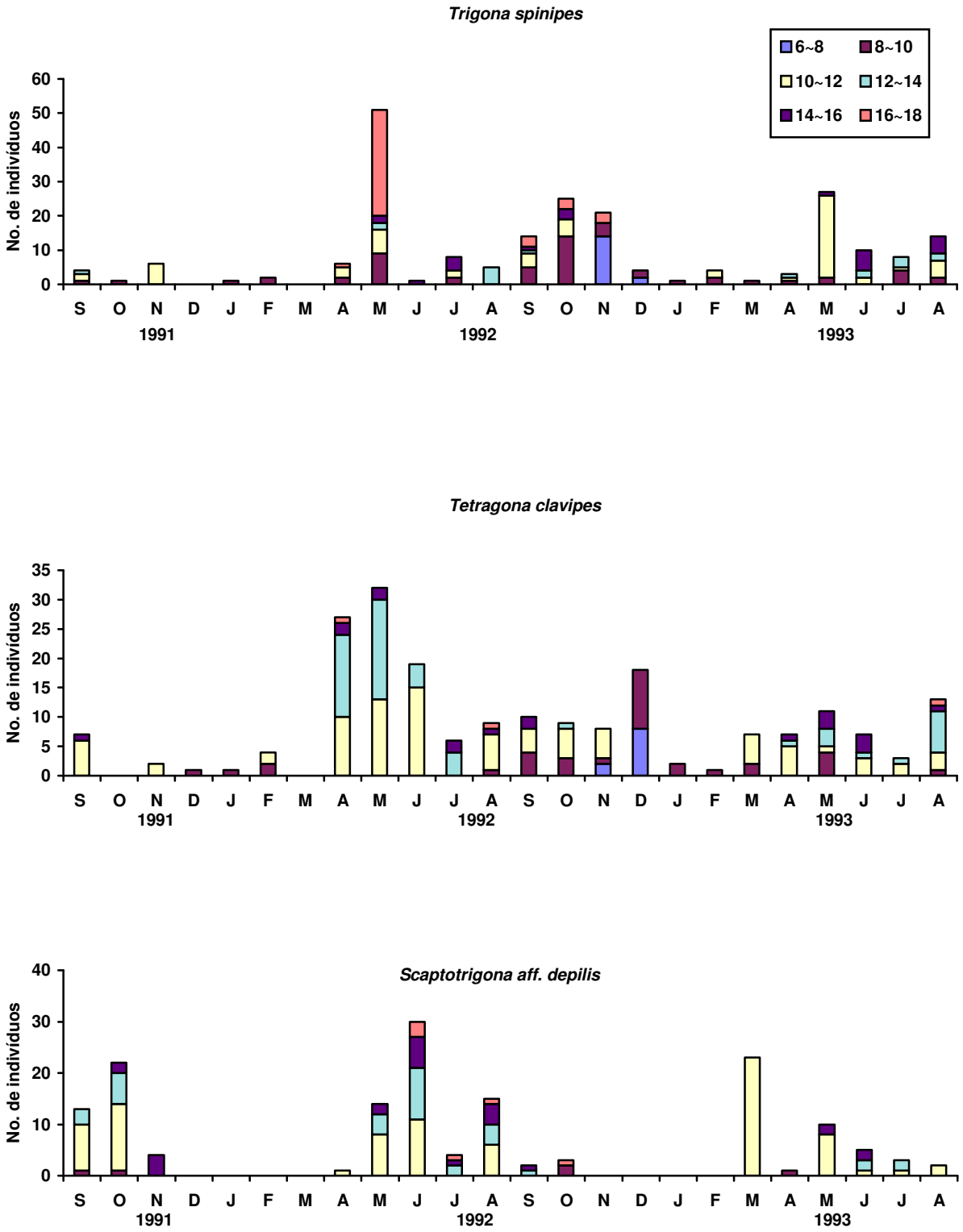


Figura 9. Distribuição dos indivíduos de cada espécie dominante de Apidae, ao longo do período de coleta por horário de captura, na Estação Ecológica de Jataí.

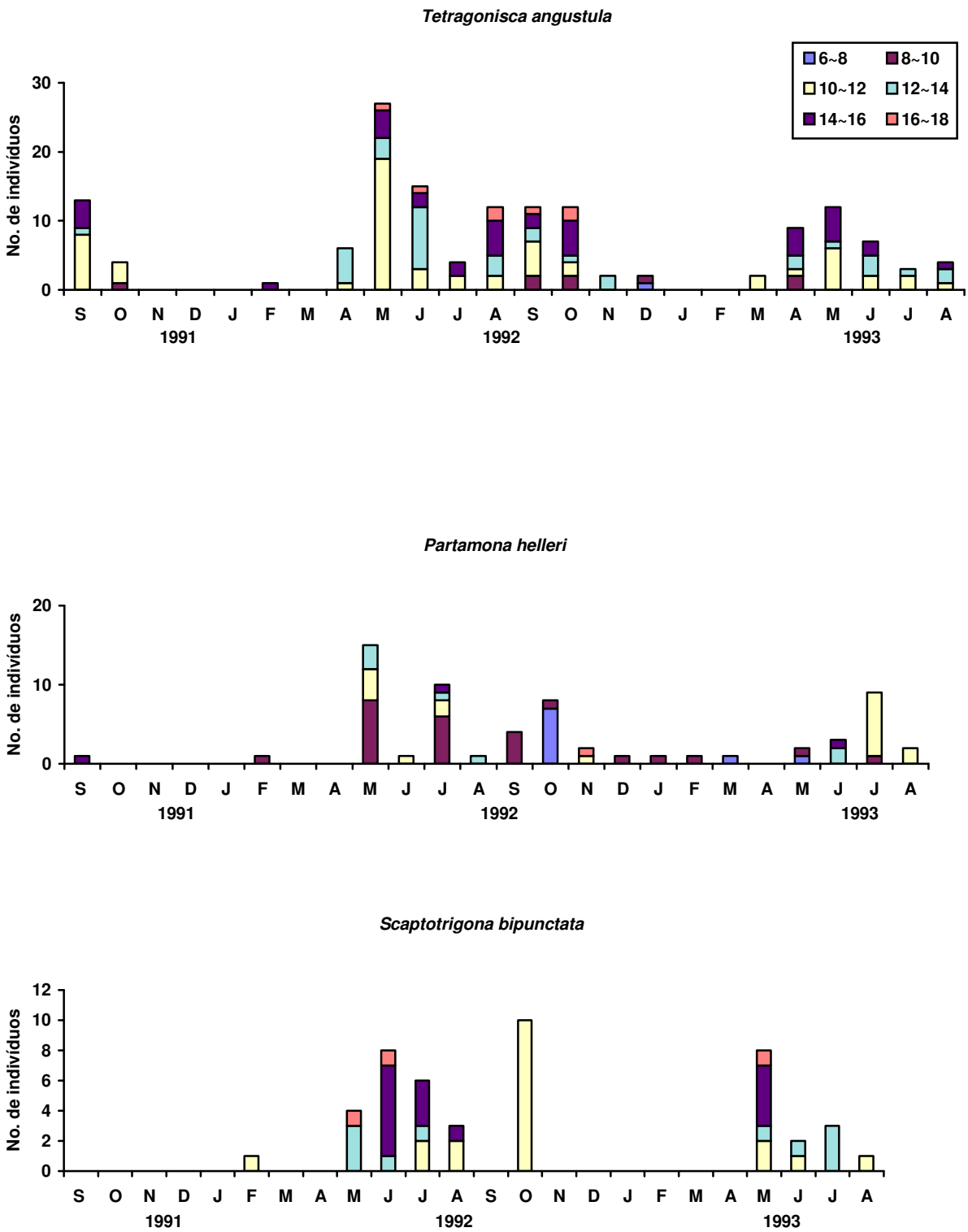


Figura 10. Distribuição dos indivíduos de cada espécie dominante de Apidae, ao longo do período de coleta por horário de captura, na Estação Ecológica de Jataí.

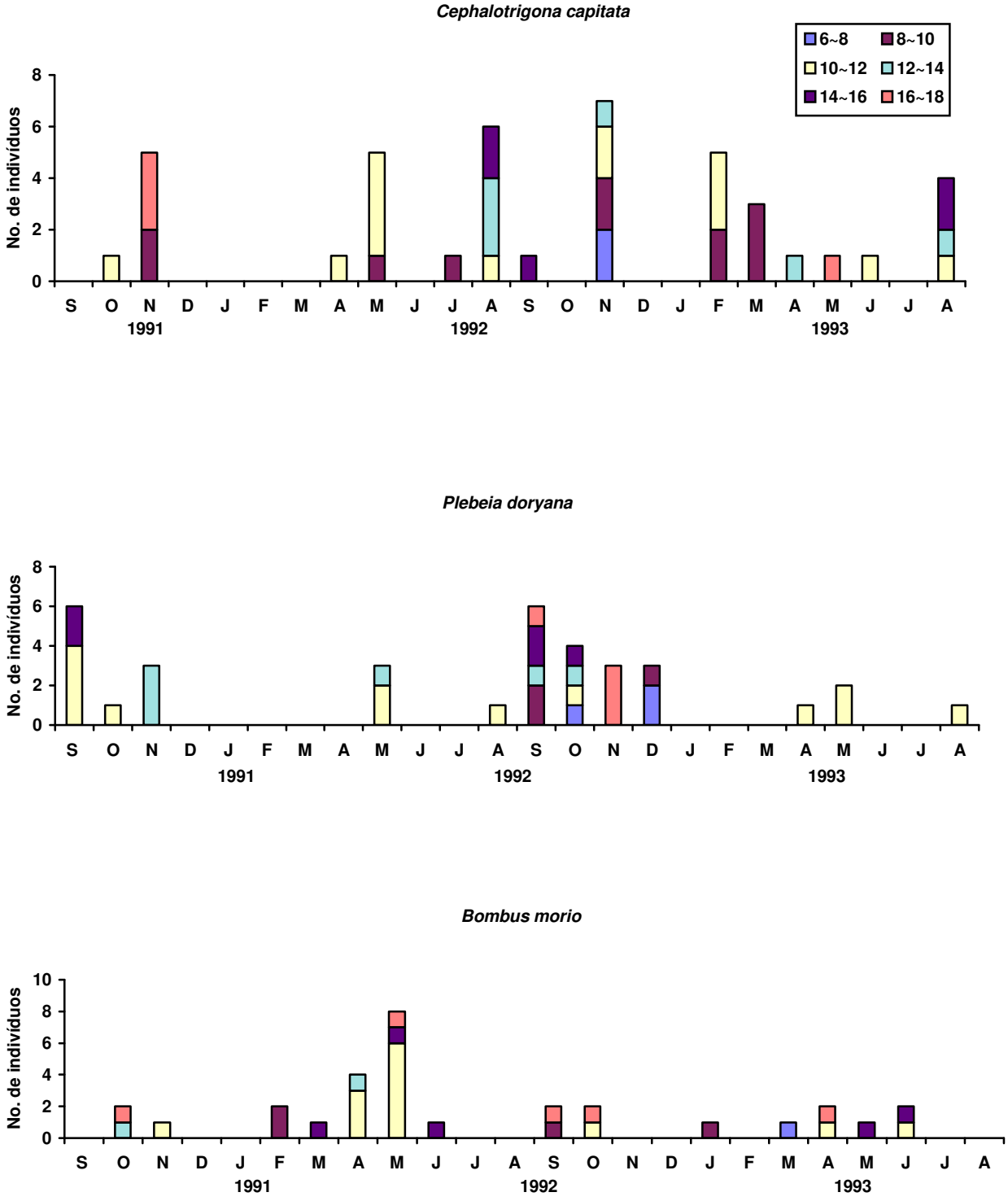


Figura 11. Distribuição dos indivíduos de cada espécie dominante de Apidae, ao longo do período de coleta por horário de captura, na Estação Ecológica de Jataí.

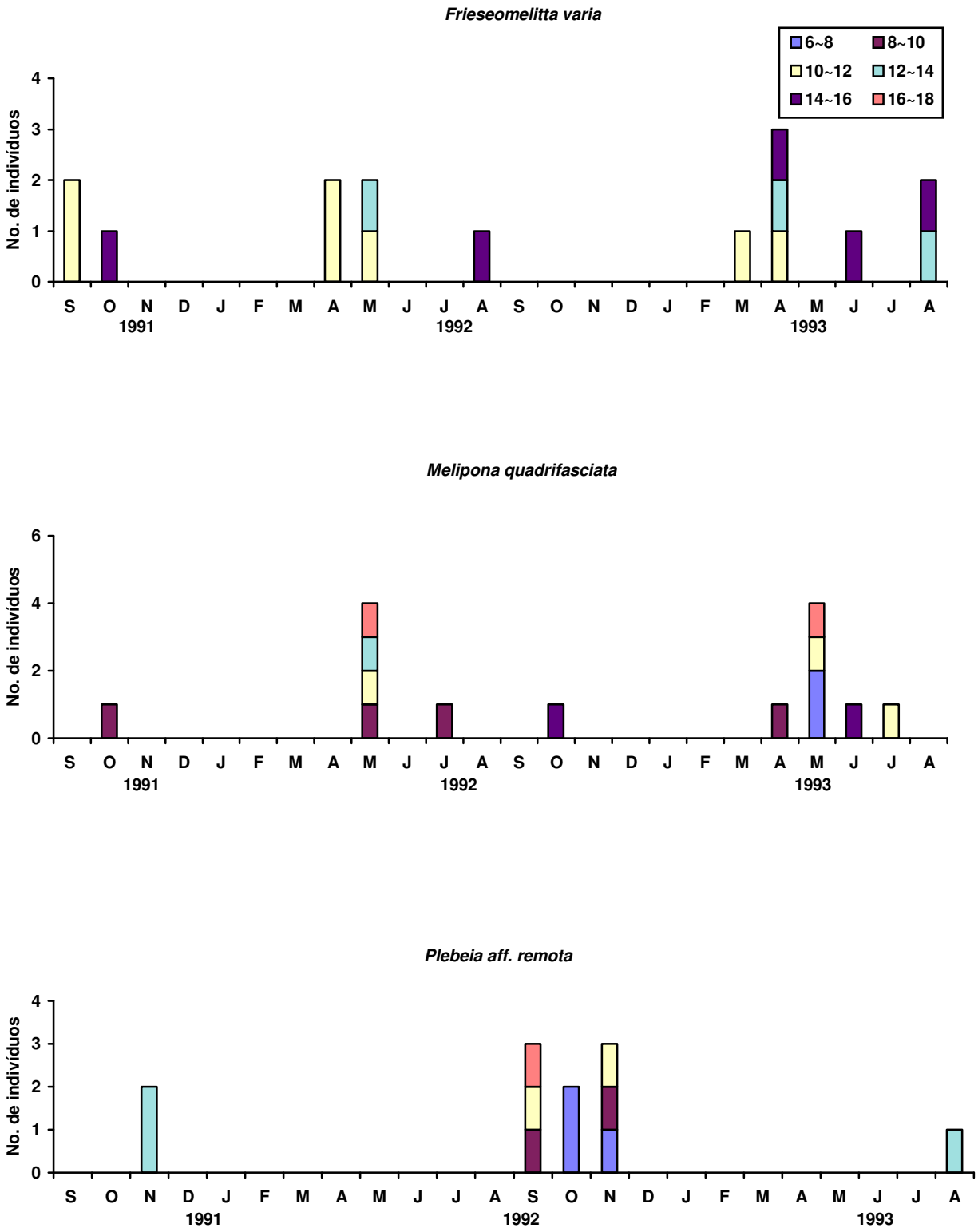


Figura 12. Distribuição dos indivíduos de cada espécie dominante de Apidae, ao longo do período de coleta por horário de captura, na Estação Ecológica de Jataí.

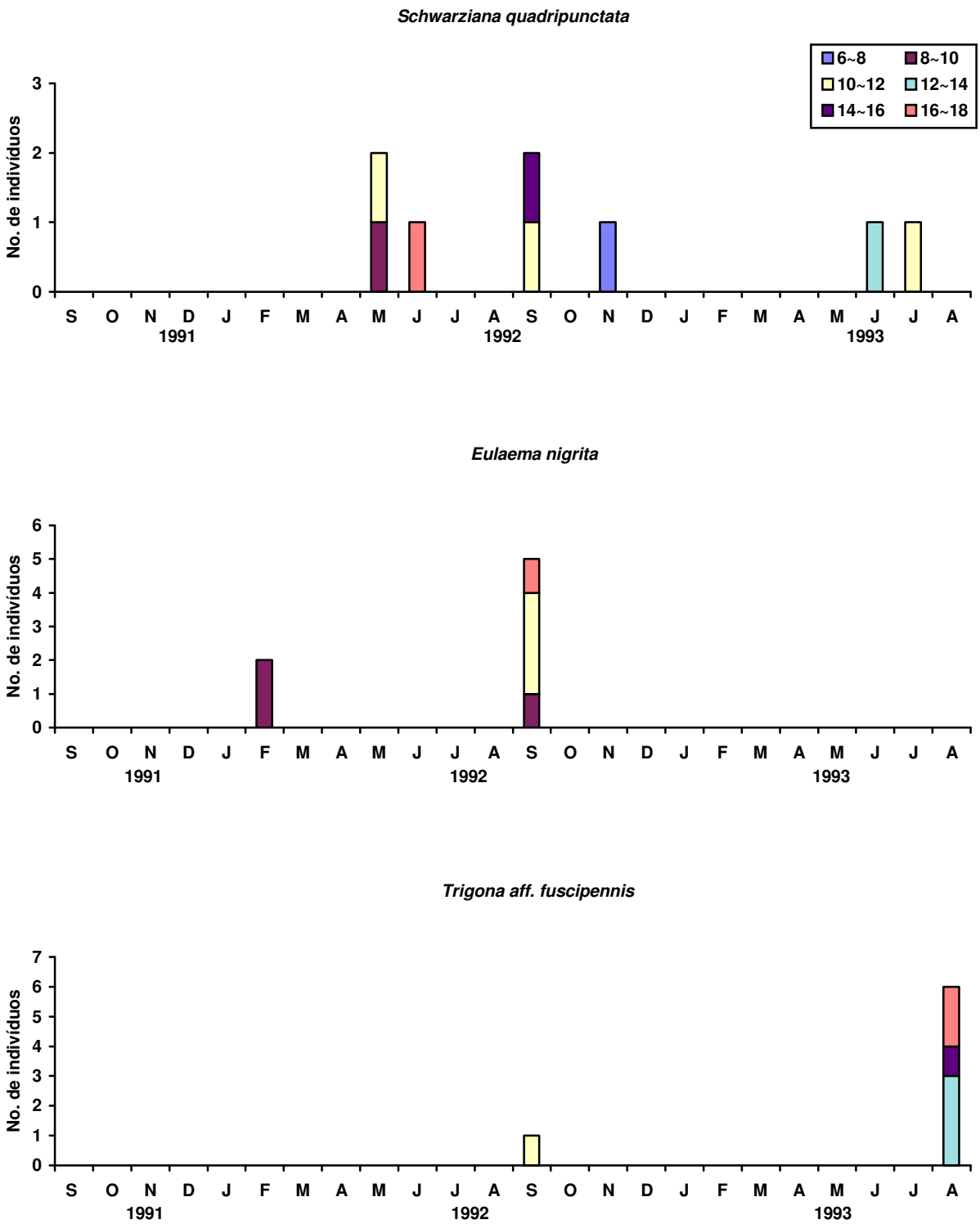


Figura 13. Distribuição dos indivíduos de cada espécie dominante de Apidae, ao longo do período de coleta por horário de captura, na Estação Ecológica de Jataí.

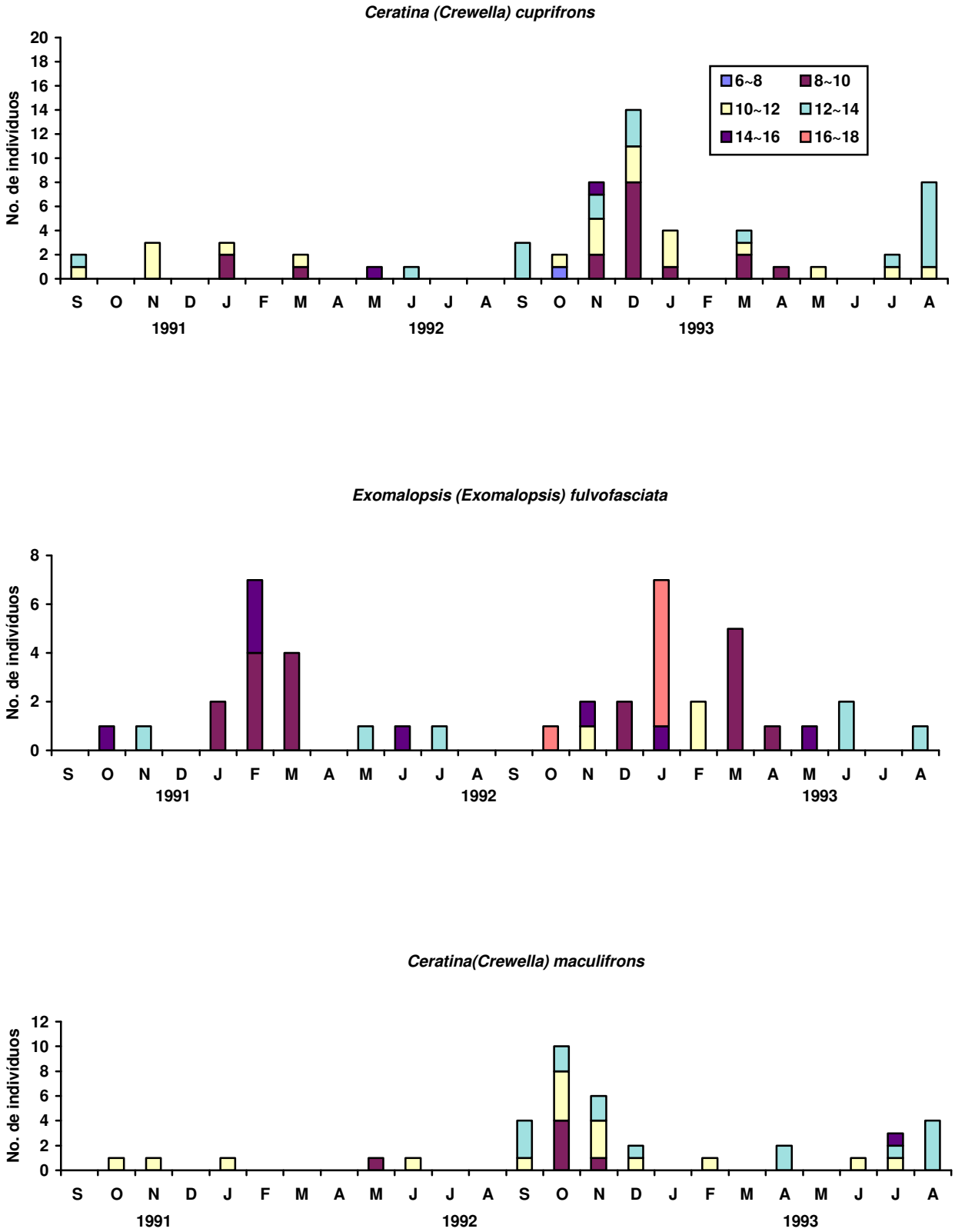


Figura 14. Distribuição dos indivíduos de cada espécie dominante de Anthophoridae, ao longo do período de coleta por horário de captura, na Estação Ecológica de Jataí.

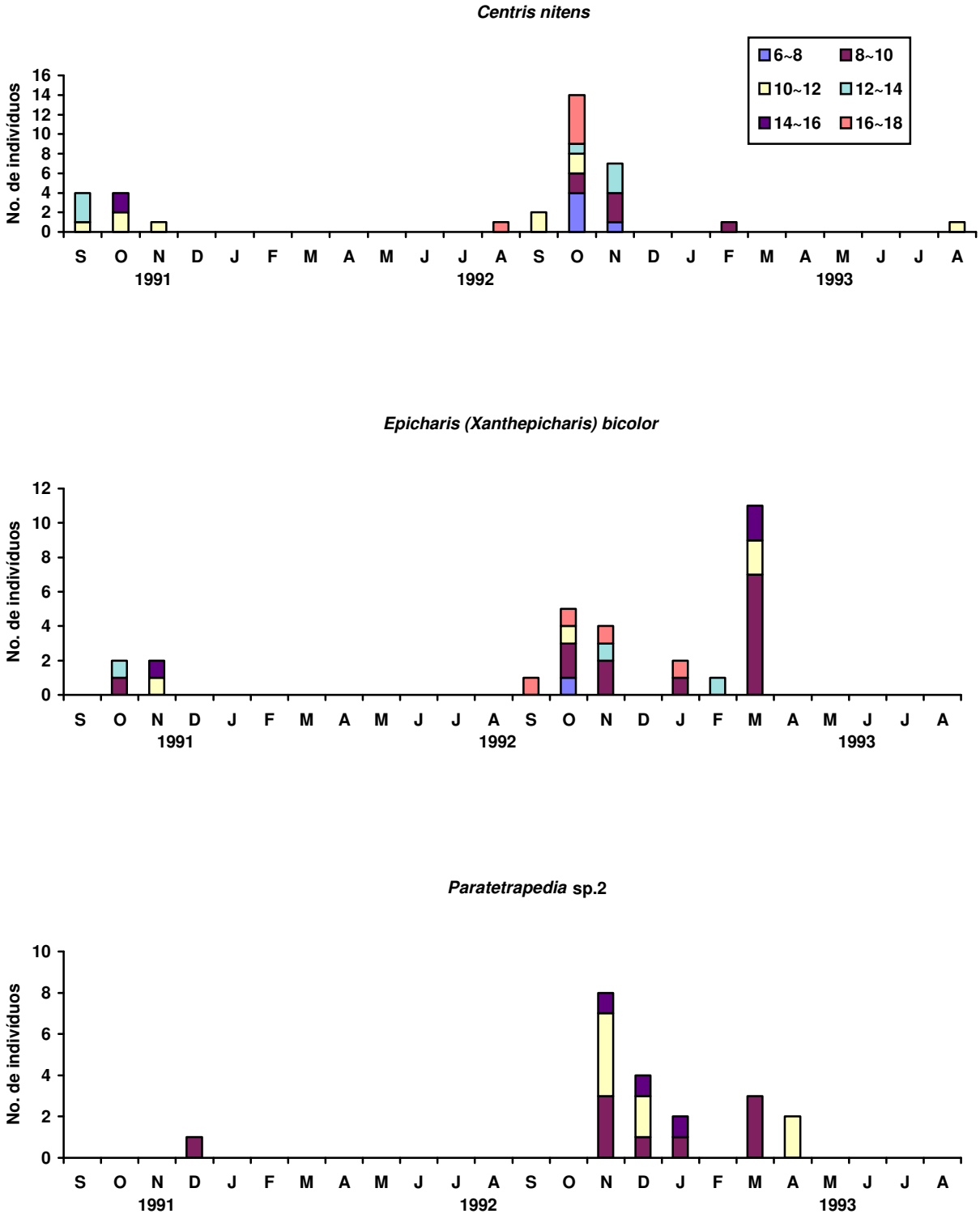


Figura 15. Distribuição dos indivíduos de cada espécie dominante de Anthophoridae, ao longo do período de coleta por horário de captura, na Estação Ecológica de Jataí.

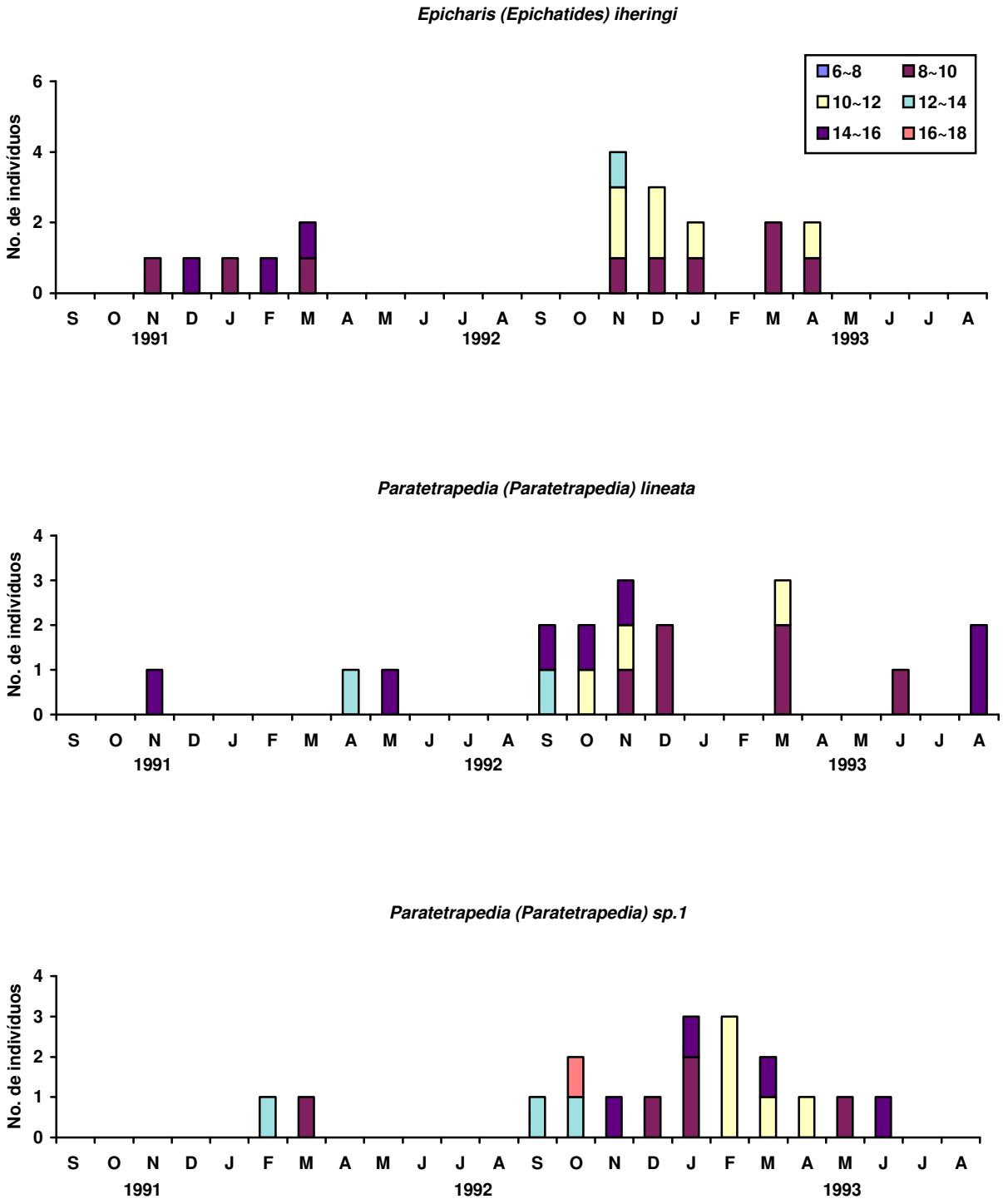


Figura 16. Distribuição dos indivíduos de cada espécie dominante de Anthophoridae, ao longo do período de coleta por horário de captura, na Estação Ecológica de Jataí.

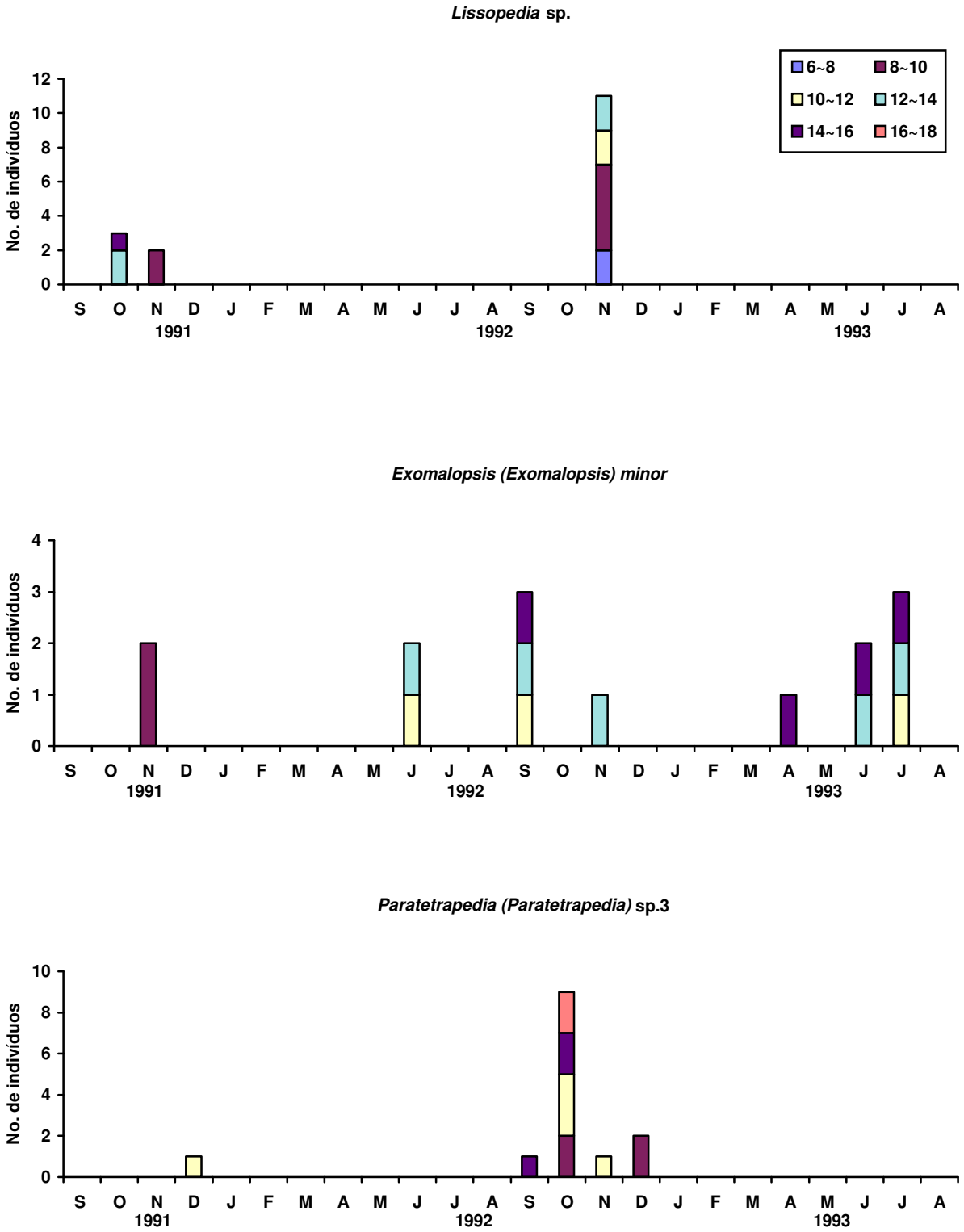


Figura 17. Distribuição dos indivíduos de cada espécie dominante de Anthophoridae, ao longo do período de coleta por horário de captura, na Estação Ecológica de Jataí.

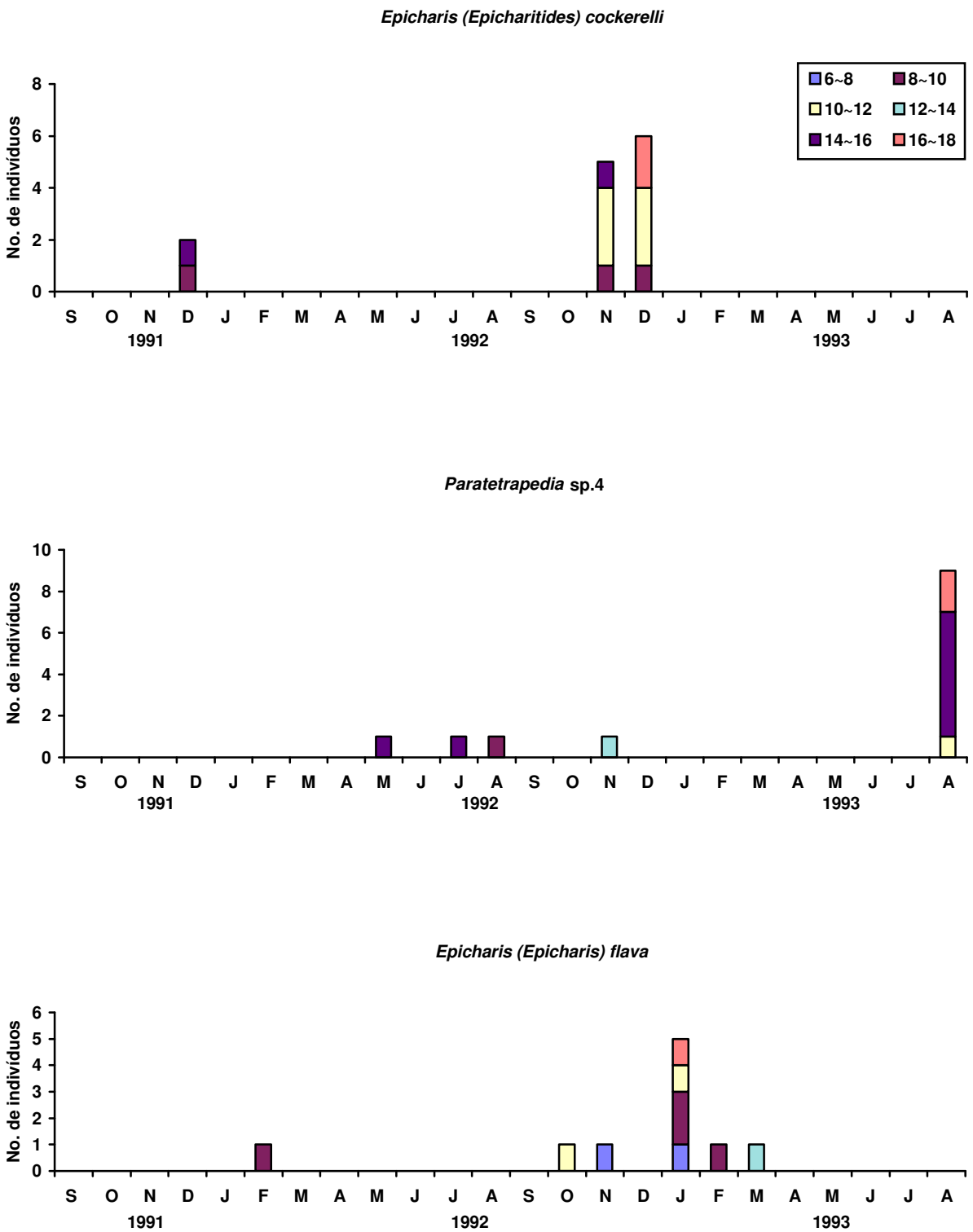


Figura 18. Distribuição dos indivíduos de cada espécie dominante de Anthophoridae, ao longo do período de coleta por horário de captura, na Estação Ecológica de Jataí.

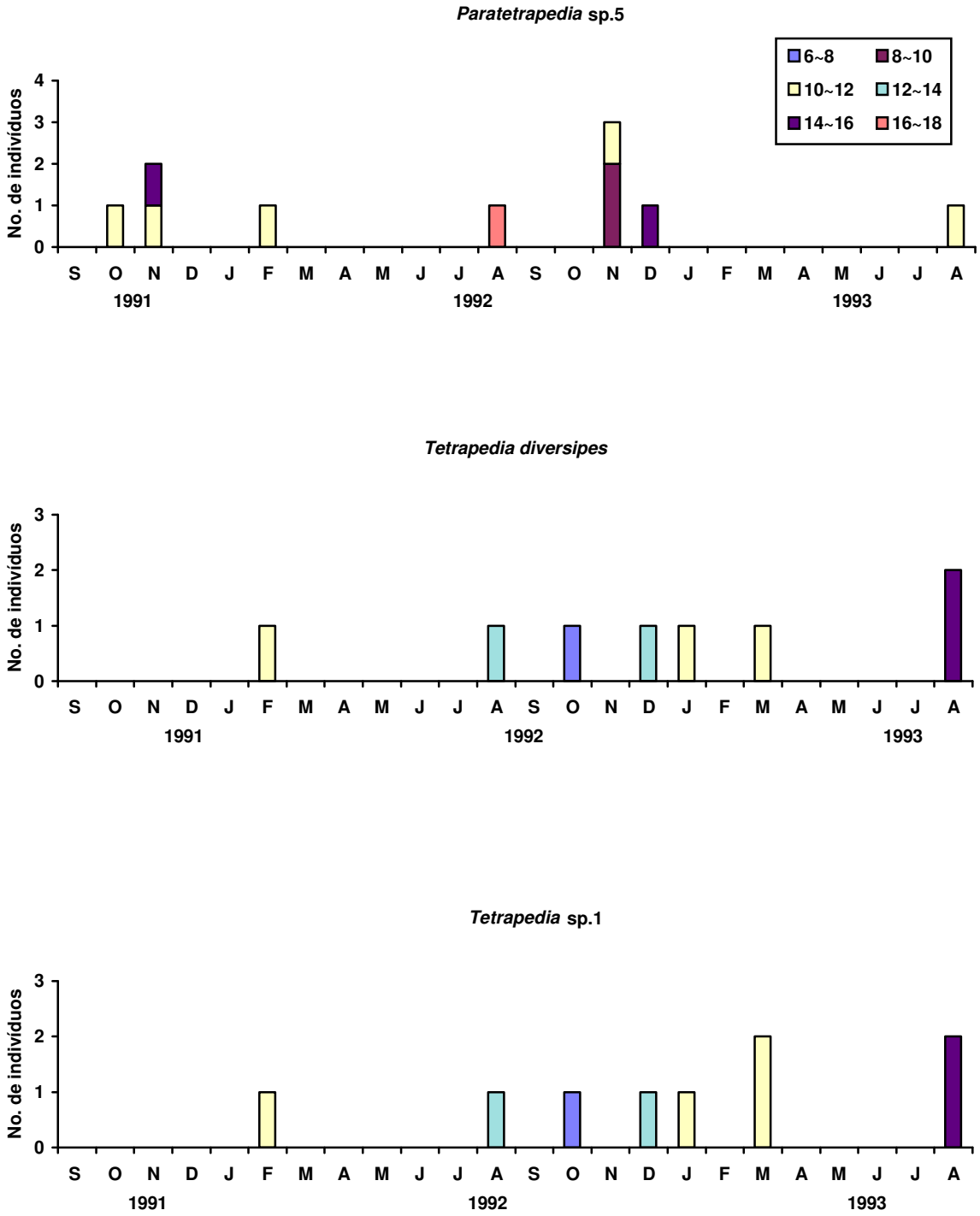
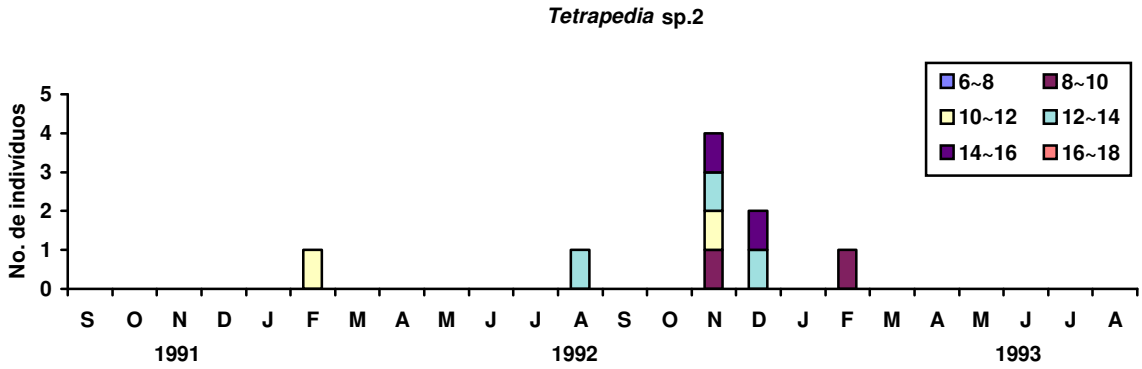
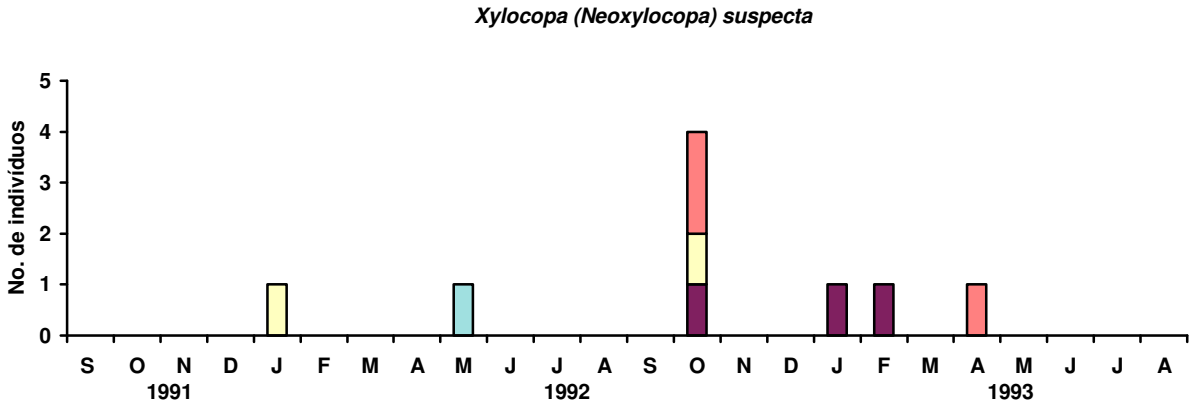


Figura 19. Distribuição dos indivíduos de cada espécie dominante de Anthophoridae, ao longo do período de coleta por horário de captura, na Estação Ecológica de Jataí.





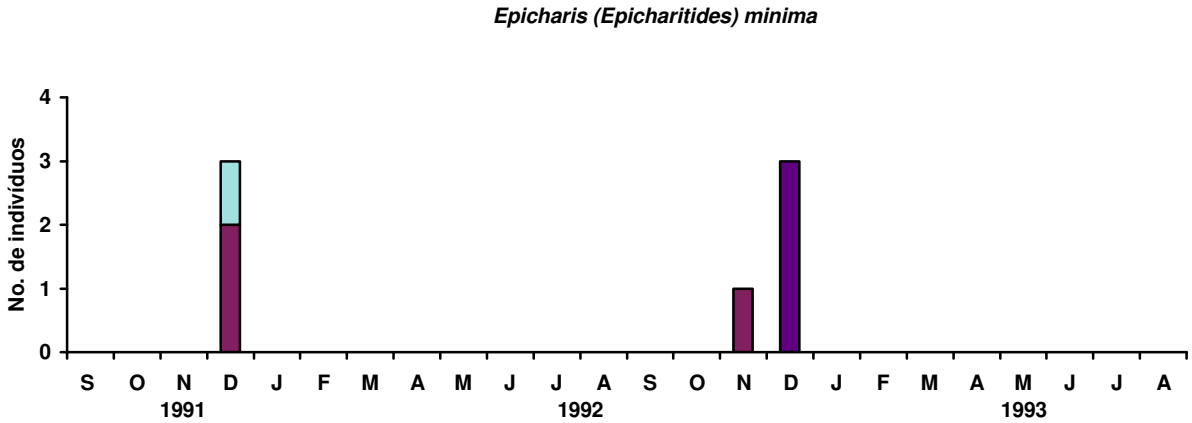


Figura 20. Distribuição dos indivíduos de cada espécie dominante de Anthophoridae, ao longo do período de coleta por horário de captura, na Estação Ecológica de Jataí.

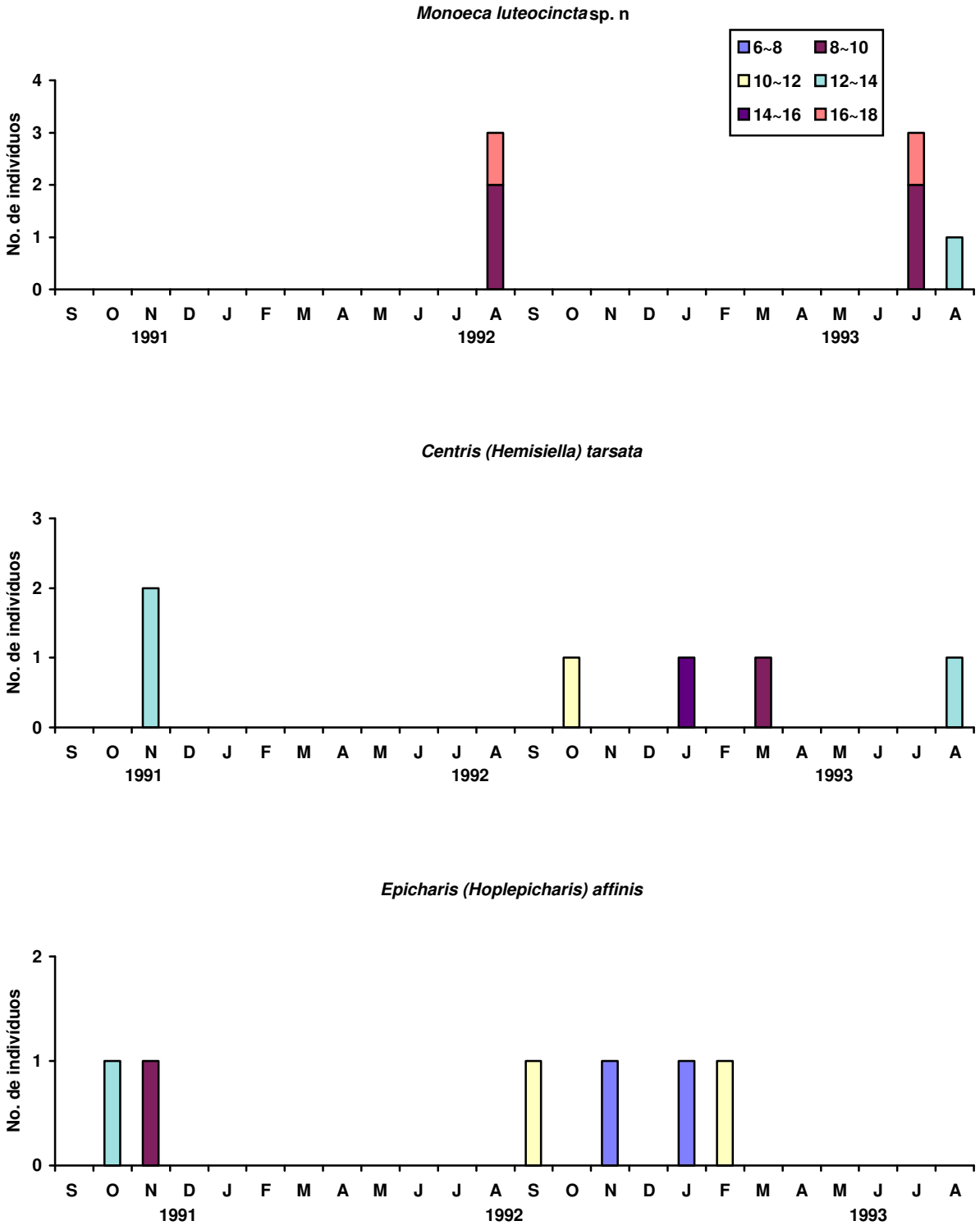


Figura 21. Distribuição dos indivíduos de cada espécie dominante de Anthophoridae, ao longo do período de coleta por horário de captura, na Estação Ecológica de Jataí.

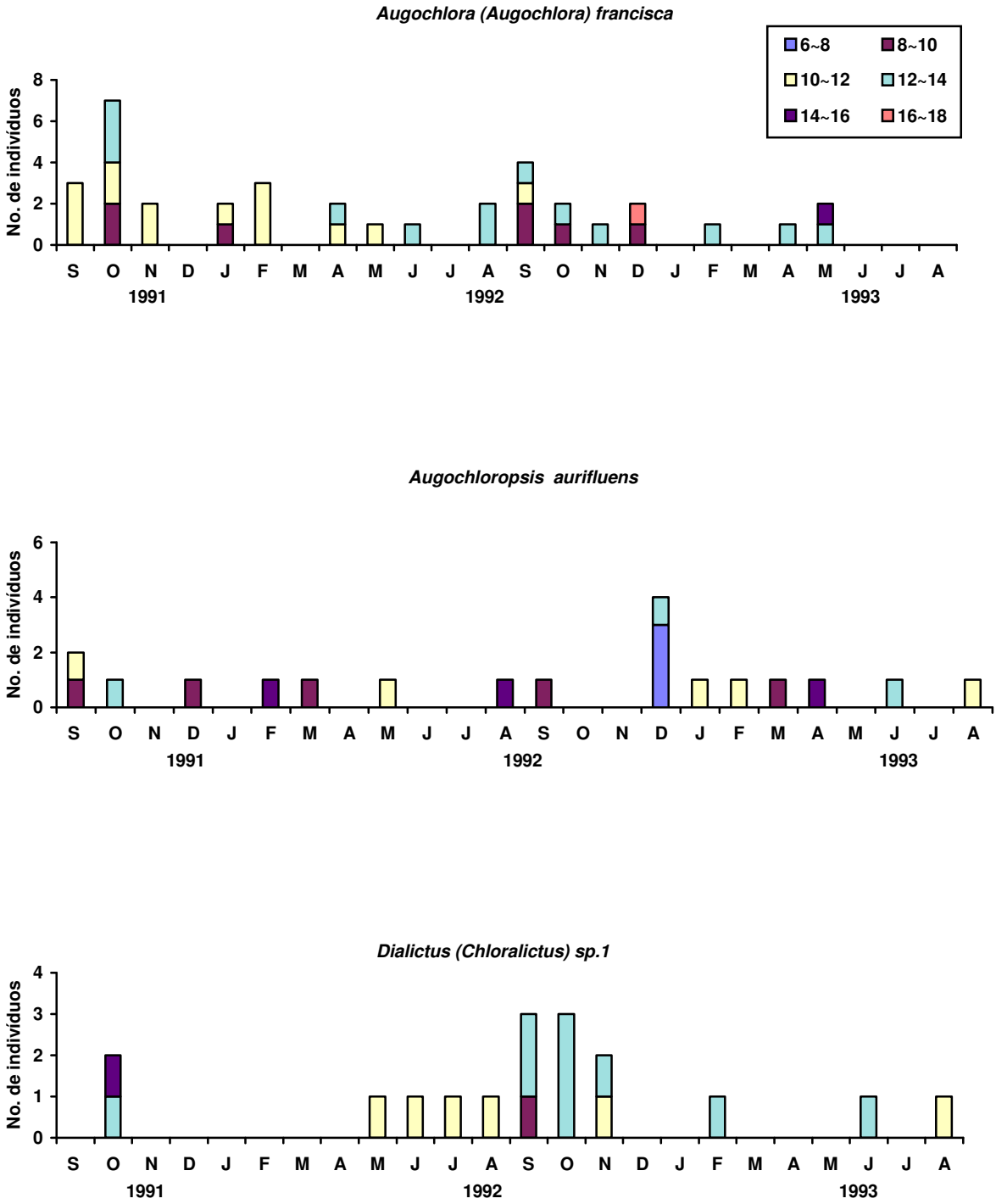


Figura 22. Distribuição dos indivíduos de cada espécie dominante de Halictidae, ao longo do período de coleta por horário de captura, na Estação Ecológica de Jataí.

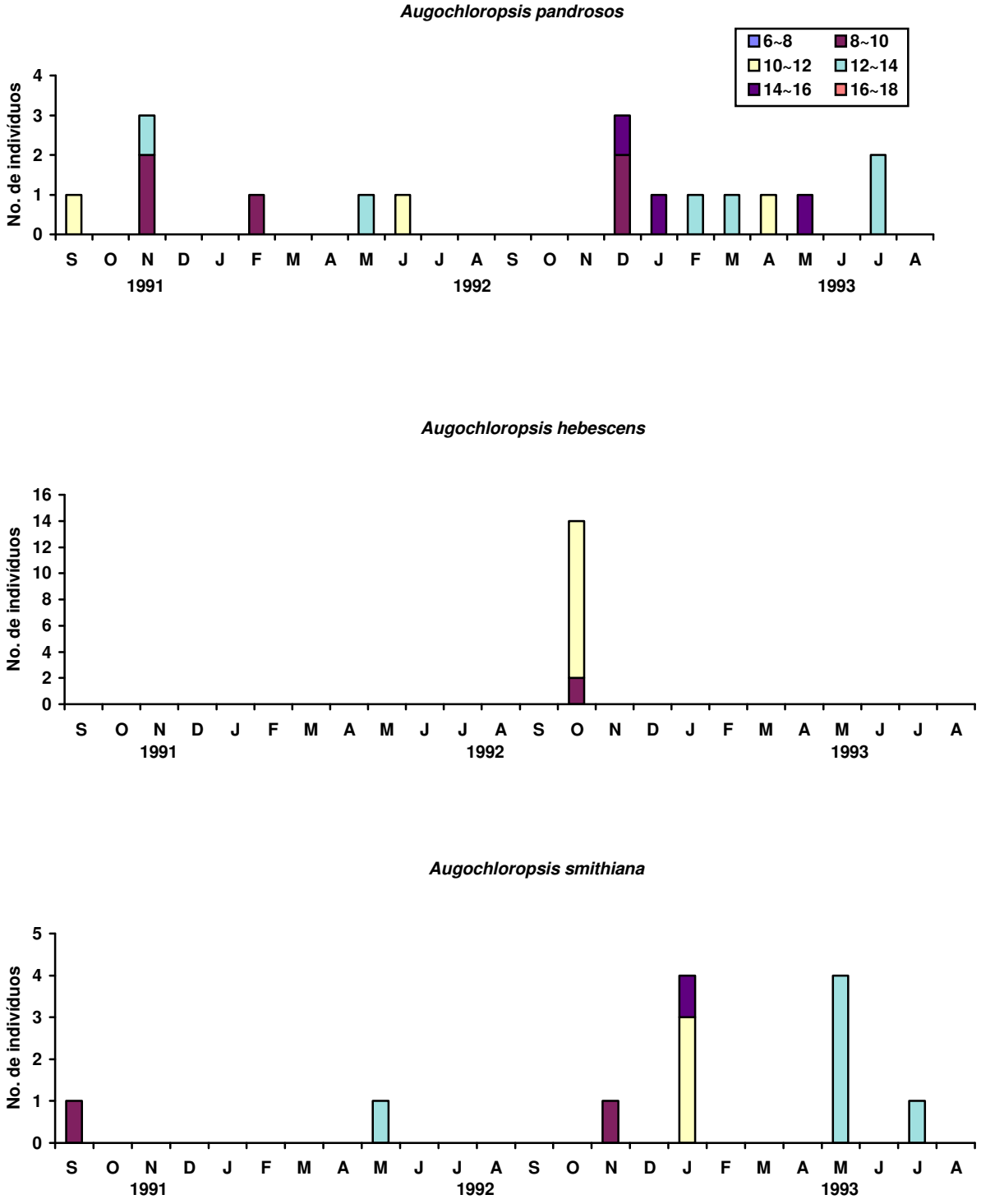


Figura 23. Distribuição dos indivíduos de cada espécie dominante de Halictidae, ao longo do período de coleta por horário de captura, na Estação Ecológica de Jataí.

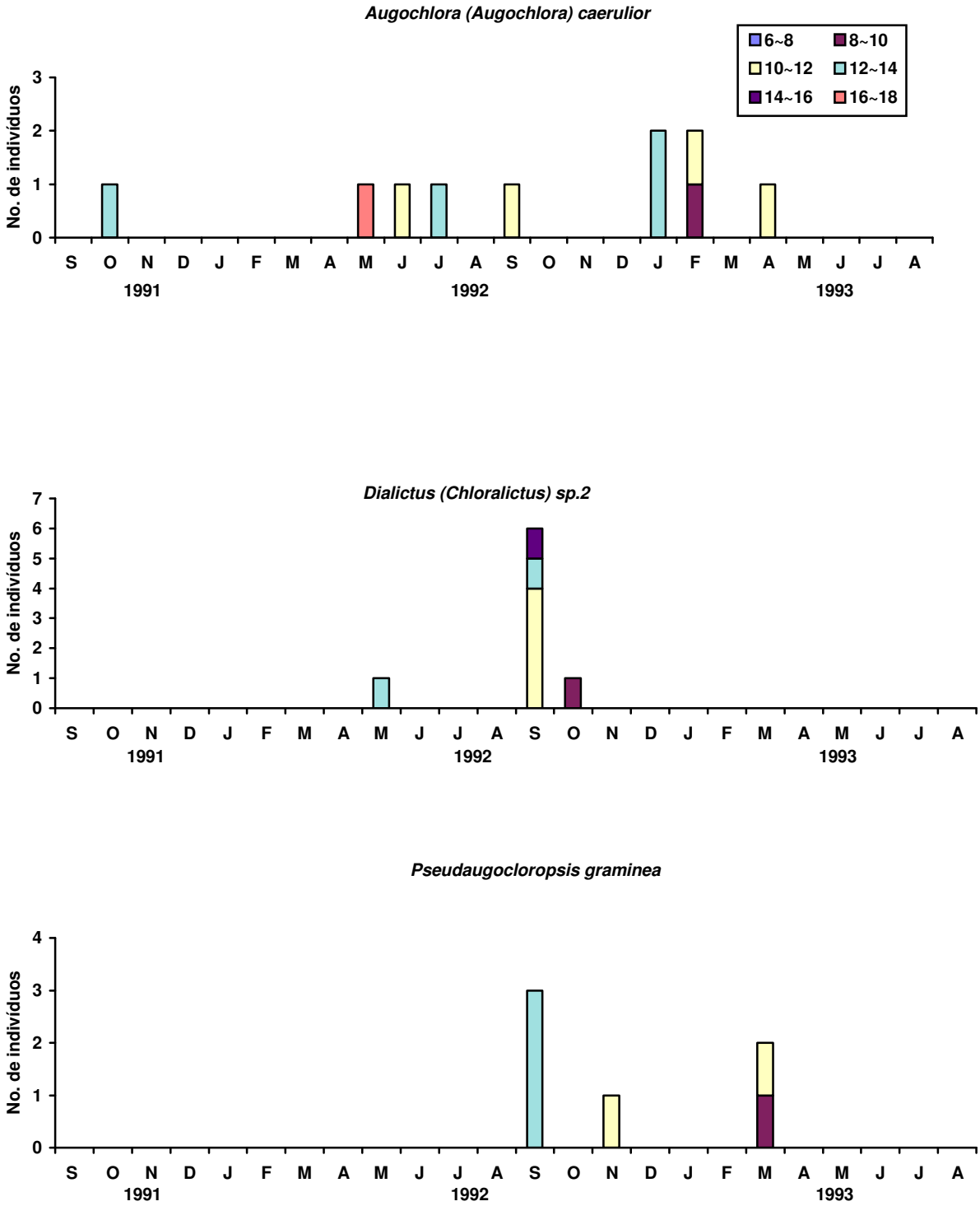
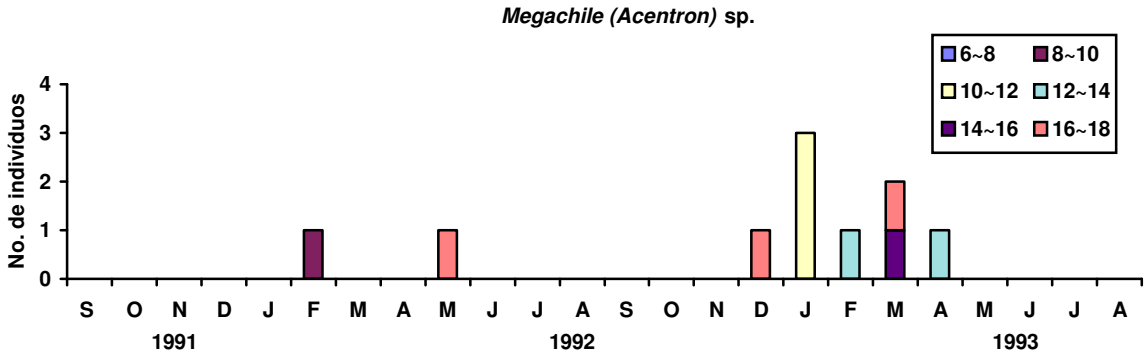


Figura 24. Distribuição dos indivíduos de cada espécie dominante de Halictidae, ao longo do período de coleta por horário de captura, na Estação Ecológica de Jataí.



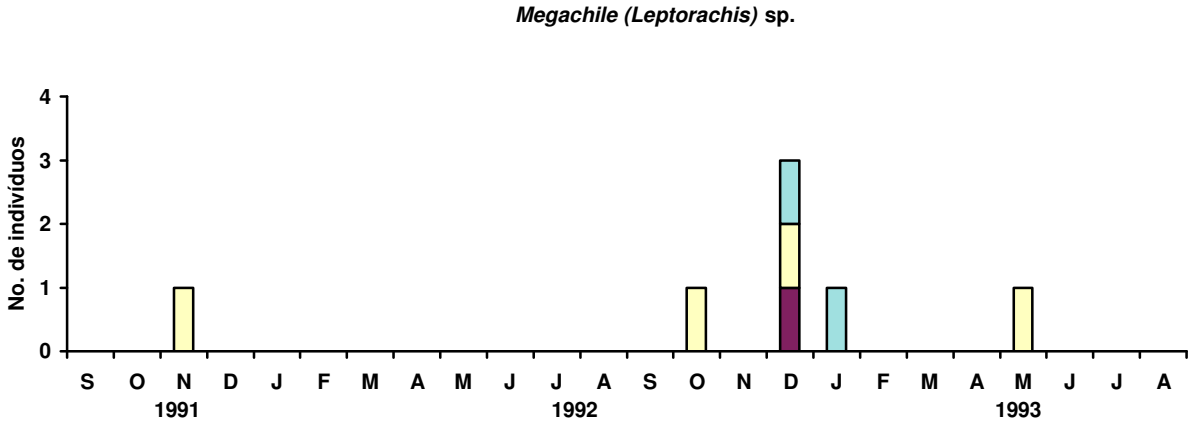


Figura 25. Distribuição dos indivíduos de cada espécie dominante de Megachilidae, ao longo do período de coleta por horário de captura, na Estação Ecológica de Jataí.

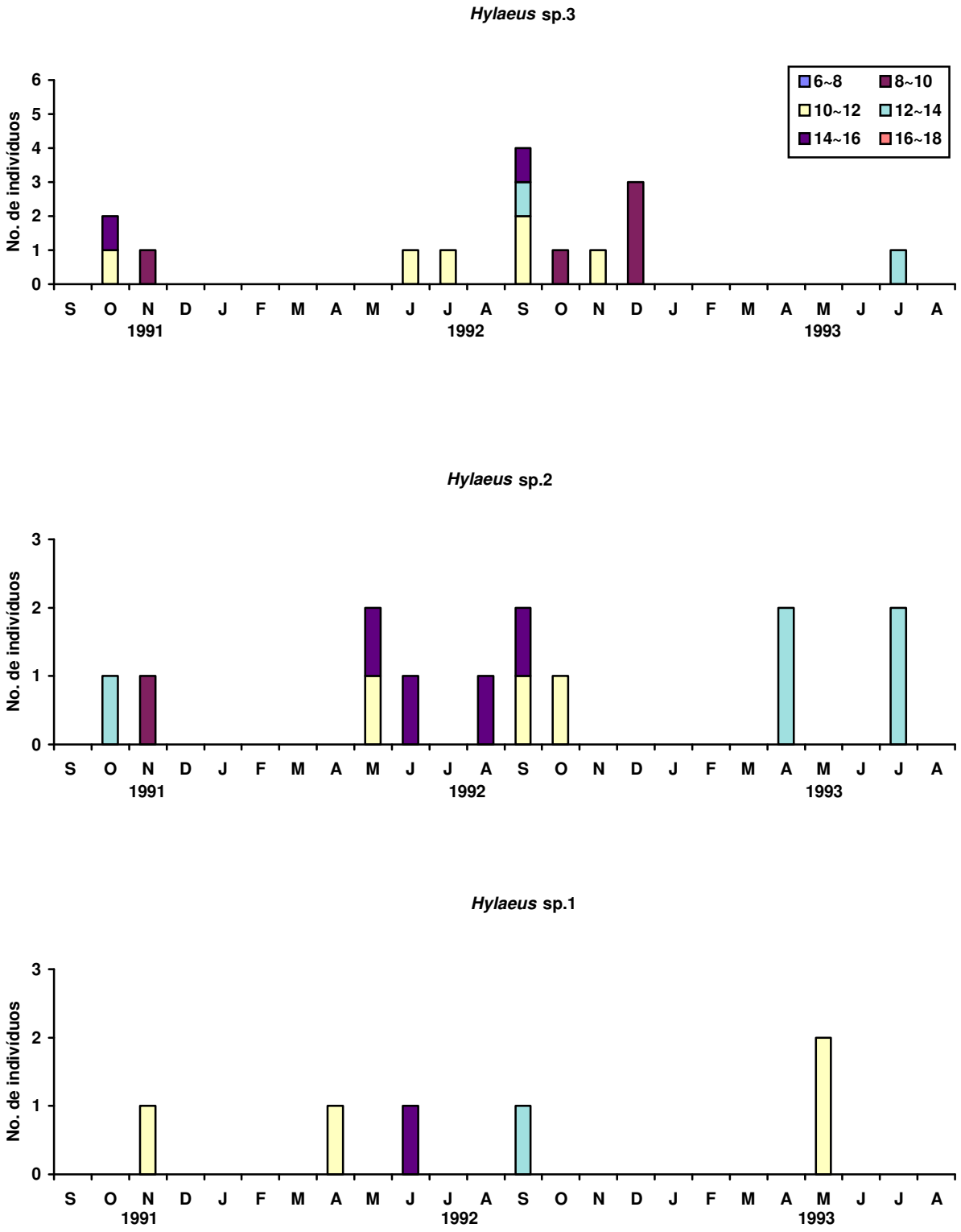


Figura 26. Distribuição dos indivíduos de cada espécie dominante de Colletidae, ao longo do período de coleta por horário de captura, na Estação Ecológica de Jataí.

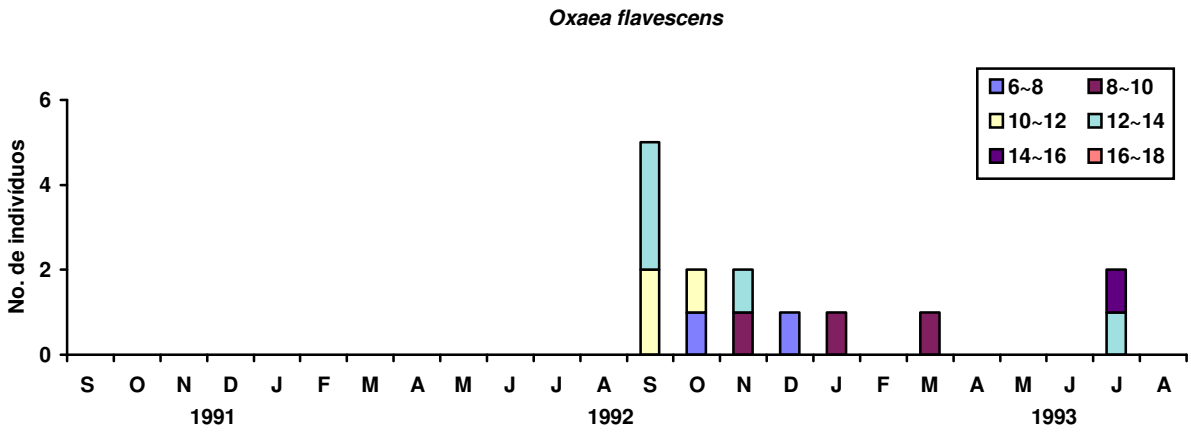


Figura 27. Distribuição dos indivíduos de cada espécie dominante de Andrenidae, ao longo do período de coleta por horário de captura, na Estação Ecológica de Jataí.

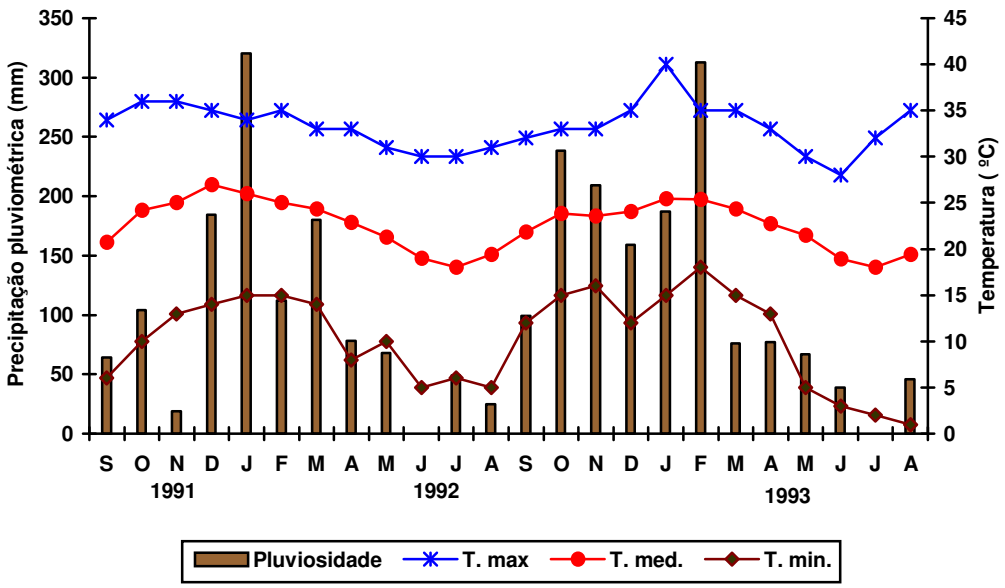


Figura 28. Diagrama climático da Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio SP. durante o período de setembro de 1991 à agosto de 1993.

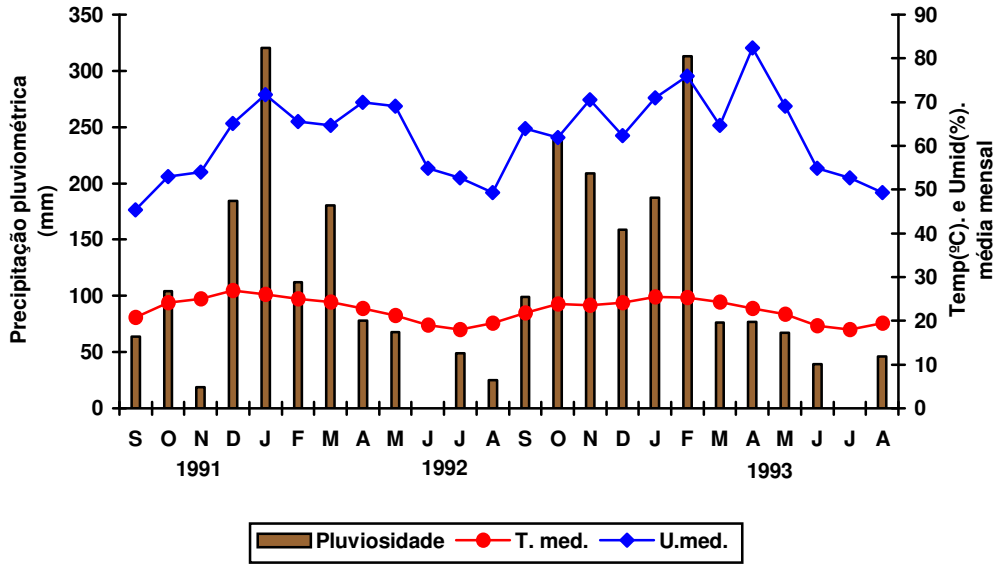


Figura 29. Diagrama climático da Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio SP. durante o período de setembro de 1991 à agosto de 1993.

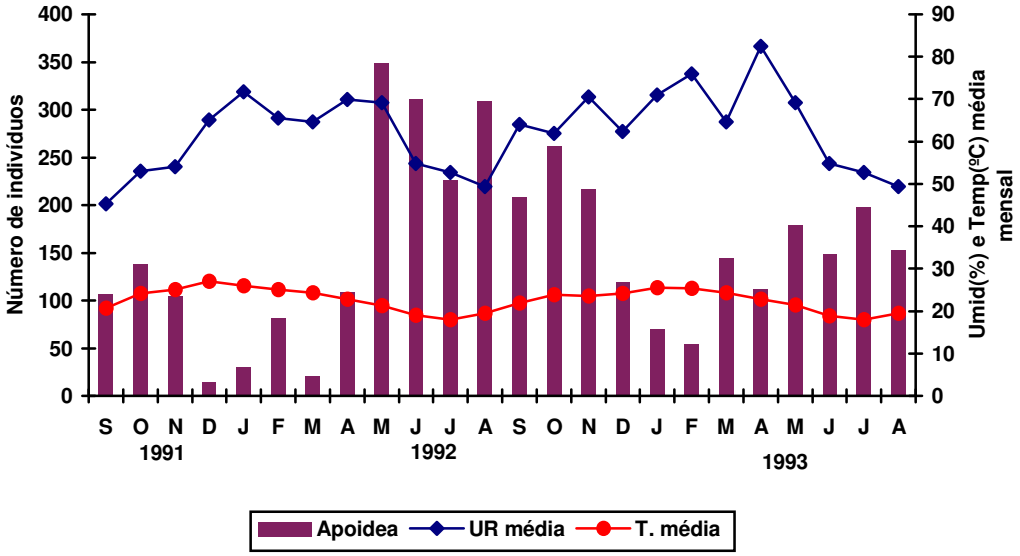


Figura 30. Diagrama climático da Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio SP. e o número total de Apoidea coletados de setembro de 1991 à agosto de 1993.

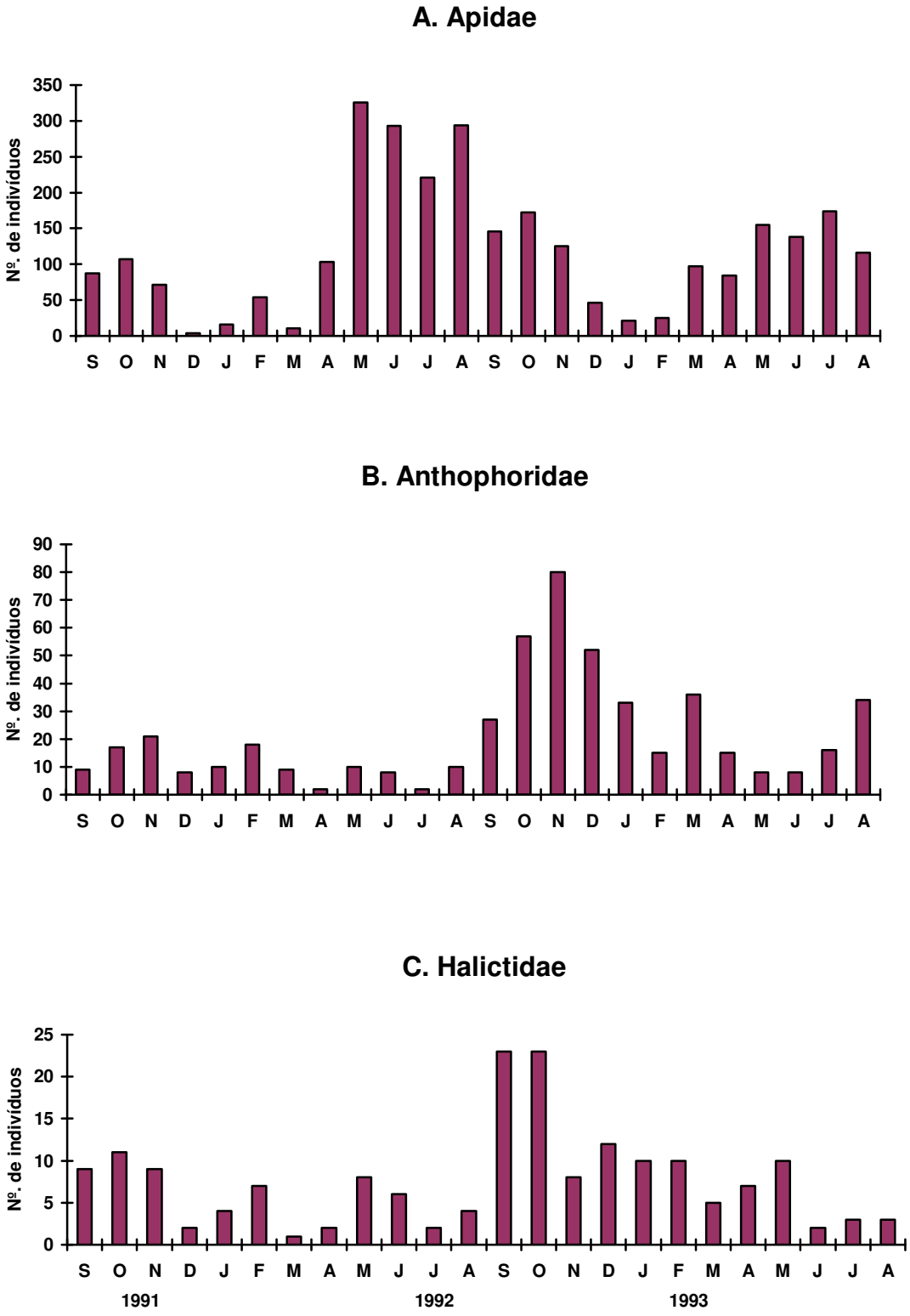


Figura 31 A, B, C. Abundância relativa dos indivíduos coletados por família de Apoidea, entre setembro de 1991 e agosto de 1993.

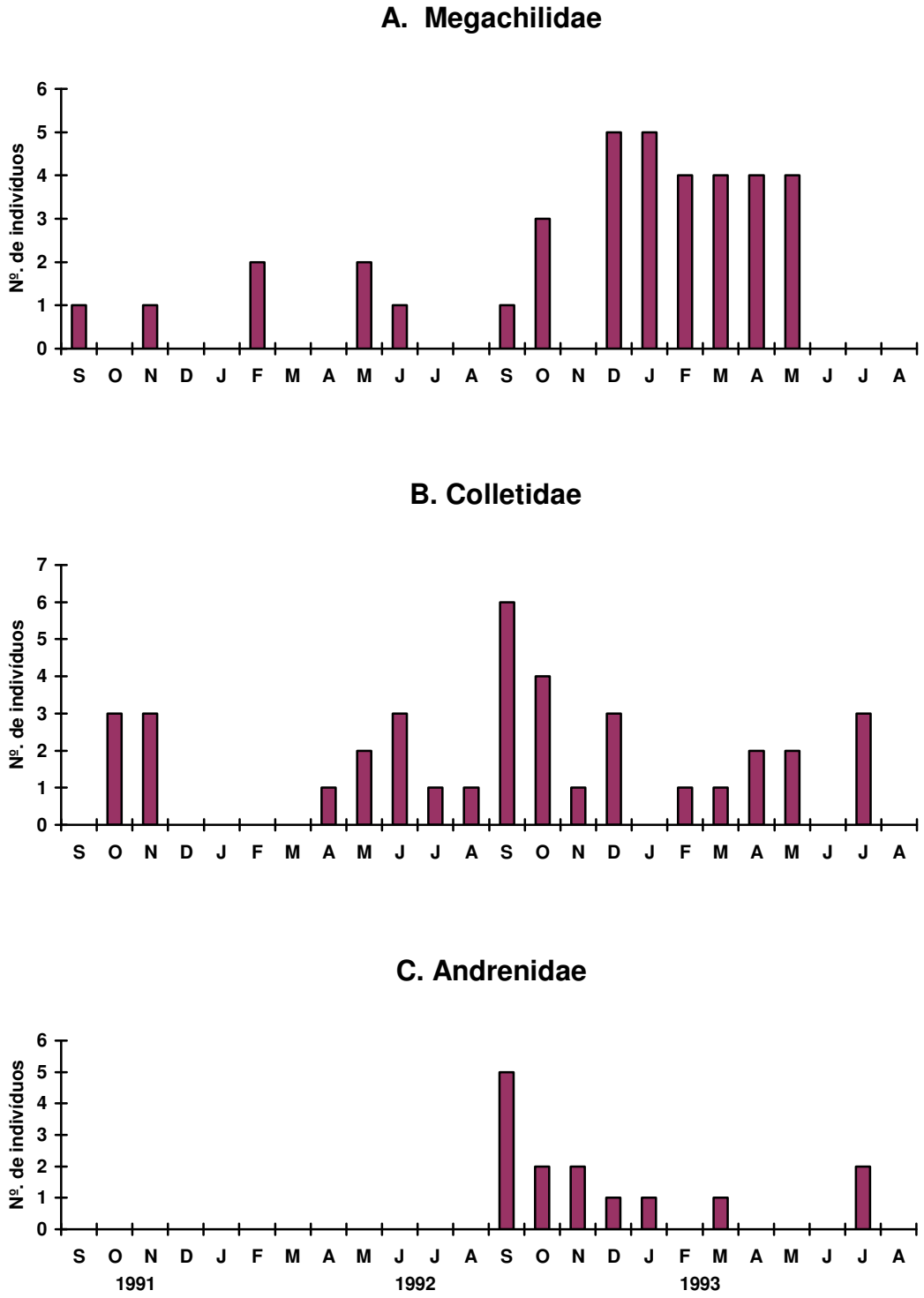


Figura 32 A, B, C. Abundância relativa dos indivíduos coletados por família de Apoidea, entre setembro de 1991 e agosto de 1993.

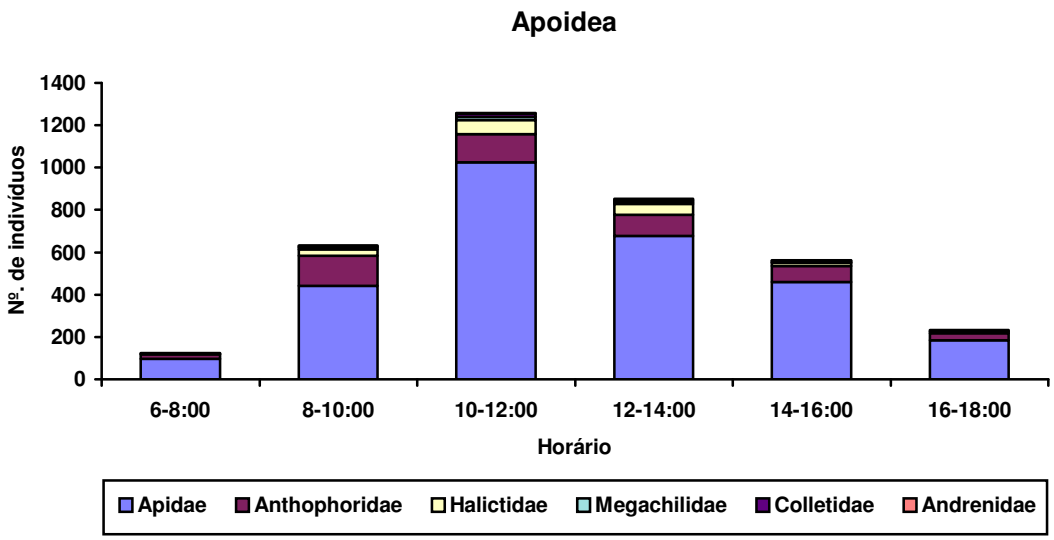
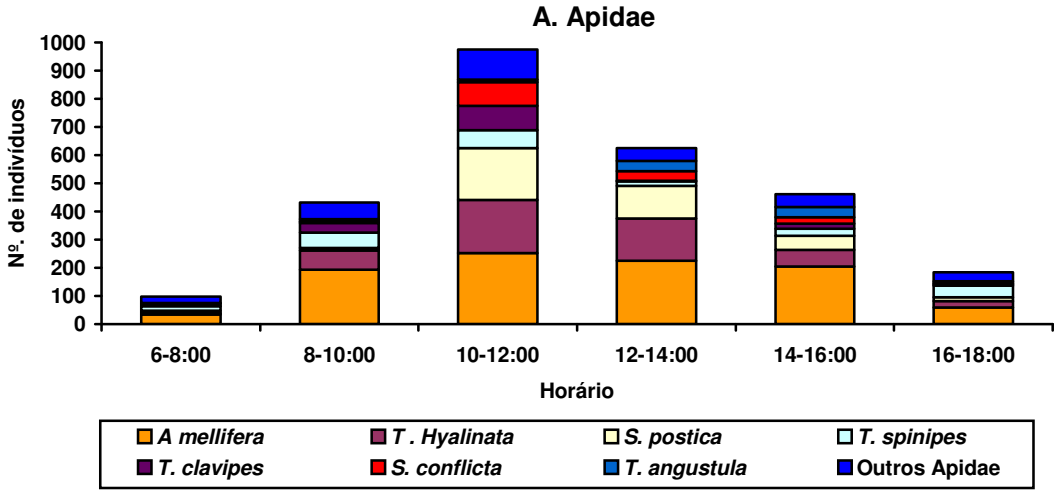


Figura 33. Distribuição de indivíduos de Apoidea, coletados em visita às flores, ao longo do dia, à cada período de 2 horas.



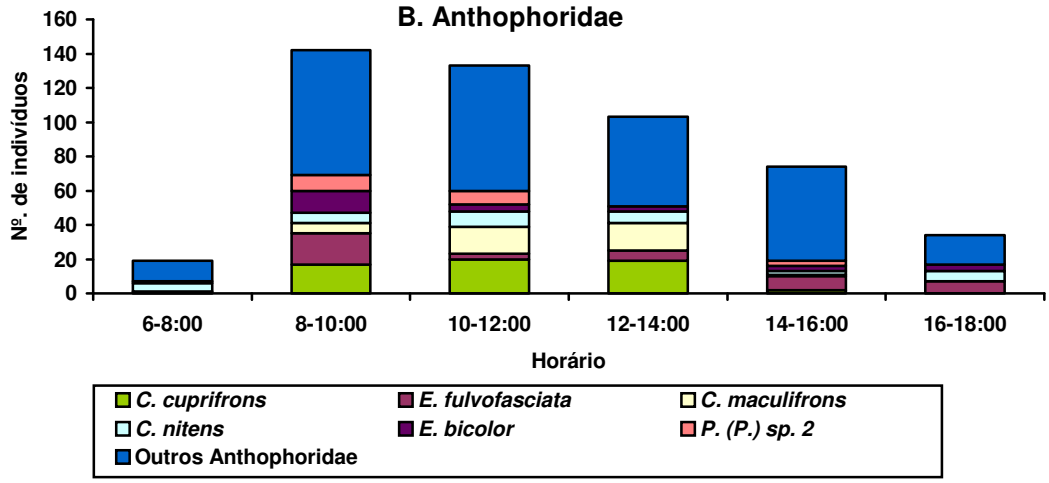
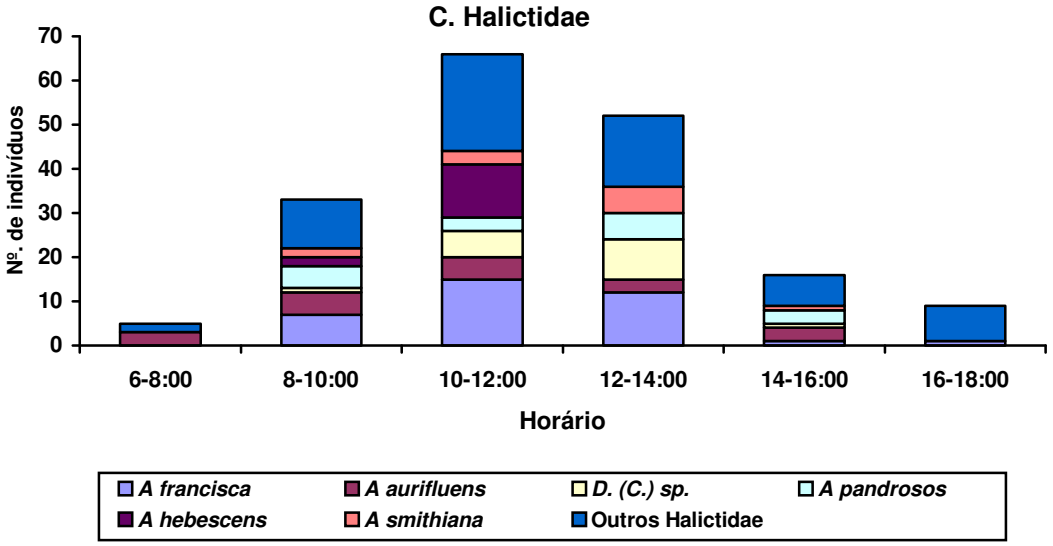


Figura 34 A e B. Distribuição dos indivíduos coletados nas flores, por família de Apoidea, ao longo do dia, à cada período de 2 horas.



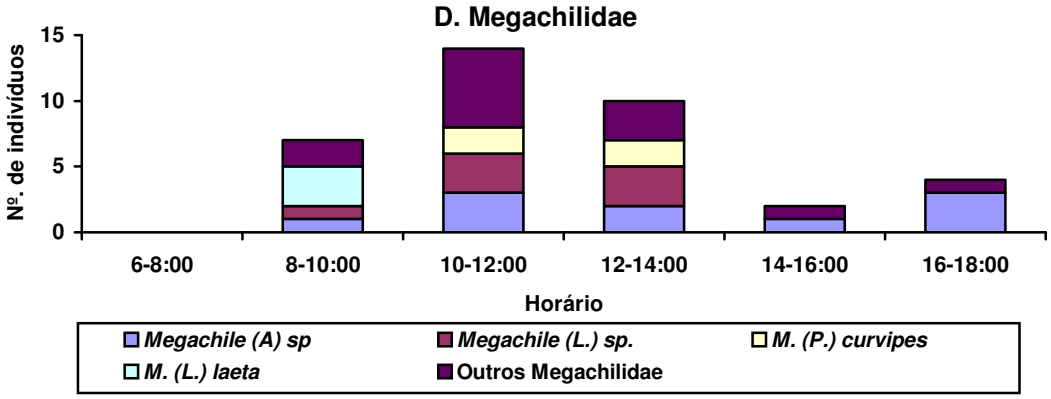
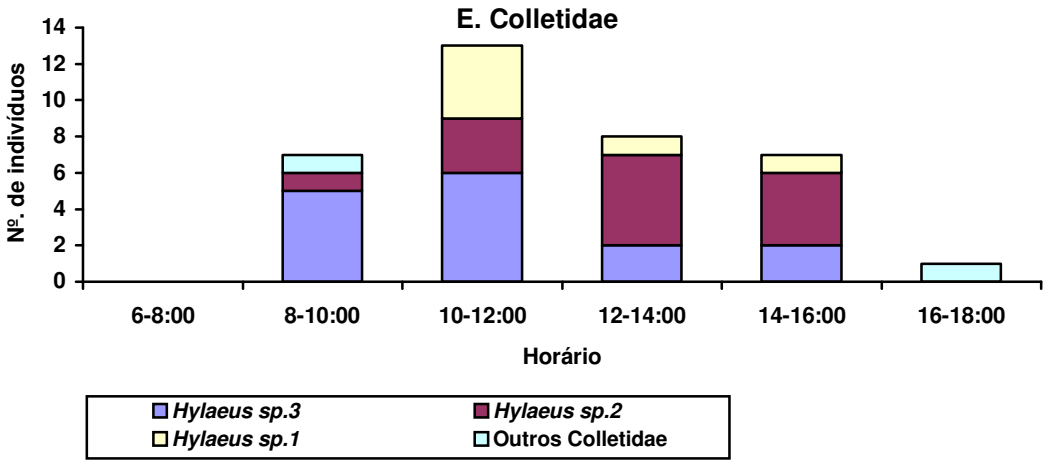


Figura 35 C e D. Distribuição dos indivíduos coletados nas flores, por família de Apoidea, ao longo do dia, à cada período de 2 horas.



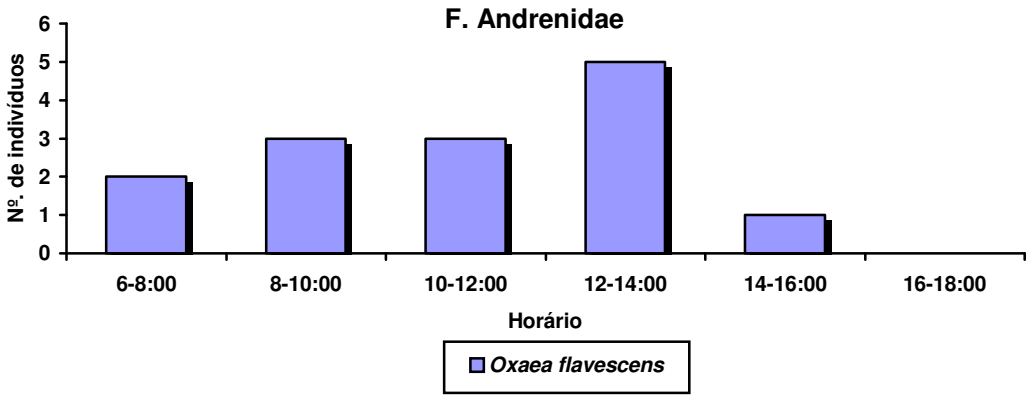


Figura 36 E e F. Distribuição dos indivíduos coletados nas flores, por família de Apoidea, ao longo do dia, à cada período de 2 horas.

3.2. Visitas às Flores

Na Tabela 5 estão relacionadas as famílias e as respectivas espécies vegetais visitadas pelas abelhas, o total de abelhas por família e espécie de planta, o recurso utilizado de cada espécie de planta e o código de cada espécie de abelha e de planta. O número entre parênteses indica o total de indivíduos.

Na área de estudos, durante o período de coletas, foram encontradas 137 espécies de plantas em florescimento, pertencentes à 46 famílias botânicas. Deste total, 72 espécies vegetais (32 famílias) foram visitadas pelas abelhas.

As famílias com maior número de espécies vegetais foram: Asteraceae (13), Leguminosae (9), Bignoniaceae (7), Malpighiaceae (4), Sapindaceae, Myrtaceae, Poaceae, e Rubiaceae (3), Apocynaceae, Cyperaceae, Verbenaceae e Labiateae (2). As demais famílias estiveram representadas por apenas uma espécie. (Tabela 5 e Figura 37 A e B).

Em relação ao número de abelhas visitantes, as famílias predominantes foram: Araliaceae (1417 ind., 38,73%) - Asteraceae (367 ind., 10,03%) - Malpighiaceae (276 ind., 7,54%) - Bignoniaceae (246 ind., 6,72%) - Apocynaceae 168 ind., 4,59%) - Leguminosae (165 ind., 4,51%) - Sapindaceae (164 ind., 4,48%), Myrtaceae (145 ind., 4,06%) - Poaceae (142 ind., 3,88%) - Chrysobalariaceae (87 ind., 2,38%) - Cyperaceae(65 ind., 1,78%) - Bombacaceae (58 ind., 1,59%) e Sapotaceae (52 ind., 1,42%) (Tabela 6 e Figura 38).

Tabela 5. Espécies de plantas que floresceram, no período de setembro de 1991 à agosto de 1993, na área de estudos da Estação Ecológica de Jataí - Luiz Antônio SP. P = pólen; N = néctar; P-N = pólen e néctar; O = óleo; P-O = pólen e óleo; ? = não definido.

Famílias de plantas	Total de abelhas visitantes em cada espécie de planta	Código	Espécies de Plantas	Recursos Utilizados	Espécies de Abelhas visitantes e, entre parentêses, o número de indivíduos
ANACARDIACEAE	01	041	*Anacardium humile* St. Hil.	N	83 (1)
ANNONACEAE	-	143	*Annona coriacea* Mart.		
	-	106	*Annona dioica* St. Hil.		
	-	028	*Duguetia furfuraceae* (St. Hil) Benth & Hook		
	-	104	*Xylopia aromatica* (Lam) Mart		
APOCYNACEAE	-	085	*Mesechites sp*.		
	-	059	*Temnademia violacea* (Vell) Miers		
	115	050	sp. 1	N	01 (43), 19 (1), 20 (1) 29 (63), 92 (4), 100 (1), 112 (1), 136 (1)
	53	070	sp. 2	N	01 (46), 03 (1), 11 (1), 90 (1), 100 (1), 106 (1), 137 (2)
ARALIACEAE	1417	002	*Didymopanax vinosum* (C. & S.) March.	P-N	01 (155), 04 (1), 09 (1), 10 (1), 11 (4), 13 (14), 14 (4), 15 (1), 17 (1), 18 (14), 19 (4), 20 (18), 21 (36), 22 (145), 23 (348), 24 (2), 25 (3), 26 (84), 27 (103), 28 (1), 29 (295), 30 (49), 45 (2), 49 (1), 50 (4), 58 (4), 59 (1), 61 (11), 62 (1), 67 (2), 68 (1), 72 (1), 75 (3), 83 (11), 85 (5), 88 (3), 92 (8), 93 (7), 94 (1), 95 (5), 96 (1), 97 (1), 99 (2), 100 (13), 101 (1), 102 (1), 103 (4), 106 (9), 108 (2), 109 (2), 110 (1), 111 (1), 117 (1), 119 (1), 120 (1), 128 (1), 129 (1), 134A (1), 136 (3), 137 (7), 138 (8)
ARECACEAE	18	142	*Butia leiospatha* (Barb. Rodr.) Beccari	N	01 (1), 26 (7), 29 (9), 30 (1)
ASCLEPIADACEAE	-	186	*Blefaradon bicuspidatum* E. Fourn		
	-	125	*Ditassa abcordata*Mart		
ASTERACEAE	07	121	*Achyrocline satureoides* (Lam.) DC.	N	03 (1), 27 (5), 78 (1)
	47	076	*Aspilia* sp. 1	P-N	01 (6), 30 (2), 60 (19), 67 (1), 68 (1), 69 (1), 72 (1), 83 (4), 85 (1), 91 (1), 100 (1), 103 (1), 107 (2), 124 (3), 130 (2), 135 (1)
	02	099	*Baccharis dracuncufolia* Teodoro	N	26 (1), 27 (1)
	18	097	*Bidens gardnerii* Baker	N	57A (1), 69 (3), 82 (4), 83 (3), 85 (1), 100 (1), 124 (4), 128 (1)
	-	010	*Eremanthus sphaerocephalus* Baker.		
	-	119	*Eupatorium barbacense* Hieron		
	17	122	*Eupatorium maximilianii* Schard	P-N	01 (11), 09 (1), 26 (1), 30 (1), 31 (1), 68 (1), 132 (1)

continua

Tabela 5 - Continuação

Famílias de plantas	Total de abelhas visitantes em cada espécie de planta	Código	Espécies de Plantas	Recursos Utilizados	Espécies de Abelhas visitantes e, entre parentêses, o número de indivíduos
	11	124	*Eupatorium squalidum* DC	N	01 ((9), 26 (2)
	23	007	*Gochnatia barrosii* Cabrera	P-N	01 (8), 21 (3), 22 (1), 23 (2), 26 (2), 27 (1), 30 (3), 103 (1), 137 (1), 138 (1)
	70	005	*Gochnatia pulchra* Cabrera	P-N	01 (22), 09 (1), 18 (14), 21 (2), 23 (12), 25 (2), 27 (10), 30 (4), 62 (1), 63 (1), 104 (1)
	-	011	*Hoechnephyton trixoides* Cabrera		
	29	120	*Mikania cordifolia* (L.F.) Wild	P-N	01 (20), 18 (3), 22 (1), 23 (2), 26 (2), 30 (1)
	-	046	*Mikania sp.*		
	20	095	*Tricogonia attenuata* G.M.B.	N	69 (2), 83 (9), 84 (1), 85 (1), 85A (1), 100 (2), 124 (1), 128 (1), 132 (1), 133 (1)
	01	134	*Vernonia cognata* Less.	P	124 (1)
	-	168	*Vernonia sp.*		
	01	118	*Vernonia onopordioides* Baker.	P	45 (1)
	121	123	*Vernonia ruficoma* Schlecht.	P-N	01 (58), 02 (1), 03 (4), 09 (7), 10 (3), 11 (3), 18 (4), 21 (2), 23 (1), 25 (1), 26 (13), 30 (2), 57 (1), 60 (2), 62 (1), 71 (1), 83 (2), 85 (1), 95 (1), 99 (1), 100 (2), 110 (1), 114 (2), 124 (1), 127 (1), 128 (1), 131 (2), 132 (1), 137 (1)
	-	172	*Viguiera robusta* Gard		
BIGNONIACEAE	03	177	*Arrabidea brachypoda* (D.C.) Bur.	N	38 (1), 85 (2)
	-	088	*Arrabidaea craterophosa* Bur.		
	06	103	*Arrabidea florida* (Pyr. D.C.	N	01 (2), 05 (1), 60 (2), 108 (1)
	08	044	*Cuspidaria pterocarpa* P.D.C.	N	47 (1), 83 (3), 85 (1), 140 (3)
	03	024	*Distictella elongata* (Val) URB.	N	08 (2), 41 (1)
	-	176	*Jacaranda caroba* (Vell). DC.		
	11	037	*Jacaranda decurrens* Cham.	N	28 (3), 83 (5), 85 (3)
	-	180	*Jacaranda sp.*		
	04	063	*Memora sp.*	N	30 (2), 50 (2)
	211	014	*Pyrostegia venusta* (Ker.) Miers	N	01 (194), 18 (1), 30 (3), 60 (1), 85 (3), 95 (1), 116 (3), 140 (5)
BOMBACACEAE	58	006	*Eriotheca gracilipes* (K. Schum) A. Rab.	N	01 (2), 09 (1), 18 (1), 26 (1), 29 (49), 30 (4)
BROMELIACEAE	16	039	*Ananas sp.*	N	03 (3), 06 (1), 07 (2), 30 (5), 50 (1), 85 (2), 90 (1), 94 (1)
	-	065	sp.		
BURSERACEAE	01	139	*Protium heptaphyllum* (Aubl.) E.K. Marchal.	?	11 (1)

continua

Tabela 5 - Continuação

Famílias de plantas	Total de abelhas visitantes em cada espécie de planta	Código	Espécies de Plantas	Recursos Utilizados	Espécies de Abelhas visitantes e, entre parentêses, o número de indivíduos
COMMELIACEAE	-	086	*Commelina virginica* L.	N	
CARYOCAREACEAE	12	056	*Caryocar brasiliense* Cambr.	P-N	12 (3), 20 (2), 30 (5), 100 (1), 136 (1)
COCHLOSPERMACEAE	-	190	*Cochlospermum insigne* St. Hil.		
CONNARACEAE	01	045	*Connarus suberosus* Planch	N	01 (1)
CHRYSOBALANACEAE	87	035	*Couepia grandiflora* (Mart et Zucc.) Benth.ex H.	P	01 (3), 03 (3), 09 (1), 15 (1), 16 (1), 18 (1), 20 (2), 22 (1), 23 (10), 26 (2), 27 (7), 29 (3), 30 (24), 34 (2), 36 (1), 50 (1), 55 (1), 60 (1), 65[A] (2), 67 (1), 70 (3), 79 (1), 83 (1), 84 (1), 85 (2), 90 (1), 93 (1), 95 (1), 103 (1), 107 (1), 113 (1), 114 (3), 128 (1), 137 (1)
	-	023	*Licania humilis* Cham & Schlecht		
CYPERACEAE	57	012	*Rynchospora sp.*	P	01 (38), 14 (1), 20 (1), 22 (1), 23 (2), 26 (8), 30 (1), 100 (2), 106 (1), 107 (1), 126 (1)
	08	089	*Cyperus sp.*	P	18 (1), 29 (5), 30 (2)
DILLENIACEAE	-	116	*Davilla rugosa* Schlecht.		
ERYTHROXYLACEAE	-	136	*Erytroxylum campestre* St. Hil.		
	-	068	*Erytroxylum cuneifolium* (Mart) O.E. Schultz.		
	16	047	*Erythroxylum nitidum* Spring	P-N	01 (2), 18 (2), 19 (1), 20 (1), 26 (5), 92 (1), 100 (3), 119 (1)
	-	052	*Erytrhoxylum pelleterianum* St. Hil.		
EUPHORBIACEAE	-	178	*Croton sp.*		
FLACOURTIACEAE	-	016	*Casearia sylvestris* Swartz		
LABIATAE	14	105	*Hyptis eriophylla* Pohl. ex. Benth.	N	01 (3), 21 (1), 77 (1), 79 (1), 100 (2), 109 (2), 118 (2), 123 (1), 132 (1)
	23	009	*Hyptis rugosa* Benth	N	01 (2), 02 (1), 26 (1), 29 (1), 30 (6), 60 (1), 83 (4), 84 (2), 85 (5)
	-	025	*Hyptis reticulata* Mart		
LAURACEAE	-	043	*Ocotea pulchella* Mart.		
LEGUMINOSAE	-	171	*Acacia polyphylla* D.C.		
	02	159	*Acosmium subelegans* (Mohl.) Yakol.	P	11 (1), 138 (1)
	11	030	*Anadenanthera falcata* (Benth.) Speg.	N	01 (4), 07 (1), 18 (2), 20 (1), 26 (2), 103 (1)
	23	080	*Bauhinia rufa* Steud.	N	18 (2), 26 (2), 29 (16), 30 (1), 90 (1), 95 (1)
	-	042	*Bawdichia virgiloides* H.B.K.		

continua

Tabela 5 - Continuação

Famílias de plantas	Total de abelhas visitantes em cada espécie de planta	Código	Espécies de Plantas	Recursos Utilizados	Espécies de Abelhas visitantes e, entre parentêses, o número de indivíduos
	09	101	*Chamaecrista desvauxii*	P	60 (6), 98 (2), 116 (1)
	13	079	*Chamaechrista sp.*	P	03 (2), 30 (2), 42 (1), 45 (1), 49 (1), 69 (1), 90 (1), 106 (1), 108 (1), 111 (1), 140 (1)
	-	173	*Crotalaria sp.* cf. *crotalaria vitellina* Ker.		
	-	170	*Lupinus crotalarioides* Benth.		
	95	008	*Periandra mediterranea* Vell.	P-N	01 (3), 03 (11), 11 (1), 26 (15), 27 (1), 29 (9), 30 (45), 41 (1), 53 (1), 54 (1), 56 (1), 89 (1), 90 (1), 103 (1), 125 (1), 127 (1), 136 (1)
	01	057	*Pterodon pubescens* Benth	N	72 (1)
	07	112	*Sena rugosa* (G. Don) Irwin & Barneby	N	01 (1), 03 (2), 21 (1), 60 (1), 98 (1), 116 (1)
	04	090	*Stryphinodendron polyphyllum* Mart	N	26 (1), 138 (3)
LYTHRACEAE	09	160	*Cuphea sp.*	N	69 (4), 81 (1), 83 (3), 85 (1)
	-	132	*Diplusodum virgatus* Pohl		
MALPIGHIACEAE	-	102	*Banisteria stellaris* (Gris, Gates)		
	-	131	*Banisteriops malifolia* (Nees et Mart.) gates var. *malifolia.*		
	188	020	*Byrsonima intermedia* A. Juss	P-O	01 (1), 11 (19), 18 (1), 26 (2), 27 (8), 30 (2), 34 (26), 35 (1), 36 (3), 39 (1), 41 (2), 42 (8), 43 (5), 44 (1), 45 (3), 46 (7), 47 (5), 48 (1), 50 (19), 51 (1), 52 (3), 60 (5), 61 (2), 63 (1), 67 (10), 68 (9), 69 (2), 70 (9), 71 (1), 72 (2), 75 (13), 77 (1), 80 (6), 100 (1), 103 (1), 105 (1), 106 (4), 115 (1)
	67	004	*Heteropterys byrsonimifolia* A. Juss	P-O	01 (1), 17 (1), 20 (1), 26 (9), 27 (4), 28 (3), 30 (7), 33 (1), 34 (2), 37 (1), 64 (6), 65 (1), 65[A] (2), 67 (4), 70 (1), 71 (10), 72 (2), 73 (2), 74 (1), 77 (2), 79 (2), 80 (1), 83 (1), 85 (1), 92 (1)
	17	148	*Banisteriopsis pubipetala* (Juss.) Cuatr.	O	13 (1), 19 (1), 26 (3), 27 (2), 29 (6), 30 (1), 70 (1), 71 (1), 112 (1)
	-	066	*Heteropterys umbelata* A. Juss		
	04	091	*Peixotoa* sp. 1	P	26 (2), 68 (1), 72 (1)
	-	181	*Peixotoa* sp. 2		

continua

Tabela 5 - Continuação.

Famílias de plantas	Total de abelhas visitantes em cada espécie de planta	Código	Espécies de Plantas	Recursos Utilizados	Espécies de Abelhas visitantes e, entre parentêses, o número de indivíduos
	-	140	*Banisteriopsis megaphylla* (Adr. Juss). B. Gate var. *malifolia*		
	-	094	*Tetrapteris sp.*		
MALVACEAE	-	179	*Sida cardifolia* L.		
	-	130	*Sida linearifolia* Juss.		
MELASTOMATACEAE	-	029	*Leandra sp.*		
	-	048	*Miconia albicans* Triana		
	-	084	*Miconia langsdorffii* Cogn.		
MORACEAE	01	153	*Brosimun gaudichaudii* Trec.	N	54 (1)
MYRTACEAE	86	026	*Compomanesia aromatica* (Aublet) Griseb.	P	01 (74), 02 (1), 09 (1), 22 (1), 25 (1), 29 (2), 30 (2), 34 (1), 85 (2), 140 (1)
	-	069	*Eugenia ourata*		
	-	015	*Eugenia bimarginata* DC.		
	-	087	*Eugenia sp.*		
	14	054	*Myrcia hella*	P	01 (4), 19 (2), 23 (1), 25 (1), 26 (1), 61 (1), 72 (1), 83 (2), 138 (1)
	45	003	*Myrcia linguae* Berg	P	01 (13), 18 (7), 19 (2), 20 (1), 22 (2), 23 (10), 26 (1), 29 (3), 77 (1), 83 (1), 85 (1), 121 (1), 138 (1), 139 (1)
	-	067	*Eugenia myrcianthes* var. nana Legs.		
	-	058	*Psidium argenteum* Berg.		
	-	034	*Psidium sp.*		
	-	102	*Eugenia Mycianthes* var. nana Legs.		
OCHNACEAE	38	036	*Ouratea spectabilis* (Mart) Engl.	P-N	07 (4), 26 (8), 27 (1), 30 (2), 34 (1), 37 (1), 40 (1), 42 (1), 66 (1), 89 (1), 90 (1), 100 (1), 105 (12), 140 (3)
ORCHIDACEAE	-	146	*Ionopsis utricularioides*		
OXALYDACEAE	38	100	*Oxalis physocalix* Mart	N	03 (1), 30 (3), 37 (2), 45 (3), 60 (1), 68 (4), 69 (7), 77 (1), 79 (1), 81 (1), 83 (3), 85 (3), 95 (1), 103 (3), 122 (1), 127 (1), 128 (1), 134 (1)
POACEAE	73	092	*Brachiaria sp.*	N	01 (45), 18 (1), 20 (2), 26 (11), 27 (2), 29 (1), 30 (5), 78 (1), 103 (3), 106 (1), 128 (1)
	-	185	*Melinis minutiflora* Beauv.		
	69	077	*Rinchelytrum roseum* Nees. Stapf & Hulb.	N	01 (15), 18 (1), 20 (1), 26 (14), 27 (1), 29 (21), 30 (16)

continua

Tabela 5 - Continuação

Famílias de plantas	Total de abelhas visitantes em cada espécie de planta	Código	Espécies de Plantas	Recursos Utilizados	Espécies de Abelhas visitantes e, entre parentêses, o número de indivíduos
POLYGALACEAE	-	174	*Bredimeyera floribunda* Willd		
PROTEACEAE	03	150	*Roupala montana* Aubl.	P	29 (3)
ROSACEAE	05	108	*Prunus sellouwii* Koehne.	N	23 (1), 27 (1), 30 (3)
RUBIACEAE	-	110	*Borreria poaya* (St. Hil.) DC		
	-	083	*Coccocypselum lanceolatum* Schumann.		
	-	078	*Declieuxia chiacoccoides* Muell. Arg.		
	23	074	*Palicourea rigida* H.B.H.	N	05 (1), 43 (8), 45 (6), 76 (1), 81A (2), 83 (3), 85 (1), 112 (1)
	12	049	*Palicourea xanthofila*	N	45 (3), 50 (1), 83 (1), 85 (2), 92 (1), 100 (1), 103 (1), 116 (1), 140 (1)
	01	061	*Tocoyena formosa* Schum.	N	90 (1)
	-	157	*Psychotria barbiflora* DC.		
SAPINDACEAE	160	013	*Serjania lethalis* St.Hil.	N	01 (121), 03 (2), 11 (11), 18 (2), 21 (1), 23 (2), 26 (4), 29 (1), 30 (8), 77 (1), 79 (2), 80 (1), 85A (1), 92 (1), 100 (1), 137 (1)
	-	098	*Serjania erecta* Radlk.		
	01	114	*Serjania sp.*	N	103 (1)
	03	064	*Talisia sp.*	N	01 (1), 30 (1), 72 (1)
SAPOTACEAE	52	001	*Pouteria torta* (Mart) Radlk	N	01 (41), 11 (1), 18 (6), 29 (3), 30 (1)
SOLANACEAE	07	038	*Solanum lycocarpum* St. Hil.	P	03 (1), 34 (3), 66 (1), 68 (1), 105 (1)
	-	051	*Solanum paniculatum* L.		
	-	183	*Solanum sp.*		
STERCULIACEAE	22	071	*Walteria indica* L.	N	77 (2), 78 (3), 79 (2), 80 (1), 83 (1), 92 (1), 100 (2), 103 (1), 107 (8), 110 (1)
STYRACACEAE	06	133	*Styrax camporum* Pohl	P-N	01 (2), 60 (2), 64 (1), 90 (1)
TILIACEAE	-	137	*Luehea divaricata* Mart.		
VERBENACEAE	38	062	*Aegiphila lhotskyana* Cham.	N	01 (18), 18 (7), 20 (3), 30 (3), 37 (2), 44 (1), 60 (1), 83 (1), 85 (1), 100 (1)
	02	109	*Lippia salviaefolia* (Cham.)	N	09 (1), 29 (1)
VOCHYSIACEAE	-	081	*Qualea multiflora* Mart.		
	-	107	*Volchysia tucanorum* (Spr.) Mart.		

Tabela 6. Número de indivíduos coletados por família de abelhas em cada família de planta. O número total de espécies de abelhas e de plantas visitadas estão, na seqüência, entre parênteses.

Plantas	Abelhas						Total
	Apidae	Anthophoridae	Halictidae	Megachilidae	Colletidae	Andrenidae	
Araliaceae	1284 (22:1)	50 (14:1)	62 (19:1)	3 (3:1)	18 (3:1)	-	1417 (61:1)
Asteraceae	257 (15:9)	68 (18:8)	16 (8:6)	22 (7:6)	4 (3:3)	-	367 (51:13)
Malpighiaceae	75 (11:4)	191 (37:4)	10 (7:3)	-	-	-	276 (55:4)
Bignoniaceae	208 (6:5)	25 (8:6)	5 (2:2)	-	-	8 (1:2)	246 (17:7)
Apocynaceae	156 (6:2)	1 (1:1)	8 (4:2)	-	3 (2:2)	-	168 (13:7)
Leguminosae	126 (11:7)	20 (12:6)	11 (7:6)	2 (2:1)	5 (2:3)	1 (1:1)	165 (35:24)
Sapindaceae	154 (9:2)	6 (5:2)	3 (3:2)	-	1 (1:1)	-	164 (18:3)
Myrtaceae	130 (13:3)	10 (5:3)	-	1 (1:1)	3 (2:2)	1 (1:1)	145 (22:3)
Poaceae	136 (7:2)	1 (1:1)	4 (2:1)	1 (1:1)	-	-	142 (11:2)
Chrysobalariaceae	59 (13:1)	18 (13:1)	8 (6:1)	1 (1:1)	1 (1:1)	-	87 (34:1)
Cyperaceae	60 (10:2)	-	4 (3:1)	1 (1:1)	-	-	65 (14:2)
Bombacaceae	58 (6:1)	-	-	-	-	-	58 (6:1)
Sapotaceae	52 (5:1)	-	-	-	-	-	52 (5:1)
Verbenaceae	33 (6:2)	6 (5:1)	1 (1:1)	-	-	-	40 (12:2)
Ochnaceae	15 (4:1)	7 (7:1)	13 (2:1)	-	-	3 (1:1)	38 (14:1)
Oxalydaceae	4 (2:1)	26 (10:1)	4 (2:1)	4 (4:1)	-	-	38 (18:1)
Labiatae	15 (6:2)	14 (6:2)	6 (3:1)	2 (2:1)	-	-	37 (17:2)
Rubiaceae	1 (1:1)	29 (8:3)	5 (5:2)	-	-	1 (1:1)	36 (15:3)
Sterculiaceae	-	9 (5:1)	13 (5:1)	-	-	-	22 (10:1)
Areaceae	18 (4:1)	-	-	-	-	-	18 (4:1)
Bromeliaceae	11 (4:1)	4 (2:1)	1(1:1)	-	-	-	16 (7:1)
Erythroxylaceae	11 (5:1)	-	5 (3:1)	-	-	-	16 (8:1)
Caryocareaceae	10 (3:1)	-	1 (1:1)	-	1 (1:1)	-	12 (5:1)
Lythraceae	-	9 (4:1)	-	-	-	-	9 (4:1)
Solanaceae	1 (1:1)	5 (3:1)	1 (1:1)	-	-	-	7 (5:1)
Styracaceae	2 (1:1)	4 (3:1)	-	-	-	-	6 (4:1)
Rosaceae	5 (3:1)	-	-	-	-	-	5 (3:1)
Proteaceae	3 (1:1)	-	-	-	-	-	3 (1:1)
Anacardiaceae	-	1 (1:1)	-	-	-	-	1 (1:1)
Burseraceae	1 (1:1)	-	-	-	-	-	1 (1:1)
Connaraceae	1 (1:1)	-	-	-	-	-	1 (1:1)
Moraceae	-	1 (1:1)	-	-	-	-	1 (1:1)
TOTAL	2886	505	181	37	36	14	3659

A família Apidae foi mais abundante, em número de visitas, em flores das famílias: Araliaceae (1284 ind., 90,61%), Asteraceae (257 ind., 70,02%), Bignoniaceae (208 ind., 84,55%), Apocynaceae (156 ind., 92,86%), Sapindaceae (154 ind., 93,90%), Poaceae (136 ind., 95,77%), Myrtaceae (130 ind., 89,66%), Leguminosae (126 ind., 76,36%), Cyperaceae (60 ind., 92,31%), Chrysobalariaceae (59 ind., 67,82%). Apidae não foi o visitante mais importante das famílias: Malpighiaceae (75 ind.,), Oxalydaceae (4 ind.,), Rubiaceae e Solanaceae (1 indivíduo cada), Styracaceae (2 ind.,). As espécies vegetais das famílias Bombacaceae, Sapotaceae, Areaceae e Rosaceae foram visitadas apenas por espécies da família Apidae.

Os representantes, desta família, não visitaram plantas de Sterculiaceae, Lythraceae, Anacardiaceae e Moraceae.

A família Anthophoridae foi mais abundante, em número de visitantes, em Malpighiaceae (191 ind., 69,20%), Asteraceae (68 ind., 18,53%) e Araliaceae (50 ind., 3,53%). As visitas nas demais famílias representaram menos de 1.0% do total de Apoidea coletados. Halictidae visitou, preferencialmente, *Didymopanax vinosum* (Araliaceae), a única espécie representante desta família botânica (62 ind., 4,37%). A família Megachilidae, pouco representada, concentrou as suas visitas em plantas da família Asteraceae (22 ind., 5,99%). Colletidae, um grupo também pouco representado concentrou as suas visitas em *Didymopanax vinosum* (18 ind., 1,2%). A família Andrenidae foi representada, na área de estudos, por apenas uma espécie. Visitou, preferencialmente, plantas da família Bignoniaceae (8 ind., 3,2%) (Tabelas 5 e 6).

Quanto aos tipos de recursos florais, as abelhas coletaram pólen, néctar, óleo, pólen e néctar, ou pólen e óleo, dentre os recursos fornecidos por cada uma das espécies de plantas (Tabela 5).

As famílias Asteraceae e Leguminosae foram as melhores representadas em número de espécies vegetais, fato também observado por CAMPOS (1989); CAMARGO & MAZUCATO (1984); MARTINS(1990); KNOLL (1990): TAURA (1990); PEDRO (1992); VIANA (1992); MECHI (1996); SOFIA (1996).

A família Asteraceae é constituída por cerca de 25.000 espécies, amplamente distribuídas, sendo bem representadas nas regiões tropicais, subtropicais e temperadas. Três tipos de polinização têm sido observados nesta família, entomofilia, ornitofilia e anemofilia (BARROSO, 1986).

O fato de Compositae apresentar-se como a família com maior número de espécies pode estar relacionado com a maior riqueza dessa família em todo o Brasil (BARROSO, 1986).

3.2.1. Famílias Botânicas Predominantes em Relação ao Número de Abelhas Visitantes.

Durante o período de coleta, 13 famílias botânicas mostraram-se predominantes, em relação ao número de abelhas visitantes, estão representadas na Figura 38 as famílias botânicas que receberam um número de visitas superior a 50 indivíduos.

Araliaceae, com uma única espécie representada na área, *Didymopanax vinosum,* foi a família botânica mais visitada pelos Apidae. Nesta espécie de planta, a família Apidae foi a mais abundante em número de indivíduos (1284), representando 90,61% do total de visitas e, em número de espécies de abelhas visitantes (22). As três espécies de abelhas do gênero *Scaptotrigona* visitaram, preferencialmente, esta espécie vegetal: *Scaptotrigona postica* com 348 indivíduos (24,55% do total de visitas), *Scaptotrigona* aff. *depilis* com 145 (10,23%) e *Scaptotrigona bipunctata* com 36 (2,54%). Duas espécies do gênero *Trigona* visitaram, preferencialmente, esta espécie vegetal: *Trigona hyalinata* com 295 indivíduos (20,81% do total de visitas) e *Trigona spinipes* com 49 indivíduos (3,45%). *Apis mellifera* foi a segunda espécie de apidae mais importante com 155 indivíduos (10,93%). Os indivíduos de *Tetragonisca angustula* e *Tetragona clavipes* também foram abundantes nesta espécie vegetal, com 103 (7,26%) e 84 indivíduos (5,92%), respectivamente. Por outro lado, a família Anthophoridae contribuiu com 50 indivíduos (3,53%), Halictidae com 62 (4,37%), Colletidae com 18 indivíduos e Megachilidae com 3 indivíduos em visitas nesta família botânica.

Asteraceae foi a segunda família botânica dominante (13 espécies de plantas) em relação à freqüência de visitas de abelhas (367). Foi visitada por 15 espécies de abelhas da família Apidae, totalizando 257 indivíduos (70.03%). A família Anthophoridae foi representada por 68 indivíduos (18,52%), Halictidade com 16 (4.36%), Megachilidae com 22 indivíduos (5.99%) e Colletidae, foi pouco representada, com apenas 4 indivíduos. *Vernonia ruficoma* (121 ind.), *Gochnatia pulchra* (70 ind.) e *Aspilia* sp. 1 (47 ind.) foram as três espécies vegetais mais visitadas desta família, sendo que 24,52% das visitas foram de *Apis mellifera* (90 ind.).

Em Malpighiaceae, 27.17% (75 ind.) das visitas foram de Apidae, 69.20% (191 ind.) de Anthophoridae e 3,62% (10 ind.) de Halictidae. As abelhas das famílias Colletidae e Andrenidae não visitaram esta família botânica. *Byrsonima intermedia* foi a espécie vegetal que recebeu o maior número de visitantes (188 ind.), atraindo 38 espécies de abelhas, sendo 5 espécies de Apidae (33 ind.), 27 espécies de Anthophoridae (147 ind.) e 5 espécies de Halictidae (8 ind.).

Na família Bignoniaceae, 246 abelhas foram coletadas sobre as flores das espécies de plantas desta família, com 6 espécies de Apidae (208 ind., 84,55%,), Anthophoridae com 8

espécies (25 ind., 10,2%), Halictidae com 2 espécies (5 ind., 2,03%) e, Andrenidae com uma espécie (8 ind., 3,25%). *Pyrostegia venusta* recebeu a visita de 8 espécies de Apoidea, que concentrou 85,78% das visitas nesta espécie vegetal. *Apis mellifera* foi o visitante mais freqüente (194 ind., 91,94%) nas flores desta planta. Para *Oxaea flavescens*, única representante da família Andrenidae, na área de estudos, 5 indivíduos (35,7%) foram coletados exclusivamente nesta espécie vegetal.

Nas duas espécies de plantas de Apocynaceae, foram capturados 168 indivíduos de Apoidea, sendo a família Apidae predominante em visitas, com 6 espécies de abelhas (156 ind., 92,8%); Halictidae foi a segunda família em número de visitas com 4 espécies (8 ind., 4,8%), Colletidae com 2 espécies (3 ind.) e Anthophoridae com 1 representante.

Leguminosae atraiu 165 indivíduos de 35 espécies de Apoidea, que visitaram 9 espécies de plantas desta família. Destes indivíduos, 126 (76,36%) foram Apidae, 20 (12,12%) de Anthophoridae, 11 (6.66%) de Halictidae, 2 de Megachilidae, 5 de Colletidae, e Andrenidae que esteve representada por um indivíduo.

Em Sapindaceae, 164 indivíduos de 18 espécies de Apoidea visitaram 3 espécies vegetais desta família. Destes indivíduos, 154 (93.9%) foram Apidae, 6 (3.66%) de Anthophoridae, 3 (1.83%) de Halictidae e a família Colletidae esteve representada por um indivíduo. *Serjania lethalis* foi a espécie com maior número de visitantes, sendo *Apis mellifera* predominante (121 ind., 73.78%).

Myrtaceae recebeu a visita de 145 indivíduos de Apoidea. Apidae foi a família mais abundante nas três espécies vegetais desta família, com 130 indivíduos (89.65%), pertencentes a 13 espécies de abelhas. Anthophoridae foi a segunda família, em número de visitantes com 5 espécies (10 ind., 6.89%), Colletidae com 3 indivíduos (2.07%) e, finalmente, Megachilidae e Andrenidae com apenas um indivíduo cada. *Compomanesia aromatica* foi a espécie vegetal que recebeu o maior número de Apoidea, com 86 indivíduos (59.3%); seguida por *Myrcia linguae*, com 45 indivíduos (31%).

Poaceae, com três espécies presentes na área, recebeu a visita de 142 indivíduos de 11 espécies de Apoidea. A família Apidae foi predominante em visitas com sete espécies e 136 indivíduos (95.78%). *Brachiaria* sp. recebeu, sozinha, a visita de 73 indivíduos (51.41%) de 11 espécies de Apoidea.

Em Chrysobalariaceae, 87 abelhas foram coletadas sobre as flores desta família botânica, sendo a família Apidae mais abundante, com 59 indivíduos (67,8%), seguida por Anthophoridae com 18 indivíduos (20,69%), Halictidae com 8 indivíduos (9,2%). Megachilidae e Colletidae tiveram 1 representante cada.

Quanto à família Cyperaceae, as espécies vegetais receberam a visita de 65 espécies de Apoidea, sendo 60 indivíduos (92,3%) da família Apidae, 4 indivíduos (6,1%) da família Halictidae e 1 indivíduo da família Megachilidae.

Bombacaceae, com apenas uma espécie vegetal na área de estudos, foi visitada por 6 espécies de abelhas da família Apidae, totalizando 58 indivíduos.

A família Sapotaceae, com uma espécie de planta na área de estudos, recebeu a visita de 52 abelhas, sendo que as 5 espécies de Apidae visitaram *Pouteria torta.*

Em nível de família, Apocynaceae, Bignoniaceae, Oxalydaceae, Poaceae, e Rubiaceae foram as mais importantes fontes de néctar para os Apoidea. Araliaceae, Asteraceae, Cyperaceae e Myrtaceae destacaram-se como as mais importantes fontes de pólen, enquanto que, Malpighiaceae representou uma importante fonte de óleo e pólen.

Em nível de espécie, *Pyrostegia venusta, Brachiaria* sp., *Rynchelytrum roseum* e *Serjania lethalis* foram importantes fontes de néctar. *Couepia grandiflora, Rynchospora* sp., *Campomanesia aromatica* e *Myrcia linguae*, como fonte de pólen. *Didymopanax vinosum, Vernonia ruficoma* e *Periandra mediterranea*, como fonte de pólen e néctar. *Byrsonima intermedia* e *Heteropterys byrsonimifolia* foram importantes fornecedoras de pólen e óleo (Tabela 5).

Para as outras áreas de cerrado, as espécies da família Malpighiaceae, como também neste estudo, foram importantes fontes de óleo e pólen (CAMPOS, 1989; SILVEIRA, 1989; CARVALHO, 1990; MARTINS, 1990; PEDRO, 1992).

No estudo desenvolvido por TOLEDO-FILHO (1984), sobre a Composição Florística e Estrutura Fitossociológica da Vegetação do Cerrado de Luis Antonio, foram encontradas 46 famílias, 94 gêneros e 113 espécies vegetais. As famílias mais ricas em espécies foram: Leguminosae (21 espécies); Myrtaceae, Rubiaceae e Bignoniaceae (6); Euphorbiaceae, (5);

Annonaceae, Vochysiaceae e Anacardiaceae (4). As demais 36 famílias apresentaram 50 espécies (42.2%).

No presente estudo, as espécies da família Leguminosae foram importantes fontes de recursos para a fauna de Apoidea local. As abelhas visitaram 9 espécies de plantas desta família. A família Myrtaceae foi representada por 10 espécies, sendo 3 delas visitadas pelas abelhas. As 3 espécies vegetais da família Rubiaceae foram visitadas por 7 espécies de Apoidea. A família Bignoniaceae com 10 espécies de plantas, foram utilizadas por 7 espécies de abelhas. Algumas famílias vegetais não foram visitadas pelas abelhas, como Annonaceae e Vochysiaceae (Tabela 5).

CAMPOS (1989) encontrou 81 espécies vegetais, servindo como fonte de alimento para as abelhas do cerrado de Corumbataí - SP, sendo que 17 destas espécies, foram registradas neste estudo. PEDRO (1992) coletou 140 espécies vegetais no cerrado de Cajuru - SP, 24 das quais, foram comuns neste estudo. Para os cerrados de Corumbataí, Cajuru e Luiz Antônio - SP, apenas 11 espécies de plantas foram comuns. Nestas 3 áreas destacaram-se como as mais atrativas, *Didymopanax vinosum, Gochnatia barrosii, Pyrostegia venusta, Byrsonima intermedia, Solanum lycocarpum* e *Walteria indica.*

SILVEIRA (1989) realizou um levantamento em Paraopeba - MG, onde encontrou 108 espécies de plantas, sendo visitadas pelas abelhas. Destas espécies, 4 foram amostradas em Luiz Antônio, *Caryocar brasiliense, Roupala montana, Solanum lycocarpum* e *Styrax camporum*. CARVALHO (1990) amostrou 75 espécies vegetais recebendo visitas de abelhas, em Ubêrlandia - MG. Foram comuns a esta área de estudos, *Bidens gardnerii, Eupatorium maximilianii, Caryocar brasiliense, Couepia grandiflora, Byrsonima intermedia, Roupala montana* e *Palicourea rigida*. MARTINS (1990) encontrou 81 espécies de plantas em Lencóis - BA, das quais 3, foram registradas em Luiz Antônio, *Achyrocline satureoides, Chamaecrista desvauxii* e *Periandra mediterranea*.

CAMPOS (1989) comparou a vegetação do cerrado de Corumbataí -SP e Paraopeba - MG, levando-se em conta, as famílias, gêneros e espécies. Em todos os casos, os índices de similaridades entre estas duas áreas de cerrado foram muito baixos.

Uma análise feita da composição florística de 98 áreas de cerrado e savana amazônica, englobando a maior parte da área desta vegetação no Brasil, registrou um total de 534 espécies de árvores e arbustos grandes, com 158 espécies (30%), ocorrendo em apenas um local. Tais unicatas e taxa, sem determinação, foram eliminadas das análises por não oferecerem base para comparação. Analisados estes dados, foi possível reconhecer grupos de cerrado do sul (S. Paulo e S Minas Gerais), sudeste (principalmente Minas Gerais), centro (Distrito Federal, Goiás e regiões de Minas gerais), centro-oeste (na maioria Mato Grosso, Goiás e Mato Grosso do Sul) e norte (principalmente Maranhão, Tocantins e Pará) e, ainda um grupo das savanas amazônicas separadas. O tipo de solo (distrófico ou mesotrófico) é um fator importante na composição florística. O estudo indicou, mais uma vez, que a vegetação do cerrado é extremamente heterogênea. Nenhuma das 534 espécies ocorreu em todos os sítios e, só 28 espécies ocorreram em 50% ou mais das áreas (RATTER *et al.*, 1996).

Baseados nestas informações, podemos sugerir que, áreas próximas de cerrado, como Corumbataí, Cajuru e Luiz Antônio, apresentam diferenças significativas entre famílias e espécies vegetais.

As plantas mais visitadas por cada família de Apoidea foram as seguintes (Figura 39 e Tabela 5):

Apidae, com 2886 indivíduos e 31 espécies, visitou 28 famílias botânicas e 58 espécies de plantas. Visitaram, principalmente, flores de *Didymopanax vinosum* (Araliaceae) (1284 ind., 44,49% do total de Apidae), Asteraceae (257 ind., 8,91%), Bignoniaceae (208 ind., 7,21%), Apocynaceae (156 ind., 5,41%), Sapindaceae (154 ind., 5,34%), Poaceae (136 ind., 4,71%), Myrtaceae (130 ind., 4,50%), Leguminosae (126 ind., 4,37%), Malpighiaceae (75 ind., 2,59%), Cyperaceae (60 ind., 2,08%) e as demais 18 famílias foram visitadas em menor proporção.

As plantas mais visitadas pelos gêneros e espécies mais abundantes de Apidae (Figura 40) foram as seguintes:

Apis mellifera (970 ind., 33,61% do total de Apidae).

Bignoniaceae

Pyrostegia venusta (194 ind., 91,94% do total de visitas).

Araliaceae

Didymopanax vinosum (155 ind., 10,94%)

Sapindaceae

Serjania lethalis (121 ind., 73,78%)

Myrtaceae

Campomanesia aromatica (74 ind., 51,03%)

Asteraceae

Vernonia ruficoma (58 ind., 47,93%)

Trigona (716 ind., 24,81% do total de Apidae).

Trigona hyalinata (491 ind.)

Araliaceae

Didymopanax vinosum (295 ind., 20,81%)

Bombacaceae

Eriotheca gracilipes (49 ind., 84,48%)

Poaceae

Melinis sp. (29 ind., 20,42%)

Trigona spinipes (217 ind.)

Araliaceae

Didymopanax vinosum (49 ind., 3,46%)

Leguminosae

Periandra mediterranea (45 ind., 47,37%)

Chrysobalariaceae

Couepia grandiflora (24 ind., 27,58%)

Poaceae

Rinchelytrum roseum (14 ind., 9,86%)

Scaptotrigona (589 ind., 20,41% do total de Apidae).

Scaptotrigona postica (391 ind.)

Araliaceae

Didymopanax vinosum (348 ind., 24,55%)

Scaptotrigona aff. *depilis* (152 ind.)

Didymopanax vinosum (145 ind., 10,23%)

Scaptotrigona bipunctata (46 ind.)

Didymopanax vinosum (36 ind., 2,54%)

Tetragona clavipes (204 ind., 7.07% do total de Apidae).

Araliaceae

Didymopanax vinosum (84 ind., 5,93%)

Leguminosae

Periandra mediterranea (15 ind., 9.09%)

Asteraceae

Vernomia ruficoma (13 ind., 10,74%)

Poaceae

Melinis sp. (12 ind., 8,45%)

Malpighiaceae

Heteropterys byrsonimifolia (9 ind., 13,43%)

Tetragonisca angustula (147 ind., 5.09% do total de Apidae).

Araliaceae

Didymopanax vinosum (103 ind., 3,57%)

Asteraceae

Gochnatia pulchra (10 ind., 14,29%)

Malpighiaceae

Byrsonima intermedia (8 ind., 4,26%)

Partamona helleri (70 ind., 2,42% do total de Apidae).

Araliaceae

Didymopanax vinosum (14 ind., 0,99%)

Asteraceae

Gochnatia pulchra (14 ind., 20,0%)

Myrtaceae

Myrcia linguae (7 ind., 15,55%)

Verbenaceae

Aegephila lhostskyana (7 ind., 17,5%)

Plebeia (45 ind., 1.56% do total de Apidae).

Plebeia droryana (34 ind.)

Plebeia aff. *remota* (11 ind.)

Araliaceae

Didymopanax vinosum

Plebeia droryana (18 ind., 1,27%)

Plebeia aff. *remota* (4 ind., 0,28%)

Cephalotrigona capitata (42 ind., 2,96% do total de Apidae).

Malpighiaceae

Byrsonima intermedia (19 ind., 10,11%)

Sapindaceae

Serjania lethalis (11 ind., 6,71%)

Bombus (34 ind., 1.18% do total de Apidae).

Bombus (Fervidobombus) morio (31 ind.)

Leguminosae

Periandra mediterranea (11 ind., 11,58%)

Melipona (18 ind., 0,62% do total de Apidae).

Melipona quadrifasciata anthidioides (14 ind.)

Asteraceae

Vernonia ruficoma (7 ind., 5,79%)

Melipona rufiventris (4 ind.)

Asteraceae

Vernonia ruficoma (3 ind., 75,0%)

Frieseomelitta varia (15 ind., 0.52% do total de Apidae).

Araliaceae

Didymopanax vinosum (14 ind., 0,99%).

Os demais gêneros e espécies foram poucos representados nesta área. Dos 8 indivíduos de *Schwarziana*, três foram capturados em flores de *Didymopanax vinosum* (Araliaceae), dois em *Gochnatia pulchra* (Asteraceae) e os demais, em *Campomanesia aromatica, Myrcia hella* (Myrtaceae) e *Vernonia ruficoma* (Asteraceae). Dos sete indivíduos de *Eulaema*, 4 foram coletados em *Ouratea spectabilis* (Ochnaceae), 2 em *Ananas* sp. (Bromeliaceae) e 1, em *Anadenanthera falcata* (Leguminosae). Dos 5 indivíduos de *Geotrigona*, presentes nas flores, 4 foram capturados em *Didymopanax vinosum* (Araliaceae) e 1 em *Rynchosphora* sp. (Cyperaceae). *Euglossa* foi representada na área por 4 indivíduos de três espécies: *Euglossa* (*Euglossa*) *annectans* visitou *Didymopanax. vinosum* (Araliaceae); *Euglossa* (*Euglossa*) *townsendi* foi coletada em *Palicourea rigida* (Rubiaceae) e *Arrabidea* sp. (Bignomiaceae) e *Euglossa* (*Euglossa*) *melanotricha* foi observada nas flores de *Ananas* sp. (Bromeliaceae). Os três indivíduos de *Friesella schrottkyi* foram coletados em *Caryocar brasiliensis* (Caryocareaceae), enquanto que, os dois indivíduos de *Eufriesea auriceps* foram capturados em *Distictella elongata* (Bignoniaceae). *Leurotrigona muelleri*, com dois indivíduos, foi observada

em *Didymopanax vinosum* (Araliaceae) e *Couepia grandiflora* (Chrysobalariaceae). Os 2 indivíduos de *Paratrigona lineata* foram capturados em *Didymopanax vinosum* (Araliaceae) e *Heteropterys byrsonimifolia* (Malpighiaceae). *Scaura latitarsis*, também com dois indivíduos, visitou *Didymopanax vinosum* (Araliaceae). Finalmente, o único representante de *Nannotrigona testaceicornis* foi coletado em *Couepia grandiflora* (Chrysobalariaceae) (Tabela 5).

As espécies mais representativas da família Apidae mostraram um hábito politrófico, na escolha das fontes florais. Esses dados reforçam os resultados obtidos por diversos autores, através de levantamentos (CAMPOS, 1989; SILVEIRA, 1989; CARVALHO, 1990; MARTINS, 1990; PEDRO, 1992; SAKAGAMI & LAROCA, 1971; KNOLL, 1990, VIANA, 1992) e análise do pólen estocados nos ninhos (RAMALHO *et al.*, 1985; 1989; CORTOPASSI-LAURINO & RAMALHO, 1988; IMPERATRIZ-FONSECA *et al.*, 1989; GUIBU *et al.*, 1988).

Analisando as visitas de *Apis mellifera* em suas fontes florais, constatamos que esta espécie de abelha mostrou uma tendência a explorar mais algumas fontes que outras, pois das 35 espécies vegetais visitadas, 62% dos indivíduos foram capturados em apenas 5 espécies vegetais, em parte estes resultados está de acordo, com o que foi observado por SOFIA (1996).

Outros autores também verificaram uma maior preferência dessa espécie de abelha por determinadas fontes alimentares (CORTOPASSI-LAURINO & RAMALHO, 1988; KNOLL, 1990; VIANA, 1992; SOFIA 1996).

De acordo com IMPERATRIZ-FONSECA *et al.* (1993), a preferência floral de *Apis mellifera* por algumas espécies vegetais, possivelmente, determine sua ausência em floradas de outras espécies. De acordo com SAKAGAMI *et al.*, (1967), muitas espécies de Apidae que visitam uma grande variedade de plantas, em determinados momentos, concentram suas visitas em apenas algumas espécies de flores.

Estudos realizados com Meliponinae, quanto a utilização de recursos florais, mostraram que somente algumas fontes são utilizadas com maior intensidade pelas campeiras, em um dado momento (CORTOPASSI-LAURINO, 1982; IMPERATRIZ-FONSECA & AGUILAR, 1984; IMPERATRIZ-FONSECA *et al.*, 1989; RAMALHO *et al.*, 1989, 1991; CORTOPASSI-

LAURINO, 1988; SOFIA, 1996). Os resultados obtidos neste estudo estão de acordo com a afirmação destes autores. Como observado em *Apis mellifera*, as campeiras de várias espécies de meliponíneos concentraram a maior parte de suas visitas em poucas espécies de plantas.

Trigona spinipes foi a espécie mais politrófica, concentrando-se em algumas fontes florais de forma intensa, sendo que 60,3% dos indivíduos foram coletados em 4 espécies vegetais de um total de 33 espécies visitadas. Estes resultados estão de acordo com CAMPOS (1989); SILVEIRA (1989); CARVALHO (1990); PEDRO (1992); VIANA, 1992).

Segundo CORTOPASSI-LAURINO & RAMALHO (1988), *Trigona spinipes* e *Apis mellifera* visitaram, preferencialmente, plantas que apresentam um grande número de flores disponíveis, tendendo a explorar estas fontes de forma monopolista.

Trigona hyalinata foi a espécie de Meliponinae mais abundante na área de estudos. Chama a atenção, a concentração de operárias de *Trigona hyalinata* em uma única espécie de planta visitada (*Didymopanax vinosum)*, isto é, 60% dos indivíduos, de um total de 18 espécies de plantas visitadas. Nas áreas de cerrado, *Trigona hyalinata* mostrou uma tendência menos politrófica do que *Trigona spinipes* (CAMPOS, 1989; SILVEIRA, 1989; PEDRO, 1992). Isso é válido, também, para as áreas urbanizadas (SOFIA, 1996). Este trabalho foi o que apresentou o maior número de indivíduos coletados desta espécie de abelha.

Dentre os meliponíneos, as três espécies do gênero *Scaptotrigona* foram as únicas que utilizaram uma única espécie vegetal, de forma mais intensa. *Scaptotrigona postica* visitou 11 espécies vegetais, sendo que 89% dos indivíduos foram coletados em *Didymopanax vinosum*; *Scaptotrigona* aff.. *depilis* visitou 7 espécies vegetais, sendo que 95% dos indivíduos visitaram também esta espécie vegetal. O mesmo ocorreu para *Scaptotrigona bipunctata*. Das 7 espécies de plantas visitadas por esta espécie, 78% dos indivíduos foram coletados em *Didymopanax vinosum*.

As três espécies de *Scaptotrigona* mostraram uma tendência mais especialista do que *Trigona spinipes* e *Trigona hyalinata*, para esta área de cerrado.

PEDRO (1992) observou esta mesma tendência em *Scaptotrigona depilis*, no cerrado de Cajuru. Nesta área, foram coletados 197 indivíduos, em 10 espécies vegetais. Deste total, 94% dos indivíduos foram capturados em apenas duas espécies de planta. Os resultados de SOFIA (1996) mostraram este mesmo fenômeno para o campus da USP de Ribeirão Preto, onde foram coletadas três espécies deste gênero. *Scaptotrigona bipunctata*, com 29 indivíduos, visitou 9 espécies de plantas. Nesta espécie, 42% dos indivíduos foram coletados em uma espécie vegetal. *Scaptotrigona* aff. *depilis*, com 194 ind., visitou 8 espécies de plantas, sendo que 82% dos indivíduos foram coletados em apenas uma espécie vegetal. Por outro lado, *Scaptotrigona postica*, com 21 indivíduos, foi encontrada em 5 espécies de plantas, sendo que 71% dos indivíduos foram coletados em apenas uma delas, *Calophyllum* sp. (Clusiaceae).

Tetragonisca angustula também utilizou uma espécie de planta de forma mais intensa. As campeiras desta espécie, visitaram 14 espécies de plantas, sendo que 70% dos indivíduos foram capturados em *Didymopanax vinosum*. CARVALHO (1990) coletou 139 indivíduos, em 22 espécies de plantas. PEDRO (1992) coletou 159 indivíduos, em 29 espécies de plantas, sendo que 60% deles, foram coletados em 4 espécies vegetais.

SOFIA (1996) observou uma "preferência" de *Tetragonisca angustula* por espécies de *Euphorbia millii* var. *breonii*, no campus da USP de Ribeirão Preto. Outros autores também verificaram que os indivíduos de *Tetragonisca angustula* utilizaram *Euphorbia millii*, para obtenção de recursos (IMPERATRIZ-FONSECA *et al.*, 1984; KNOLL, 1985, 1990). Segundo SOFIA (1996), esta espécie vegetal representa uma importante fonte de recursos para *Tetragonisca angustula*, em áreas urbanas. Os resultados obtidos por esta autora, no Campus da UEL - PR, confirmam esta preferência.

De acordo com SOFIA (1996), o padrão de visitas às flores, exibido por *Apis mellifera* e pela maioria dos Meliponinae, de se concentrar em poucas fontes de alimento, deve fornecer, a estas abelhas um maior aproveitamento das fontes disponíveis, maximizando a tomada de alimento naquelas fontes que encontram-se floridas, em um dado momento.

Neste estudo, foi verificado esta mesma tendência ou forma de utilização dos recursos alimentares, de maneira que a exploração massal de uma fonte, possa garantir alimento para a

colônia. No caso de Luiz Antônio, *Didymopanax vinosum* (Araliaceae) foi a espécie vegetal que mais recebeu indivíduos da família Apidae. Esta planta floriu praticamente durante todo o período de observações, e além disso, era muito abundante nos transectos amostrados.

Comparando os dados obtidos neste estudo, com as outras áreas de cerrado amostradas, verifica-se que a forma de utilização das fontes alimentares, para algumas espécies de abelhas, foram semelhantes. Sendo esta forma de utilização, válida também para outras áreas estudadas (MARTINS, 1990; CURE *et al.*, 1993; SILVEIRA *et al*, 1993; SOFIA, 1996; FARIA & CAMARGO, 1996).

Anthophoridae, com 505 indivíduos (13,80% dos Apoidea) visitou, principalmente, espécies de Malphighiaceae (191 ind., 69,20%), seguida, em ordem decrescente, por Asteraceae (68 ind., 18,53%), Araliaceae (50 ind., 3,53%), Rubiaceae (29 ind., 80,56%); Oxalydaceae (26 ind., 68,42%), Bignoniaceae (25 ind., 10,16%), Leguminosae (20 ind., 12,12%), Chrysobalariaceae (18 ind., 20,69%), Labiatae (14 ind., 37,84%). A Tabela 5 e a Figura 41 representa as espécies vegetais que foram mais visitadas pelos gêneros e espécies de Anthophoridae, são mostradas, a seguir:

Ceratinini

Ceratina (108 ind., 21,38% do total de Anthophoridae).

Asteraceae (22 ind., 5,99% do total de visitas nesta família botânica).

Araliaceae (16 ind., 1,13%)

Bignoniaceae (16 ind., 16,50%)

Labiatae (9 ind., 24,32%)

Ceratina (Crewella) cuprifrons (59 ind.)

Didymopanax vinosum (11 ind., 0,78%)

Tricogonia attenuata (9 ind., 45,0%)

Jacaranda decurrens (5 ind., 45,45%)

Ceratina (Crewella) maculifrons (39 ind.)

Didymopanax vinosum (5 ind., 0,35%)

Hyptis rugosa (5 ind., 21,74%)

Exomalopsini

Paratetrapedia (98 ind., 19,40% do total de Anthophoridae).

Malpighiaceae (46 ind., 16,66%)

Oxalycaceae (11 ind., 28,95%)

Lytraceae (4 ind., 44,44%)

Chrysobalariaceae (3 ind., 3,45%)

Paratetrapedia (Paratetrapedia) sp.2 (20 ind.)

Oxalydaceae

Oxalis physocalix (7 ind., 18,42%)

Lythraceae

Cuphea sp. (4 ind., 44,44%)

Paratetrapedia (*Paratetrapedia*) *lineata* (18 ind.)

Malpighiaceae

Byrsonima intermedia(10 ind., 5,32%)

Heteropterys byrsonimifolia (4 ind., 5,97%)

Paratetrapedia (*Paratetrapedia*) sp.1 (18 ind.)

Malpighiaceae

Byrsonima intermedia (9 ind., 4,79%)

Oxalydaceae

Oxalis physocalix (4 ind., 10,53%)

Paratetrapedia (*Paratetrapedia*) sp.3 (14 ind.)

Malpighiaceae

Byrsonima intermedia (9 ind., 4,79%)

Chrysobalariaceae

Couepia grandiflora (3 ind., 3,45%)

Paratetrapedia sp.4 (13 ind.)

Malpighiaceae

Heteropterys byrsonimifolia (10 ind., 14,93%)

Paratetrapedia sp.5 (10 ind.)

Malpighiaceae

Byrsonima intermedia (2 ind., 1,06%)

Heteropterys byrsonimifolia (2 ind., 2,99%)

Epicharis (92 ind., 18,21% do total de Anthophoridae).

Malpighiaceae (44 ind., 15,94%)

Rubiaceae (14 ind., 38,89%)

Araliaceae (4 ind., 0,28%)

Oxalydaceae (3 ind., 7,89%)

Epicharis (*Xanthepicharis*) *bicolor* (28 ind.)

Malpichiaceae

Byrsonima intermedia (19 ind., 10,10%)

Araliaceae

Didymopanax vinosum (4 ind., 0,28%)

Epicharis (*Epicharitides*) *iheringi* (19 ind.)

Rubiaceae

Palicourea rigida (6 ind., 26,09%)

Oxalydaceae

Oxalys physocalix (3 ind., 7,89%)

Epicharis (*Epicharitides*) *cockerelli* (13 ind.)

Rubiaceae

Palicourea rigida (8 ind., 34,78%)

Malpighiaceae

Byrsonima intermedia (5 ind., 2,66%)

Epicharis (*Epicharis*) *flava* (8 ind.)

Malpighiaceae

Byrsonima intermedia (8 ind., 4,26%)

Epicharis (*Epicharitides*) *minima* (7 ind.)

Malpighiaceae

Byrsonima intermedia (7 ind., 3,72%)

Epicharis (*Hoplepicharis*) *affinis* (6 ind.)

Malpighiaceae

Byrsonima intermedia (5 ind., 2,66%)

Exomalopsis (66 ind., 13,04% do total de Anthophoridae).

Asteraceae (19 ind., 5,18%)

Araliaceae (11 ind., 0,78%)

Leguminosae (6 ind., 3,64%)

Malpighiaceae (5 ind., 1,81%)

Exomalopsis (*Exomalopsis*) *fulvofasciata* (42 ind.)

Asteraceae

Aspilia sp.1 (19 ind., 40,42%)

Leguminosae

Chaemaecrista desvauxii (6 ind., 66,67%)

Exomalopsis (*Exomalopsis*) conf. *minor* (11 ind.)

Araliaceae

Didymopanax vinosum (11 ind., 0,78%)

Centris (54 ind., 10,67% do total de Anthophoridae).

Malpighiaceae (29 ind., 10,51%)

Solanaceae (3 ind., 42,86%)

Centris (*Centris*) *nitens* (35 ind.)

Malpighiaceae

Byrsonima intermedia (26 ind., 13,83%)

Solanaceae

Solanum lycocarpum (3 ind., 42,86%)

Centris (*Centris*) *varia* (4 ind.)

Malpighiaceae

Byrsonima intermedia (3 ind., 1,59%)

Tetrapedia (32 ind., 6.32% do total de Anthophoridae).

Sterculiaceae (7 ind., 31,82%)

Malpighiaceae (6 ind., 2,17%)

Leguminosae (4 ind., 2,42%)

Sapindaceae (2 ind., 1,22%)

Lissopedia (16 ind., 3.16% do total de Anthophoridae).

Malpighiaceae (13 ind., 4,71%)

Byrsonima intermedia (13 ind., 6,91%)

Araliaceae

Didymopanax vinosum (3 ind., 0,21%)

Monoeca (12 ind., 2,37% do total de Anthophoridae).

Malpighiaceae (9 ind., 3,26%)

Chrysobalariaceae (2 ind., 2,29%)

Styracaceae (1 ind., 16,67%)

Xylocopa (12 ind., 2.37% do total de Anthophoridae).

Leguminosae (4 ind., 2,42%)

Ochnaceae (2 ind., 5,26%)

Os demais gêneros de Anthophoridae (Tabela 1) foram pouco representados. Dos três indivíduos de *Ptilotopus*, dois visitaram flores de *Periandra mediterranea* (Leguminosae). Os três indivíduos de *Ceratinula* foram coletados em *Didymopanax vinosum* (Araliaceae). As espécies de *Melissoptila* (2 ind.) foram coletadas sobre flores de Asteraceae. Um dos indivíduos de *Osiris* foi coletado em flores de Oxalydaceae e o outro indivíduo, em flores de Lythraceae. Os dois indivíduos de *Epeolini* foram capturados em flores de *Palicourea rigida* (Rubiaceae). As três espécies restantes, desta família, foram representadas por um indivíduo cada. *Mesonychium asteria* foi capturado visitando *Couepia grandiflora* (Chrysobalariaceae). *Mesoplia* sp. foi coletada em *Periandra mediterranea* (Leguminosae) e *Rhathymus* sp. em *Palicourea rigida* (Rubiaceae).

A família Malpighiaceae foi representada, na área de estudos, por 10 espécies vegetais. No entanto, só 4 espécies foram visitadas pelas abelhas. Espécies de Anthophoridae foram os principais visitantes.

Segundo BARROSO (1986), a família Malpighiaceae é composta por 63 gêneros e 800 espécies pantropicais, sendo que no Brasil, existem 32 gêneros e 300 espécies. As sépalas são providas, cada uma delas, de um par de glândulas produtoras de óleo. A predominância das espécies dos gêneros *Centris*, *Epicharis* e *Tetrapedia* e, algumas espécies de Meliponinae, está ligada ao fato da utilização do óleo coletado dessas plantas (NEFF & SIMPSON, 1981; BUCHMANN, 1987, ALBUQUERQUE & RÊGO, 1989; ALBUQUERQUE & MENDONÇA, 1996).

CAMPOS (1989) observou que *Epicharis affinis, Epicharis bicolor e Arhysoceble huberi* utilizaram *Byrsonima intermedia*, como fonte principal de alimento no cerrado de Corumbataí SP.

No cerrado de Barreinhas - MA, Centridini (grupo de abelhas com maior número de espécies especialistas na coleta de óleo) foi a tribo melhor representada. Esta alta representatividade do grupo, pode estar relacionada com a ampla distribuição de Malpighiaceae, na área de coleta (ALBUQUERQUE & MENDONÇA., 1996).

Segundo PEDRO (1992), embora não estreitamente associados à Malpighiaceae, outros visitantes, principalmente, Meliponinae e *Apis mellifera* foram muito abundantes nas flores. De acordo com RÊGO & ALBUQUERQUE (1989), *Trigona pallens* e *Trigona fulviventris* perfuram os elaióforos das flores de *Byrsonima crassifolia,* com as mandíbulas e retiram o óleo com as pernas anteriores, que é distribuído pelo corpo, inclusive corbícula, facilitando a aderência dos grãos de pólen. No cerrado de Luiz Antônio, *Cephalotrigona capitata* e *Tetragonisca angustula* foram as espécies de abelhas da família Apidae mais abundantes em *Byrsonima intermedia*. Enquanto que, *Heteropterys byrsonimifolia* foi visitada por *Tetragona clavipes e Trigona spinipes.*

Os pequenos Meliponinae, principalmente, *Leurotrigona*, *Tetragonisca* e *Paratrigona* são abelhas "catadoras" (WILLE, 1963; RÊGO & ALBUQUERQUE, 1989), pois coletam pólen caído nas pétalas pela ação das abelhas vibradoras (PEDRO, 1992).

Apesar da sobreposição entre as abelhas coletoras de óleo, mecanismos comportamentais distintos estão envolvidos na exploração dos recursos (PEDRO, 1992).

Segundo BUCHMANN (1987), Centridini contém um grande grupo de abelhas coletoras de óleo. Nesta tribo, os gêneros *Centris*, *Ptilotopus* e *Epicharis* são especializados na coleta de lipídios florais, especialmente, nas Malpighiaceae.

CARVALHO (1989) observou que a família Malpighiaceae foi a mais importante fonte de recursos para a família Anthophoridae. Dentre os grupos desta família, destacam-se as espécies de *Byrsonima*. CAMPOS (1989) verificou que as espécies dos gêneros *Centris*, *Epicharis* e *Tetrapedia* visitaram principalmente *Byrsonima intermedia* e *Banisteriopsis* sp. 2 e sp. 3. No cerrado de Paraopeba, SILVEIRA (1989) capturou 40 espécies de abelhas, coletoras de óleo, dos gêneros *Centris*, *Epicharis*, *Monoeca*, *Paratetrapedia* e *Tetrapedia*, em 13 espécies de Malpighiaceae.

Segundo PEDRO (1992), as espécies de Malpighiaceae foram as únicas fontes de óleo disponíveis, entre as espécies de plantas amostradas no cerrado de Cajuru. Nesta família

botânica, foram coletadas abelhas dos gêneros *Centris*, *Epicharis*, *Monoeca*, *Tapinotapis*, *Paratetrapedia* e *Tetrapedia*.

Na família Halictidae, os 181 indivíduos (4,95% do total de Apoidea) foram coletados, principalmente, em flores de Araliaceae (62 ind., 4,37%), Asteraceae (16 ind., 4,36%), Ochnaceae (13 ind., 34,21%), Sterculiaceae (13 ind., 59,09%), Leguminosae (11 ind., 6,67%) e Malpighiaceae (10 ind., 3,62%). Um sumário da Tabela 5 e Figura 42, com as espécies vegetais mais visitadas pelos gêneros e espécies mais abundantes da família Halictidae são mostradas, a seguir:

Augochloropsis (74 ind., 40,88% do total de Halictidae).

Ochnaceae (12 ind., 31,58%) do total capturado nesta família botânica.

Araliaceae (8 ind., 0,56%)

Poaceae (3 ind., 2,11%)

Oxalydaceae (3 ind., 7,89%)

Augochloropsis hebescens (14 ind.)

Ochnaceae

Ouratea spectabilis (12 ind., 31,58%)

Augochloropsis smithiana (12 ind.)

Sterculiaceae

Walteria indica (8 ind., 36,36%)

Augochlora (58 ind.)

Araliaceae

Didymopanax vinosum (25 ind., 1,76%)

Asteraceae

Vernonia ruficoma (4 ind., 1.09%)

Dialictus (25 ind.)

Araliaceae (13 ind., 0,92%)

Apocynaceae (4 ind., 2,38%)

Pseudaugochloropsis (7 ind.)

Bignoniaceae (3 ind., 1,22%)

Megalopta (6 ind.)

Chrysobalariaceae (4 ind., 4,59%)

Asteraceae (2 ind., 0,54%)

Os demais gêneros de Halictidae foram pouco representados. As espécies de *Ceratalictus* foram coletadas em Apocynaceae, Rubiaceae e Malpighiaceae, enquanto que, *Caenohalictus* foi capturado em Araliaceae e Leguminosae. Os dois indivíduos de *Temnosoma* foram coletados em Labiatae e *Thectochlora*, em Araliaceae e Erythroxylaceae. *Paroxystoglossa*, com apenas um indivíduo, foi coletada em Malpighiaceae e *Sphecodes*, em Araliaceae.

Os indivíduos da família Halictidae visitaram 19 famílias botânicas para obtenção de recursos, sendo que, 34% deles, visitaram, preferencialmente, *Didymopanax vinosum* (Araliaceae), diferindo assim, das demais áreas estudadas.

Abelhas da família Halictidae exploraram flores com anteras de deiscência poricida, as abelhas produz vibrações, as quais são transmitidas para as anteras. Desta forma, o pólen é liberado pelos poros na extremidade das anteras. Esta "buzz" polinização ocorreu no cerrado, nos gêneros *Cassia*, *Solanum* e *Cochlospermum* (SILBERBAUER-GOTTSBERGER & GOTTSBERGER, 1988). No presente trabalho, *Solanum lycocarpum* foi visitado por apenas uma espécie de Halictidae, *Augochloropsis hebescens*.

No cerrado de Corumbataí, as seguintes famílias foram visitadas por Halictidae, Asteraceae, Bignoniaceae, Labiatae, Verbenaceae e Styracaceae (CAMPOS, 1989).

Segundo CARVALHO (1990), no cerrado de Uberlândia, 16% dos indivíduos de Halictidae foram coletados em plantas da família Asteraceae, 14% em Malpighiaceae e 11% em Chrysobalanaceae. Para o cerrado de Cajuru, PEDRO (1992) observou que espécies de Halictidae visitaram, principalmente, espécies da família Compositae, Labiatae, Sterculiaceae e Poaceae (Graminae), enquanto que, *Psedaugochloropsis graminea* visitou *Solanum lycocarpum*. Nesta espécie vegetal, o pólen é retirado por meio de vibração. SILVEIRA (1989), no cerrado de Paraopeba, coletou também, abelhas da família Halictidae, que retiram pólen das flores, por meio de vibração. *Augochloropsis* e *Psedaugochloropsis* foram capturados em espécies da família Solanaceae.

Neste trabalho, *Augochloropsis hebescens* visitou, de forma quase exclusiva, *Ouratea spectabilis* (Ochnaceae). Foi possível, no momento da observação e coleta da abelha na flor,

ouvir a vibração para a coleta do pólen. Segundo JOLY (1983), as flores das plantas deste gênero apresentam, geralmente, anteras poricidas. De acordo com PEDRO (1992), *Ouratea nana* (Ochnaceae) é uma flor do tipo *Solanum*, porém com flores menores, sendo visitada, principalmente, por abelhas de porte médio, entre elas, *Augochloropsis*.

Duas espécies de Halictidae, de hábito noturno, foram coletadas em Luiz Antônio, *Megalopta* sp. (5 indivíduos) e *Megalopta chaperi* (1 indivíduo). Estas duas espécies visitaram plantas das famílias Chrysobalanaceae e Asteraceae. Três indivíduos de *Megalopta* sp. foram coletados em flores de *Couepia grandiflora* e dois, em *Vernonia ruficoma*. *Megalopta chaperi* foi capturada nas flores de *Couepia grandiflora.* Os indivíduos de *Megalopta* sp. foram coletados com auxílio de uma lanterna comum. Dois indivíduos desta espécie foram capturados às 18:15 horas e 3 indivíduos, às 18:39 horas. O único representante de *Megalopta chaperi* foi coletado também às 18:39 horas. Para efeito de padronização e, devido ao baixo número de indivíduos coletados, as espécies de *Megalopta* foram colocados no intervalo das 16 as 18 horas.

Uma fêmea de *Megalopta* foi observada visitando uma flor de *Solanum* (cfr. *solanum torvum)* na Costa Rica, planta normalmente visitada por abelhas vibradoras (JANZEN, 1968). Segundo este autor, não se ouviu som de vibração nas anteras. Outra fêmea de *Megalopta centralis* foi coletada, na Costa Rica, quando retirava néctar de *Calathea insignis* (Marantaceae) (JANZEN, 1968).

Segundo MOURE (inf. pessoal), pouco se sabe sobre a biologia e as plantas que este gênero de abelhas utilizam como recurso. Grande parte dos indivíduos são capturados em armadilhas noturnas de luz negra ou luz incandescente (WOLDA & ROUBIK, 1986 e MATEUS obs. pessoal).

Nesta área de cerrado, a família Megachilidae foi pouco representada. Apenas 37 indivíduos foram coletados, representando 1,01% do total de Apoidea registrados na área. Visitou, principalmente, flores das famílias Asteraceae (20 ind., 5,45%), Oxalydaceae (3 ind., 7,89%) e Araliaceae (3 ind., 0,21%). A maior abundância foi verificada nas espécies vegetais da família Asteraceae, como *Vernonia ruficom, Aspilia* sp.1 e *Bidens gardnerii*.

Apesar do número pequeno de indivíduos coletados, pode-se dizer que estas abelhas são politróficas, pois os 7 indivíduos de *Megachile* (*Leptorachis*) sp. visitaram 7 espécies de plantas diferentes.

CAMPOS (1989) coletou 16 espécies de Megachilidae no cerrado de Corumbataí - SP. Nesta área, este grupo de abelhas utilizou como fonte de recursos, espécies vegetais das famílias Asteraceae, Styracaceae e Malpighiaceae. SILVEIRA (1989) coletou, no cerrado de Paraopeba - MG, 33 espécies desta família em Leguminosae, Asteraceae e Labiatae. No cerrado de Uberlândia, CARVALHO (1990) coletou 63 indivíduos desta família. Nesta área, 18 espécies visitaram 10 famílias botânicas, sendo Asteraceae a mais utilizada como fonte de recursos, pois atraiu 43% destas abelhas. A família Connaraceae, com apenas uma espécie, atraiu 13% dos indivíduos de Megachilidae.

No trabalho de PEDRO (1992), no cerrado de Cajuru - SP, a família Megachilidae foi mais abundante em número de indivíduos (212) do que nas demais áreas de cerrado. Os representantes desta família visitaram, principalmente, plantas das famílias Asteraceae, Leguminosae e Oxalidaceae.

A família Megachilidae, em áreas naturais de cerrado, visitou, preferencialmente, espécies vegetais da família Asteraceae. Conforme observado por PEDRO (1992), não foram observadas espécies de Megachilidae coletando pólen por vibração.

Colletidae, com 36 indivíduos (0,98% do total de Apoidea), visitou principalmente, flores de Araliaceae (18 ind., 1,27%), Leguminosae (3 ind., 1,82%) e Apocynaceae (2 ind., 1,19%). O único representante do gênero *Ptiloglossa* foi coletado em flores de Asteraceae.

Os representantes da família Colletidae utilizaram várias espécies vegetais como fonte de recursos, sendo *Didymopanax vinosum,* a espécie preferencialmente visitada. CAMPOS (1989) coletou poucos indivíduos desta família de abelhas, mas a principal fonte de recursos foi espécies da família Asteraceae (*Eupatorium* sp.2 e *Gochnatia barrossi*). PEDRO (1992) coletou 24 indivíduos, de 10 espécies desta família, nas flores de Sapindaceae e Labiatae. Segundo esta autora, as espécies de *Hylaeus* visitaram, quase que exclusivamente, flores de *Serjania oualifolia* (Sapindaceae), enquanto que, as espécies de *Colletes* foram mais abundantes nas flores de *Hyptis*

marruboides (Labiatae). MARTINS (1990), em Lencóis - BA, observou um caso de espécie monotrófica entre os Colletidae, pois 10 indivíduos de *Hylaeus* sp.4 foram coletados em *Vantanea obvata* (Humiriaceae). Segundo este autor, apesar do número de indivíduos ser baixo, as fêmeas desta família visitaram, principalmente, Rubiaceae e Humiriaceae. Em Casa Nova - BA, *Perditomorpha* sp. 1 e *P. leana* mostraram uma nítida preferência por espécies de Malvaceae. Andrenidae, com 14 indivíduos (0,38% do total de Apoidea), foi representada por apenas uma espécie, *Oxaea flavescens*. Esta espécie visitou, preferencialmente, plantas das famílias Bignoniaceae, *Pyrostegia venusta* e *Cuspidaria pterocarpa* (8; 3,25%) e Ochnaceae, *Ouratea spectabilis* (3; 7,89%).

CAMPOS (1989) coletou duas espécies de Oxaeidae, *Oxaea alvarengai* em flores de *Solanum lycocarpum* e *Oxaea flavescens* em 10 famílias botânicas, entre elas Bignoniaceae, Ochnaceae e Apocynaceae. SILVEIRA (1989) coletou 30 indivíduos de *Oxaea flavescens*. Esta espécie visitou, preferencialmente, plantas das famílias Vochysiaceae, Bignoniaceae, Labiatae e Leguminosae. CARVALHO (1990) coletou 3 indivíduos de *Oxaea flavescens* (Oxaeidae) em plantas da família Malpighiaceae. *Oxaea flavescens* foi o único representante de Andrenidae em Cajuru - SP. (PEDRO, 1992). Nesta área, esta espécie visitou, principalmente, flores de Labiatae e Solanaceae.

CAMARGO *et al.* (1984) observaram a preferência de *Oxaea flavescens* por *Pyrostegia venusta* (Bignoniaceae), em Ribeirão Preto - SP.

Neste estudo, *Ouratea spectabilis* foi também visitada por *Eulaema nigrita, Centris violacea, Centris nitens, Xylocopa frontalis, Centris tarsata, Xylocopa suspecta, Augochlora francisca, Augochloropsis hebescens* e *Oxaea flavescens*. As flores, desta espécie de planta, têm anteras poricidas e o pólen só pode ser removido por meio de vibração das anteras. *Solanum lycocarpum* também foi visitada por espécies de abelhas capazes de vibrar anteras, tais como: *Bombus morio, Centris nitens* e *Augochloropsis hebescens*.

Segundo CAMARGO *et al.* (1984), estas abelhas são capazes de explorar este tipo de flor, de plantas como *Cassia*, *Solanum*, *Cochlospermum* e *Ouratea*, através de intensa vibração das anteras e expulsão do pólen, que adere aos pêlos do corpo das abelhas.

AVANZI & CAMPOS (1997) estudaram duas espécies de *Solanum*. Entre as abelhas de grande porte e capazes de vibrar as anteras que visitaram estas plantas, estão as do gêneros *Centris, Epicharis, Bombus, Oxaea* e *Xylocopa* e, entre as abelhas de pequeno porte, estão *Thygater, Pseudaugochloropsis* e *Euglossa*. Segundo estes autores, estas abelhas compuseram as guildas de polinização de *Solanum aculeatissimum* e *Solanum variabile.*

3.2.2. Fenologia do Florescimento

Durante o período de estudos, os recursos florais, em maior ou menor grau, estiveram sempre disponíveis para visita das abelhas. A maior diversidade de espécies de plantas floridas foi observada durante o verão e outono, enquanto que, no inverno houve uma queda acentuada no número de espécies floridas.

Observa-se na Figura 43, as curvas de florescimento das espécies estudadas, durante o período de coleta. Nestas figuras, verificamos a ocorrência de vários padrões de florescimento das plantas.

Em Luiz Antônio, poucas foram as espécies vegetais que apresentaram períodos mais longo de florescimento. *Didymopanax vinosum* é uma delas (Figura 43). Apesar de apresentar picos de florescimento no outono e inverno de 1992 e 1993, esta espécie floresceu, praticamente, o ano todo.

Em *Byrsonima intermedia* e *Solanum lycocarpum* os picos de florescimento ocorreram na primavera de 1991 e 1992, e no verão de 1993 (Figura 43).

Algumas espécies vegetais apresentaram período de florescimento curto, como *Anacardium humile, Couepia grandiflora, Erytroxylum nitidum*, etc. Outras espécies tiveram período de floração intermediária, como *Aspilia* sp.1, *Tricogonia attenuata, Cuspidaria pterocarpa, Pyrostegia venusta, Periandra mediterranea*, etc. Enquanto que, outras espécies floresceram apenas uma vez por ano, tais como *Achyrocline satureoides, Baccharis dracuncufolia, Eupatorium maximilianii, Hyptis rugosa*, etc. Além disso, algumas espécies floresceram somente uma vez durante o período de coletas (*Arrabidea brachypoda, Acosmium subelegans, Pterodon pubescens, Brosimun gaudichaudii*, etc.).

As espécies de Asteraceae floresceram, praticamente, no mesmo período. No primeiro ano de coletas, houve picos de abundância no verão e outono. Já no segundo ano, foi observada uma maior sobreposição das espécies.

Algumas espécies de Leguminosae tiveram período de florescimento intermediário, havendo uma substituição ao longo do período de coletas. Para a família Myrtaceae, os picos de florescimento foram observados na primavera de 1991 e 1992.

Algumas espécies de plantas, da área de estudos, tiveram um florescimento do tipo estacional, como *Gochnatia barrosii* e *Protium heptaphyllum*, que floresceram durante o inverno, enquanto que, *Arrabidea florida* e *Peixotoa* sp. 1 floresceram durante o verão.

3.2.3. Relações entre plantas e abelhas dominantes

Na área de estudos, 72 espécies vegetais foram visitadas pelas abelhas. Destas, 52 foram consideradas como dominantes, foi utilizado o método de KATÔ *et al*., (1952). Tais espécies vegetais atraíram um número significativo de abelhas (Figura 44).

As figuras 45 a 49 associam as espécies de abelhas dominantes de cada família, com as espécies vegetais dominantes que foram visitadas por tais abelhas.

Da análise da Figura 45, que mostra as plantas visitadas pelas espécies dominantes de Apidae, verifica-se que *Apis mellifera* visitou 33 espécies vegetais dominantes, sendo, as mais importantes, *Pyrostegia venusta, Didymopanax vinosum, Serjania lethalis* e *Campomanesia aromatica*. Dos 970 indivíduos coletados apenas 3 utilizaram recursos de espécies vegetais não dominantes.

Todos os indivíduos de *Bombus morio* foram coletados em espécies vegetais dominantes, sendo as mais importantes, *Periandra medierranea* e *Vernonia ruficoma.*

Eulaema nigrita visitou três espécies vegetais dominantes, sendo *Ouratea spectabilis*, a mais importante.

Dos 14 indivíduos de *Melipona quadrifasciata anthidioides*, 13 foram coletadas em plantas dominantes, sendo *Vernonia ruficoma* a mais utilizada como fonte de recursos.

Cephalotrigona capitata visitou 8 espécies vegetais dominantes, e as mais importantes foram *Byrsonima intermedia* e *Serjania lethalis.*

Frieseomelitta varia esteve representada por 15 indivíduos, dos quais 14, foram coletados em *Didymopanax vinosum* e 1, em *Banisteriopsis pubipetala*, espécies vegetais dominantes.

Partamona helleri, com 70 indivíduos, visitou 18 espécies de plantas dominantes, sendo, as mais importantes, *Didymopanax vinosum* e *Gochnatia pulchra*. Estas espécies vegetais receberam a mesma quantidade de abelhas, 14 indivíduos cada.

Plebeia aff. *remota* visitou 6 espécies vegetais dominantes e, *Plebeia droryana* visitou 12. *Didymopanax vinosum* foi a espécie vegetal mais importante para estas duas espécies de abelhas.

Scaptotrigona bipunctata utilizou recursos de sete espécies vegetais dominantes, sendo que o mesmo ocorreu com *Scaptotrigona* aff. *depilis*. Por outro lado, *Scaptotrigona postica* visitou 11 espécies vegetais, das quais, apenas uma, não era dominante. Para estas três espécies de abelhas, *Didymopanax vinosum* foi a espécie vegetal mais importante.

Para os indivíduos de *Schwarziana quadripunctata*, a espécie vegetal mais importante foi *Didymopanax vinosum*. Esta espécie de abelha visitou 5 espécies vegetais dominantes.

Tetragona clavipes visitou 24 espécies vegetais dominantes, sendo, as mais importantes, *Didymopanax vinosum, Periandra mediterranea, Rinchelytrum roseum* e *vernonia ruficoma*. Dos 204 indivíduos coletados, apenas 4 utilizaram recursos de espécies vegetais não dominantes.

Tetragonisca angustula visitou 12 espécies vegetais dominantes, sendo, *Didymopanax vinosun*, a mais importante. Apenas, dois indivíduos desta espécie não utilizaram plantas dominantes.

Trigona aff. *fuscipennis* visitou 3 espécies vegetais dominantes, sendo a mais importante, *Heteropterys byrsonimifolia.*

Os indivíduos de *Trigona hyalinata* utilizaram recursos de 17 espécies vegetais dominantes, sendo a mais importante *Didymopanax vinosum*, seguida por sp. 1 (Apocynaceae) e *Rynchelytrum roseum.*

Dos 217 indivíduos de *Trigona spinipes,* 211 foram coletados em espécies vegetais dominantes, sendo *Didymopanax vinosum, Periandra mediterranea* e *Couepia grandiflora*, as espécies vegetais mais importantes.

Os 1260 indivíduos das espécies de abelhas dominantes da família Apidae, visitaram *Didymopanax vinosum*. Esta espécie vegetal foi a mais importante para *Frieseomelitta varia, Plebeia* aff. *remota* e *Plebeia droryana*. Ademais, para as três espécies do gênero *Scaptotrigona* foi o recurso mais utilizado, pois 589 indivíduos foram coletados nesta espécie de planta, 89,9% do total do gênero. *Schwarziana quadripunctata, Tetragona clavipes* e *Tetragonisca angustula* foram também mais abundantes nesta espécie vegetal.

Trigona hyalinata foi a segunda espécie de Apidae mais abundante na área de estudos, sendo que 60% dos indivíduos foram coletados em *Didymopanax vinosum.*

De um modo geral, as espécies dominantes da família Apidae mostraram um padrão politrófico na utilização de recursos.

A Figura 46 mostra as fontes de recursos, para cada uma das espécies dominantes de Anthophoridae.

Algumas espécies de Anthophoridae visitaram, preferencialmente, *Byrsonima intermedia* e *Heteropterys byrsonimifolia.* Estas espécies vegetais forneceram para as abelhas, óleo e pólen. *Centris nitens* visitou 6 espécies vegetais, sendo mais abundante em *Byrsonima intermedia*, assim como *Epicharis bicolor* (19 ind.), *Paratetrapedia lineata* (10 ind.), *Paratetrapedia* sp.1 (9 ind.), *Paratetrapedia* sp.3 (9 ind.), *Lissopedia* sp. (13 ind.) e *Tetrapedia* sp.2 (6 ind.). *Heteropterys byrsonimifolia* foi visitada, preferencialmente, por *Monoeca luteocinta* (6 ind.) e por *Paratetrapedia* sp. 4 (10 ind.).

Exomalopsis fulvofasciata foi mais abundante em *Aspilia* sp.1. Esta espécie de abelha visitou apenas plantas dominantes. *Epicharis iheringi* visitou, preferencialmente, *Palicourea rigida.*

Exomalopsis cfr. *minor* foi mais abundante em *Didymopanax vinosum* e *Paratetrapedia* sp.2 foi mais freqüente, em *Oxalis physocalix*. Por outro lado, *Paratetrapedia* sp.5 visitou 5 espécies vegetais dominantes e 3 não dominantes.

As espécies vegetais utilizadas pelo gênero *Tetrapedia* foram todas plantas dominantes. *Heteropterys byrsonimifolia, Walteria indica* e *Serjania lethalis* foram as espécies vegetais comuns para este gênero.

As duas espécies dominantes do gênero *Ceratina*, visitaram 16 espécies comuns de plantas dominantes, dividindo os mesmos recursos. *Ceratina cuprifrons* visitou 19 espécies de plantas dominantes. Apenas um indivíduo não utilizou os mesmos recursos. As espécies de plantas mais importantes para esta espécie de abelha foram *Didymopanax vinosum* e *Tricogonia attenuata.* Para *Ceratina maculifrons*, foram 20 espécies de plantas visitadas, sendo apenas uma não dominante. *Didymopanax vinosum* e *Hyptis rugosa* foram as espécies vegetais mais importantes para esta espécie de abelha.

Xylocopa suspecta foi encontrada em oito espécies vegetais dominantes, com um indivíduo em cada espécie. Apenas um indivíduo desta espécie utilizou-se de outro recurso.

Na figura 47 estão representadas as espécies dominantes de plantas que foram utilizadas pelas espécies dominantes da família Halictidae.

Algumas espécies vegetais foram utilizadas, em diferentes graus de importância, pelas 9 espécies de abelhas dominantes da família Halictidae. As espécies desta família mostraram-se politróficas. Dentre as espécies vegetais utilizadas por estas abelhas estão: *Didymopanax vinosum, Byrsonima intermedia, Walteria indica, Aspilia* sp.1*, Rynchospora* sp. *Serjania lethalis* e outras.

Para *Dialictus* (*Chloralictus*) sp.1 e sp.2, que visitaram 8 espécies vegetais dominantes, *Didymopanax vinosum* foi o recurso mais importante. Por outro lado, *Augochlora* conf. *caerulior* e *Augochlora francisca* visitaram 21 espécies vegetais dominantes. Comuns às duas espécies foram *Vernonia ruficoma* e *Didymopanax vinosum*, as espécies mais visitadas.

As quatro espécies dominantes de *Augochloropsis*, utilizaram recursos de 16 espécies vegetais. Para *Augochloropsis aurifluens e Augochloropsis pandrosos* o recurso mais importante foi *Didymopanax vinosum*. Por outro lado, para *Augochloropsis hebescens* a planta mais utilizada foi *Ouratea spectabilis*, sendo que esta abelha foi o visitante mais importante para esta espécie vegetal. *Walteria indica* foi o recurso mais utilizado por *Augochloropsis smithiana*,

assim como, esta abelha foi o visitante mais abundante nesta planta. *Pseudaugochloropsis graminea* visitou 4 espécies vegetais dominantes, sendo a mais importante *Pyrostegia venusta.*

Na Figura 48 estão representadas as duas espécies dominantes da família Megachilidae. Os representantes desta família utilizaram 8 espécies vegetais dominantes, sendo comuns para estas abelhas *Vernonia ruficoma, Bidens gardnerii* e *Tricogonia attenuata*. Convém salientar, que cada indivíduo de *Megachile* (*Leptorachis*) sp. foi coletado em uma planta dominante. Para *Megachile* (*Acentron*) sp., que visitou 4 espécies de plantas dominantes e 1 não dominante, *Bidens gardnerii* foi o recurso mais importante

A figura 49, mostra a preferência alimentar das três espécies de abelhas dominantes da família Colletidae. *Hylaeus* sp. 1, *Hylaeus* sp. 2 e *Hylaeus* sp. 3 visitaram 11 espécies vegetais dominantes, sendo comum *Didymopanax vinosum*, planta preferencialmente visitada. *Hylaeus* sp. 3 visitou, ainda, duas espécies de plantas não dominantes.

Oxaea flavescens, o único representante da família Andrenidae na área de estudos, visitou 6 espécies vegetais dominantes, sendo *Pyrostegia venusta* o recurso mais utilizado, seguido por *Ouratea spectabilis* e *Cuspidaria pterocarpa.*

Nas seis famílias de Apoidea discutidas anteriormente, as diversas espécies de abelhas dominantes mostraram-se politróficas e mudaram sua preferência alimentar de acordo com as várias floradas, no decorrer do período de estudos. Não houve, praticamente, especialização destas abelhas na utilização das fontes florais disponíveis.

Apenas quatro espécies vegetais receberam a visita de apenas uma espécie de Apidae, são elas: *Jacaranda decurrens* por *Trigona* aff. *fuscipennis*; *Solanum lycocarpum* por *Bombus morio*; *Arrabidea florida* e *Styrax camporum* por *Apis mellifera*. As demais espécies vegetais receberam a visita de mais de uma espécie de abelha, que dividiram o mesmo recurso.

Analisando a Figura 45 e a Tabela 5, pode ser verificado que *Pyrostegia venusta* foi a planta mais utilizada por *Apis mellifera* (Apidae). Mais duas espécies de abelhas da família Apidae também visitaram esta planta.

Didymopanax vinosum foi a espécie vegetal mais visitada pela família Apidae. Um total de 16 espécies utilizaram os seus recursos. *Scaptotrigona postica* foi a espécie mais freqüente nesta espécie de planta, seguida por *Trigona hyalinata, Apis mellifera, Scaptotrigona* aff. *depilis* e *Tetragonisca angustula.* Esta espécie vegetal esteve disponível, para as abelhas, quase que durante todo o período de coletas, sendo também muito abundante na área de estudos. Nas outras áreas de cerrado, onde foi observada esta espécie vegetal, como Corumbataí (CAMPOS, 1989), *Didymopanax vinosum* atraiu 8 espécies de Apoidea, sendo cinco espécies da família Apidae. Em Cajuru, esta espécie foi visitada por 69 indivíduos, de 12 espécies de Apoidea, sendo 7 espécies da família Apidae (PEDRO, 1992).

Trigona spinipes visitou 30 espécies vegetais, para coleta de recursos. É interessante notar, que esta espécie de Meliponinae foi mais abundante em algumas áreas de cerrado, como em Corumbataí - SP (CAMPOS, 1989), Uberlândia - MG (CARVALHO, 1990), Lençóis - BA (MARTINS, 1990), Cajuru - SP (PEDRO, 1992) e, em algumas áreas urbanas (KNOLL, 1990; SOFIA, 1996), em contraste com Luiz Antônio. Apesar de não ser tão abundante em Luiz Antônio, confirma o fato de ser uma espécie politrófica. *Trigona spinipes* pode ser considerada uma espécie politrófica, pela diversidade de espécies e de famílias visitadas.

Didymopanax vinosum foi o recurso mais utilizado por *Trigona hyalinata*, que visitou 16 espécies vegetais, sendo a segunda espécie de Meliponinae mais abundante na área de estudos. A abundância desta espécie de abelha foi diferente nas outras áreas de cerrado, como Cajuru (PEDRO, 1992); foi bem representada, visitando 5 espécies vegetais, em Paraopeba (SILVEIRA, 1989), onde *Trigona hyalinata* visitou treze espécies vegetais.

Outro fato interessante foi a relação de *Scaptotrigona postica* com *Didymopanax vinosum*, uma vez que, 89% dos indivíduos desta espécie de abelha foram coletados nesta planta. Além de *Didymopanax vinosum*, *Scaptotrigona postica* visitou mais 9 espécies de plantas dominantes, na área de estudos. No cerrado de Corumbataí (CAMPOS, 1989), esta espécie de abelha foi pouco representada. Nessa área, *Scaptotrigona postica* foi também, coletada em *Didymopanax vinosum*. Nas demais áreas de cerrado, esta espécie não foi representada.

As espécies generalistas tem estatégias diferentes das espécies especialistas, para sobreviver a declínios da população de plantas, das quais se alimentam. Esta espécies têm a plasticidade de escolher uma fonte alternativa de alimento, quando a sua fonte "favorita" é esgotada (MOLDENKE, 1975).

3.3. Similaridade entre as Espécies de Abelhas Quanto à Utilização dos Recursos Tróficos

Depois de analisada a preferência alimentar dos conjuntos de abelhas dominantes em cada família de Apoidea, com 57 espécies dominantes, procurou-se agrupar as espécies de abelhas em função das espécies de plantas dominantes visitadas.

Empregou-se o método UPGMA - Método de Agrupamento aos Pares por Médias Aritméticas Não-Ponderadas, onde foi usada a medida de porcentagem de similaridade para o agrupamento dos pares, segundo a similaridade entre eles, quanto ao uso das espécies de plantas como recurso alimentar (V. Material e Métodos).

Analisando a Figura 50, verifica-se que o maior índice de similaridade encontrado, foi entre *Epicharis flava* e *Epicharis minima*, com 82.3% de sobreposição quanto às espécies vegetais utilizadas. Esse par de espécies relaciona-se com *Epicharis affinis*, com um índice de similaridade de 69.7%. *Tetrapedia* sp.2 está relacionada com estas três espécies a um índice de similaridade de 68.2%. Este grupo de espécies relaciona-se ainda, com mais três espécies, *Paratetrapedia* sp.1, *Paratetrapedia lineata* e *Paratetrapedia* sp.3 a um grau de similaridade de 54.8%.

O segundo par mais relacionado quanto ao uso das plantas, foi *Tetrapedia* sp.1 e *Tetrapedia diversipes* com uma similaridade de 77.7%. Este par de espécies ainda está relacionado com *Centris tarsata* a um grau de similaridade de 26.6%. Estes, por sua vez, relacionam-se com mais dois pares de espécies, o primeiro formado por *Paratetrapedia* sp.4 e *Monoeca luteocincta* a um grau de similaridade de 60%, e o segundo par, formado por *Paratetrapedia* sp.5 e *Trigona fuscipennis* a um grau de similaridade de 42.8%. Para este grupo, composto por sete espécies, a similaridade entre as espécies foi 22%.

O terceiro grupo mais similar é formado por *Epicharis bicolor* e *Lissopedia* sp., com um grau de similaridade de 76%. *Cephalotrigona capitata* relaciona-se com este par com 63.3% de similaridade, tendo-se ainda, *Centris nitens* associado a estas três espécies a um grau de similaridade de 55.7%.

Hylaeus sp.2 e *Dialictus* (*Cloralictus*) sp.2 formam o quarto par de espécies mais similar, com 76% de similaridade. Associado a este par, encontra-se *Hylaeus* sp. 3 com 70% de similaridade.

O quinto par mais similar é formado por *Frieseomelitta varia* e *Exomalopsis minor*, com 75% de similaridade. *Augochloropsis pandrosos* está relacionado a este par a um grau de similaridade de 63.6%.

O sexto par tem um índice de similaridade de 70%, sendo formado por *Scaptotrigona* aff. *depilis* e *Tetragonisca angustula*. Este par relaciona-se, por sua vez, com o par formado por *Trigona hyalinata* e *Scaptotrigona postica* a um grau de similaridade de 68.6%.

Trigona spinipes e *Tetragona clavipes* apresentam um grau de similaridade de 54.5%. Este par está relacionado com *Trigona hyalinata, Scaptotrigona postica, Scaptotrigona* aff. *depilis e Tetragonisca angustula* a um grau de similaridade de 37.3%. Estas seis espécies, por sua vez, estão relacionadas com *Apis mellifera* a um grau de similaridade de 25.8%.

Observa-se ainda, alguns pares notáveis a um limite de similaridade mínima de 50%: *Ceratina cuprifrons* e *Ceratina maculifrons*, com 58% de similaridade, que relacionam-se com *Augochloropsis aurifluens* a um grau de similaridade de 33.1%; *Augochlora francisca* e *Plebeia droryana*, com um índice de similaridade de 51%, relacionam-se com *Scaptotrigona bipunctata* a um grau de similaridade de 42.5%; *Epicharis iheringi* e *Epicharis cockerelli* apresentam um grau de similaridade de 58%.

Pode ser verificado que, ao lado destes grupos, há pares de espécies de abelhas que se assemelham na utilização dos recursos florais e, ainda, relacionam-se com outros grupos, porém a similaridade entre essas espécies é baixa.

Analisando as Figuras 45 e 46 é possível verificar em função de quais plantas as espécies de abelhas de um mesmo grupo foram reunidas. *Epicharis flava, Epicharis minima, Epicharis affinis, Tetrapedia* sp.2*, Epicharis bicolor, Lissopedia* sp., *Centris nitens, Paratetrapedia* sp.1, *Paratetrapedia lineata, Paratetrapedia* sp.3 e *Cephalotrigona capitata* utilizaram-se de

Byrsonima intermedia, sendo que para *Epicharis minima* esta espécie vegetal foi a única fonte de recursos.

Analisando-se o segundo par mais similar, *Tetrapedia* sp.1 e *Tetrapedia diversipes*, pode-se verificar através da Figura 46, que estas espécies de abelhas visitaram cinco espécies de plantas em comum, sendo *Heteropterys byrsonimifolia* e *Walteria indica*, as espécies com maior sobreposição. *Centris tarsata* está ligada a este par devido à utilização de três espécies de plantas em comum com *Tetrapedia* sp.1 e *Tetrapedia diversipes*.

Paratetrapedia sp. 4 e *Monoeca luteocincta* formam um par similar em função de *Heteropterys byrsonimifolia*. *Epicharis iheringi* e *Epicharis cockerelli* foram agrupados devido a utilização de *Palicourea rigida* e *Byrsonima intermedia*.

O par formado por *Hylaeus* sp.2 e *Dialictus* (*Cloralictus*) sp.2 foi agrupado em função de *Didymopanax vinosum,* e ligado a este par está *Hylaeus* sp.3 que utilizou-se da mesma espécie vegetal como recurso.

Do mesmo modo, *Frieseomelitta varia* e *Exomalopsis minor* foram agrupados em função de *Didymopanax vinosum* e, relacionado a este par encontra-se *Augochloropsis pandrosos.*

Os pares formados por *Scaptotrigona* aff. *depilis* e *Tetragonisca angustula; Trigona hyalinata* e *Scaptotrigona postica*; *Trigona spinipes* e *Tetragona clavipes,* todos foram agrupados em função de *Didymopanax vinosum* e relacionando-se com estes pares está *Apis mellifera*. Estas espécies de abelhas visitaram um grande número de espécies vegetais, porém ocorrendo a maior sobreposição das espécies, em visita às flores, em *Didymopanax vinosum.*

Ceratina cuprifrons e *Ceratina maculifrons* visitaram um grande número de espécies vegetais, e sobrepuseram-se no uso de várias delas, como *Didymopanax vinosum, Hyptis rugosa, Jacaranda decurrens e Oxalis physocalix*. Associado a este par tem-se *Augochloropsis aurifluens*, que sobrepõe-se na utilização de algumas espécies (Figura 47).

Outro par de similaridade formado em função de *Didymopanax vinosum* foi *Augochlora francisca* e *Plebeia droryana* e, ligado a este na utilização de recursos, encontra-se *Scaptotrigona bipunctata* que sobrepõe-se na utilização da mesma espécie vegetal.

O simples uso da mesma fonte de alimento, mesmo como fonte principal, não implica em sobreposição no uso de recursos no sentido usado pela teoria da competição. A coincidência no período de atividade das espécies e no horário de visitas às flores são pré-requisitos para que se possa falar em sobreposição (CAMPOS, 1989). Mesmo se o índice de similaridade entre duas

espécies de abelhas for muito elevado, pode não haver sobreposição na utilização das espécies vegetais, se as visitas ocorrerem em horários e períodos diferentes (CARVALHO, 1990).

Analisando-se o agrupamento formado por *Paratetrapedia* sp.1, *Paratetrapedia lineata, Paratetrapedia* sp.3*, Epicharis flava, Epicharis minima, Epicharis affinis* e *Tetrapedia* sp.2, quanto ao horário de visita às flores e época de atividade, e observando-se as Figuras 14 a 21, anteriormente descritas, verifica-se que *Paratetrapedia lineata e Paratetrapedia* sp.3 tiveram períodos de atividade nos meses de setembro a dezembro, predominando sua atividade de vôo das 8 às 12 horas; *Epicharis flava e Paratetrapedia* sp.1 tiveram o mesmo período de atividade, nos meses de janeiro a março, e de atividade de vôo, das 8 às 12 horas; *Epicharis minima* e *Tetrapedia* sp.2 foram abundantes no mesmo período, mas com picos de atividade diária diferentes, sendo que para a primeira espécie foi das 8 às 10 e das 12 às 16 horas e, para a segunda espécie, das 6 às 12 horas.

Epicharis affinis relaciona-se, em alguns períodos de atividade, com as outras espécies de abelhas descritas acima. No período da manhã, estas espécies de abelhas apresentam uma sobreposição com outras espécies de abelhas, na utilização de *Byrsonima intermedia*, como fonte de recursos, embora tenham visitado outras fontes de alimento em menor proporção.

Aparentemente, *Centris nitens, Epicharis bicolor* e *Lissopedia* sp. sobrepõem-se quanto a época de atividade, mas quanto ao horário de vôo, *Centris nitens* foi mais ativa no período da manhã, enquanto as outras duas espécies foram ativas durante todo o dia. Para estas três espécies, pode-se dizer que houve sobreposição quanto ao uso de *Byrsonima intermedia* como fonte de recurso (Figura 46).

Analisando o par formado por *Paratetrapedia* sp.4 e *Monoeca luteocinta* (Figura 50), estas duas espécies foram abundantes principalmente nos meses de julho e agosto, sendo que *Monoeca luteocincta* apresentou dois picos de atividade diária, das 8 às 10 e das 16 às 18 horas, enquanto que, *Paratetrapedia* sp.4 foi mais ativa, principalmente, das 14 às 18 horas. Desta maneira, estas espécies sobrepuseram-se no período da tarde, na utilização de *Heteropterys byrsonimifolia.* Mesmo com um número baixo de indivíduos de *Paratetrapedia* sp.4 e *Monoeca luteocincta*,

verifica-se que os meses de atividade destas abelhas coincidiram com o período de florescimento desta espécie vegetal, embora houvesse outra espécie de Malpighiaceae, que esteve florida por longos períodos; estas duas espécies de abelhas utilizaram quase que exclusivamente de *Heteropterys byrsonimifolia*.

Trigona hyalinata e *Scaptotrigona postica* foram ativas quase que durante todo o período de coletas, sendo as duas espécies predominantes nos meses de março a outubro e de março a julho. O pico de atividade de vôo para *Scaptotrigona postica* foi das 10 às 16 horas, e para *Trigona hyalinata* das 8 às 16 horas. Estas duas espécies de abelhas visitaram muitas espécies vegetais, e foram agrupadas em função de *Didymopanax vinosum*. Associadas a estas duas espécies, tem-se ainda *Apis mellifera, Scaptotrigona* aff. *depilis, Tetragonisca angustula, Trigona spinipes e Tetragona clavipes*, que foram muito semelhantes quanto a época do ano em abundância de indivíduos, como também nos horários de visitas ás flores. Estas espécies de abelhas foram agrupadas, principalmente, devido à utilização de *Didymopanax vinosum*, porém algumas destas espécies também foram abundantes em outras plantas.

No caso de *Didymopanax vinosum* que foi a espécie vegetal mais visitada por espécies de abelhas da família Apidae, muito abundante na área de estudos, com plantas floridas praticamente durante todo o trabalho de coletas, pode-se dizer que houve certo grau de sobreposição na utilização dos recursos oferecidos por esta espécie vegetal, principalmente, pelas espécies dominantes da família Apidae, pois estas abelhas tiveram picos de abundância anual e atividade diária semelhantes ou iguais.

A maioria das espécies dominantes de abelhas, visitaram em maior proporção plantas dominantes, desta maneira, observa-se que para a maioria das espécies de abelhas, há pouca especialização entre plantas e abelhas, a não ser por algumas exceções, onde ocorre interações mais específicas entre abelha e a planta, como é a relação Anthophoridae e Malpighiaceae, observado neste trabalho e por outros autores (CAMPOS, 1989; CARVALHO; 1990; PEDRO, 1992).

Na área de estudo, a maioria das espécies de Apidae eusociais utilizou-se de uma grande variedade de espécies de plantas, mostrando-se politróficas quanto a utilização de recursos, semelhante ao que foi observado para algumas espécies de Anthophoridae, Halictidae, Megachilidae, Colletidae e Andrenidae.

Analisando-se a Figura 46, pode ser observado a predominância das espécies vegetais da família Malpighiaceae entre as plantas utilizadas por Anthophoridae. Esta relação se deve ao fato dos gêneros *Epicharis*, *Centris* e *Tetrapedia* utilizarem-se de óleo coletado dessas plantas como alimento larval (NEFF & SIMPSON, 1981; BUCHMANN, 1987), servindo também de proteção contra água nas células de cria, e, possivelmente, para a nutrição dos adultos (BUCHMANN, 1987).

3.4. Similaridade entre as Espécies Vegetais Quanto às Espécies de Abelhas Visitantes.

A Figura 51 apresenta o dendograma de similaridade entre as 52 espécies vegetais dominantes, de acordo com a fauna de abelhas visitantes, sendo usada a mesma análise estatística aplicada às 57 espécies de abelhas dominantes.

O maior índice de similaridade encontrado foi entre sp. 2 (Apocynaceae) e *Pouteria torta* (80%), sendo que para estas duas espécies vegetais não houve sobreposição dos períodos de florescimento. Houve uma certa relação entre algumas espécies de abelhas visitantes, sendo *Apis mellifera* e *Cephalotrigona capitata* comuns para estas duas espécies vegetais. Desta maneira, não houve sobreposição de uma espécie vegetal sobre a outra.

O par formado entre *Arrabidea florida* e *Styrax camporum* também tiveram 80% de similaridade. Para estas espécies vegetais o período de florescimento foi observado em épocas diferentes, sendo seus visitantes comuns *Apis mellifera* e *Exomalopsis fulvofasciata*, não havendo sobreposição entre elas.

Brachiaria sp. e *Rynchospora* sp. tiveram um grau de similaridade de 77%. Para estas duas espécies, houve uma pequena coincidência no período de florescimento, tendo em comum algumas espécies de Apoidea que as visitaram, sendo *Apis mellifera* a espécie mais abundante para ambas.

O par formado por *Eupatorium maximilianii* e *Eupatorium squalidum*, teve um grau de similaridade de 76%. Estas espécies vegetais tiveram, praticamente, o mesmo período de florescimento, e foram agrupadas em função de *Apis mellifera* (mais abundante) e *Tetragona clavipes*. Apesar do número de indivíduos destas duas espécies de abelhas ter sido baixo,

Eupatorium maximilianii foi visitada por estas duas espécies em horários diferentes, enquanto que, para *Eupatorium squalidum* houve uma coincidência no horário de visitas destas duas espécies de abelhas.

Gochnatia barrosii está relacionada ao par citado acima com um grau de similaridade de 55% e, não houve sobreposição do florescimento com as duas espécies de *Eupatorium*. Pode-se dizer que a principal relação entre estas três espécies de plantas foi em função de *Apis mellifera* e *Tetragona clavipes*.

Pyrostegia venusta e *Serjania lethalis* tiveram um grau de similaridade de 67%; o período de florescimento foi, praticamente, o mesmo, com um número de visitantes mais representativos. Estas duas espécies vegetais receberam a visita de três espécies de abelhas em comum, sendo *Apis mellifera* (predominante), *Partamona helleri* e *Trigona spinipes*, havendo coincidência entre o horário de visitas destas abelhas às plantas.

Neste tipo de análise não são levados em consideração alguns fatores que poderiam deixar mais claro a relação entre plantas e abelhas, tais como: a semelhança no tipo de flores quando houver, recompensas florais, época de florescimento das diferentes espécies vegetais, a intensidade de florescimento, distribuição das espécies de plantas no local amostrado e a quantidade de cada planta.

SOFIA (1996) observou que as maiores similaridade entre as espécies vegetais foram determinadas, principalmente, pela alta abundância de visitantes de algumas espécies de abelhas sobre as flores destas plantas. A alta similaridade entre *Thunbergia grandiflora, Dombeya wallichii* e *Bauhinia rufa* foi decorrente do elevado número de visitantes da espécie *Trigona hyalinata*, no Campus da USP de Ribeirão Preto - SP.

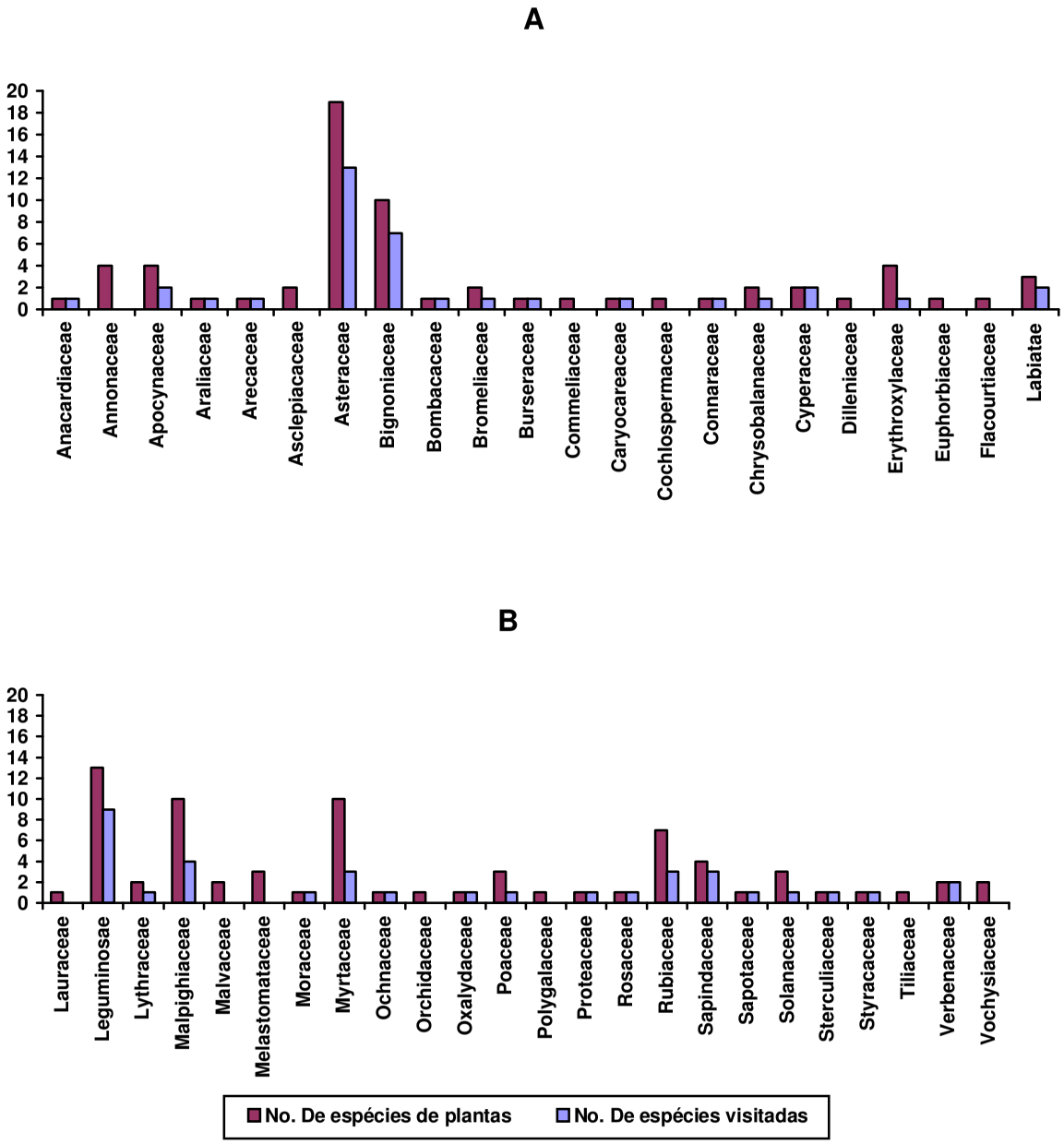


Figura 37 A e B. Número de espécies, por família de plantas, que floresceram no cerrado da Estação Ecológica de Jataí, Luíz Antônio SP, no período de setembro de 1991 à agosto de 1993 e o número de espécies de plantas, por família, visitadas pelas abelhas.

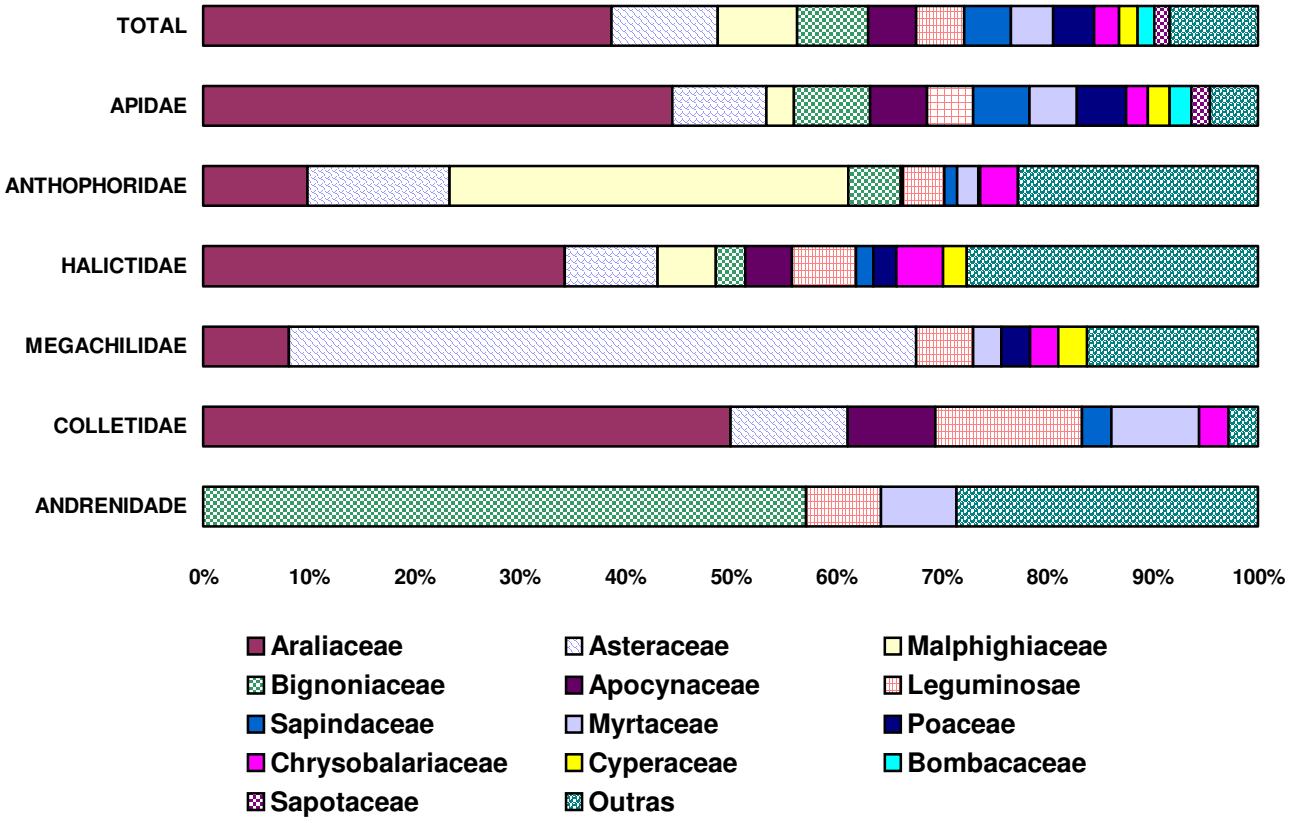


Figura 38. Porcentagem de Apoidea relacionados às famílias vegetais predominantes do cerrado da Estação Ecológica de Jataí - Luíz Antônio SP, no período de setembro de 1991 à agosto de 1993.

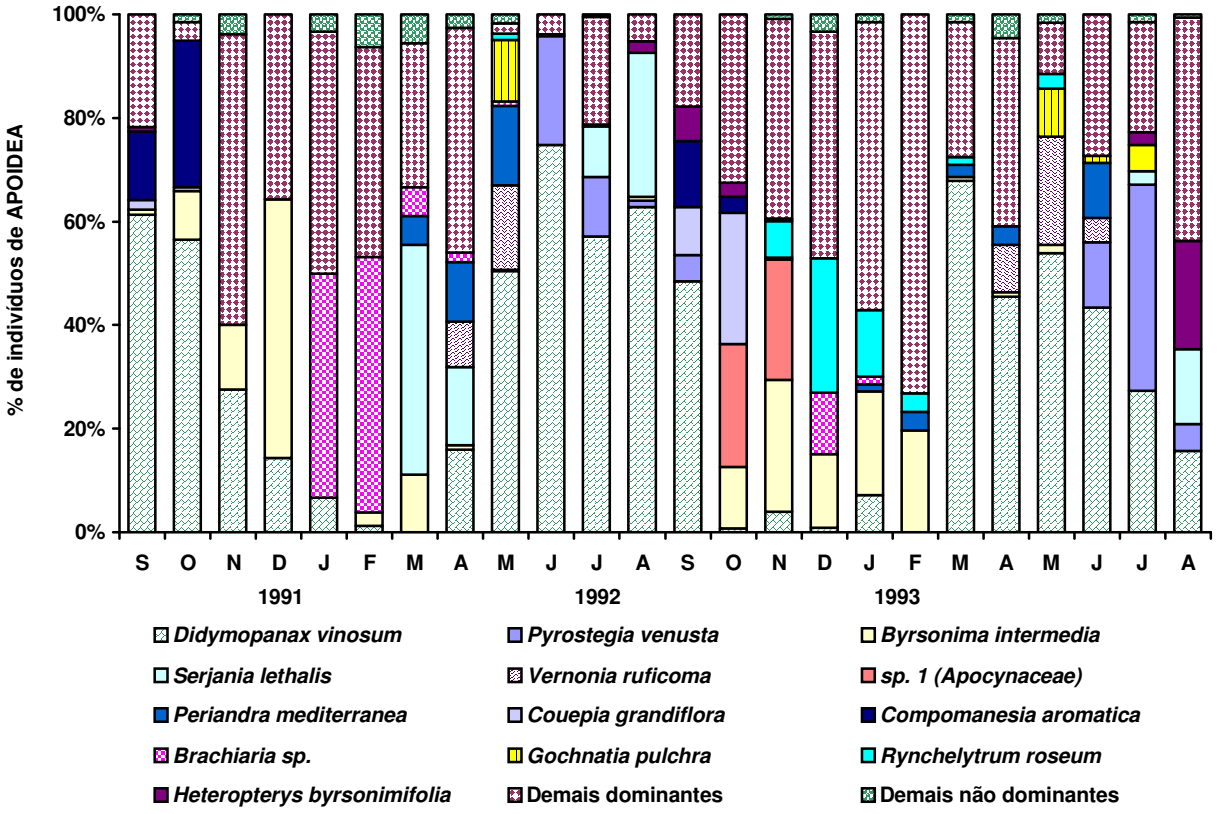


Figura 39. Sucessão mensal das visitas (% de indivíduos) dos Apoidea às flores das espécies vegetais predominantes de Luíz Antônio SP, de setembro de 1991 à agosto de 1993.

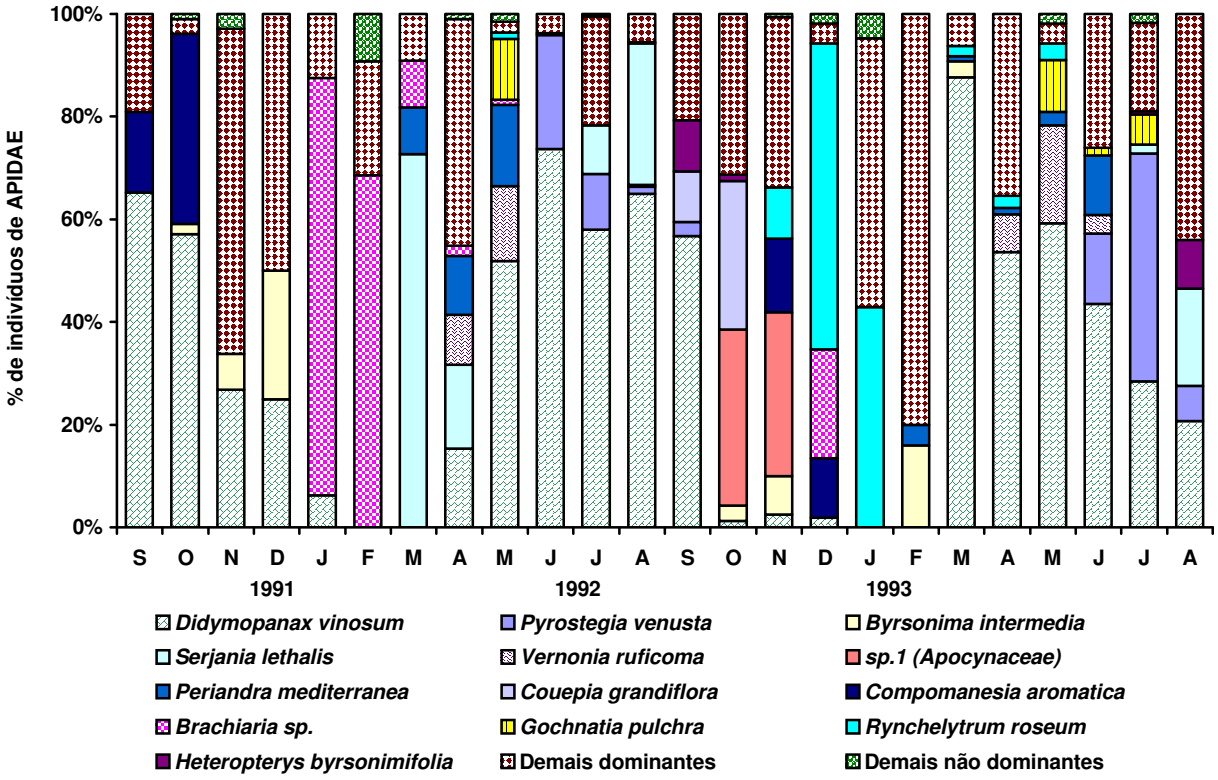


Figura 40. Sucessão mensal das visitas (% de indivíduos) dos Apidae às flores das espécies vegetais predominantes de Luíz Antônio SP, de setembro de 1991 à agosto de 1993.

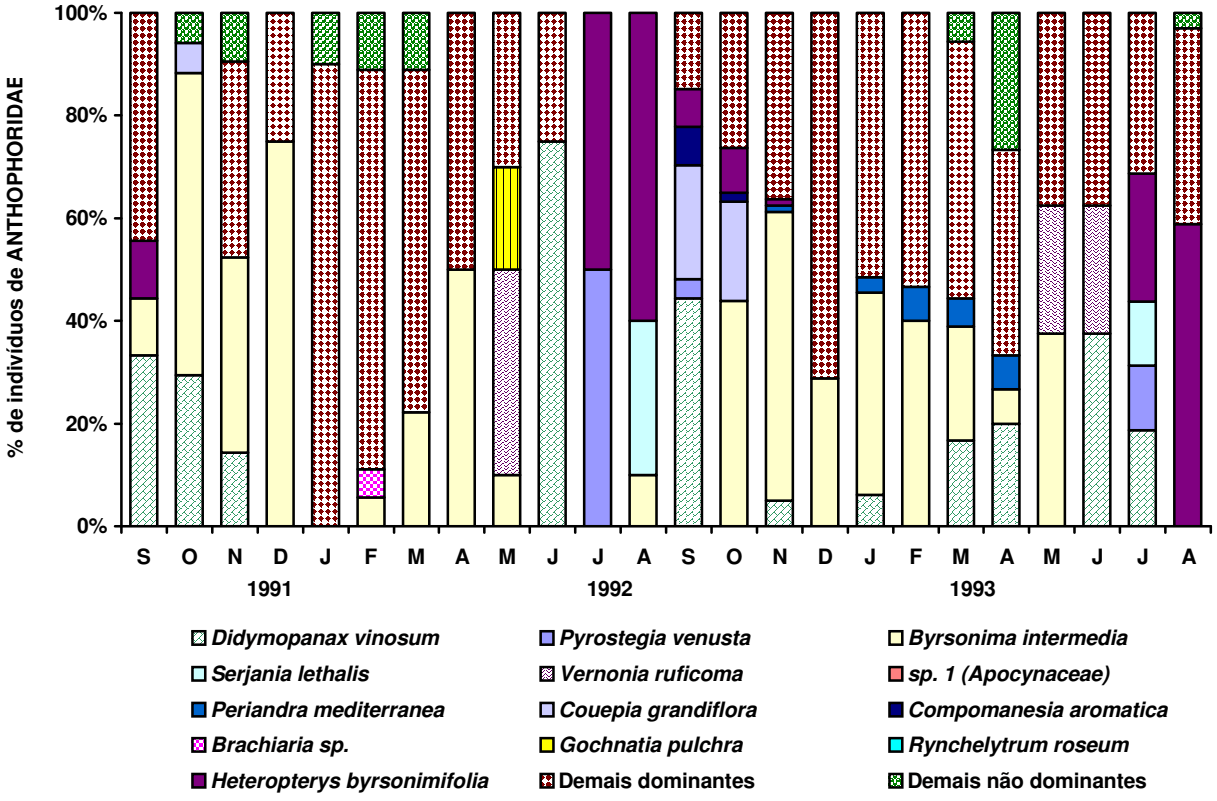


Figura 41. Sucessão mensal das visitas (% de indivíduos) dos Anthophoridae às flores das espécies vegetais predominantes de Luíz Antônio SP. setembro de 1991 à agosto de 1993.

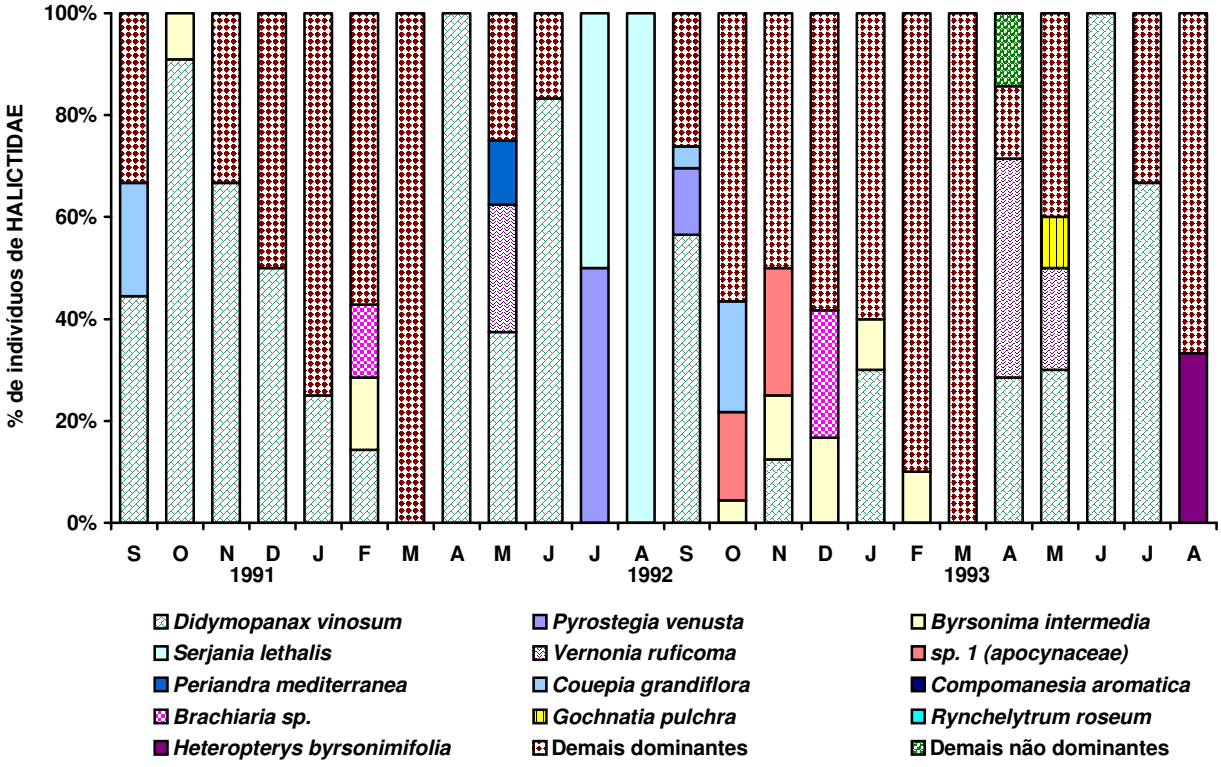


Figura 42. Sucessão mensal das visitas (% de indivíduos) dos Halictidae às flores das espécies vegetais predominantes de Luíz Antônio SP. setembro de 1991 à agosto de 1993.

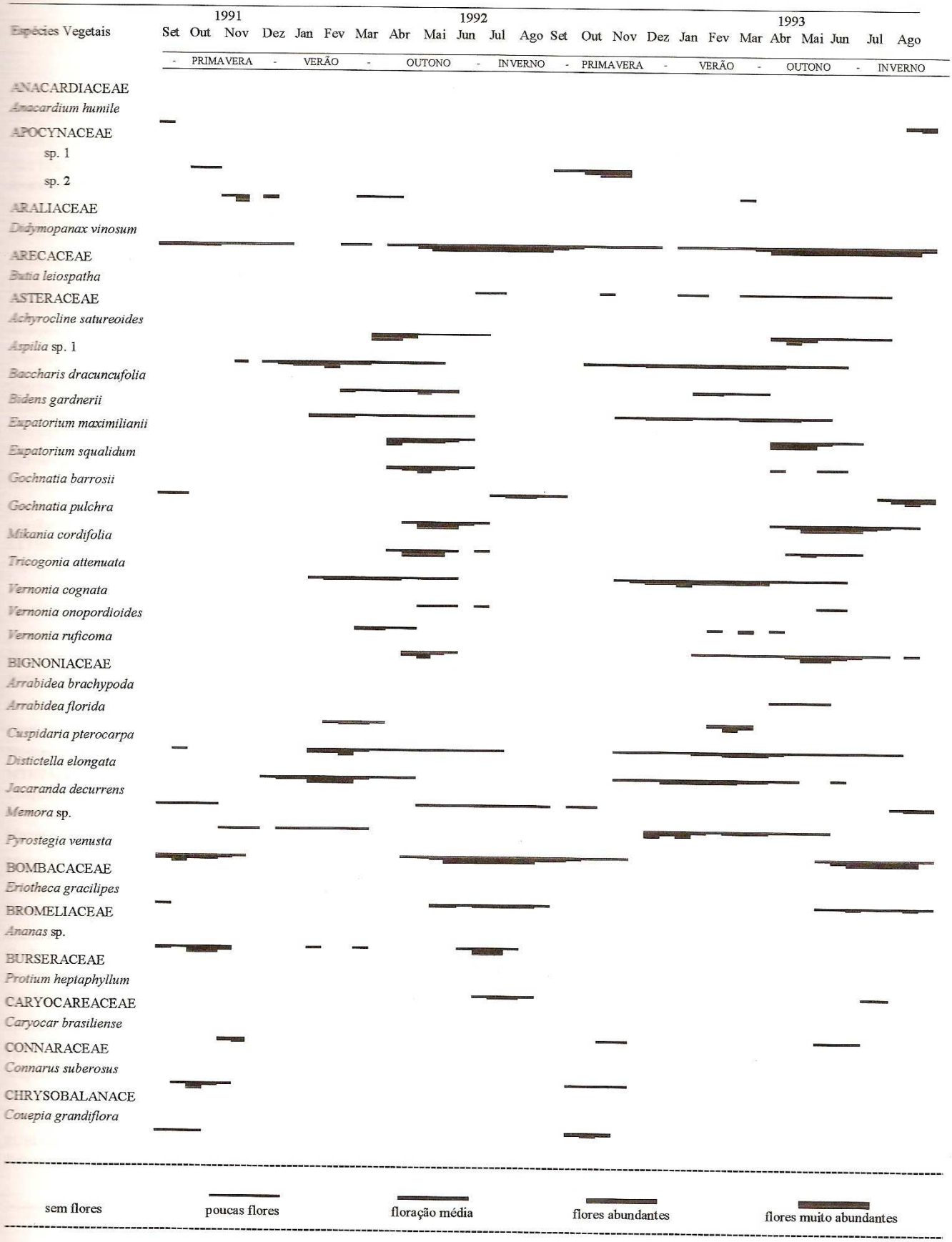


Figura 43. Fenologia do florescimento das espécies de plantas estudadas na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio – SP., de setembro de 1991 à agosto de 1992.

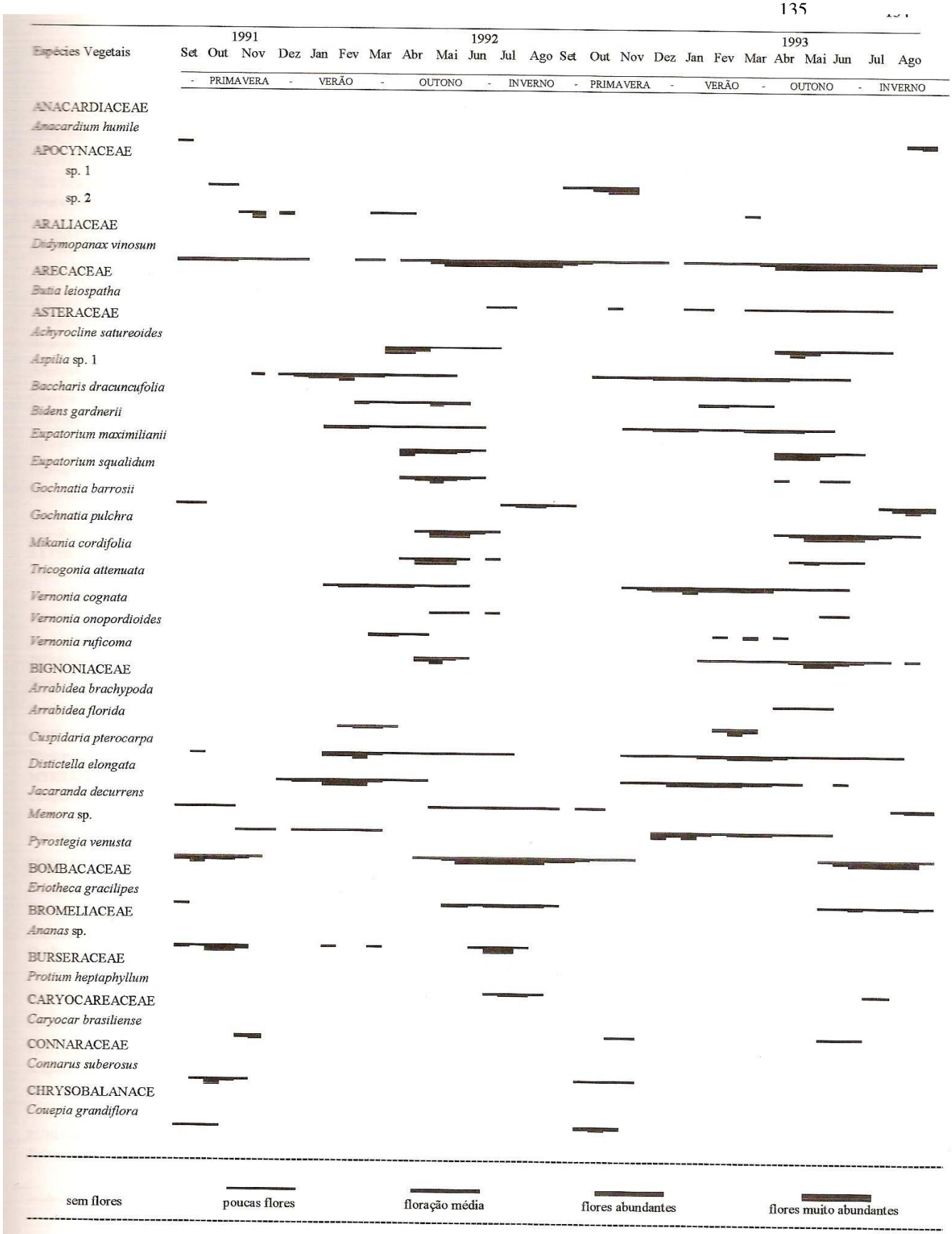


Figura 43. Fenologia do florescimento das espécies de plantas estudadas na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio – SP., de setembro de 1991 à agosto de 1992.

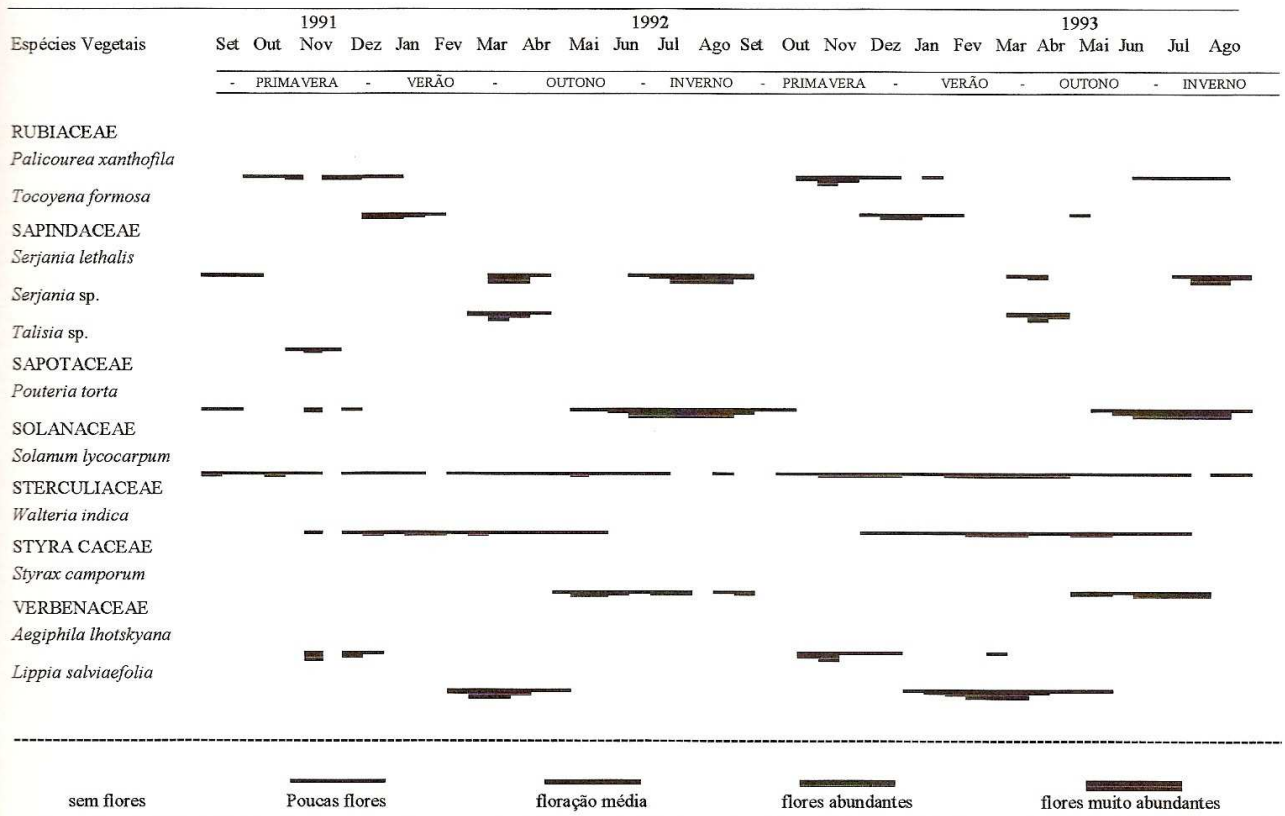


Figura 43. (continuação).

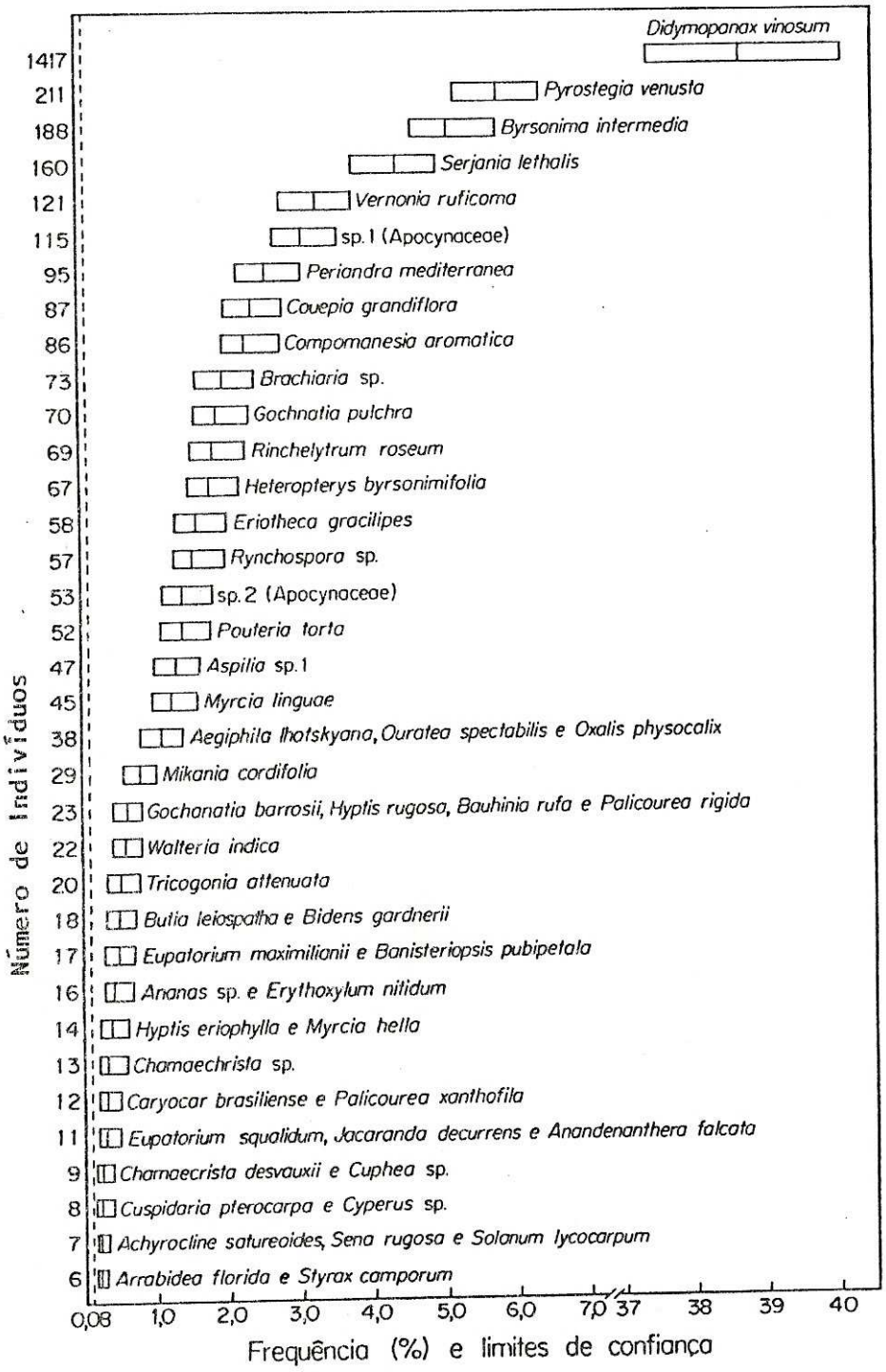


Figura 44. Espécies de plantas dominantes, em relação ao número de abelhas visitantes, na Estação Ecológica de Jataí.

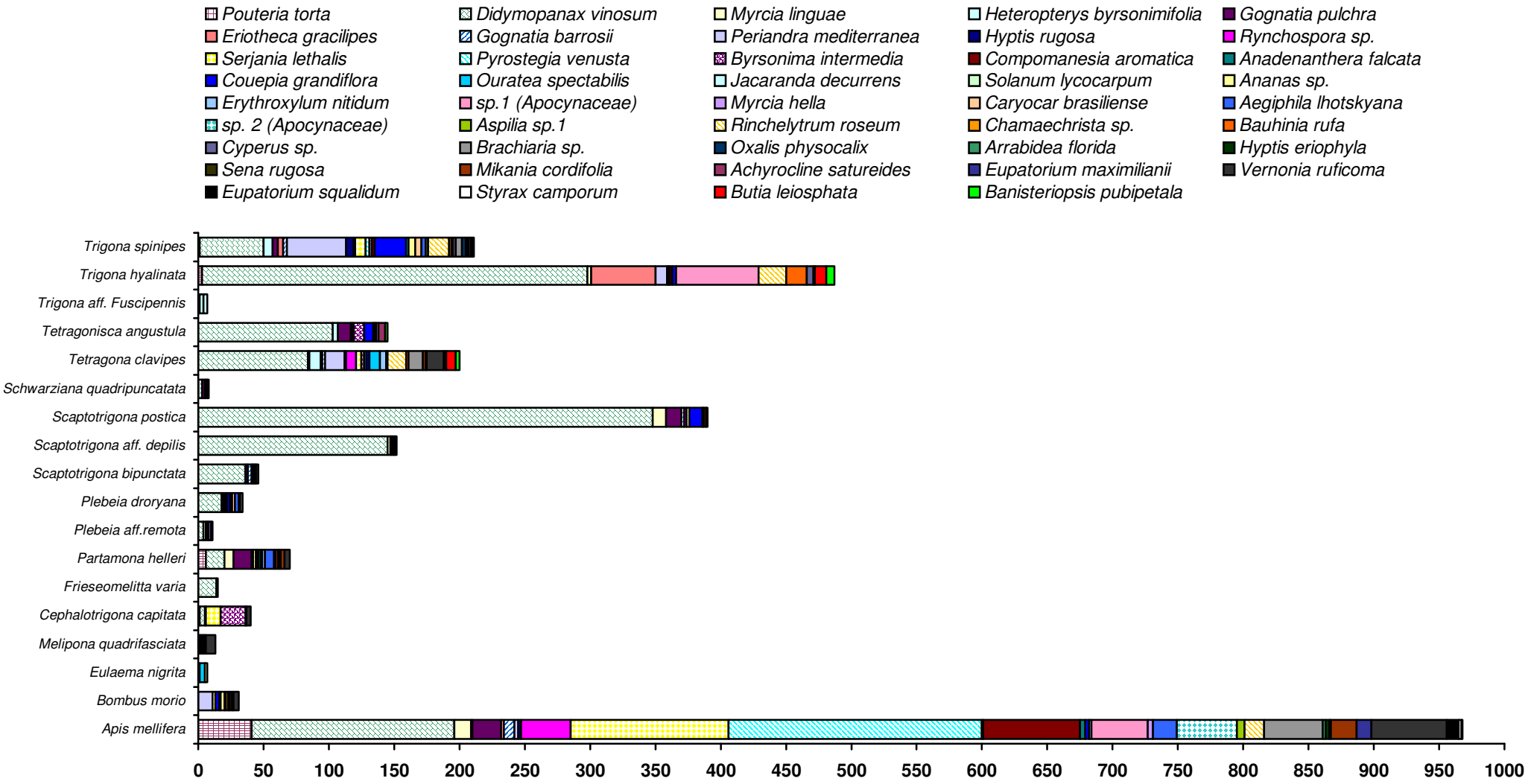


Figura 45. Representação do número de indivíduos das espécies dominantes de Apidae coletadas nas diversas espécies vegetais dominantes no cerrado da Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio – SP., de setembro de 1991 à agosto de 1993.

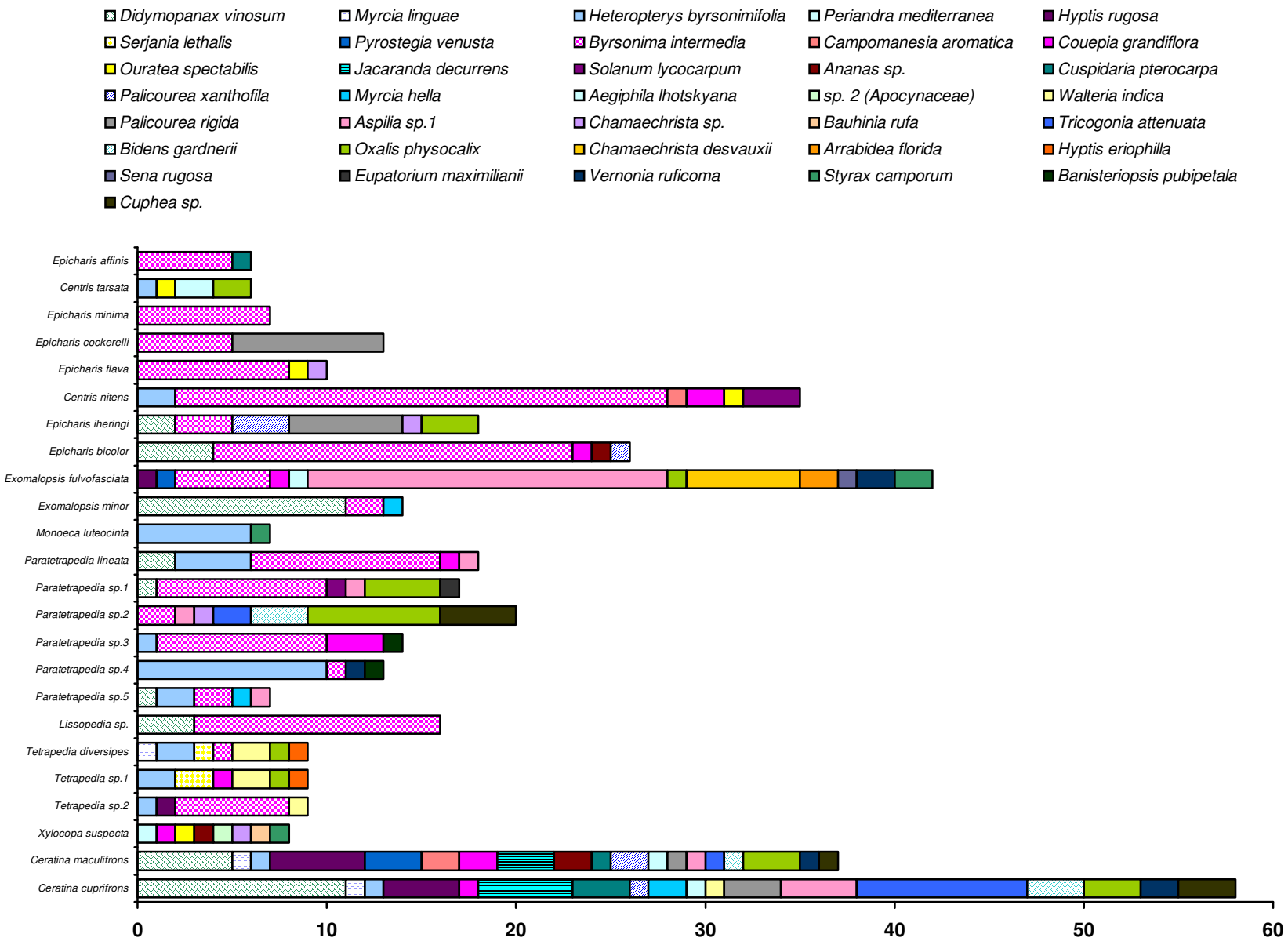


Figura 46. Representação do número de indivíduos das espécies dominantes de Anthophoridae coletadas nas diversas espécies vegetais dominantes no cerrado da Estação Ecológica de Jataí – Luiz Antônio SP., de setembro de 1991 à agosto de 1993.

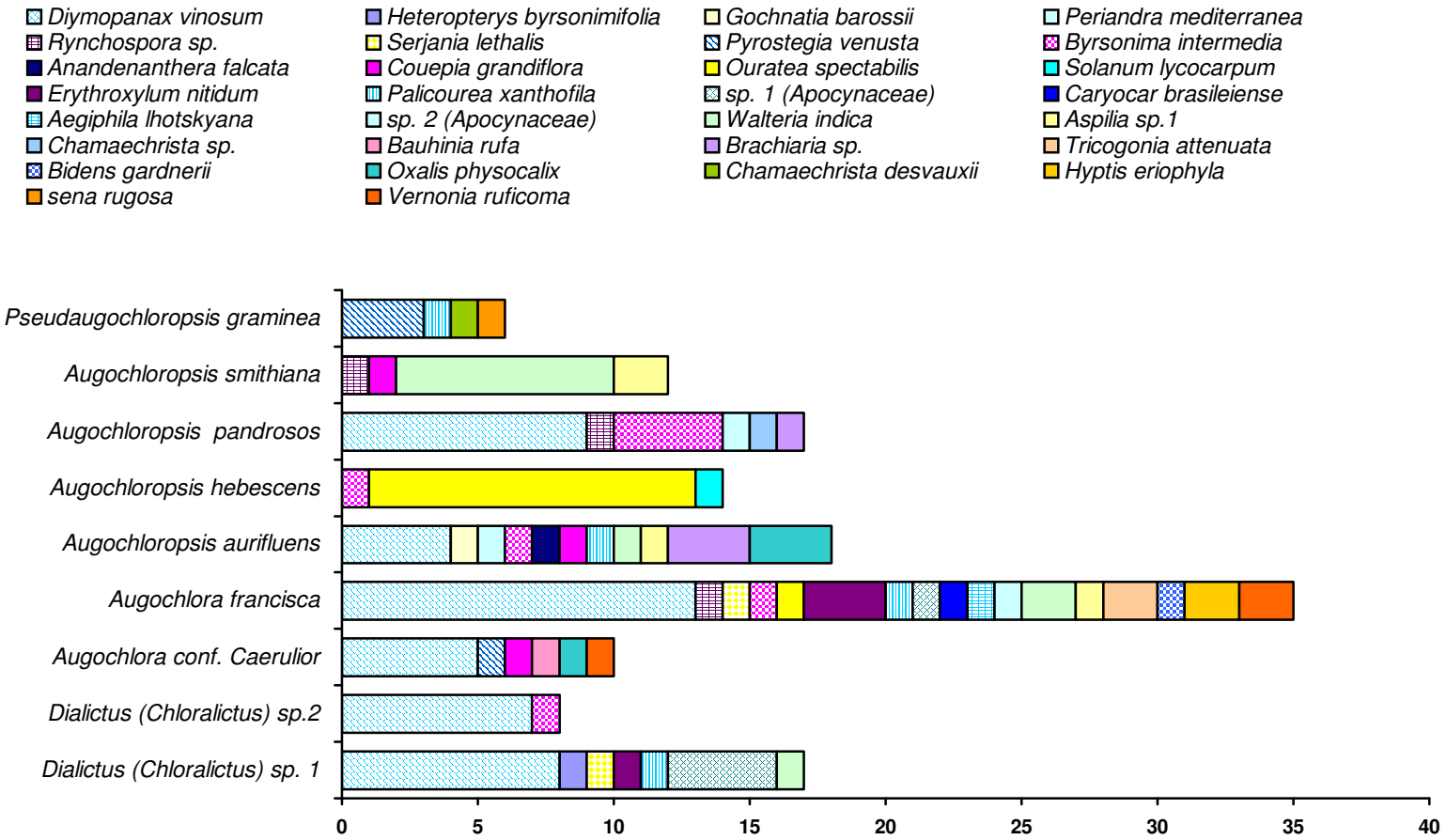


Figura 47. Representação do número de indivíduos das espécies dominantes de Halictidae coletadas nas diversas espécies vegetais dominantes no cerrado da Estação Ecológica de Luiz Antônio - SP., de setembro de 1991 à agosto de 1993.

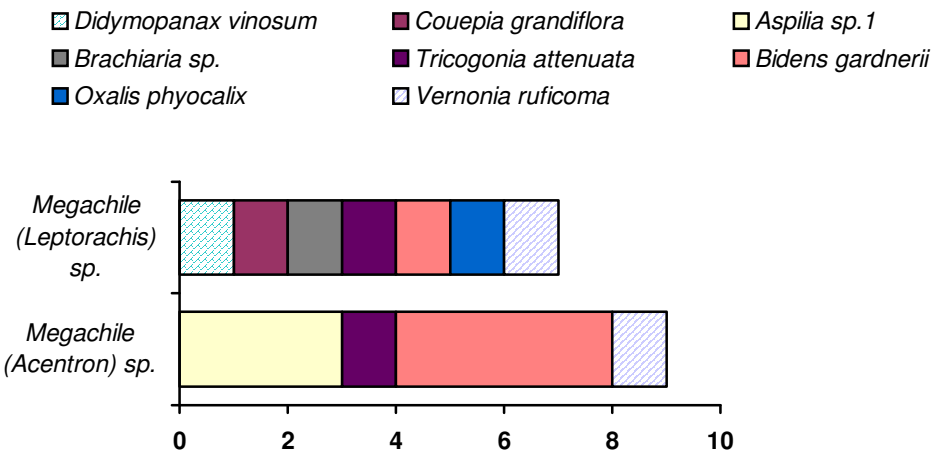


Figura 48. Representação do número de indivíduos das espécies dominantes de Megachilidae coletadas nas diversas espécies vegetais dominantes no cerrado da Estação Ecológica de Jataí – Luiz Antônio SP., de setembro de 1991 à agosto de 1993.

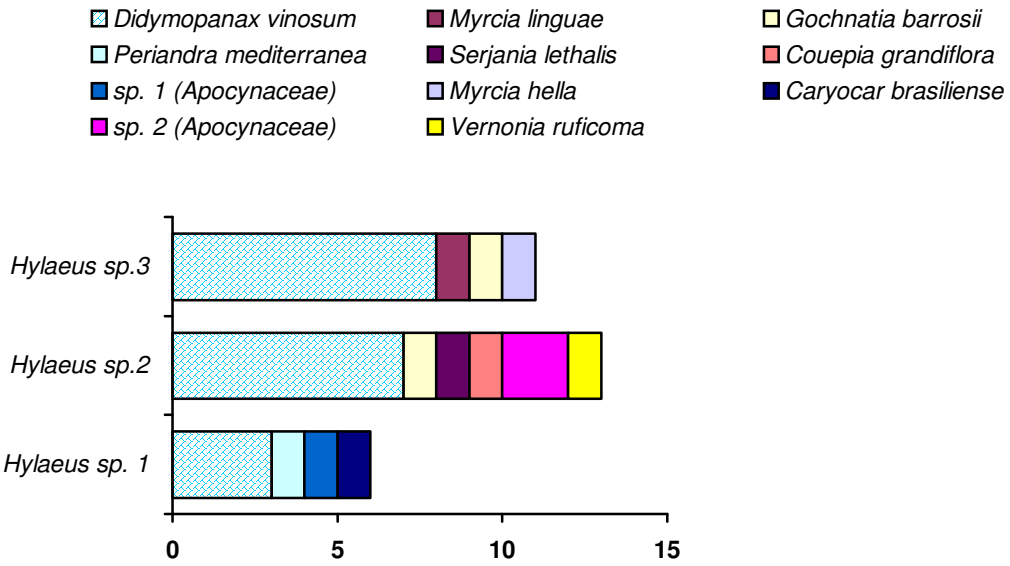


Figura 49. Representação do número de indivíduos das espécies dominantes de Colletidae coletadas nas diversas espécies vegetais dominantes no cerrado da Estação Ecológica de Jataí – Luiz Antônio SP., de setembro de 1991 à agosto de 1993.

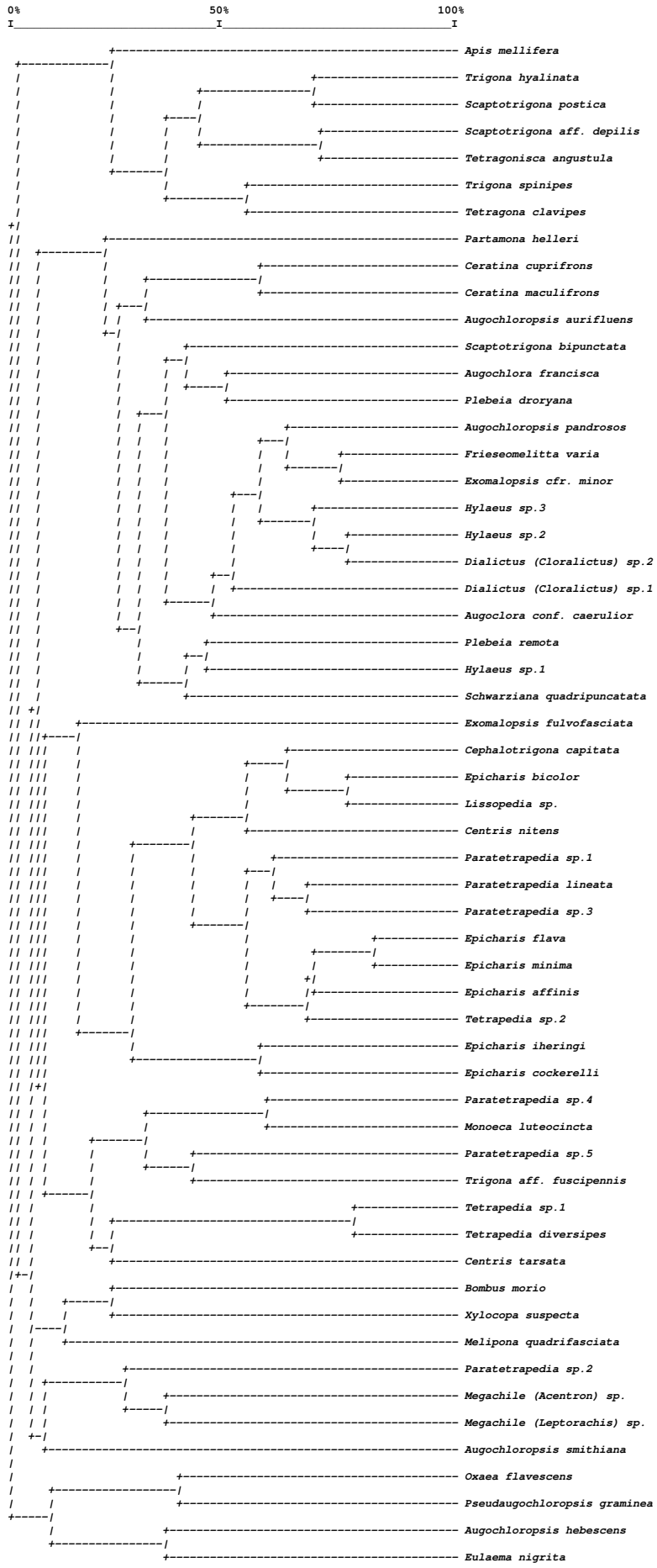


Figura 50. Dendograma de similaridade entre as 57 espécies de abelhas dominantes de acordo com suas visitas às 52 espécies vegetais dominantes, no cerrado da Estação Ecológica de Jataí - Luiz Antônio SP., de setembro de 1991 à agosto de 1993.

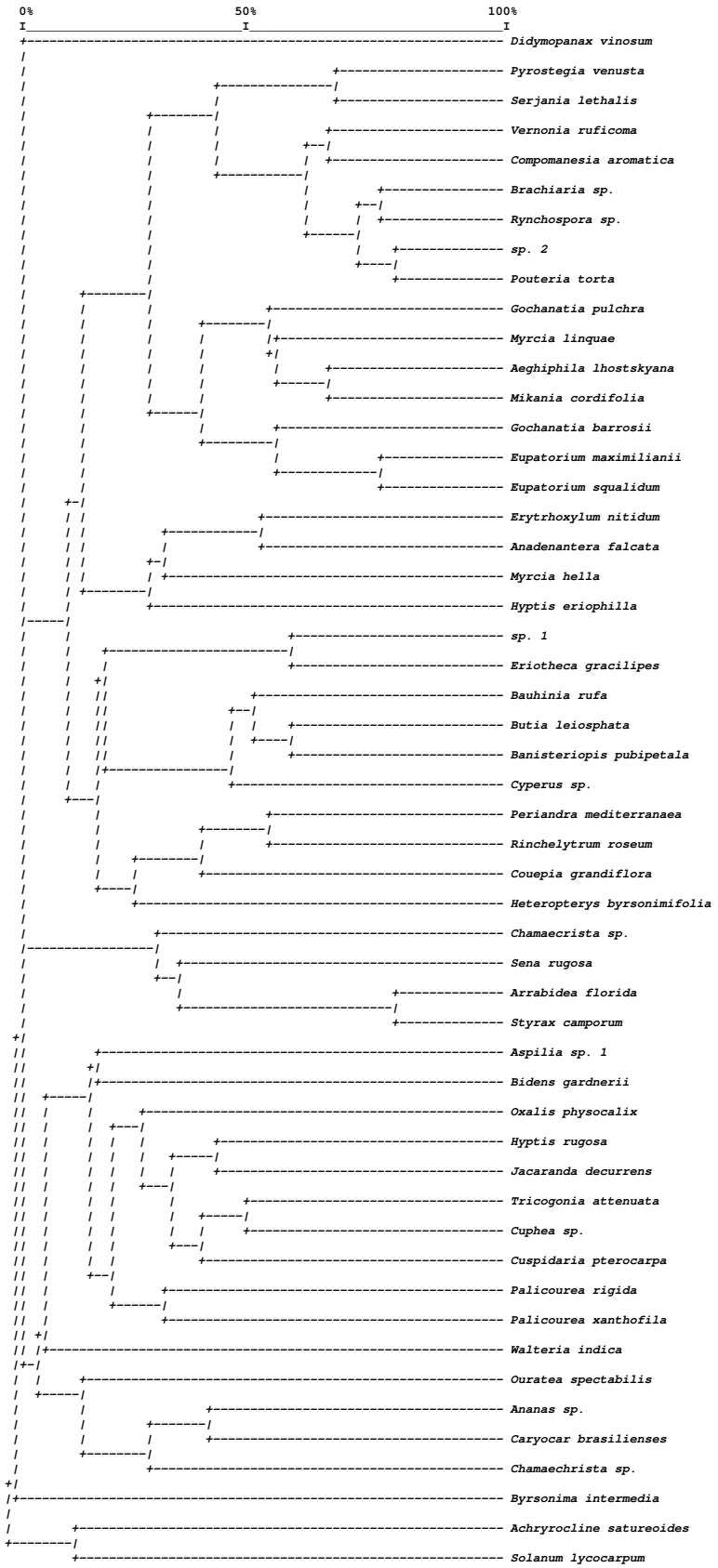


Figura 51. Dendograma de similaridade entre as 52 espécies vegetais dominantes de acordo com as visitas das 57 espécies de Apoidea dominantes, no cerrado da Estação Ecológica de Jataí – Luiz Antônio SP., de setembro de 1991 à agosto de 1993.

4. CONCLUSÕES

A abundância relativa das famílias de Apoidea no cerrado da Estação Ecológica de Luiz Antônio -SP, foi obtida em ordem decrescente de ocorrência, quanto ao número de indivíduos: Apidae, Anthophoridae, Halictidae, Megachilidae, Colletidae e Andrenidae. Em número de espécies, Anthophoridae foi melhor representada seguida por Apidae, Halictidae, Megachilidae, Colletidae e Andrenidae.

Apesar da possível interferência de diferenças metodológicas entre as áreas de cerrado amostradas, a fauna de abelhas levantada neste trabalho, quando comparada com outras áreas, demostra a ocorrência de uma alta riqueza de espécies.

Estabeleceu-se várias espécies dominantes dentro das famílias analisadas, sendo que as mais importantes foram: *Apis mellifera*, *Trigona hyalinata*, *Scaptotrigona postica* e *Trigona spinipes* (Apidae); *Ceratina cuprifrons*, *Exomalopsis fulvofasciata* e *Ceratina maculifrons* (Anthophoridae); *Augochlora francisca*, *Augochloropsis aurifluens* e *Dialictus* (*Chloralictus*) sp.1 (Halictidae); *Megachile* (*Acentron*) sp. e *Megachile* (*Leptorachis*) sp. (Megachilidae); *Hylaeus* sp.3 e *Hylaeus* sp.2 (Colletidae) e *Oxaea flavescens* (Andrenidae).

Grande parte das abelhas do cerrado da Estação Ecológica de Luiz Antônio, apresentaram um padrão fenológico tipicamente tropical, pois a maioria das espécies foram ativas durante todo período de coletas, principalmente os Apidae eusociais; com relação à família Halictidae, *Augochloropsis hebescens* foi a espécie que apresentou uma sazonalidade mais nítida. As espécies da família Anthophoridae, apresentaram um padrão fenológico do tipo mais sazonal e foram mais abundantes na estação chuvosa. Os Centridini foram mais sazonais, ocorrendo principalmente na primavera, associados ao florescimento de espécies atrativas; espécies de *Lissopedia* sp. foram coletadas nas flores na primavera e *Monoeca luteocincta* apenas no inverno, apresentando estas duas espécies um padrão sazonal nítido.

Quanto a atividade diária, as abelhas coletadas nesta área de cerrado, visitaram as flores principalmente das 10 as 12 horas; exceto para *Ptiloglossa* cfr. *aenigmatica* de hábito crepuscular e matinal, *Megalopta* sp. e *Megalopta chaperi* de hábito noturno.

Apidae apresentou uma maior uniformidade na abundância de indivíduos em atividade nas flores ao longo do dia, enquanto as demais abelhas concentraram suas atividades no período mais quente do dia.

As famílias botânicas com maior número de espécies vegetais foram Asteraceae e Leguminosae, utilizadas pelas abelhas para coleta de pólen e néctar, sendo Bignoniaceae fonte de néctar e Malpighiaceae, fonte de pólen e óleo.

As espécies vegetais predominantes em número de abelhas visitantes, foram principalmente, *Didymopanax vinosum* (Araliaceae), visitada preferencialmente pelos

meliponíneos. *Pyrostegia venusta* (Bignoniaceae), foi visitada principalmente por *Apis mellifera* e *Byrsonima intermedia* (Malpighiaceae) foi utilizada principalmente por abelhas coletoras de óleo, da família Anthophoridae.

As espécies de abelhas que estiveram melhor representadas em número de indivíduos mostraram-se politróficas, apesar da característica generalista na utilização de recursos, concentraram suas visitas em poucas flores.

Não foi encontrado um padrão regular de florescimento. Plantas com períodos curtos de florescimento apresentaram sobreposição com as plantas de períodos prolongados de floração; ao longo do período de estudos, picos de florescimento ocorreram durante o verão e outono, sendo que no inverno houve uma queda acentuada no número de espécies floridas.

A análise de similaridade revelou vários grupamentos de abelhas que se assemelharam na preferência dos recursos utilizados; os mais notáveis foram formados por *Epicharis flava*, *Epicharis minima*, *Epicharis affinis*, *Tetrapedia* sp.2, *Epicharis bicolor*, *Lissopedia* sp., *Centris nitens*, *Paratetrapedia* sp.1, *Paratetrapedia lineata*, *Paratetrapedia* sp.3 e *Cephalotrigona capitata* que se concentraram em torno do uso de *Byrsonima intermedia* e se sobrepuseram no período de atividade e horário de visita as flores. O mesmo pode ser verificado para *Tetrapedia* sp.1 e *Tetrapedia diversipes*, sobrepondo-se na utilização de *Heteropterys byrsonimifolia* e *Walteria indica*.

Através da análise de similaridade, as espécies vegetais dominantes foram agrupadas de acordo com a semelhança de suas espécies de abelhas visitantes, mostrando que tais abelhas são politróficas e que estas plantas provavelmente compartilham das mesmas espécies, de polinizadores potenciais.

5. RESUMO

O trabalho foi desenvolvido em uma área de cerrado de 1 ha., localizada na Estação Ecológica de Jataí, no município de Luiz Antônio - SP.

A fauna de abelhas e suas fontes de alimento foram amostradas quinzenalmente, durante dois anos de coletas (setembro de 1991 a agosto de 1993), foi estudada a sua composição, riqueza, abundância relativa, fenologia e visita às flores através de levantamentos padronizados.

Foram coletados 3659 indivíduos, pertencentes a 142 espécies e a 57 gêneros de 6 famílias de Apoidea, sendo que Apidae foi a melhor representada em número de indivíduos e Anthophoridae em número de espécies.

Com relação à fenologia, as espécies foram mais abundantes no período de menor precipitação (maio a novembro de 1992).

As abelhas visitaram 72 espécies de plantas para a coleta de néctar, pólen e óleo. As famílias Asteraceae, Leguminosae e Bignoniaceae foram as melhores representadas em número de espécies. *Didymopanax vinosum* (Araliaceae) e *Pyrostegia venusta* (Bignoniaceae) foram as espéceis vegetais mais visitadas.

Quanto à fenologia do florescimento, a maior diversidade de espécies de plantas floridas foi verificada no verão e outono; já no inverno, houve uma queda acentuada de espécies floridas.

Estabeleceu-se como espécies dominantes de abelhas, aquelas que estiveram melhor representadas em número de indivíduos (*Apis mellifera*, *Trigona hyalinata*) e as espécies dominantes de plantas, aquelas que atraíram um número significativo de espécies de abelhas (*Didymopanax vinosum*, *Pyrostegia venusta*). Esses dados serviram para determinar os grupos de abelhas mais relacionados quanto às flores visitadas e os grupos de plantas mais semelhantes quanto aos visitantes.

De um modo geral, os Apoidea mostraram-se generalistas na utilização de recursos, tendo sido encontrados em várias espécies de plantas. No entanto, algumas espécies de abelhas coletoras de óleo da família Anthophoridae (Centridini), mostraram preferência por flores de *Byrsonima intermedia* e *Heteropterys byrsonimifolia* (Malpighiaceae).

6. ABSTRACT

The research was undertaken in a cerrado area (1 hectare) located at "Estação Ecológica de Jataí", Luiz Antônio Municipality, São Paulo State, SE Brazil.

Bees foranging for food on flowers were standardizedly sampled at every 15 days, for two years (September, 1991 to August, 1993). Host plants were sampled also. The study aims at an approach towards: faunal-floral composition, species richness, relative abundance, flower visiting habits, etc.

Concerning bees, (Apoidea), 3659 individuals were collected which represent 142 species, 57 genera and 6 families. Among the collected families, Apidae representatives were the most abundant in number of individuals, while the Anthophoridae were top-ranked in number of collected species.

Relatively to phenology, higher species-abundance peaks were connected to periods of less pluviosity, that is, from May to November, 1992.

In their foraging for nectar, pollen and oil, sampled bees visited 72 plant species, among which Asteraceae, Leguminosae and Bignoniaceae were the best represent at specific level. *Didymopanax vinosum* (Araliaceae) and *Pyrostegia venusta* (Bignoniaceae) were the plants preferably visited.

Concerning flowering phenology, flowers were most abundant during summer and autumm; conversely, winter-periods presented the lowest levels of flowering.

Dominant bee species were considered as those best represented relatively to collected number of individuals (*e.g.*, *Apis mellifera*, *Trigona hyalinata*). On the vegetation side, dominant plant species referes to those taxa which attracted the most significant number of bees (*e.*g., *Didymopanax vinosum*, *Pyrostegia venusta*). Such definitios were important to determine the connexions between bee groups-visited flowers; and, the relationships between plant groups-visitors, as well.

Since most species were found visiting several plant species, the sampled bees can be regarded as generalists, primarily. However, in their oil-collecting activity some Anthophoridae species (Centridini) showed remarkakle preferences relatively to Malpighiaceae flowers: *Byrsonima intermedia* and *Heteropterys byrsonimifolia*.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, P.M.C. & RÊGO, M.M.C. 1989. Fenologia das abelhas visitantes de Murici (***Byrsonima crassifolia***, Malpighiaceae). **Bol. Mus.Par. Emílio Goeldi, sér. Zool. 5**(2): 163-177.

ALBUQUERQUE, P.M.C. & MENDONÇA, J.A.C. 1996. Anthophoridae (Hymenoptera; Apoidea) e flora associada em uma formação de cerrado no município de Barreirinhas, MA, Brasil. **Acta Amazonica 26**(1/2): 45-54.

ALMEIDA, M.C. & LAROCA, S. 1988. ***Trigona spinipes*** (Apidae, Meliponinae): taxonomia, bionomia e relações tróficas em áreas restritas. **Acta Biol. Par. 17**(1,2,3,4): 67-108.

ALONSO, M.T. 1977. Vegetação. **In: Geografia do Brasil - Região Sudeste.** IBGE (ed.) Rio de Janeiro, **3**: 91-118.

ARROYO, M.T.K., ARMESTO, J.J. & PRIMACK, R. 1985. Community studies on pollination ecology in the high temperate Andes of central Chile. II. Influence of altitud and temperature on pollination rates. **Plant Systematics and Evolution, 149:** 187-203.

ARROYO, M.T.K., PRIMACK, R. & ARSMENTO, J.J. 1982. Community studies in pollination ecology the high in the temperate Andes of central Chile. I. Pollination mechanisms and altitudinal variation. **Am. J. Bot. 68**: 82-97.

AVANZI, M.R. & CAMPOS, M.J.O. 1997. Estrutura de Guildas de Polinização de *Solanum aculeatissimum* JACQ. e *Solanum variabile* MART. (SOLANACEAE). **Rev. Brasil. Biol., 57** (2): 247-256.

AZEVEDO, G.G. 1997. **Atividade de Vôo e Determinação do Número de Ínstares Larvais em *Partamona helleri* (Friese): (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae).** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Viçosa, MG. 64 pp.

BARBOLA, I.F. & LAROCA, S. 1993. A comunidade de Apoidea (Hymenoptera) da Reserva Passa Dois (Lapa, Paraná, Brasil): I. Diversidade, abundância relativa e atividade sazonal. **Acta Biol. Par. 22**(1,2,3,4): 91-113.

BARROSO, O.M. 1986. **Sistemática de Angiospermas do Brasil**. Vol. III. Viçosa: Imprensa Universitária. 326p.

BARROWS, E.M. 1976. Nectar robbing and pollination of ***Lantana camara*** (Verbenaceae). **Biotropica 8**(2): 132-135.

BARROWS, E.M. 1980. Robbing of exotic plants by introduced carpenter and honeybees in Hawaii, with comparative notes. **Biotropica 12**: 23-29.

BATRA, S.W. 1984. Solitary bees. **Sci. Am. 259**(2): 120-127.

BATRA, S.W. 1995. Bees and pollination in our changing environment. **Apidologie, 26**: 361-370.

BAWA, K.S., BLLOCK, S.H., PERRY, D.R., COVILLE, R.E. & GRAYUM, M.H. 1985. Reproductive biology of tropical rain forest trees. II. Pollination systems. **Am. J. Bot., 72**: 346-356.

BOHERAM, M.M. & ROUBIK, D.W. 1987. Population change and control of Africanized honey bees (Hymenoptera: Apidae). **Bull. Entomol. Soc. Am. 33**: 34-39.

BORTOLI, C. & LAROCA, S. 1990. Estudo biocenótico em Apoidea (Hymenoptera) de uma área restrita em São José dos Pinhais (PR, sul do Brasil), com notas comparativas. **Dusenia 15**: 1-112.

BUCHMAN, S.L. 1987. The ecology of oil flowers and their bees. **Ann. Rev. Ecol. Syst. 18**: 343-369.

CAMARGO, J.M.F. 1970. Ninhos e biologia de algumas espécies de Meliponideos (Hymenoptera: Apidae) da região de Pôrto Velho, território de Rondônia, Brasil. **Rev. Biol. Trop., 16** (2): 207-239.

CAMARGO, J.M.F., & MAZUCATO, M. 1984. Inventário da apifauna e flora apícola de Ribeirão Preto, SP, Brasil. **Dusenia 14**(2):55-87.

CAMARGO, J. M. F., GOTTSBERGER, G. & SILBERBAUER-GOTTSBERGER, I. 1984. On the phenology and flower visiting behavior of ***Oxaea flavescens*** (Klug) (Oxaeinae, Andrenidae, Hymenoptera) in São Paulo, Brazil. **Beitr.Biol. Pflanz., 59**:159-179.

CAMILLO, E. 1983. **Considerações sobre a ecologia de duas espécies simpátricas de *Bombus* (Hymenoptera, Bombinae).** Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos, São Paulo. 118pp.

CAMILLO, E. & GARÓFALO, C.A. 1989. Analysis of the niche of two sympatric species of ***Bombus*** (Hymenoptera, Apidae) in southeastern Brazil. **J. Trop. Biol. 5**: 81-92.

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**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos, SP. 114 pp.

CAVALHEIRO, F., BALLESTER, M.V.R., KRUSCHE, A.V., MELO, S.A., WAECHTER, J.L., SILVA, C.J., DÁRIENZO, M.C. SUZUKI, M.S., BOZELI, R.L., JESUS, T.P. & SANTOS, J.E. 1990. Propostas preliminares referentes ao plano de zoneamento e manejo da Estação Ecológica de Jataí. **Acta Limnol. Brasil 3**:951-968.

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.** Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto. USP, SP. 125 pp.

CARVALHO, A.M.C. & BEGO, L.R. 1995. Seasonality of dominant species of bees in the Panga Ecological Reserve, cerrado, Uberlândia, MG. **An. Soc. Entomol. Brasil 24**(2). 329-327.

CARVALHO, A.M.C. & BEGO, L.R. 1996. Studies on Apoidea fauna of cerrado vegetation at the Panga Ecological Reserve, Uberlândia, MG, Brazil. **Revta. Bras. Ent. 40**(2): 147-156.

CORTOPASSI-LAURINO, M. 1982. **Divisão de recursos tróficos entre abelhas sociais principalmente em *Apis mellifera* Linné e *Trigona (Trigona) spinipes* Fabricius (Apidae, Hymenoptera).**Tese de Doutorado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, SP. 180 pp.

CORTOPASSI-LAURINO, M. & RAMALHO, M. 1987. On the pollen harvest by africanized ***Apis mellifera*** and ***Trigona (Trigona) spinipes*** in São Paulo. **Proc. X Int. IUSSI Congress.**, Munich: VJ Peperny. pp. 653-654.

CORTOPASSI-LAURINO, M. & RAMALHO, M. 1988. Pollen harvest by Africanized ***Apis mellifera*** and ***Trigona spinipes*** in São Paulo: botanical and ecological views. **Apidologie 19**(1); 1-24.

CURE-HAKIN, J.R. 1983. **Estudos ecológicos de comunidades de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) do Parque da cidade, comparado ao de outras áreas de Curitiba, Paraná.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR. 100 pp.

CURE, J.R., THIENGO, M., SILVEIRA F.A. & ROCHA, L.B. 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. Zool. 9**(3/4): 223-239.

CURE, J.R., BASTOS, G.S., FILHO, M.J.F.O. & SILVEIRA, F.A. 1993. Levantamento de abelhas silvestres na Zona da Mata de Minas Gerais. I - Pastagem na região de Viçosa (Hymenoptera, Apoidea). **Revista Ceres 40**(228): 131-161.

EICKWORT, G.C., & GINSBERG, H.S. 1980. Foranging and mating behavior in Apoidea. **Ann. Rev. Entomol. 25**: 421-446.

EITEN, G. 1972. The cerrado vegetation of Brazil. **Bot. Rev. 38**: 201 341.

FAEGRI, K. & VAN DER PIJL, L. 1979. **The Principles of Pollination Ecology**, 3rd ed. New York: Pergamon Press. 244pp.

FARIA, G.M. 1988. **Sobre as relações entre as abelhas (Hymenoptera, Apoidea) e *Solanum paniculatum* L., *Solanum granulosum-leprosum* Dun., *Solanum americanum* Mill., *Solanum lycocarpum* St. Hil. (Solanaceae)**. Dissertação de Mestrado. Fac. de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, USP, São Paulo. 129 pp.

FARIA, G.M. & CAMARGO, J.M.F. 1996. A flora melitófila e a fauna de Apoidea de um ecossistema de campos rupestres, Serra do Cipó - MG, Brasil. **Anais do II Encontro Sobre Abelhas.** Ribeirão Preto, SP, Brasil. pp. 217-228.

FOWLER, H.G. 1979. Responses by stingless bee to a subtropical environment. **Rev. Biol. Trop. 27**: 111-118.

GARÓFALO, C.A. 1976. **Evolução do comportamento social visualizada através da ecologia de *Bombus morio* (Hymenoptera, Bombinae).** Tese de Doutorado - Universidade de São Paulo - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto. SP. 144pp.

GIMENES, M. 1988. **Interações entre *Tetraglossula bigamica* Strand (Hymenoptera, Colletidae), *Pseudagapostemon brasiliensis* Cure (Hymenoptera, Halictidae), outras espécies de abelhas e flores de *Ludwigia elegans* (Camb.) Hara (Onagraceae).** Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo - Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto. SP. 106 pp.

GIMENES, M. 1991. Some morphological adaptations in bees (Hymenoptera, Apoidea) for collecting pollen from ***Ludwigia elegans*** (Onagraceae). **Revta.Bras. Ent. 35**(2): 413-422.

GIORGINI, J.F. & GUSMAN, A.B. 1972. A importância das abelhas na polinização. **In: Manual de Apicultura.** Camargo, J.M.F (ed.). São Paulo: Editora Agronômica "Ceres" Ltda. pp. 155-214.

GONÇALVES, L.S. 1972. Comunicação em ***Apis***. **In: Manual de Apicultura.** Camargo, J.M.F. (ed.). Editora Agronômica "Ceres" Ltda. São Paulo. Pp. 155-214.

GUIBU, L.S., RAMALHO, M., GIOVANNINI-KLEINERT, A. & IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. 1988. Exploração dos recursos florais por colônias de ***Melipona quadrifasciata*** Lepeletier (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae). **Ciência e Cultura 36**: 623.

HEITHAUS, E.R. 1974. The role of plant-pollinator interactions in determining community structure. **Ann. Missoure Bot. Gard. 61**(3): 675-691.

HOFFMANN, M. 1990. **Estrutura e importância de uma comunidade de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) no Rio Grande do Sul, para a polinização de plantas cultivadas.** Tese de Doutorado - Universidade Federal do Paraná. Curitiba. PR. 177pp.

HUBBEL, S.P. & JOHNSON, L.K. 1977. Competition and nest spacing in a tropical stingless bee community.**Ecology 58**: 949-963.

IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. & AGUILAR, J.B.V. 1984. Atividade externa de jataí (***Tetragonisca angustula fiebrigi*** Schwarz). **Ciência e Cultura 36** (Supl): 597.

IMPERATRIZ-FONSECA,V.L., KLEINERT-GIOVANNINI, A. & PIRES, J.T. 1985. Climate variations influence on fight activity of ***Plebeia remota*** Holmberg (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae). **Revta. bras. Entomol. 29**(214): 427-434.

IMPERATRIZ-FONSECA, V.L., KLEINERT-GIOVANNINI, A. & RAMALHO, M. 1987. Stingless bees and africanized honey bees. Resource Sharing. **Proc. X. Congr. Int. IUSSI.** Munich: VJ Peperny. pp. 700-701.

IMPERATRIZ-FONSECA, V.L., KLEINERT-GIOVANNINI, A. & RAMALHO, M. 1989. Pollen harvest by eusocial bees in a non-natural community in Brazil. **J. Trop. Ecol. 5**: 239-242.

IMPERATRIZ-FONSECA, V.L., RAMALHO, M & KLEINERT-GIOVANNINI, A. 1993. Abelhas sociais e flores: análise polínica como método de estudo: **In:** PIRANI, R.J. & CORTOPASSI-LAURINO (coord.) **Flores e Abelhas em São Paulo.** São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. p. 17-30.

INOUYE, D.W. 1978. Resource partitioning in bumble bees: Experimental studies foraging behavior. **Ecology 59**: 672-678.

IWAMA, S. 1977. A influência de fatores climáticos na atividade externa de ***Tetragonisca angustula*** (Apidae, Meliponinae). **Bol. Zool. Univ. S. Paulo 2**: 189-201.

JANDER, R. 1976. Grooming and pollen manipulation in bees: the nature and evolution of movements involving the foreleg. **Physilol. Entomol., 1**: 179-194.

JANZEN, D.H. 1968. Notes on nesting and foraging behavior of ***Megalopta*** (Hymenoptera: Halictidae) in Costa Rica. **J. Kans. Entomol. Soc. 41**: 342-350.

JOLY, A. B. 1983. **Botânica: introdução à taxonomia vegetal**. São Paulo, 6 ed., Ed. Nacional. 777 pp.

KATÔ, M., MATSUMUDA, T. & YAMASITA, Z. 1952. Associative ecology of insects found in the paddy field cultivated by various planting forms. **Sci. Rep. Tôhoku Univ., 4yh ser. (Biology), 19**(4): 291-301.

KERFOOT, W.B. 1967. Correlation between ocellar size and the foraging activities of bees (Hymenoptera; Apoidea). **Am. Nat., 101**(917): 65-70.

KERR, W.E. 1959. Bionomy of Meliponideos VI. Aspects of food gathering and processing in some stingless bees: field studies. **Ecology, 55**: 120-127.

KERR, W.E., FERREIRA, A. & MATTOS, N.S. 1963. Communication among stingless bees - additional data (Hymenoptera: Apidae). **J. New York Entomol. Soc. 71**: 80-90.

KERR, W.E., SAKAGAMI, S., ZUCCHI, R., PORTUGAL-ARAÚJO, N. & CAMARGO, J.M.F. 1967. Observações sobre a arquitetura dos ninhos e comportamento de algumas espécies de abelhas sem ferrão das vizinhanças de Manaus, Amazonas (Hymenoptera, Apoidea). **Atas do Simpósio sobre a Biota Amazônica 5**: 255-309.

KERR, W.E. 1973. Sum compass orientation in the stingless bee ***Trigona (Trigona) spinipes*** (Fabricius, 1793) (Apidae). **An. Acad. Brasil. Ciênci. 45** (2): 301-308.

KERR, W.E., BLUM, M. & FALES, H.M. 1981. Comunication of food source between workers of ***Trigona (Trigona) spinipes*****. Rev. Brasil. Biol. 41**(3): 619-623.

KLEINERT-GIOVANNINI, A. 1982. The influence of climatic factors on flight activity of ***Plebeia emerina*** (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae) in winter. **Revta. Bras. Entomol. 26**: 1-13.

KLEINERT-GIOVANNINI, A. 1984. **Aspectos do nicho trófico de *Melipona marginata marginata* Lepeletier (Apidae, Meliponinae).** Dissertação de Mestrado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. USP, SP. 49 pp.

KLEINERT-GIOVANNINI, A. & IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. 1986. Flight activity and responses to climatic conditions of two subespecies of ***Melipona marginata marginata*** Lepeletier (Apidae, Meliponinae). **J. Apic. Res. 25**(1):3-8.

KNOLL, F.R.W. 1985. **Abundância relativa de abelhas no campus da Universidade de São Paulo (23º33'S; 46º43'W), com especial referência à *Tetragonisca angustula* Latreille.** Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, SP. 78 pp.

KNOLL, F.R.N., BEGO, L.R. & IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. 1987. Relative abundance and phenologyn of bees (Hymenoptera, Apoidea) in São Paulo, Brazil. **Proc. X Congr. Int. IUSSI,** Munich.: VJ. Peperny. pp. 702-703.

KNOLL, F.R.N. 1990. **Abundância relativa, sazonalidade e preferências florais de Apidae (Hymenoptera) em uma área urbana (23°33'S; 46°43'43W)**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo - Instituto de Biociências. São Paulo. SP. 127 pp.

LAROCA, S. 1970. Contribuição para o conhecimento das relações entre abelhas e flores: coleta de pólen das anteras tubulares de certas Melastomataceae. **Rev. Floresta** Curitiba **2**: 69-74.

LAROCA, S. 1974. **Estudo feno-ecológico em apoidea do litoral e primeiro planalto paranaense.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná. 62 pp.

LAROCA, S. 1995. **Ecologia: Princípios e Métodos**. Editora Vozes Ltda. Petrópolis, Rio de Janeiro. 197 pp.

LAROCA, S., CURE. J.R. & BORTOLI, C. 1982. A associação de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) de uma área restrita no interior da cidade de Curitiba (Brasil): uma abordagem biocenótica. **Dusenia 13**(3): 93-117.

LINDAUER, M. & KERR, W.E. 1960. Communication between the workers of stingless bees. **Bee World 41**: 29-41, 65-71.

LINSLEY, E.G. 1958. The ecology of solitary bees. **Hilgardia 27**(18): 541-599.

LINSLEY, E. G. & CAZIER, M.A. 1970. Some competitive relationships among matinal and late afternoon foranging activities of caupolicanine bees in Southeastern Arizona. **J. Kans. Entomol. Soc. 43**(3);251-261.

LORANDI, R. & LACERDA, F.S. 1992. Mineralogia da fração argila nos solos da bacia do córrego de Jataí, Luiz Antônio, S.P. **Científica 20**(1): 9-17.

MARTINS, C.F. 1990. **Estrutura da comunidade de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) na caatinga (Casa Nova, BA) e na Chapada Diamantina (Lençóis, BA).** Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo - Instituto de Biociências. São Paulo. SP. 159 pp.

MARTINS, C.F. 1994. Comunidade de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) da caatinga e do cerrado com elementos de campo rupestre do estado da Bahia, Brasil. **Rev. Nordestina Biol. 9**(2): 225-257.

MATSUMURA, T. & MUNAKATA, M. 1969. Relative abundance, phenology and flower preference of andrenidmbees at Hakodateyama, Northern Japan (Hymenoptera, Apoidea). **Journ. Fac.Sci. Hokkaido Univ. Serv. VI. Zool. 17**: 106-126.

MECHI, M.R. 1996. **Levantamento da fauna de vespas aculeata na vegetação de duas áreas de cerrado.** Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 237 pp.

MICHENER, C.D. 1974. **The social behavior of the bees. a comparative study.** Cambridge, Massachussetts: Belknap Press of Harvard Univ. Press. 404 pp.

MICHENER, C.D., WINSTON, M.L. & JANDER, R. 1978. Pollen manipulation and related activities and structures in bees of the family Apidae. **The Univ. of Kansas Science Bulletin 51**(19): 575-601.

MICHENER, C.D. 1979. Biogeography of the bees. **Ann. Missouri Bot. Gard. 66**: 277-347.

MOLDENKE, A.R. 1975. Niche specialization and species diversity along a California transect. **Oecologia (Berlin) 21**: 219-242.

MOLDENKE, A.R. 1979. Pollination ecology as an assay for ecosystem organization: convergent evolution in Chile and California. **Phytologia 42**: 415-454.

MOLDENKE, A.R. & LINCOLN, P. 1979. Pollination ecology in Montane Colorado: a community analysis. **Phytologia 42**(4): 349-379.

MOURE, J.S., C.M.F. 1958. On the especies of ***Megalopta*** described by F. Smith (Hymenoptera, Apoidea). **J. New York Entomol. Soc. Vol. LXVI**, September-December: 179-190.

MOURE, J.S., C.M.F. & SAKAGAMI, S.F.1962. As mamangabas sociais do Brasil (***Bombus*** Latreille) (Hymenoptera, Apoidea). **Studia Ent. 5**(1-4): 65-194.

MOURE, J.S., C.M.F. & HURD, P.D. 1987. **An annotated catalog of the Halictidae bees of the Western Hemisphere (Hymenoptera: Halictidae).** Smithsonian Institution Press, Washington, DC. 405 pp.

NEFF, J. L. & SIMPSON, B.B. 1981. Oil-collecting structures in the Anthophoridae (Hymenoptera): morphology, function and use in systematics. **J. Kansas Entomol. Soc. 54**(1): 95-123.

NEFF, L. & SIMPSON, B.B. 1988. Vibratille pollen-harvesting by ***Megachile mendica*** Cresson (Hymenoptera, Megachilidae). **J. Kansas Entomol. Soc. 61**(2): 242-244.

NEFF, L. & SIMPSON, B.B. 1993. Bees, pollination systems and diversity. **In: Hymenoptera and Biodiversity**. Lasalle, J. & Gauld, I.D.. Wallingford: C-A-B International. pp. 143-167.

NIMER, E. 1977. Clima. **In: Geografia do Brasil.** Rio de Janeiro, IBGE. 35-38 pp.

NOGUEIRA-NETO, P. 1970. **A criação de Abelhas Indígenas**. 2ª ed. São Paulo: Chácaras e Quintais. 365 pp.

PEARSON, D.L. & DRESSLER, R.L. 1985. Two-year study of male orchid bee (Hymenoptera: Apidae: Euglossini) attraction to chemical baits in lowland south-eastern Perú. **J. Trop. Ecol. 1**: 37-54.

PEDRO, S.R.M. & CAMARGO, J.M.F. 1991. Interactions on floral resources between the africanized honey bee ***Apis mellifera*** L. and the native bee community (Hymenoptera: Apoidea) in a natural "cerrado" ecosystem, in southeast Brazil. **Apidologie 22**(4): 397-415.

PEDRO, S.R.M. 1992. **"Sobre as abelhas (Hymenoptera, Apoidea) em um ecossistema de cerrado (Cajurú, NE do estado de São Paulo): composição, fenologia e visita às flores".**Tese de mestrado. Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto, USP. SP. 200 pp.

PEDRO, S.R.M. 1994. Interações entre abelhas e flores em uma área de cerrado do NE do Estado de São Paulo: Abelhas coletoras de óleo (Hymenoptera. Apoidea: Apidae). **Anais do Iº Encontro sovre abelhas de Ribeirão Preto SP**. F.F.C.L.R.P. - USP.243-251 pp.

PEDRO, S.R.M. & CAMARGO, J.M.F. 1991. Interactions on floral resources between the africanized honey bee ***Apis mellifera*** L. and native bee community (Hymenoptera: Apoidea) in a natural "cerrado"ecosystem, in southeast Brazil. **Apidologie 22**(4): 397-415.

PEREIRA-NORONHA, M.R. & GOTTSBERGER, G. 1980. A polinização de ***Aspilia floribunda*** (Asteraceae) e ***Cochlospermum regium*** (Cochlospermaceae) e a relação das abelhas visitantes com outras plantas do cerrado de Botucatu, Estado de São Paulo. **Revta. Brasil. Bot. 3**: 67-77.

PEREIRA-NORONHA, M.R., SILBERBAUER-GOTTSBERGER, I. & GOTTSBERGER, G. 1982. Biologia floral de ***Stylosanthes*** (Fabaceae) no cerrado de Botucatu, Estado de São Paulo. **Rev. Brasil. Biol. 42**(3): 595-605.

PRESTON, F.W.1948. The commonness and rarity of species. **Ecology 29**: 254-283.

RAMALHO, M., IMPERATRIZ-FONSECA, V.L., KLEINERT-GIOVANNINI, A & CORTOPASSI-LAURINO, M. 1985. Exploitation of floral resources by ***Plebeia remota*** Holmberg (Apidae, Meliponinae). **Apidologie 16**(3):307-330.

RAMALHO, M. 1987. **Freqüência de uso de recursos florais por Scaptotrigona ssp (Apidae, Meliponinae).** Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo - Instituto de Biociências. São Paulo. SP. 88 pp.

RAMALHO, M., KLEINERT-GIOVANNINI, A. & IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. 1989. Utilization of floral resources by species of ***Melipona*** (Apidae, Meliponinae): floral preferences. **Apidologie 20**(3): 185-195.

RAMALHO, M., KLEINERT-GIOVANNINI, A. & IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. 1990. Important bee plants for stingless bees (***Melipona*** e Trigonini) and africanized honeybees (***Apis mellifera***) in neotropical habitats: a review. **Apidologie 21**: 469-488.

RAMALHO, M., IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. & KLEINERT-GIOVANNINI, A. 1991. Ecologia nutricional das abelhas sociais. **In: Ecologia Nutricional de Insetos e suas**

implicações no Manejo de Pragas. Panizzi, A.R. & Parra, J.R. (em Co-edição com o CNPq). São Paulo: Editora Manole Ltda. pp. 225-252.

RAMALHO, M., GIANNINI, T.C., MALAGODI-BRAGA, K.S. & IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. 1994. Pollen harvest by stingless bee foragers (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae). **Grana 33**: 239-244.

RAMIREZ, N. 1989. Biologia de polinizacion en una comunidad arbustiva tropical de la Alta Guayana Venezolana. **Biotropica 21**: 319-330.

RAMIREZ, N. 1993. Estratification de los sistemas de pilinización en un arbustal de la Guayana Venezolana**. Rev. Biol. Trop. 41**(3): 471-481.

RATTER, J.A., BRIDGEWATER, S., ATKINSON R. & RIBEIRO, J.F. 1996. Analysis of the floristic composition of the brazilian cerrado vegetation II: comparison of the woody vegetation of 98 areas. **Edinb. J. Bot. 53**(2): 153-180.

RÊGO, M.M.C. & ALBUQUERQUE, P.M.C. DE, 1989. Comportamento das abelhas visitantes de murici, ***Byrsonima crassifolia*** (L.) Kunth, Malpighicaceae. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Zool. 5**(2): 179-193.

REZENDE, E.B.S., ABSY M.L. & KERR,W.E. 1996. Infidelidade à mesma espécie de flores em três espécies de abelhas (Apidae: Meliponinae). **An. Soc. Entomol. Brasil 25**(3): 549-552.

ROUBIK, D.W. 1979. Africanized honeybees, stingless bees and structure of tropical plant-pollinator communities. **Proc. IV Int. Symp. Poll. Maryland Agric. Exp. Sta. Spec. Misc. Publ.1**: 403-417.

ROUBIK, D.W. 1989. **Ecology and Natural History of Tropical Bees.** New York: Cambridge University Press. 514 pp.

SAKAGAMI, S.F. & LAROCA, S. 1971. Relative abundance, phenology and flower visits of apid bees in Eastern Paraná, southern Brazil (Hymenoptera, Apidae). **Kontyû 39**(3): 217-230.

SAKAGAMI, S.F. & FUKUDA, H. 1973. Wild bee survey at the campus of Hokkaido University. **J. Fac. Sci. Hokkaido Univ., ser. 6, Zool. 15**: 190-250.

SAKAGAMI, S.F. & MATSUMURA, T. 1967. Relative abundance, phenology and flower preference of andrenid bees in Sapporo, North Japan (Hymenoptera, Apoidea). **Japanese J. Ecol. 17**(6): 237-251.

SAKAGAMI, S.F., LAROCA, S. & MOURE, J.S.M. 1967. Wild bee biocenotics in São José dos Pinhais (PR), South Brazil. Preliminary report. **Jour. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Ser, VI, Zool. 16**: 253-291.

SAKAGAMI, S.F. 1982. Stingless bees. **In: Social Insects**. Hermann, H. R (ed.), New York Academic Press. 361-423. Vol. III.

SAKAGAMI, S., INOUE, T. & SALMAH, S. 1990. Stingless bees of Central Sumatra. **In: Natural history of social wasps and bees in Equatorial Sumatra**. Sakagami, S., Ohgushi, R. & Roubik, D.W. (eds.), Hokkaido University Press, Sapporo. pp. 125-137.

SALMAH, S., INOUE, T. & SAKAGAMI, S. 1990. An analysis of apid bee richness(Apidae) in Central Sumatra. **In: Natural history of social wasps and bees in Equatorial Sumatra**.

Sakagami, S., Ohgushi, R. & Roubik, D.W. (eds.), Hokkaido University Press, Sapporo. pp. 139-174.

SANTOS, J.E. & MOZETO, A.A. 1992. Programa de análise de Ecossistemas e Monitoramento Ambiental: Estação Ecológica de Jataí (Luiz Antônio, SP.). Ecologia de Áreas Alagáveis da Planície de Inundação do Rio Mogi Guaçu. Projeto Jataí. São Carlos: UFSCar.

SANTOS, M.L. 1989. **Observações sobre a biologia de *Eulaema nigrita* (Hymenoptera, Apidae, Euglossini).** Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo - Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto. SP. 164 pp.

SÃO PAULO (Estado). 1985. Conselho Estadual do Meio Ambiente. Áreas Naturais do Estado de São Paulo, 16 p.

SCHMIDT, J.O. & JOHNSON, B.E. 1985. Pollen feeding preference of ***Apis mellifera***, a polylectic bee. **The Southwestern Entomologist 9**(1):41-47.

SETZER, J. 1966. **Atlas climatológico do Estado de São Paulo.** Comissão Interestadual da Bacia do Paraná, Uruguai EESP.

SILBERBAUER-GOTTSBERGER, I. & GOTTSBERGER, G. 1988. A polinização de plantas do cerrado. **Rev. Bras. Biol. 48** (4): 651-653.

SILVEIRA, F.A. 1989. **Abelhas silvestres (Hymenoptera: Apoidea) e suas fontes de alimento no cerrado da Estação Florestal de Experimentação de Paraopeba - Minas Gerais.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais. 50 pp.

SILVEIRA, F.A., ROCHA, L.B., CURE, J.R. & OLIVEIRA, M.J.F. 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.

SILVEIRA, F.A. & CAMPOS, M.J.O. 1995. A melissofauna de Corumbataí (SP) e Paraopeba (MG) e uma análise de biogeografia das abelhas do cerrado brasileiro (Hymenoptera, Apoidea). **Revta. Bras. Ent. 39**(2): 371-401.

SILVEIRA, F.A. & GODÍNEZ, L.M. 1996. Systematic surveys of local bee faunas. **Melissa The Melittologist's Newsletter**, Department of Entomolgy - Smithsonian Institution **9**: 1-4.

SOFIA, S.H. 1996. **As abelhas e suas visitas às flores em duas áreas urbanas**. Tese de doutorado. UNESP - Rio Claro SP. 236pp.

SOMMEIJER, M.J., DE ROOY, G. A., PUNT, W. & DE BRUIJN, L.L.M. 1983. A comparative study of foraging behavior and pollen resources of various stingless bees (Hymenoptera, Meliponinae) and honeybees (Hymenoptera, Apidae) in Trinidad, West-Indies. **Apidologie 14**(3): 205-224.

TAURA, H.M. 1990. **A comunidade de abelhas silvetres (Hymenoptera, Apoidea) do Passeio Público, Curitiba, Paraná, sul do Brasil: uma abordagem comparativa.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná. Curitiba. PR. 131 pp.

THORP, R.W. 1979. Structural , behavioral and physiological adaptation of bees (Apoidea) for collecting pollen**. Ann. Missouri Bot. Gard. 66**: 788-812.

TOLEDO-FILHO, D.V. 1984. **Composição florística e estrutura fitossociológica da vegetação de cerrado do município de Luis Antônio (SP).** Dissertação de Mestrado, UNICAMP, Instituto de Biociências, 173 pp.

VIANA, B.F. 1992. **Estudo da composição da fauna de apidae e da flora apícola da Chapada Diamantina, Lençóis-Bahia. (12º34'S / 41º23'W).** Dissertação de Mestrado. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, USP. SP.140 pp.

VINSON, S.B., FRANKIE, G.W. & BARTHELL, J. 1993. Threaths to the diversity of solitary bees in a neotropical dry forest of Central America. **In: Hymenoptera and Biodiversity.** Lasalle, J & Gauld, I.D (eds). Wallingford: C-A-B International. pp.53-81.

VINSON, S.B., WILLIAMS, H.J., FRANKIE, G.W. & SHRUM,G. 1997. Floral lipid chemistry of ***Byrsonima crassifolia*** (Malpigheaceae) and a use of floral lipids by ***Centris*** bees (Hymenoptera: Apidae). **Biotropica 29**(1): 76-83.

VITALI, M.J. & MACHADO, V.L.L. 1995. Entomofauna visitante das flores de ***Tabebuia chrysotricha*** (Mart.) Standl (Bignoniaceae). **Ann. Soc. Entomol. Brasil 24**(1): 77-88.

VOGEL, S. 1981. Abdominal oil-mopping- a new type of foraging in bees. **Naturwissenschaften 68**: 627-628.

VOGEL, S. 1984. The ***Diascia*** flower and its bee - an oil-based symbiosis in Souther Africa. **Acta Bot. Neerl. 33**(4): 509-518.

WILLE, A. 1963. Behavioral adaptation of bee for pollen collecting from ***Cassia*** flowers. **Rev. Biol. Trop. 11**(2): 205-210.

WILLE, A. 1979. A comparative study of pollen press and nearby structures in bees of the family Apidae. **Rev. Biol. Trop. 27**(2): 217-221.

WILLE, A. 1983. Biology of stingless bees. **Ann. Rev. Entomol. 28**: 41-64.

WILMS, W. IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. & ENGELS, W., 1996. Resource paryitioning between highly eusocial bees and possible impact of the introduced africanized honey bee on native stingless bees in the brazilian Atlanctic rainforest. **Stud. Neotrop. Fauna & Environm. 31**: 137-151.

WITTMANN, D. & HOFFMANN, M. 1990. Bees of Rio Grande do Sul, southern Brazil (Insecta, Hymenoptera, Apoidea). **Iheringia Sér. Zool.70**: 17-43.

WOLDA, H. 1981. Similarity indices, sample size and diversity. **Oecologia (Berl.) 50**:296-302.

WOLDA, H. & ROUBIK, D.W. 1986. Nocturnal bee abundance and seasonal bee activity in a Panamanian forest. **Ecology 67**: 426-433.

ZANNELA, F.C.V. 1991. **Estrutura da comunidade de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) da Ilha do Mel, planície litorânea paranaense, sul do Brasil.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, Paraná. 88 pp.

ZUCCHI, R., OLIVEIRA, B.M. & CAMARGO, J.M.F. 1969. Biological observations on a tropical parasocial bee, ***Eulaema nigrita***, with a review on the biology of Euglossinae (Hymenoptera, Apidae). A comparative study. **J. Fac. Sci. Hokkaido Univ., Series IV, Zool. 17**: 271-380.

ZUCCHI, R. & SAKAGAMI, S.F. 1972. Capacidade termo-reguladora em ***Trigona spinipes*** e em algumas outras espécies de abelhas sem ferrão (Hymenoptera: Apidae: Meliponinae). Homenagem à WARWICK E. KERR, RIO CLARO, 8-9 Setembro de 1992.301-309.

ZUCCHI, R. 1973. **Aspectos bionômicos de *Exomalopsis aureopilosa* e *Bombus atratus*, incluindo considerações sobre a evolução do comportamento social.** Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo - Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto. SP. 172 pp.