



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**FENOLOGIA E ESTRUTURA DE COMUNIDADE DE ABELHAS
(HYMENOPTERA: APOIDEA) VISITANTE DE FLORES DO
MUNICÍPIO DE ESPERANTINA, ESTADO DO TOCANTINS**

FLORISVALDO MESQUITA DOS SANTOS

CRUZ DAS ALMAS - BAHIA

JUNHO - 2003

**FENOLOGIA E ESTRUTURA DE COMUNIDADE DE ABELHAS
(HYMENOPTERA: APOIDEA) VISITANTE DE FLORES DO
MUNICÍPIO DE ESPERANTINA, ESTADO DO TOCANTINS**

FLORISVALDO MESQUITA DOS SANTOS

Engenheiro Agrônomo
Escola de Agronomia da Universidade Federal da Bahia, 1999

Dissertação submetida à Câmara de Ensino de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal da Bahia como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Ciência Agrárias - área de concentração em Fitotecnia.

Orientador: Prof^o Dr. Carlos Alfredo Lopes de Carvalho

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
MESTRADO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CRUZ DAS ALMAS - BAHIA - 2003

FICHA CATALOGRÁFICA

S 237 Santos, Florisvaldo Mesquita dos.

Fenologia e estrutura de comunidade de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) visitante de flores do município de Esperantina, Estado do Tocantins/Florisvaldo Mesquita dos Santos - Cruz das Almas, BA, 2003.

65f.: il., tab., graf.

Dissertação (Mestrado) - Escola de Agronomia. Universidade Federal da Bahia, 2003.

1. Abelha - ecologia 2. Abelha - Apoidea 3. Abelha - comunidade I. Univerisdade Federal da Bahia, Escola de Agronomia II. Título.

CDD 20. ed. 595799

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Carlos Alfredo Lopes de Carvalho
Escola de Agronomia - UFBA
(Orientador)

Prof. Dr. Gilberto Marcos de Mendonça Santos
Dept^o de Ciências Biológicas - UEFS

Prof. Dr. Weliton Antônio Bastos de Almeida
Escola de Agronomia - UFBA

Dissertação homologada pelo Colegiado de Curso de Mestrado em Ciências Agrárias em

Conferindo o Grau de Mestre em Ciências Agrárias em

AGRADECIMENTOS

À Nair Saraiva Ribeiro, Aydeê, Lurdinha, Deinha, Carlinhos e Marlene pela criação e formação dos conhecimentos obtidos com amor e carinho ao longo dos anos.

À minha mãe, avó, avô, irmãos, tios e tias pelo carinho e afeto.

À Escola de Agronomia e ao Mestrado em Ciências Agrárias pela oportunidade de realização do Curso de Pós-graduação.

À Diretoria do RURALTINS por permitir a utilização dos dados referente ao Projeto: Inventário da Fauna e Flora Apícolas da região do Bico-do-Papagaio, Estado do Tocantins, MMA/PPG7/PGAI/RURALTINS/ABIPA.

A Associação dos Apicultores do Bico-do-Papagaio pela oportunidade.

Aos Técnicos do RURALTINS pela competência e dedicação nas atividades e ações desenvolvidas junto à comunidade do Bico-do-Papagaio, Tocantins.

A equipe do Herbário da Universidade Estadual de Feira de Santana pela identificação do material vegetal.

Aos pesquisadores Dr. João M. F. Camargo (FFCLRP/USP), Dr. Fernando Zanella (UFPB), Dr. Fernando A. Silveira (UFMG), Dr. Eduardo A. B. Almeida (UFMG) e Dr. Anthony Raw (UESC) pelo auxílio na identificação de algumas espécies de abelhas.

Aos amigos Prof. e Mestre Oton Meira Marques e Carlos Alfredo Lopes de Carvalho, pela valiosa orientação, apoio, amizade, compreensão e dedicação profissional ao longo dos anos.

Ao Dr. Jorge Luiz Loyola Dantas, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, pelos ensinamentos, orientação e amizade.

À bibliotecária Ednaide, pela correção das referências bibliográficas

Aos estagiários do Laboratório de Entomologia, Escola de Agronomia/UFBA, que participaram do Projeto: Inventário da Fauna e Flora Apícolas do Bico-do-Papagaio.

A amiga e companheira Karina Viana dos Santos, pelo auxílio nas análises e leitura dos Capítulos.

Aos amigos Marcos Manoel e Renata Rocha Lima, por toda a força e companheirismo dados nos momentos mais difíceis e mais alegres.

À secretária Sidney Ferreira Sardinha, pela ajuda e amizade.

A todos os colegas de Pós-Graduação, pelo convívio e companheirismo.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	
ABSTRACT	
INTRODUÇÃO	01
Capítulo 1	
A COMUNIDADE DE ABELHAS (HYMENOPTERA: APOIDEA) DO MUNICÍPIO DE ESPERANTINA, ESTADO DO TOCANTINS	07
Capítulo 2	
FENOLOGIA DAS ABELHAS (HYMENOPTERA: APOIDEA) EM ESPERANTINA, ESTADO DO TOCANTINS	30
Capítulo 3	
FLORA VISITADA POR ABELHAS (HYMENOPTERA: APOIDEA) EM ESPERANTINA, ESTADO DO TOCANTINS	47
CONSIDERAÇÕES FINAIS	64

FENOLOGIA E ESTRUTURA DE COMUNIDADE DE ABELHAS (HYMENOPTERA: APOIDEA) VISITANTE DE FLORES DO MUNICÍPIO DE ESPERANTINA, ESTADO DO TOCANTINS

Autor: FLORISVALDO MESQUITA DOS SANTOS

Orientador: Prof. Dr. CARLOS ALFREDO LOPES DE CARVALHO

RESUMO: A comunidade de abelhas no município de Esperantina-TO, região do Bico-do-Papagaio, foi estudada entre novembro de 1999 e novembro de 2000, com o objetivo de obter informações sobre a sua composição faunística, fenologia das espécies e plantas visitadas. Um total de 5.534 indivíduos distribuídos em 83 espécies e 38 gêneros foram coletados. A maior abundância de indivíduos e riqueza de espécies foi encontrado na família Apidae. Os gêneros com maior riqueza foram *Trigona*, *Megachile*, *Centris*, *Augochloropsis*, *Coelioxys*, *Paratetrapedia* e *Xylocopa*, enquanto que a espécie mais freqüente foi *Apis mellifera*. A freqüência, constância e dominância das espécies são discutidas e os índices de abundância, diversidade, eqüitabilidade e dominância são apresentados. As espécies coletadas apresentaram a seguintes distribuição: 19,28% ocorreram no período chuvoso, 19,28% no período seco e 61,45% em ambos os períodos. O número capturado de indivíduos foi 54,33 % no período da seca e 45,63% no período das chuvas. Os horários de maior atividade das abelhas foram 07:01 às 12:00 horas no turno matutino e 13:01 às 17:00 no vespertino, destacando-se os intervalos de 09:00 às 11:00 horas e 13:00 às 16:00 horas. A flora visitada foi formada por 19 famílias, 33 gêneros e 36 espécies de plantas, sendo que a família Caesalpiniaceae foi a que apresentou o maior numero de espécies (16,67%) e Verbenaceae o maior número de abelhas capturadas (38,44%). Entre as principais espécies visitadas pelas abelhas encontram-se *Stachytarpheta* sp. (37,75%), *Borreria* sp. (12,67%) e *Mabeae* sp. (12,50%). Quanto à riqueza de espécies de abelhas visitantes destacaram-se *Stachytarpheta* sp. (68,67%), *Borreria* sp. (38,55%), *Mabeae* sp. (31,33%), *Wulffia* sp. (30,12%), *Chromolaena* sp. (26,51%), *Gouania* sp. (22,89%), *Manihot* sp. (21,69 %), *Vernonia* sp. (20,48%), *Senna multijulga* (19,29%) e *Alternanthera aff. brasiliiana* (18,07%).

Palavras-chave: Comunidade de abelhas; diversidade; flora apícola.

PHENOLOGY AND COMMUNITY STRUCTURE OF VISITING FLOWER BEES (HYMENOPTERA: APOIDEA) IN THE ESPERANTINA TOWN, STATE OF TOCANTINS

Author: FLORISVALDO MESQUITA DOS SANTOS

Advisor: Prof. Dr. CARLOS ALFREDO LOPES DE CARVALHO

ABSTRACT: The bee community in the town of Esperantina, State of Tocantins, Brazil, was studied from November 1999 to November 2000, with the objective of obtaining information on its composition of fauna, phenology and visited plants. A total of 5.534 individuals distributed in 83 species and 38 genera were collected. The largest abundance of individuals and diversity of species was found in the family Apidae. The genera with larger diversity of species were *Trigona*, *Megachile*, *Centris*, *Augochloropsis*, *Coelioxys*, *Paratetrapedia* and *Xylocopa*, while the most frequent species was *Apis mellifera*. The frequency, constancy and dominancy of the bee species as well as the ecological indexes are discussed. The following species distribution was observed: 19.28% occurred in the rainy period of the year, 19,28 in the dry period, and 61.45% occurred in both rainy and dry periods. The number of captured individuals was 54.33% in the dry period and 45.63% in the rainy period. The bee acitivity was observed to range from 07:01 AM to 12:00 AM and 13:01 PM to 17:00 PM, peaking from 09:00 AM to 11:00 AM and 13:00 PM to 16:00 PM. The flora visited by bees was identified and analyzed with relation to the number of collected bees and number of species. It was identified 19 families, 33 genera and 36 species of visited plants, being the Caesalpiniaceae family the most visited (16.67%) and the Verbenaceae family with the highest number of captured bee, around 38.44%. The main species of plants visited by bees were *Stachytarpheta* sp. (37.75%), *Borreria* sp. (12.67%) and *Mabeae* sp. (12.50%). In terms of the number of visiting species, the main visited plants were *Stachytarpheta* sp. (68.67%), *Borreria* sp. (38.55%), *Mabeae* sp. (31.33%), *Wulffia* sp. (30.12%), *Chromolaena* sp. (26.51%), *Gouania* sp. (22.89%), *Manihot* sp. (21.69%), *Vernonia* sp. (20.48%), *Senna multijulga* (19.29 %) and *Alternanthera* aff. *Brasiliana* (18.07%).

Key words: Community of bees; diversity; bee visited plants.

INTRODUÇÃO

A redução da diversidade em diferentes ecossistemas tem sido uma preocupação global, sendo as atividades humanas consideradas as principais responsáveis pela perda da riqueza de espécies (Dourojeanni, 1990; Tilman, 1996).

As mudanças causadas por atividades antrópicas têm promovido alterações nas condições do habitat natural de organismos como as abelhas, comprometendo a diversidade devido à destruição de locais para nidificação, redução na disponibilidade dos recursos tróficos e destruição de colônias naturais (O'toole, 1993; Matherson *et al.*, 1996).

As abelhas constituem um dos grupos de insetos mais importantes para o homem por permitir a exploração econômica de seus produtos e, principalmente, por contribuir para o aumento da produção de frutos e sementes de diversos vegetais de interesse agroflorestal. Além disso, desempenham papel importante na manutenção das comunidades de plantas e animais nos ecossistemas naturais (Janzen, 1980; Free, 1993).

A maioria dos vegetais depende das abelhas para que ocorra a polinização (Neff & Simpson, 1993). Estudo realizado na floresta tropical da Costa Rica demonstrou que as abelhas são os principais polinizadores e/ou co-polinizadores em 40% das espécies de árvores estudadas (Bawa *et al.*, 1985).

Para ajudar no entendimento das relações entre as espécies de abelhas e as interações com os recursos do ambiente, se torna necessário o estudo da estrutura de comunidades nos mais diversificados ecossistemas. Uma das formas de desenvolver esse tipo de estudo é através de coletas e observações comportamentais, que apresentam algumas vantagens como a captura e a observação de um grande número de indivíduos, a densidade floral, a sincronia fenológica da atividade dos adultos com o florescimento das plantas, a biogeografia

das abelhas e as suas preferências alimentares (Heithaus, 1979; Cane & Payne, 1993).

O procedimento de amostragem de abelhas para estudos ecológicos pode ser baseado em diferentes métodos, entre os quais Roubik (1989) destaca a utilização de ninhos armadilhas, iscas atrativas com substâncias odoríferas, armadilha luminosa, armadilha tipo Malaise e captura direta nas flores.

As amostragens periódicas das abelhas nas flores permitem diversas análises no estudo da estrutura de comunidade, gerando informações sobre a diversidade das espécies de abelhas e plantas, amplitude e sobreposição nos recursos utilizados, interações entre espécies e atividade sazonal das abelhas (Knoll, 1990).

No Brasil, diferentes estudos sobre a fauna e flora apícolas foram realizados nas regiões Sul (Ortolan & Laroca, 1996; Alves-dos-Santos, 1999), Sudeste (Pedro, 1992; Cure *et al.*, 1993; Carvalho & Bego, 1997; Mateus, 1998), Nordeste (Aguar *et al.*, 1995; Albuquerque & Mendonça, 1996; Gonçalves *et al.*, 1996; Viana, 1999; Zanella, 2000; Costa, 2002; Rodarte, 2003) e Norte (Absy *et al.*, 1984; Morato, 1993; Marques-Souza, 1995).

Apesar da reconhecida diversidade biológica presente na região Norte do Brasil, são poucas as informações sobre as espécies de abelhas do Estado do Tocantins. A região norte desse Estado encontra-se bastante alterada pela atividade humana, sendo constituída por diferentes formações vegetais, entre as quais encontram-se cerrado, floresta estacional, floresta ombrófila, formação vegetal secundária e pastagem.

Assim, este trabalho teve como objetivo obter informações sobre a composição e a estrutura da fauna e flora apícolas do município de Esperantina, Estado do Tocantins, contribuindo para o conhecimento da diversidade apícola e fornecendo subsídios para futuros programas de preservação e manejo desses insetos na região do Bico-do-Papagaio.

Referências Bibliográficas

ABSY, M. L.; CAMARGO, J. M. F.; KERR, W.; MIRANDA, I. P. A. Espécies de plantas visitadas por Meliponinae (Hymenoptera: Apoidea), para coleta de pólen na

região de médio Amazonas. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 44, n.2, p. 277-237, 1984.

AGUIAR, C.M.L.; MARTINS, C.F.; MOURA, A.C. de Recursos florais utilizados por abelhas (Hymenoptera, Apoidea) em área de caatinga (São João do Cariri, Paraíba). **Revista Nordestina de Biologia**, v. 10, n. 2, p. 101-117, 1995.

ALBUQUERQUE, P. M. C.; MENDONÇA, J. A. C. Anthophoridae (Hymenoptera: Apoidea) e flora associada em uma formação de cerrado no município de Barreirinhas, MA, Brasil. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 26, n. ½, p. 45-54, 1996.

ALVES-DOS-SANTOS, I. Abelhas e plantas melíferas da mata atlântica, restingas e dunas do litoral norte do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 43, p. 191-223, 1999.

BAWA, K.S.; BULLOCK, S.H.; PERRY, D.R.; COVILLE, R.E.; GRAYUM, M.H. Reproductive biology of tropical rain forest trees. II. Pollination systems. **American Journal of Botany**, v. 72, p.346-356, 1985.

CANE, J.H.; PAYNE, J.A. Regional, annual and seasonal variation in pollination guilds: intrinsic traits of bees (Hymenoptera, Apoidea) underlie their patterns of abundance at *Vaccinium ashei* (Ericaceae). **Annals of the Entomological Society of America**, v. 86, n. 5, p. 577-588, 1993.

CARVALHO, A.M.C.; BEGO, L.R. Exploration of available resources by bee fauna (Apoidea – Hymenoptera) in the Reserva Ecológica do Panga, Uberlândia, State of Minas Gerais, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 41, n.1, p. 101-107, 1997.

COSTA, J.B.A. de. Fontes de pólen utilizadas por operárias de *Apis mellifera* L. no município de Cruz das Almas, Bahia. **Dissertação** (Mestrado), Escola de Agronomia, Universidade Federal da Bahia, Cruz das Almas, 55 p. 2002.

CURE, J.R.; BASTOS FILHO, G.S.; OLIVEIRA, M.J.F. de; SILVEIRA, F.A. da.
Levantamento de abelhas silvestres na zona da mata de Minas Gerais. I – pastagem na região de Viçosa (Hymenoptera, Apoidea). **Revista Ceres**, v. 40, n. 228, p. 130-161, 1993.

DOUROJEANNI, M.J. Entomology and biodiversity conservation in Latin America. **American Entomologist**, 88-93p., 1990.

FREE, J.B. **Insect pollination of crops**. London: Academic Press, 1993. 684p.

GONÇALVES, S. de J.M.; RÉGO, M.; ARAÚJO, A. de.; Abelha sociais (Hymenoptera: Apidae) e seus recursos florais em uma região de mata secundária, Alcântara, MA, Brasil. **Acta Amazonica**, Manaus, v.26, n.1/2, p.55-68,1996.

HEITHAUS, E. R. Community structure of neotropical flower visiting bees and wasps: diversity and phenology. **Ecology**, v. 60, n.1, p.190-2002, 1979.

JANZEN, D. H. **Ecologia vegetal nos trópicos**. São Paulo: EDUSP, 1980. 79p. (Coleção temas de biologia, 7).

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

MATEUS, S. abundância relativa, fenologia e visita às flores pelos Apoidea do cerrado da Estação Ecológica de Jataí – Luiz Antônio – SP. **Dissertação** (Mestrado), Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 159p. 1998.

MARQUES-SOUZA, A C. Fontes de pólen exploradas por *Melipona campestris manaosensis* (Apidae: Meliponinae), abelha da Amazônia Central. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 21, n.1/2, p.77-86, 1995.

MATHERSON, A; BUCHMANN, S. L.; O'TOOLE, C.; WESTRICH, P.; WILLIAMS, I. H. **The conservation of bees**. London: Academic Press, 1996. 254p.

MORATO, E. F. Efeitos da fragmentação florestal sobrevespas e abelhas em uma área da Amazônia Central. **Dissertação** (Mestrado), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 105p. 1993.

NEFF, J.L.; SIMPSON, B.B. Bees, pollination, systems and plant diversity. In.: LaSALLE, J.; GAULD, I.D. (ed.). **Hymenoptera and biodiversity**. Wallingford: CAB International, 1993. p.143-167.

ORTOLAN, S.M.L.S; LAROCCA, S. Melissocenótica em áreas de cultivo de macieira (*Pyrus malus* L.) em Lages (Santa Catarina, Sul do Brasil), com notas comparativas e experimento de polinização com *Plebeia emerina* (Hymenoptera, Apoidea). **Acta Biológica Paranaense**, v. 25, n. ¼, p. 1-113, 1996.

O'TOOLE, C. Diversity of native bees and agroecosystems. In.: LaSalle, J.; Gauld, I.D. (eds.) **Hymenoptera and biodiversity**. Wallingford: CAB International, p. 169-96. 1993.

PEDRO, S.R.M. Sobre as abelhas (Hymenoptera, Apoidea) em um ecossistema de cerrado (Cajuru, Nordeste do Estado de São Paulo): composição, fenologia e visita às flores. **Dissertação** (Mestrado) Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 200p. 1992.

RODARTE, A.T.A. Flora famerogâmica das dunas interiores da margem esquerda do médio rio São Francisco, Ibiraba, Barra, Bahia, com ênfase na flora apícola (10° 47'37"S e 42° 49'25"W). **Dissertação** (Mestrado), Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 88 p. 2003.

ROUBIK, B.W. **Ecology and natural history of tropical bees**. Cambridge: Cambridge University Press, 1989. 514p.

TILMAN, D. Biodiversity: population versus ecosystem stability. **Ecology**, v.77, n.2, p.350-363, 1996.

VIANA, B. F. A comunidade de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) das dunas interiores do rio São Francisco, Bahia, Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 28, p. 635-645, 1999.

ZANELLA, F.C.V. The bees of the caatinga (Hymenoptera, Apoidea, Apiformis): a species list and comparative notes regarding their distributions. **Apidologie**, v.31, p. 579-592, 2000.

CAPÍTULO 1

DIVERSIDADE DE ABELHAS (HYMENOPTERA: APOIDEA) EM ESPERANTINA, ESTADO DO TOCANTINS

DIVERSIDADE DE ABELHAS (HYMENOPTERA: APOIDEA) EM ESPERANTINA, ESTADO DO TOCANTINS

RESUMO - A comunidade de abelhas no município de Esperantina-TO, região do Bico-do-Papagaio, foi estudada entre novembro de 1999 e novembro de 2000, por meio da amostragem sistemática dos espécimes nas plantas em floração, com o objetivo de obter informações sobre a sua composição faunística. Um total de 5.534 indivíduos distribuídos em 83 espécies e 38 gêneros foram coletados. A maior abundância de indivíduos e riqueza de espécies foi encontrado na família Apidae. Os gêneros com maior riqueza foram *Trigona*, *Megachile*, *Centris*, *Augochloropsis*, *Coelioxys*, *Paratetrapedia* e *Xylocopa*, enquanto que a espécie mais freqüente foi *Apis mellifera*. A comunidade seguiu o padrão geral encontrado nas regiões neotropicais, apresentando muitas espécies com poucos indivíduos e poucas espécies com muitos indivíduos. A freqüência, constância e dominância das espécies são discutidas e os índices de abundância, diversidade, equitabilidade e dominância são apresentados.

Palavras-chaves: Comunidade, Apidae, região do Bico-do-Papagaio.

Diversity of bees (Hymenoptera: Apoidea) in Esperantina town, State of the Tocantins, Brazil.

ABSTRACT - The bees community in the Esperantina town, State of Tocantins, Brazil, was studied monthly from November of 1999 to November of 2000, by means of systematic sampling of the bees in the plants in floration, with the objective of obtaining information on its composition of fauna. A total of 5.534 individuals distributed in 83 species and 38 genera were collected. The largest abundance of individuals and richness of species was found in the family Apidae. The genera with larger richness of species were *Trigona*, *Megachile*, *Centris*, *Augochloropsis*, *Coelioxys*, *Paratetrapedia* and *Xylocopa*, while the most frequent species was *Apis mellifera*. The community followed the general standard found in the neotropical areas, showing many species with a few individuals and a few species with many

individuals. The frequency, constancy and dominancy of the species are discussed and the ecological indexes are presented.

Key-words: Community, Apidae, Bico-do-Papagaio region.

INTRODUÇÃO

As abelhas constituem os agentes polinizadores mais adaptados à visita das flores das Angiospermas. Suas relações baseiam-se em um sistema de dependência recíproca, onde as plantas fornecem o alimento para as abelhas, principalmente pólen e néctar, e em troca recebem os benefícios da transferência de pólen (Kevan & Baker, 1983; Proctor *et al.*, 1996).

O processo de polinização constitui uma das mais fortes ligações entre plantas e animais, geralmente para ambas as partes. O fluxo gênico entre membros de uma população vegetal depende do raio de alcance do polinizador, distribuição espacial da planta e da biologia floral (Barth, 1991).

A maior eficiência das abelhas como polinizadores se dá, tanto pelo seu número na natureza, quanto por sua melhor adaptação às complexas estruturas florais como, por exemplo, peças bucais e corpos adaptados para embeber o néctar das flores e coletar pólen, respectivamente (Kevan & Baker, 1983; Proctor *et al.*, 1996).

Estima-se que existam mais de quatro mil gêneros e cerca de 25 a 30 mil espécies distribuídas nas diferentes regiões do mundo (Michener, 2000). Cerca de 85 % das espécies de abelhas descritas são solitárias (Batra, 1984), sendo que muitas dessas espécies pertencem à família Apidae (Roig-Alsina & Michener, 1993). Representantes desta família podem voar longas distâncias nas matas tropicais em busca de espécies vegetais preferenciais, promovendo a polinização cruzada (Frankie *et al.* 1983; Roubik 1993).

O levantamento e a identificação das espécies de abelhas constituem no primeiro passo para se conhecer os polinizadores e definir estratégias de exploração racional e conservação dos recursos encontrados nas comunidades de vegetais e de animais (Kevan & Baker, 1983; Matheson *et al.*, 1996; Proctor *et al.*, 1996).

Desta forma, este trabalho teve como objetivo contribuir para o conhecimento da diversidade de abelhas na região norte do Estado do Tocantins.

MATERIAL E MÉTODOS

Duas trilhas de coleta com, aproximadamente, 1000 metros de extensão, foram demarcadas nas localidades de Esperantina (5° 20' 16" S; 48° 35' 28" W; 118,88m) e Mulatos (5° 20' 28" S; 48° 29' 12" W; 144,94m), município de Esperantina-TO, região do Bico-do-Papagaio.

O período de coleta foi entre 30/11/1999 e 08/11/2000. O material coletado foi encaminhado para o Laboratório de Entomologia da Escola de Agronomia/UFBA para ser triado, identificado e quantificado.

O regime de chuvas na região do Bico-do-Papagaio segue o padrão tropical, com dois principais períodos no ano: chuvoso, que se inicia em dezembro e se prolonga até abril, e seco com precipitações esparsas, de maio a novembro. A variação mensal das chuvas no período foi obtida na Estação da CPRM em Araguatins-TO (Figura 1).

A vegetação da área é resultante de desmatamento para implantação de pastagem e outras atividades agrícolas, constituindo-se principalmente de espécies arbustivas e herbáceas, apresentando também elementos de vegetação ruderal.

Amostragem

As coletas das abelhas foram realizadas quinzenalmente por meio de redes entomológicas ao longo das duas trilhas.

Para cada trilha de amostragem foi formada uma dupla de coletores e outra de auxiliares, que procederam à coleta das abelhas nas flores e observações gerais no dia da coleta.

Os coletores e seus auxiliares partiram de pontos opostos da trilha de coleta, cobrindo as diferentes posições ao longo do dia.

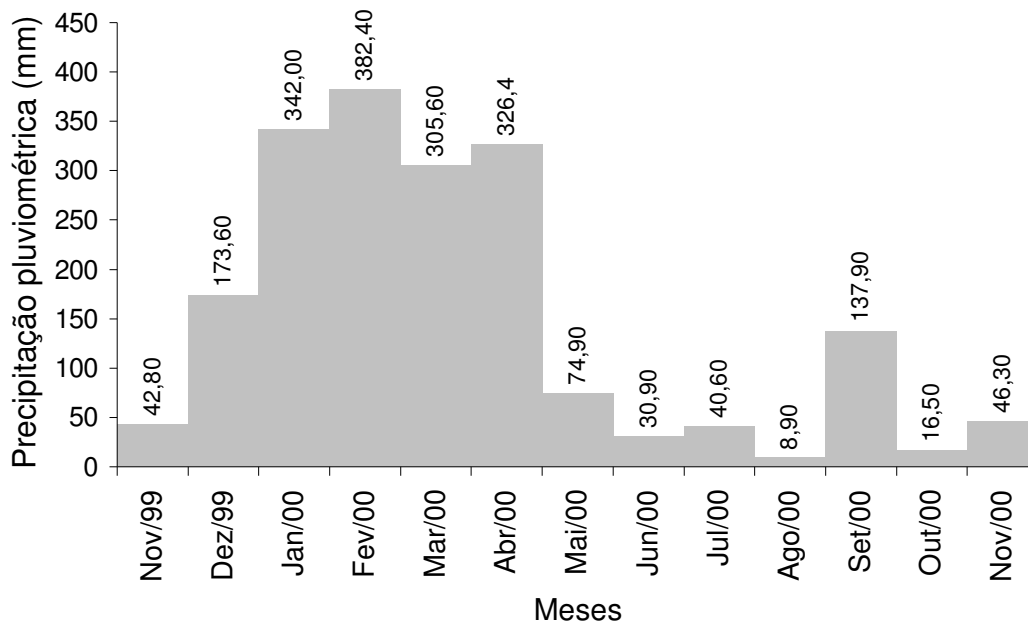


Figura 1. Precipitação pluviométrica em Araguatins-TO, região do Bico-do-Papagaio: 1999-2000.

A metodologia de coleta das abelhas foi baseada em Sakagami *et al.* (1967), cujos dados obtidos representam, de forma satisfatória, a estrutura faunística das áreas estudadas (Barbola & Laroca, 1993; Aguiar *et al.*, 1995; Carvalho, 1999).

Os coletores se deslocaram na trilha das 5:00 às 18:00 horas, capturando qualquer abelha que estivesse visitando flores. Esse percurso foi realizado duas vezes durante as coletas (manhã e tarde), onde foram gastos, aproximadamente, entre 5 a 10 minutos por planta.

As abelhas coletadas foram mortas com acetato de etila embebido em algodão, previamente colocado em diferentes recipientes. A identificação foi baseada nos exemplares depositados no Museu Entomológico da Escola de Agronomia da Universidade Federal da Bahia e chaves taxonômicas. Algumas espécies foram encaminhadas para especialistas.

Os exemplares foram depositados na Coleção de Abelhas do Ruraltins, sendo que, duplicatas foram doadas ao Museu da Escola de Agronomia e aos especialistas que colaboraram com a identificação das espécies.

Análise da Comunidade

A eficiência do número de coleta na representatividade das espécies que ocorrem na área de estudo foi avaliada através da Curva do Coletor conforme Colwell & Coddington (1994). A validação estatística para o modelo encontrado foi por meio da análise de regressão conforme Carvalho (1999).

A comunidade das abelhas foi caracterizada por meio de diferentes índices faunísticos: frequência relativa e constância (Silveira Neto *et al.*, 1976), dominância ou não das espécies (Kato *et al.*, 1952), índice α , abundância S , diversidade (H' e λ) (Ludwig & Reynolds, 1988) e eqüitabilidade (J') Pielou (1977).

Estabeleceu-se classes de frequência para cada espécie, por meio de Intervalos de Confiança (IC) a 5% de probabilidade: pouco freqüente (PF) = $f <$ que o limite inferior (LI) do $IC_{5\%}$; freqüente (F) = f situado dentro do $IC_{5\%}$; muito freqüente (MF) = $f >$ o limite superior (LS) do $IC_{5\%}$.

Para a constância das espécies nas coletas utilizou-se a classificação de Bödenheimer (citado por Silveira-Neto *et al.*, 1976), sendo consideradas como espécies constantes (W) quando a % de ocorrência for igual ou superior a 50 %; espécies acessórias (Y), quando a % de ocorrência for entre 25 e 50 %; e espécies acidentais (Z), quando a % de ocorrência for igual ou inferior a 25 %.

A dominância (D) de uma determinada espécie foi identificada quando o seu limite inferior de acordo com Kato *et al.* (1952) foi maior que o inverso do número total de espécies multiplicado por 100 conforme Sakagami & Matsumura (1967). Esse mesmo procedimento também foi utilizado por diversos autores como Cure *et al.* (1993), Aguiar & Martins (1997) e Carvalho (1999).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A comunidade de abelhas foi representada por 83 espécies (abundância S), 38 gêneros, 15 tribos, sete subfamílias e cinco famílias com um total de 5.534 indivíduos coletados (Tabela 1).

A maior riqueza de espécies (Figura 2) e abundância de indivíduos foi encontrado na família Apidae (68,67 % e 97,20%, respectivamente).

Ao nível de família, a riqueza de espécies nas áreas tropical e subtropical da região Neotropical apresenta uma tendência de ser maior em Anthophoridae (*sensu stricto*), Megachilidae e Halictidae, enquanto que nas áreas temperada e subtropical dessa mesma região, a maior riqueza é observada em Halictidae, Anthophoridae (*sensu stricto*) e Megachilidae. Levantamentos em diferentes áreas demonstraram que Anthophoridae (*sensu stricto*) possui elevada proporção de espécies nas diferentes latitudes; Halictidae aumenta em abundância nas maiores latitudes do Sul do Brasil e Megachilidae possui proporção variada de espécies nas diferentes regiões (Wittmann & Hoffman, 1990; Carvalho, 1999).

A família Apidae *sensu stricto* (tribo Apini e subtribos Apina, Bombina, Euglossina e Meliponina) aumenta em riqueza de espécies na direção das baixas latitudes, enquanto que, Andrenidae e Colletidae são pouco representadas na região Neotropical (Bortoli & Laroca, 1990; Martins, 1994; Silveira & Campos, 1995).

O sucesso desse grupo nas regiões tropicais, segundo Roubik (1989), está relacionado com o comportamento eussocial, a perenidade da colônia e os hábitos generalizados de forrageio. Além disso, as espécies de Euglossina, que são restritas às regiões neotropicais, e de Bombina contribuem com a abundância de Apidae *sensu stricto* nas regiões de menor latitude (Michener, 2000; Silveira *et al.*, 2002).

Por outro lado, existe uma tendência de aumento na proporção de espécies de Halictidae em áreas com distúrbios (Laroca *et al.*, 1982), enquanto que Megachilidae apresenta menor riqueza tanto no Sul do Brasil (Cure-Hakim, 1983; Wittmann & Hoffman, 1990) como próximo ao Equador (Roubik, 1989).

Tabela 1. Abelhas (Hymenoptera: Apoidea) do município de Esperantina, região do Bico-do-Papagaio, Estado do Tocantins (Classificação baseada em Silveira *et al.*, 2002; n = número de indivíduos).

Família	Subfamília	Tribo	Espécie	n	Frequência Relativa (%)	Classes		
						Frequência	Constância	Dominância
Andrenidae	Oxaeinae		<i>Oxaea flavescens</i> Klug, 1807	6	0,11	PF	Z	ND
	Panurginae	Calliopsini	<i>Acamptopoeum</i> sp.	1	0,02	PF	Z	ND
Apidae	Apinae	Apini	<i>Apis mellifera</i> Linnaeus, 1758	3862	69,79	MF	W	D
			<i>Bombus brevivillus</i> Franklin, 1913	92	1,66	F	W	D
			<i>Euglossa</i> sp.	1	0,02	PF	Z	ND
			<i>Eulaema bombiformis niveofasciata</i> (Packard, 1869)	1	0,02	PF	Z	ND
			<i>Eulaema nigrita</i> Lepeletier, 1836	1	0,02	PF	Z	ND
			<i>Frieseomelitta varia</i> (Lepeletier, 1836)	10	0,18	PF	Z	ND
			<i>Frieseomelitta</i> sp. 2	3	0,05	PF	Z	ND
			<i>Melipona compressipes fasciculata</i> Smith, 1854	12	0,22	PF	Y	ND
			<i>Melipona seminigra pernigra</i> Moure & Kerr, 1950	19	0,34	PF	Y	ND
			<i>Oxytrigona tataira</i> (Smith, 1863)	3	0,05	PF	Z	ND
			<i>Partamona ailyae</i> Camargo, 1980	4	0,07	PF	Z	ND

Tabela 1. Abelhas (Hymenoptera: Apoidea) do município de Esperantina, região do Bico-do-Papagaio, Estado do Tocantins (Classificação baseada em Silveira *et al.*, 2002; n = número de indivíduos) (continuação).

Família	Subfamília	Tribo	Espécie	n	Frequência Relativa (%)	Classes		
						Frequência	Constância	Dominância
		Apini (cont.)						
			<i>Partamona</i> sp.	10	0,18	PF	Z	ND
			<i>Plebeia</i> sp.	2	0,04	PF	Z	ND
			<i>Scaptotrigona</i> sp.1	132	2,39	F	W	D
			<i>Scaptotrigona</i> sp.2	3	0,05	PF	Z	ND
			<i>Tetragona quadrangula</i> (Lepeletier, 1836)	54	0,98	F	W	ND
			<i>Tetragonisca angustula</i> (Latreille, 1811)	48	0,87	F	Y	ND
			<i>Trigona (Trigona)</i> sp.	4	0,07	PF	Z	ND
			<i>Trigona</i> aff. <i>amazonensis</i> (Ducke, 1916)	351	6,34	MF	W	D
			<i>Trigona dallatoreana</i> Friese, 1900	1	0,02	PF	Z	ND
			<i>Trigona pallens</i> (Fabricius, 1798)	214	3,87	MF	W	D
			<i>Trigona recursa</i> Smith, 1863	31	0,56	F	Z	ND
			<i>Trigona spinipes</i> (Fabricius, 1793)	137	2,48	F	Y	D
			<i>Trigona</i> sp. grupo <i>fulviventris</i> Guérin, 1835	96	1,73	F	Y	D
			<i>Trigona truculenta</i> Almeida, 1984	3	0,05	PF	Z	ND
		Centridini						
			<i>Centris (Centris) aenea</i> Lepeletier, 1841	7	0,13	PF	Z	ND
			<i>Centris (Heterocentris) aff. vittata</i> Lepeletier, 1841	2	0,04	PF	Z	ND
			<i>Centris (Ptilotopus) denudans</i> (Lepeletier, 1841)	1	0,02	PF	Z	ND
			<i>Centris (Trachina) fuscata</i> (Lepeletier, 1841)	3	0,05	PF	Z	ND

Tabela 1. Abelhas (Hymenoptera: Apoidea) do município de Esperantina, região do Bico-do-Papagaio, Estado do Tocantins (Classificação baseada em Silveira *et al.*, 2002; n = número de indivíduos) (continuação).

Família	Subfamília	Tribo	Espécie	n	Frequência Relativa (%)	Classes		
						Frequência	Constância	Dominância
		Centridini (cont.)						
			<i>Centris (Trachina) sp.</i>	2	0,04	PF	Z	ND
			<i>Centris cf. versicolor</i> (Fabricius, 1793)	1	0,02	PF	Z	ND
			<i>Epicharis flava</i> Friese, 1900	1	0,02	PF	Z	ND
		Emphorini						
			<i>Ancyloscelis sp.</i>	1	0,02	PF	Z	ND
			<i>Melitoma segmentaria</i> (Fabricius, 1804)	1	0,02	PF	Z	ND
		Ericrocidini						
			<i>Mesoplia sp.</i>	5	0,09	PF	Z	ND
		Eucerini						
			<i>Gaesischia araguaiana</i> Urban, 1968	49	0,89	F	Y	ND
			<i>Melissodes sp.</i>	2	0,04	PF	Z	ND
		Exomalopsini						
			<i>Exomalopsis (Exomalopsis) auropilosa</i> Spinola, 1853	8	0,14	PF	Y	ND
			<i>Exomalopsis (Exomalopsis) sp.</i>	2	0,04	PF	Z	ND
			<i>Exomalopsis analis</i> Spinola, 1853	1	0,02	PF	Z	ND
		Osirini						
			<i>Osiris sp.</i>	4	0,07	PF	Z	ND

Tabela 1. Abelhas (Hymenoptera: Apoidea) do município de Esperantina, região do Bico-do-Papagaio, Estado do Tocantins (Classificação baseada em Silveira *et al.*, 2002; n = número de indivíduos) (continuação).

Família	Subfamília	Tribo	Espécie	n	Frequência Relativa (%)	Classes		
						Frequência	Constância	Dominância
		Tapinotaspidini						
			<i>Paratetrapedia (P.) gigantea</i> Schrottky, 1909	3	0,05	PF	Z	ND
			<i>Paratetrapedia (P.) hypoleuca</i> Moure, 1999	7	0,13	PF	Z	ND
			<i>Paratetrapedia lineata</i> (Spinola, 1851)	73	1,32	F	W	ND
			<i>Paratetrapedia testacea</i> (Smith, 1854)	11	0,20	PF	Z	ND
			<i>Paratetrapedia velutina</i> (Friese, 1910)	20	0,36	PF	Z	ND
			<i>Tapinotaspoides</i> sp.	1	0,02	PF	Z	ND
		Tetrapediini						
			<i>Tetrapedia</i> sp.	5	0,09	PF	Z	ND
	Xylocopinae							
		Ceratinini						
			<i>Ceratina maculifrons</i> Smith, 1854	37	0,67	F	Y	ND
			<i>Ceratina</i> sp. 1	7	0,13	PF	Z	ND
			<i>Ceratina</i> sp. 5	6	0,11	PF	Z	ND
			<i>Ceratina</i> sp. 6	6	0,11	PF	Z	ND
		Xylocopini						
			<i>Xylocopa (Megaxylocopa) frontalis</i> (Olivier, 1789)	3	0,05	PF	Z	ND
			<i>Xylocopa (Neoxylocopa) grisescens</i> Lapeletier, 1841	3	0,05	PF	Z	ND
			<i>Xylocopa (Schoenherria) muscaria</i> (Fabricius, 1775)	6	0,11	PF	Z	ND
			<i>Xylocopa</i> cf. <i>nigrocincta</i> Smith, 1854	4	0,07	PF	Z	ND

Tabela 1. Abelhas (Hymenoptera: Apoidea) do município de Esperantina, região do Bico-do-Papagaio, Estado do Tocantins (Classificação baseada em Silveira *et al.*, 2002; n = número de indivíduos) (continuação).

Família	Subfamília	Tribo	Espécie	n	Frequência Relativa (%)	Classes		
						Frequência	Constância	Dominância
		Xylocopini						
Colletidae			<i>Xylocopa cf. suspecta</i> Moure & Camargo, 1988	3	0,05	PF	Z	ND
	Hylaeinae							
Halictidae			<i>Hylaeus</i> sp.	4	0,07	PF	Z	ND
	Halictinae							
		Augochlorini						
			<i>Augochlora</i> sp.1	2	0,04	PF	Z	ND
			<i>Augochlora</i> sp.5	1	0,02	PF	Z	ND
			<i>Augochloropsis</i> sp. 1	4	0,07	PF	Z	ND
			<i>Augochloropsis</i> sp.2	7	0,13	PF	Z	ND
			<i>Augochloropsis</i> sp.3	4	0,07	PF	Z	ND
			<i>Augochloropsis</i> sp.4	13	0,23	PF	Y	ND
			<i>Augochloropsis</i> sp.5	6	0,11	PF	Z	ND
			<i>Megalopta</i> sp.	1	0,02	PF	Z	ND
			<i>Pseudaugochlora</i> sp.	4	0,07	PF	Z	ND

Tabela 1. Abelhas (Hymenoptera: Apoidea) do município de Esperantina, região do Bico-do-Papagaio, Estado do Tocantins (Classificação baseada em Silveira *et al.*, 2002; n = número de indivíduos) (continuação).

Família	Subfamília	Tribo	Espécie	n	Frequência Relativa (%)	Classes		
						Frequência	Constância	Dominância
Megachilidae								
	Megachilinae							
		Anthidiini						
			<i>Epanthidium tigrinum</i> (Schrottky, 1905)	1	0,02	PF	Z	ND
			<i>Hypanthidium maranhense</i> Urban, 1997	5	0,09	PF	Z	ND
		Megachilini						
			<i>Coelioxys (Crytocoelioxys) sp.</i>	1	0,02	PF	Z	ND
			<i>Coelioxys sp.1</i>	3	0,05	PF	Z	ND
			<i>Coelioxys sp.4</i>	4	0,07	PF	Z	ND
			<i>Coelioxys sp.5</i>	3	0,05	PF	Z	ND
			<i>Coelioxys sp.6</i>	8	0,14	PF	Z	ND
			<i>Megachile (Acentron) sp.</i>	10	0,18	PF	Y	ND
			<i>Megachile (Austromegachile) habilis</i> Mitchell, 1930	14	0,25	PF	Y	ND
			<i>Megachile (Leptorachis) paulistana</i> Schrotthy, 1902	10	0,18	PF	Z	ND
			<i>Megachile (Neomegachile) uniformis</i> Mitchell, 1920	17	0,31	PF	Z	ND
			<i>Megachile (Ptilosarus) sp.1</i>	4	0,07	PF	Z	ND
			<i>Megachile (Ptilosarus) sp.2</i>	3	0,05	PF	Z	ND
			<i>Megachile sp.</i>	19	0,34	PF	Y	ND
Totais:				5534	100,00			

PF = pouco freqüente: freqüência (f) < limite inferior (LI) do Intervalo de Confiança a 5% (IC_{5%}); F = freqüente: f entre os limites do IC_{5%}; MF = muito freqüente: f > limite superior (LS) do IC_{5%}; (IC_{5%}: 1,20 ± 1,65); W = espécies constantes: presente em mais de 50 % das coletas; Y = espécies acessórias: presente entre 25 e 50 % das coletas; Z = espécies acidentais: presentes em menos de 25 % das coletas; ND = espécie não dominante Li(Kato et al., 1952) < LD; D = dominante Li(Kato et al., 1952) > LD; Li = limite inferior (Kato *et al.*, 1952); LD = limite da dominância (Sakagami & Matsumura, 1967); (LD = 1,20).

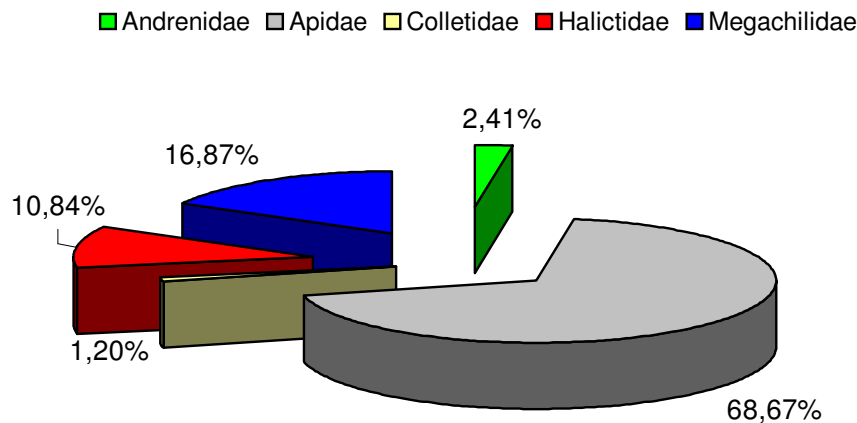


Figura 2. Distribuição do número de espécies de abelhas (Apoidea) (%) por família. Esperantina-TO: novembro de 1999 a novembro de 2000.

Analisando a distribuição das espécies entre as tribos observa-se que Apini se destacou com 30,12 % das espécies, seguida de Megachilini (14,46 %) e Augochlorini (10,84 %) (Figura 3). Com relação aos gêneros a maior riqueza de espécies foi encontrada em *Trigona* (9,64 % das espécies), *Megachile* (8,43 %), *Centris* (7,23 %), *Augochloropsis*, *Coelioxys*, *Paratetrapedia* e *Xylocopa* com 6,02 %, cada um.

Entre as espécies coletadas, *Apis mellifera* foi a mais abundante (69,79 % dos indivíduos coletados). Esse resultado é semelhante ao encontrado em outros estudos realizados no Brasil (Martins, 1994; Aguiar & Martins, 1997; Carvalho, 1999).

As espécies com comportamento social representaram 26,51 % do total coletado, com 91,99 % dos indivíduos. Essas espécies apresentam a capacidade de comunicar a localização das fontes de alimentos para outras operárias, além de possuírem colônias populosas (Lindauer & Kerr, 1960), possibilitando o aparecimento nas flores de um número elevado de abelhas provenientes de uma única colônia (Sakagami *et al.*, 1967).

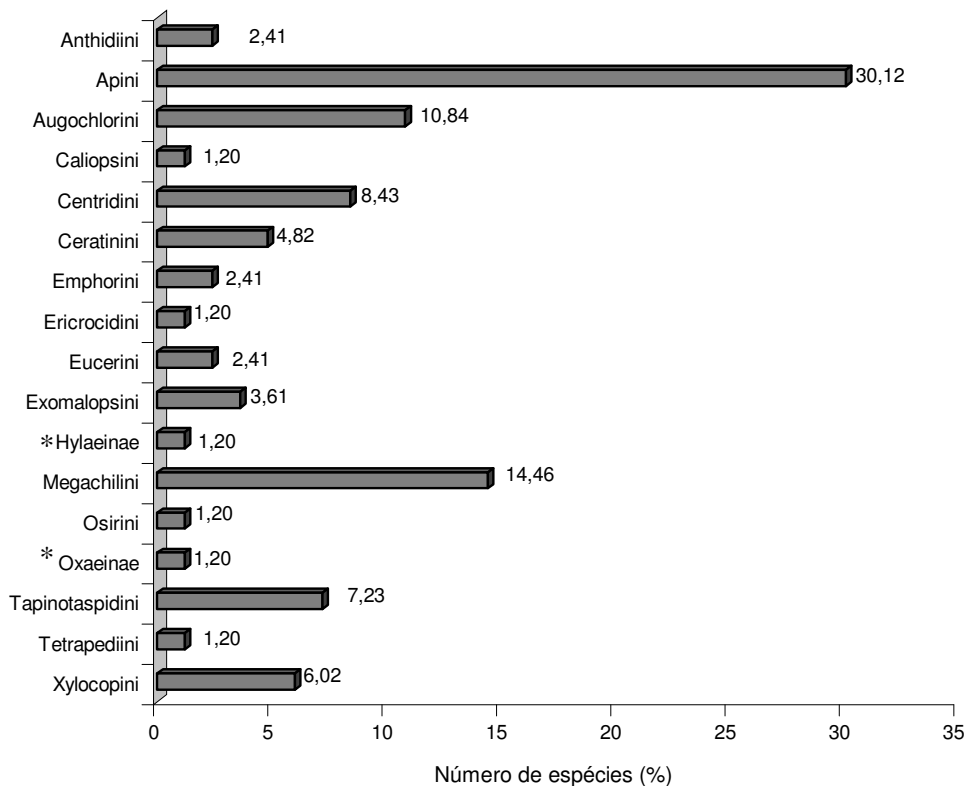


Figura 3. Distribuição do número de espécies de abelhas (Apoidea) (%) por tribo. Esperantina-TO: novembro de 1999 a novembro de 2000 (* = subfamília sem tribo definida).

Dentre as espécies coletadas, 8,43 % possuem hábito parasítico, sendo 2,41 % na família Apidae (*Mesoplia* sp. e *Osiris* sp.) e 6,02 % em Megachilidae (*Coelioxys* spp.).

Heithaus (1979), baseando-se em levantamentos de diferentes locais, encontrou uma média de, aproximadamente, 11,00 % de espécies parasíticas, embora outros trabalhos tenham citado números menores, como Sakagami *et al.* (1967) com 7,10 % e Aguiar & Martins (1997) com 4,40 %.

A distribuição das espécies nas classes de freqüência, constância e dominância seguiu o padrão observado em outros estudos. A maioria das espécies foi classificada como pouco freqüente (PF) (84,34 % das espécies), seguida de freqüente (F) (12,05 %) e muito freqüente (MF) (3,61 %).

Com relação à constância das espécies nas amostras, 77,11 % foram acidentais (Z), 14,46 % acessórias (Y) e 8,43 % constantes (W). As espécies constantes foram *A. mellifera* (100,00% das coletas), *Trigona pallens* (72,00 %), *Scaptotrigona* sp.1 (60,00 %), *Tetragona quadrangula* (60,00 %), *T. amazonensis* (60,00 %), *Paratetrapedia lineata* (56,00 %) e *Bombus brevivillus* (52,00 %).

Apenas 8,43 % das espécies foram dominantes segundo o método de Kato *et al.* (1952) com o limite da dominância baseado em Sakagami & Matsumura (1967). Juntas, essas espécies representaram 88,25 % dos indivíduos coletados, sendo todas pertenceram a família Apidae, tribo Apini. O gênero *Trigona* se destacou com a maior riqueza entre essas espécies (57,14 %).

Considerando os maiores valores das classes frequência (*MF*), constância (*W*) e dominância (*D*) as espécies *A. mellifera*, *T. amazonensis* e *T. pallens* foram as espécies predominantes na área de estudo.

A distribuição do número de indivíduos e de espécies por coleta, baseada na Curva do Coletor, indicou que o número de coletas realizadas foi suficiente para amostrar a abundância de espécies da área estudada (Figura 4). Observa-se que ocorreu uma estabilização a partir da 21^a coleta, quando se atingiu o total de 83 espécies (= S).

A comunidade de abelhas foi caracterizada por um número elevado de espécies com poucos indivíduos, enquanto que um número reduzido de espécie foi representado por muitos espécimes. Resultados semelhantes foram encontrados em diferentes habitats por Heithaus (1979), Campos (1989), Bortoli & Laroca (1990), Barbola & Laroca (1993). De acordo com Laroca (1992), há uma tendência de se encontrar muitas espécies com poucos indivíduos em diferentes habitats do mundo.

Os resultados obtidos neste tipo de estudo permitem apenas uma abordagem descritiva da comunidade e não devem ser considerados conclusivos, uma vez que o método de amostragem pode contribuir para a ausência de algumas espécies nas coletas (Viana, 1992).

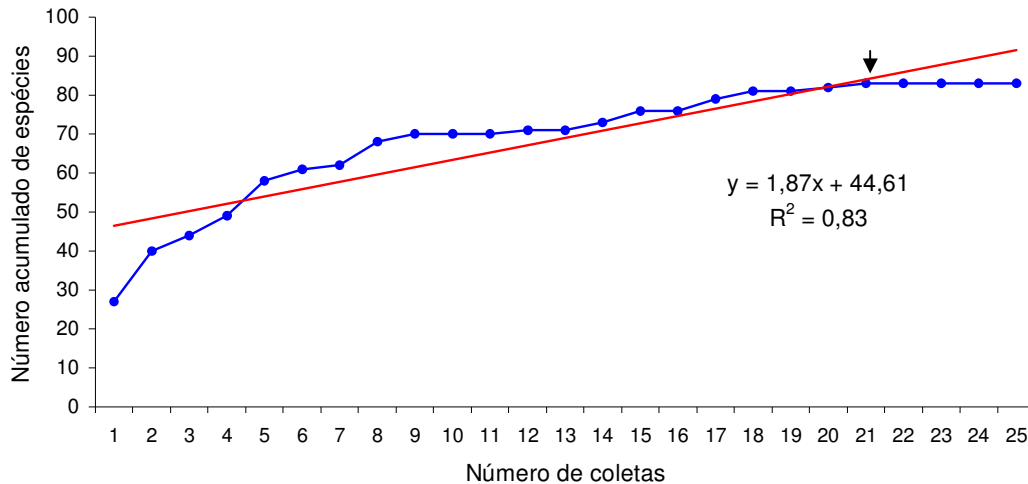


Figura 4. Curva do Coletor para amostras de abelhas (Apoidea) coletadas em Esperantina-TO: novembro de 1999 a novembro de 2000.

Apesar das limitações, Sakagami *et al.* (1967) consideraram que a amostragem da comunidade de abelhas que visitam as flores em áreas restritas, fornece uma estimativa considerável da abundância relativa das espécies e famílias dentro da comunidade.

Os índices de abundância, diversidade e equitabilidade (Tabela 2) sugere que a comunidade de abelhas é menos diversificada do que se esperava, uma vez que a localização do município é dentro da região amazônica. Os valores obtidos são intermediários, quando comparados a outros habitats, como áreas mais específicas com vegetação de caatinga ($S = 42$) e mais diversificadas com elementos de campos ruprestes ($S = 147$) estudadas por Martins (1994).

A riqueza de espécie pode ser representada graficamente pelo parâmetro b da equação da reta da Figura 5. Comparando esse valor ($b = 19,52$) com os obtidos em outros estudos de comunidades de abelhas, observa-se que os resultados se aproximam mais de locais menos diversificados, como Casa Nova-BA ($b = 15,26$), São João do Cariri-PB ($b = 14,20$) e Castro Alves-BA ($b = 22,67$) (Martins, 1994; Aguiar & Martins, 1997; Carvalho, 1999). Ambientes mais diversificados apresentam valores maiores desse parâmetro como em São José dos Pinhais-PR ($b = 73,40$),

Lapa-PR ($b = 69,90$) e Lages-SC ($b = 51,06$) (Ortolan, 1989; Bortoli & Laroca, 1990; Barbola & Laroca, 1993; Martins, 1994).

Tabela 2. Índices de abundância, diversidade e eqüitabilidade da comunidade de abelhas (Apoidea) em Esperantina-TO: novembro de 1999 a novembro de 2000.

Índices	Valores obtidos
α (Margalef)	9,51
H' (Shannon-Wiener)	1,55
λ (Simpson)	0,49
J' (Pielou)	0,35

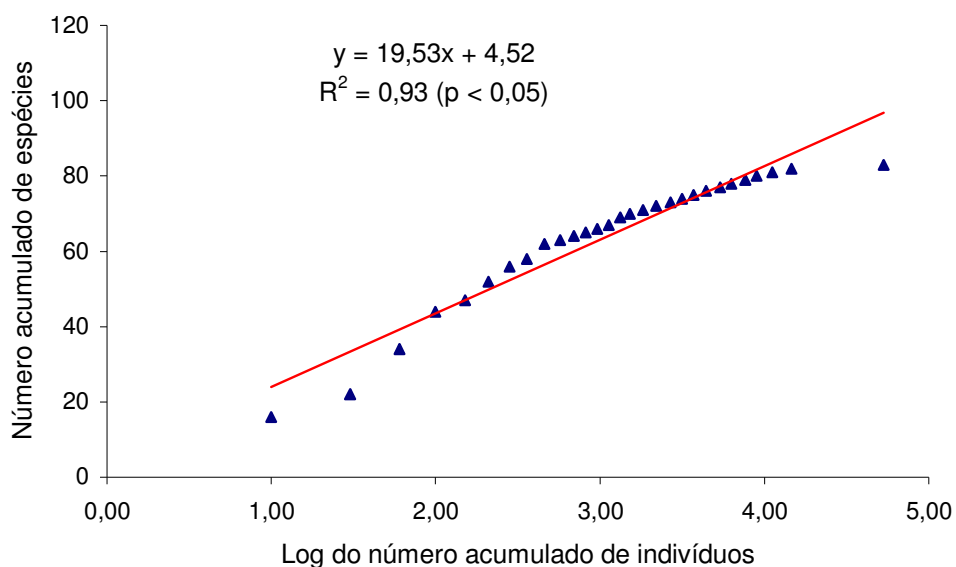


Figura 5. Relação entre o número acumulado de indivíduos (Log₁₀) e o número de espécies de abelhas em Esperantina-TO: novembro de 1999 a novembro de 2000.

Uma possível explicação para esse resultado é o uso intensivo da terra por atividades da agropecuária, o que tem promovido modificações profundas na

fisionomia vegetal da região com implicações para a comunidade das abelhas. É comum o uso de queimadas para a implantação de pastagem, comprometendo tanto as espécies de hábito solitário como as sociais. Além disso, a destruição de colônias para obtenção de mel (*Meliponina*) ou por causarem algum tipo de dano às culturas (*Trigona* spp.) é prática comum na área de estudo.

Bibliografia citada

Aguiar, C.M.L.; Martins, C.F. 1997. Abundância relativa, diversidade e fenologia de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) na caatinga, São João do Cariri, Paraíba, Brasil. *Iheringia. Série Zoologia*, 83: 151-163.

Aguiar, C.M.L.; Martins, C.F.; Moura, A.C. 1995. Recursos florais utilizados por abelhas (Hymenoptera, Apoidea) em área de caatinga (São João do Cariri, Paraíba). *Rer. Nordest. Biol.* 10(2): 101-117.

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. Paran.*, 22 (1/4): 91-113.

Barth, F.G. 1991. *Insects and flowers - the biology of partnership*. Princeton: Princeton University Press. 407p.

Batra, S.W. 1984. Solitary bees. *Sci. Amer*, 250: 86-93.

Bortoli, C. de, Laroca, S. 1990. Estudo biocenótico em Apoidea (Hymenoptera) de uma área restrita em São José dos Pinhais (PR, Sul do Brasil), com notas comparativas. *Dusenía*, 15: 1-112.

Campos, M. J. O. 1989. *Estudo das interações entre a comunidade de Apoidea, na procura de recursos alimentares e a vegetação de cerrado na reserva de Corumbataí-SP*. Tese de Doutorado, Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 114p.

- Carvalho, C.A.L. de. 1999. *Diversidade de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) no município de Castro Alves-BA*. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 104p.
- Colwell, R.K.; Coddington, J.A. 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Philosophical Transactions Royal Society of London. B.*, 345: 101-118.
- Cure, J. R.; Bastos Filho, G. S.; Oliveira, M. J. F. de; Silveira, F. A. da. 1993. Levantamento de abelhas silvestres na zona da mata de Minas Gerais. I- Pastagem na Região de Viçosa (Hymenoptera, Apoidea). *Rev. Ceres*, 40(228): 130-161.
- Cure-Hakim, J. R. 1983. *Estudo ecológico da comunidade 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, 100p.
- Frankie, G. W., Haber, W.W.; Opler, P. A.; Bawa, K.S. 1983. Characteristics and organization of the large bee pollination system in the Costa Rica dry forest. In.; C. E. Jones & R. J. Little (eds.), *Handbook of experimental pollination biology*. New York, Scientific and Academic Editions, 558 p.
- Heithaus, E.R. 1979. Community structure of neotropical flower visiting bees and wasps: diversity and phenology. *Ecology*, 60 (1):190-202.
- Kato, M., Matsuda, T., Yamashita, Z. 1952. Associative ecology of insects found in paddy field cultivated by various planting forms. *Sci. Rep. Tohoku Univ.* 19: 291-301.
- Kevan, P.G.; Baker, H.G. 1983. Insects as flower visitors and pollinators. *Ann. Rev. Ent.*, 28: 407-53.

- Laroca, S. 1992. Community ecology in bees: relative importance of rare and common species in some holartic and neotropical sites. *Rev. Bras. de Zool.*, 9 (1/2): 131-137.
- Laroca, S.; Cure, J. R.; Bortoli, C. de. 1982. A associação de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) de uma área restrita no interior da cidade de Curitiba (Brasil): uma abordagem biocenótica. *Dusenía*, 17(3): 93-117.
- Lindauer, M.; Kerr, W.E. 1960. Communication between the workers of stingless bees. *Bee World*, 41: 29-41.
- Ludwig, J.A.; Reynolds, J.S. 1988. *Statistical ecology – a primer on methods and computing*. New York, John Wiley & Sons, 337p.
- Martins, C.F. 1994. Comunidade de abelhas (Hym., Apoidea) da caatinga e do cerrado com elementos de campo rupestre do Estado da Bahia, Brasil. *Rev. Nordest. Biol.*, 9(2): 225-257.
- Matheson, A.; Buchmann, S.L.; O'toole, C.; Westrich, P.; Williams, I.H. 1996. *The conservation of bees*. London, Academic Press, 254p.
- Michener, C.D. 2000. *The bees of the world*. Baltimore, The Johns Hopkins University Press, 913p.
- Ortolan, S.M.L.S. 1989. *Biocenótica de Apoidea (Hymenoptera) de áreas de cultivo de macieira (Pyrus malus) em Lages - Santa Catarina, com notas comparativas e experimento preliminar de polinização com Plebeia emerina*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 170p.
- Pielou, E.C. 1977. *Mathematical ecology*. New York: John Wiley. 385p.

- Proctor, M., Yeo, P., Lack, A.. 1996. *The natural history of pollination*. London, Harper Collins Publishers, 479p.
- Roig-Alsina, A.; Michener, C.D. 1993. Studies of the phylogeny and classification of long-tongued bees (Hymenoptera: Apoidea). *Univ. Kansas Sci. Bul.*, 55 (4/5): 123-173.
- Roubik, D.W. 1989. *Ecology and natural history of tropical bees*. Cambridge: Cambridge University Press, 514p.
- Roubik, D.W. 1993. Tropical pollinators in the canopy and understory: field data and theory for stratum preferences. *J. Ins. Behav.* 6: 659-73.
- Sakagami, S.F., Laroca, S., Moure, J.S.1967. Wild bees biocenotics in São José dos Pinhais (Pr), South Brazil - preliminary report. *J. Fas. Sci Hokkaido Univ. Ser.* 6, Zoology, 19: 253-91.
- Sakagami, S.F.; Matsumura, T. 1967. Relative abundance, phenology and flower preference of andrenid bees in Sapporo, north Japan (Hymenoptera, Apoidea) *Jap. Journal. Ecol.*, 17 (6): 237-50.
- Silveira, F.A.; Campos, M.J.O. 1995. A melissofauna de Corumbataí (SP) e Paraopeba (MG) e uma análise da biogeografia das abelhas do cerrado Brasileiro (Hymenoptera, Apoidea). *Rev. Bras. Ent.*, 39 (2): 371-401.
- Silveira, F.A.; Melo, G.A.R.; Almeida, E.A.B. 2002. *Abelhas brasileiras – sistemática e identificação*. Belo Horizonte, Fundação Araucária, 253p.
- Silveira Neto, S., Nakano, O., Vila Nova, N.A. 1976. *Manual de ecologia dos insetos*. Piracicaba, Ceres, 419 p.

Viana, B. F. 1992. *Estudo da composição da fauna de Apidae e da flora apícola da Chapada Diamantina, Lençóis – Bahia (12° 34'S; 41° 23'W)*. Dissertação de Mestrado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 140p.

Wittmann, D.; Hoffman, M. 1990. Bees of Rio Grande do Sul, Southern Brazil (Insecta, Hymenoptera, Apoidea). *Iheringia. Série Zoologia*, 70: 17-43.

CAPÍTULO 2

FENOLOGIA DAS ABELHAS (HYMENOPTERA: APOIDEA) EM ESPERANTINA, ESTADO DO TOCANTINS ¹

¹ Artigo a ser submetido ao Comitê Editorial do periódico científico Acta Amazonica

FENOLOGIA DAS ABELHAS (HYMENOPTERA: APOIDEA) EM ESPERANTINA, ESTADO DO TOCANTINS

RESUMO - O estudo fenológico das abelhas em Esperantina-TO foi realizado entre novembro de 1999 e novembro de 2000. Observou-se que as 83 espécies coletadas distribuíram-se ao longo do ano, sendo que 61,45 % ocorreram tanto no período das chuvas como no período seco, 19,28 % apenas no período das chuvas e da seca, respectivamente. O número capturado de indivíduos foi 54,33 % no período da seca e 45,63 % no período das chuvas. As atividades forrageiras das abelhas ao longo do dia foram maior pela manhã (52,23 %), do que pela tarde (47,77 %). Os horários de maior atividade foram 07:01 às 12:00 horas no turno matutino e 13:01 às 17:00 no vespertino, destacando-se os intervalos de 09:00 às 11:00 horas e 13:00 às 16:00 horas.

Palavras-chaves: Bico-do-Papagaio, sazonalidade, atividade de vôo

Phenology of bees (Hymenoptera: Apoidea) in Esperantina town, State of the Tocantins, Brazil.

SUMMARY - The phenology of the bees in Esperantina-TO, Brazil was studied monthly from November of 1999 to November of 2000. The 83 species collected were distributed along the year, and 61.45 % happened so both rains period and dry period, 19.28 % just in the rains period and dry period, respectively. The captured number of individuals was 54.33 % in the dry period and 45.63 % in the rains period. The foragers activities of the bees along the day was larger for the morning (52.23 %), that in the afternoon (47.77 %). The schedules of larger activity went 07:01 AM at the 12:00 AM and 13:01 PM at 17:00 PM, standing the intervals of 09:00 AM at the 11:00 AM and 13:00 PM at the 16:00 PM.

Key-words: Bico-do-Papagaio region, seasonal activity, flight activity

INTRODUÇÃO

Os padrões de abundância espaço-temporal das abelhas nas flores são variados, sendo que a sua densidade pode fornecer informações sobre a abundância das espécies no habitat, a densidade floral, a sincronia fenológica da atividade dos adultos com o florescimento das plantas e com a ântese floral, a biogeografia das abelhas e as suas preferências alimentares (Cane & Payne, 1993).

Estudos sobre a fauna de abelhas e flora associada na região amazônica têm sido realizados por diferentes autores, objetivando conhecer a diversidade de espécies (Becker *et al.*, 1991; Kerr, 2000; Morato & Campos, 2000; Thomazini & Thomazini, 2002), a flora utilizada para a coleta de recursos tróficos (Absy *et al.* 1980; 1984; Marques-Souza *et al.*, 1993; Careira & Jardim, 1994; Marques-Souza *et al.*, 1995; Marques-Souza, 1996) e para substratos de nidificação (Oliveira *et al.*, 2002).

Uma outra vertente da pesquisa, ainda pouco estudada para as comunidades de abelhas dessa região, é a fenologia das espécies, onde as suas atividades forrageiras são investigadas.

A variação temporal do número de indivíduos e de espécie pode estar relacionada com a disponibilidade de fontes de alimento, grau de socialismo, multivoltinismo das espécies, ciclos de vida longos e características intraespecíficas (Sakagami *et al.*, 1967; Michener, 1990). Espécies de abelhas solitárias podem apresentar um decréscimo nas atividades durante um ou mais período do ano, enquanto que espécies eussociais mantêm-se em atividade durante todo o ano (Barbola & Laroca, 1993; Carvalho, 1999).

O objetivo deste trabalho foi obter informações sobre a atividade sazonal da comunidade de abelhas em Esperantina, estado do Tocantins.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no município de Esperantina, região do Bico-do-Papagaio, Estado do Tocantins. Coletas quinzenais foram realizadas em duas trilhas de coleta localizadas em Esperantina (5° 20' 16" S; 48° 35' 28" W; 118,88m) e Mulatos (5° 20' 28" S; 48° 29' 12" W; 144,94m), entre 30/11/1999 e 08/11/2000. O

material coletado foi encaminhado para o Laboratório de Entomologia da Escola de Agronomia/UFBA para ser triado, identificado e quantificado.

O clima da região é quente e úmido, caracterizado por temperaturas em torno de 25 °C, com índice pluviométrico entre 1000-1800 mm anuais e amplitude térmica anual oscilando entre 0,8°C e 3,2°C (Feitosa, 1983). O regime de chuvas é tipicamente tropical, com dois principais períodos no ano: chuvoso, que se inicia em dezembro e se prolonga até abril, e seco com precipitações esparsas, de maio a dezembro. A vegetação da área é resultante de desmatamento para implantação de pastagem e outras atividades agrícolas, constituindo-se principalmente de espécies arbustivas e herbáceas, apresentando também elementos de vegetação ruderal.

Os dados sobre a precipitação pluviométrica foram obtidos na Estação da CPRM em Araguatins-TO.

Amostragem

As trilhas com, aproximadamente, 1000 metros de extensão foram percorridas por dois coletores das 5:00 às 18:00 horas, capturando qualquer abelha que estivesse visitando flores. Esse percurso foi realizado duas vezes durante as coletas (manhã e tarde), onde foram gastos, aproximadamente, entre 5 a 10 minutos por planta.

A metodologia de coleta das abelhas foi baseada em Sakagami *et al.* (1967) e é amplamente utilizada em estudos semelhantes (Barbola & Laroca, 1993; Aguiar *et al.*, 1995; Carvalho, 1999).

As abelhas coletadas foram mortas com acetato de etila e enviadas para a identificação no Laboratório de Entomologia da UFBA. As exsiccatas das plantas visitadas pelas abelhas foram enviadas para o Herbário da Universidade Estadual de Feira de Santana.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A atividade das 83 espécies de abelhas coletadas foi distribuída ao longo do período estudado, sendo observado dois períodos distintos, isto é, o período das

chuvas entre os meses de dezembro e abril e o período de seca entre maio e novembro (Tabela 1; Figura 1).

Durante o período das chuvas o maior número de espécimes coletados foi no mês de março (14,33 % do total), enquanto que no período da seca destacaram-se os meses de junho (13,52 %) e julho (13,79 %).

Nos meses de abril a maio ocorreu um decréscimo no número coletado de abelhas, que provavelmente está relacionado com o período de transição entre as estações das chuvas e da seca.

Observou-se que após os picos de junho e julho houve uma redução do número de abelhas coletadas, assim como no número de espécies de abelhas e plantas em floração. A menor precipitação na região do Bico-do-Papagaio foi no mês de agosto, o que pode ter influenciado no número de espécies em floração, interferindo na atividade das abelhas.

Considerando a distribuição dos indivíduos coletados nos períodos das chuvas e da seca, observa-se um certo equilíbrio, com ligeira vantagem para o período da seca (54,37 %) (Figura 2). Semelhantemente, a distribuição do número de espécies de abelhas também foi equilibrada, sendo encontrado 19,28 % em cada período e 61,45 % em ambos (Figura 3).

Dentre as espécies coletadas, 21 apresentam comportamento eussocial, sendo que as demais espécies são formadas por grupos solitários, parasíticos e social primitivo.

A variabilidade no comportamento social torna difícil a interpretação da ampla distribuição dos indivíduos ao longo do ano. Além disso, conforme Sakagami *et al.* (1967), quando os indivíduos estão distribuídos ao longo do ano a fenologia é difícil de ser estabelecida por ser influenciada por diferentes fatores, particularmente nos trópicos, que segundo Michener (1990), o inverno pouco rigoroso pode propiciar a fundação de ninhos e a produção de crias durante todas as estações do ano. De acordo com Roubik (1989), três até oito gerações por ano podem ser produzidas em espécies de abelhas tropicais solitárias que apresentam adultos durante a maior parte do ano.

A redução no número coletado de indivíduo em determinado período do ano, também pode estar relacionada com a presença de fontes de alimento mais atrativas nos arredores da área de estudo (Pedro, 1992).

Tabela 1 - Distribuição temporal, número total de indivíduos coletados por espécie e número total de espécies de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) em Esperantina-TO: 1999-2000. (continuação)

Espécies	1999		2000											Total	
	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov		
<i>Coelioxys</i> sp.1		x		x							x				3
<i>Coelioxys</i> sp.4	x		x		x										4
<i>Coelioxys</i> sp.5	x											x	x		3
<i>Coelioxys</i> sp.6		x		x	x										8
<i>Epanthidium tigrinum</i> (Schrottky, 1905)	x														1
<i>Epicharis flava</i> Friese, 1900			x												1
<i>Euglossa</i> sp.										x					1
<i>Eulaema bombiformis niveofasciata</i> (Packard, 1869)						x									1
<i>Eulaema nigrita</i> Lepeletier, 1836											x				1
<i>Exomalopsis (Exomalopsis) auropilosa</i> Spinola, 1853	x	x		x	x									x	8
<i>Exomalopsis (Exomalopsis) sp.</i>			x								x				2
<i>Exomalopsis analis</i> Spinola, 1853									x						1
<i>Frieseomelitta</i> sp.2											x		x		3
<i>Frieseomelitta varia</i> (Lepeletier, 1836)					x				x	x		x	x		10
<i>Gaesischia araguaiana</i> Urban, 1968									x	x	x	x			49
<i>Hylaeus</i> sp.					x						x				4
<i>Hypanthidium maranhense</i> Urban, 1997		x	x												5
<i>Megachile (Acentron) sp.</i>		x				x			x	x				x	10
<i>Megachile (Austromegachile) habilis</i> Mitchell, 1930	x		x	x	x				x	x					14
<i>Megachile (Leptorachis) paulistana</i> Schrotthy, 1902			x		x						x	x			10
<i>Megachile (Neomegachile) uniformis</i> Mitchell, 1920					x							x	x	x	17
<i>Megachile (Ptilosarus) sp.1</i>					x	x						x			4

Tabela 1 - Distribuição temporal, número total de indivíduos coletados por espécie e número total de espécies de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) em Esperantina-TO: 1999-2000. (continuação)

Espécies	1999			2000											Total
	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov		
<i>Megachile (Ptilosarus) sp.2</i>			x		x								x	3	
<i>Megachile sp.</i>		x	x	x	x			x	x		x			19	
<i>Megalopta sp.</i>				x										1	
<i>Melipona compressipes fasciculata</i> Smith, 1854		x		x	x			x	x					12	
<i>Melipona seminigra pernigra</i> Moure & Kerr, 1950	x	x	x	x	x			x	x	x		x	x	19	
<i>Melissodes sp.</i>									x					2	
<i>Melitoma segmentaria</i> (Fabricius, 1804)			x											1	
<i>Mesoplia sp.</i>	x						x	x	x					5	
<i>Osiris sp.</i>		x	x											4	
<i>Oxaea flavescens</i> Klug, 1807		x		x										6	
<i>Oxytrigona tataira</i> (Smith, 1863)								x	x					3	
<i>Paratetrapedia (Paratetrapedia) gigantea</i> Schrottky, 1909			x										x	3	
<i>Paratetrapedia (Paratetrapedia) hypoleuca</i> Moure, 1999	x	x											x	7	
<i>Paratetrapedia lineata</i> (Spinola, 1851)	x	x	x	x	x		x			x	x	x	x	73	
<i>Paratetrapedia testacea</i> (Smith, 1854)		x	x	x								x		11	
<i>Paratetrapedia velutina</i> (Friese, 1910)	x	x	x										x	20	
<i>Partamona ailyae</i> Camargo, 1980		x						x						4	
<i>Partamona sp.</i>	x	x	x	x	x									10	
<i>Plebeia sp.</i>		x			x									2	
<i>Pseudaugochlora sp.</i>			x						x			x		4	
<i>Scaptotrigona sp.1</i>			x	x	x	x	x	x	x	x	x			132	
<i>Scaptotrigona sp.2</i>							x		x					3	

Tabela 1 - Distribuição temporal, número total de indivíduos coletados por espécie e número total de espécies de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) em Esperantina-TO: 1999-2000. (continuação)

Espécies	1999			2000										Total
	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	
<i>Tapinotaspoides</i> sp.			x											1
<i>Tetragona quadrangula</i> (Lepeletier, 1836)	x	x	x	x	x		x	x	x	x		x	x	54
<i>Tetragonisca angustula</i> (Latreille, 1811)	x		x					x	x	x	x	x		48
<i>Tetrapedia</i> sp.	x	x			x								x	5
<i>Trigona</i> (<i>Trigona</i>) sp.	x													4
<i>Trigona</i> aff. <i>amazonensis</i> (Ducke, 1916)	x	x	x	x			x	x	x	x	x		x	351
<i>Trigona dallatoreana</i> Friese, 1900								x						1
<i>Trigona pallens</i> (Fabricius, 1798)		x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	214
<i>Trigona recursa</i> Smith, 1863		x		x								x	x	31
<i>Trigona</i> sp. grupo <i>fulviventris</i> Guérin, 1835	x	x	x	x	x	x		x	x		x	x	x	96
<i>Trigona spinipes</i> (Fabricius, 1793)	x	x	x	x			x		x			x	x	137
<i>Trigona truculenta</i> Almeida, 1984					x			x					x	3
<i>Xylocopa</i> (<i>Megaxylocopa</i>) <i>frontalis</i> (Olivier, 1789)											x			3
<i>Xylocopa</i> (<i>Neoxylocopa</i>) <i>grisescens</i> Lepeletier, 1841					x			x	x					3
<i>Xylocopa</i> (<i>Schoenherria</i>) <i>muscaria</i> (Fabricius, 1775)		x					x	x	x					6
<i>Xylocopa</i> cf. <i>nigrocincta</i> Smith, 1854		x						x			x	x		4
<i>Xylocopa</i> cf. <i>suspecta</i> Moure & Camargo, 1988		x		x				x						3
Total de indivíduos:	133	333	399	672	793	328	276	748	763	253	207	318	311	5534
Total de espécies:	27	35	38	29	30	6	11	27	29	13	19	22	23	83

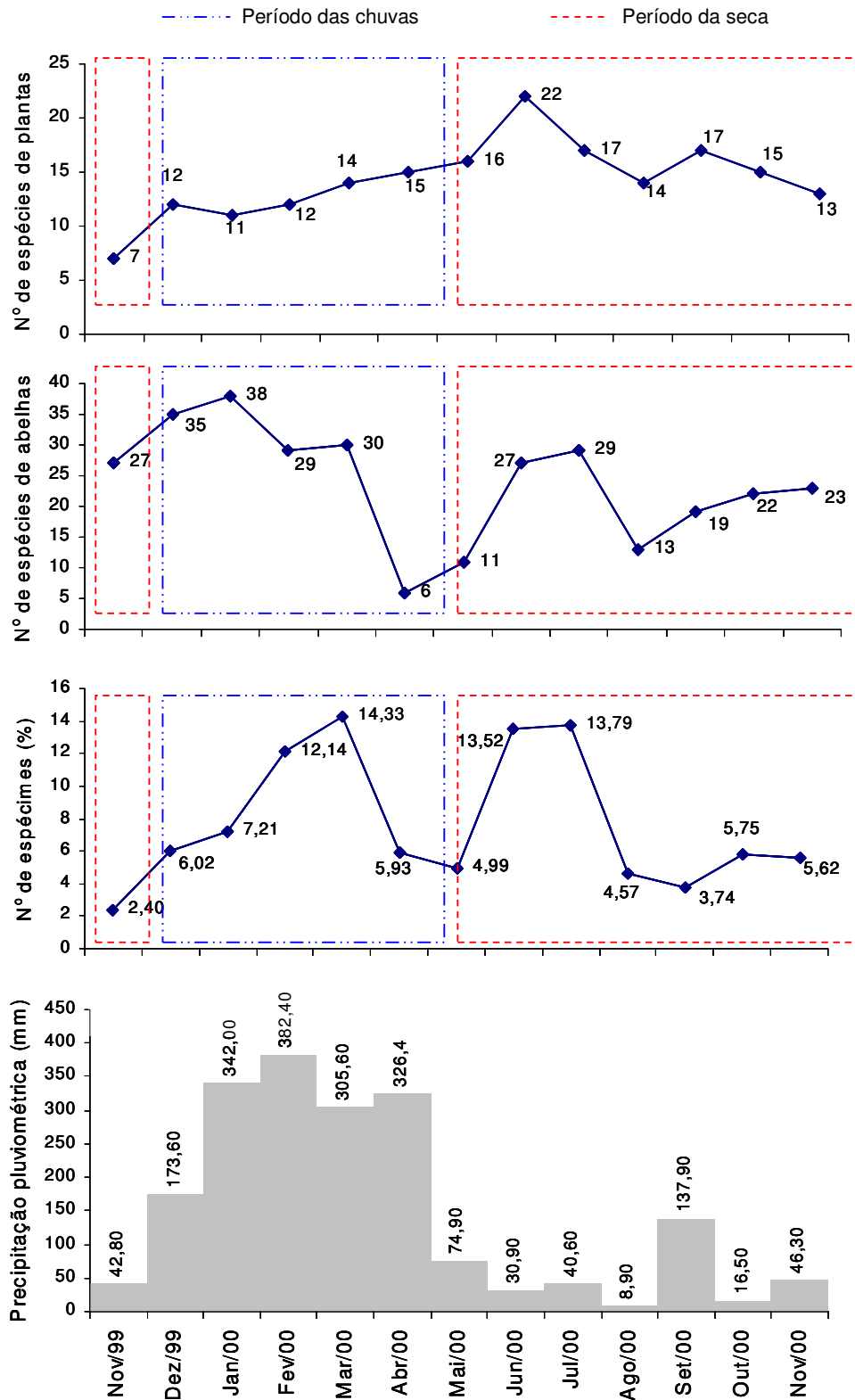


Figura 1 - Distribuição mensal das abelhas e plantas visitadas em Esperantina-TO (os dados pluviométricos são da Estação da CPRM em Araguatins-TO, região do Bico-do-Papagaio).

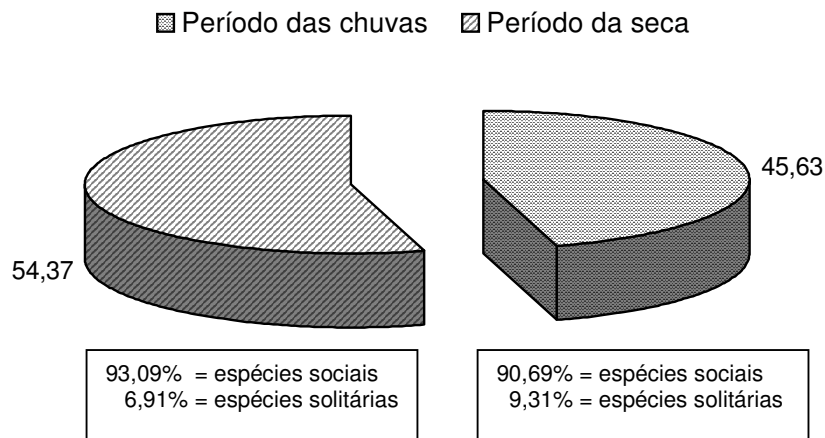


Figura 2 - Distribuição do número de indivíduos (%) coletados de abelhas nos períodos das chuvas e da seca em Esperantina-TO: 1999-2000.

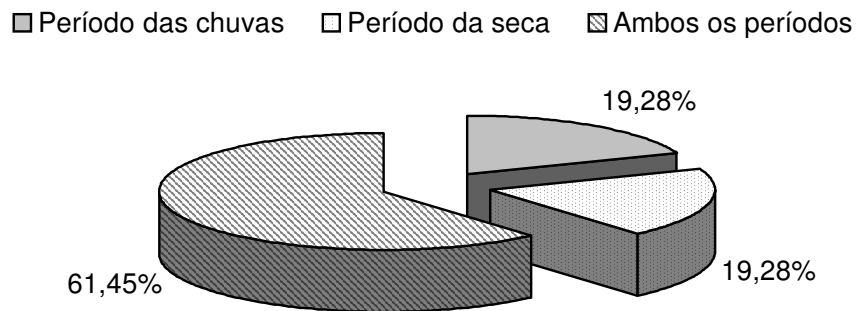


Figura 3 - Distribuição do número de espécies de abelhas (%) coletadas nos períodos das chuvas e da seca em Esperantina-TO: 1999-2000.

Apesar das dificuldades encontradas, diversos autores relatam a sazonalidade das abelhas, buscando compreender a dinâmica das espécies em diferentes ecossistemas (Albuquerque & Rêgo, 1989; Carvalho *et al.*, 2001; Barros *et al.*, 2002).

No Sul do Brasil Sakagami *et al.* (1967) encontraram um padrão fenológico intermediário entre o de clima temperado e o tropical. Heithaus (1979) em um estudo feito na Costa Rica de clima tropical úmido, embora tenha encontrado espécies sazonais, com atividade na estação seca ou na estação úmida, observou espécies de todas as famílias ao longo de todo o ano.

Aguiar & Marins (1997) estudando a fenologia das abelhas em São João do Cariri-PB, encontraram um padrão sazonal com maior abundância de espécies e de indivíduos no período chuvoso e declínio no período de baixa precipitação pluviométrica. Para a espécie *Ceblurgus longipalpis*, Aguiar & Martins (1994) verificaram que os indivíduos adultos apareciam durante a estação chuvosa, em sincronia com a maior abundância de flores da sua planta associada.

Analisando as atividades forrageiras das abelhas ao longo do dia foi observado que nas coletas do período matutino coletaram-se 52,23% dos indivíduos (5:00 às 12:00 horas), enquanto que as do período vespertino capturaram 47,77% (12:01 às 18:00 horas).

Albuquerque & Mendonça (1996) observaram maior freqüência de indivíduos nas flores no período matutino com atividade forrageira durante a maior parte do ano.

Os horários de maior atividade foram 07:01 às 12:00 horas no turno matutino e 13:01 às 17:00 no vespertino, destacando-se os intervalos de 09:00 às 11:00 horas e 13:01 às 16:00 horas. Os horários de menor atividade foram das 05:00 às 06:00 e das 17:01 às 18:00 horas (Figura 4).

No período das 11:01 às 13:00 horas houve uma redução progressiva do número de indivíduos coletados, que pode estar relacionado com a temperatura elevada ou a coleta de outros recursos fora da trilha, como água (Carvalho, 1999).

Esses resultados são semelhantes aos encontrados por outros autores, como Pedro (1992) que verificou a maior freqüência de indivíduos entre às 10:00 e 14:00 horas, enquanto que a menor foi entre às 16:00 e 18:00 horas; Aguiar & Martins (1994) que observaram a atividade de visitação floral de *C. longipalpis* por volta de 08:00 horas e se estendia até o horário em que as flores permaneciam viáveis, por volta da 15:00 horas; Freitas *et al.* (1998) que estudaram os padrões de coleta de pólen e néctar de *X. grisescens* e verificaram que a maior atividade externa ocorreu entre 8:00 e 9:00 horas; Carvalho (1999) que observou a maior atividade de vôo por

intervalo de hora entre 9:00 e 10:00 horas da manhã e 13:00 às 14:00 horas da tarde.

Gonçalves *et al.* (1996) observaram que, os meliponíneos apresentaram maior atividade pela manhã (8:00 às 10:00), enquanto que *Apis mellifera* foi mais abundante entre 11:00 e 15:00 horas. Sommeijer *et al.* (1983) verificaram que o pico de atividade de espécies de *Melipona*, também ocorreu pela manhã, por volta das 8:00 horas, período em que se deu a maior intensidade de coleta de pólen.

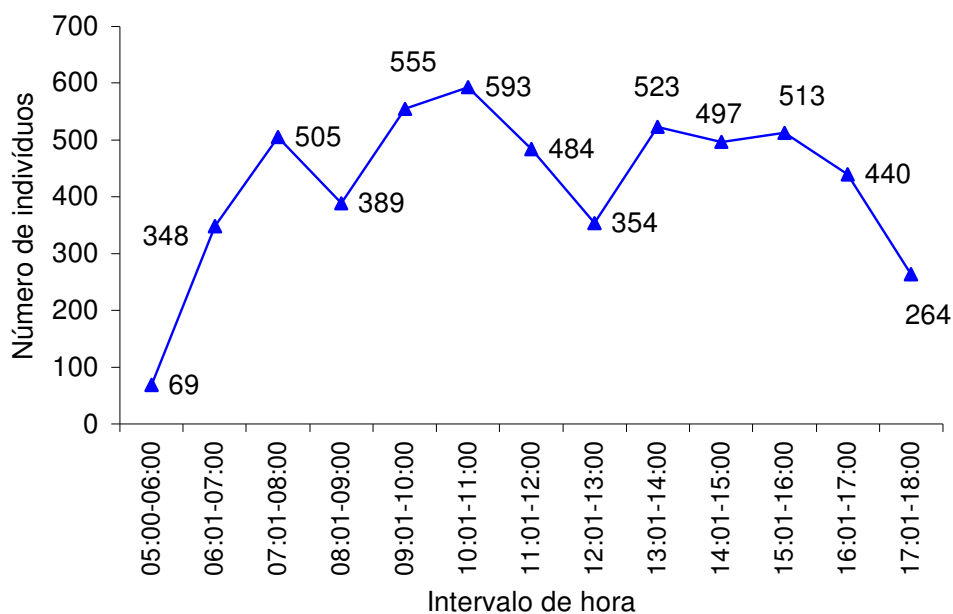


Figura 4 - Distribuição do número de abelhas coletadas em flores por intervalo de hora. Esperantina-TO: 1999-2000.

Bibliografia Citada

Absy, M.L.; Bezerra, E.B.; Kerr, W.E. 1980. Plantas nectaríferas utilizadas por duas espécies de *Melipona* na Amazônia. *Acta Amaz.*, 10: 271-281.

Absy, M.L.; Camargo, J.M.F.; Kerr, W.; Miranda, I.P. de A. 1984. Espécies de plantas visitadas por Meliponinae (Hymenoptera, Apoidea), para coleta de pólen na Região do Médio Amazonas. *Rev. Bras. Biol.* 44: 277-237.

- Aguiar, C.M.L.; Martins, C.F. 1994. Fenologia e preferência alimentar de *Ceblurgus longipalpis* Urban e Moure, 1993 (Hymenoptera, Halictidae, Dufoureae). *Rev. Nordest. Biol.*, 9(2): 125-131.
- Aguiar, C.M.L.; Martins, C.F. 1997. Abundância relativa, diversidade e fenologia de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) na caatinga, São João do Cariri, Paraíba, Brasil. *Iheringia. Série Zoologia*, 83: 151-163.
- Aguiar, C.M.L.; Martins, C.F.; Moura, A.C. 1995. Recursos florais utilizados por abelhas (Hymenoptera, Apoidea) em área de caatinga (São João do Cariri, Paraíba). *Rev. Nordest. Biol.* 10(2): 101-117.
- 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 Amaz.*, 26 (1/2): 45-54.
- Albuquerque, P.M.C. de; Rêgo, M.M. 1989. Fenologia das abelhas visitantes de murici (*Brysonima crassifolia*, Malpighiaceae). *Bol. Mus. Para. Emilio Goledi*, ser. Zool., 5: 163-178.
- 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. Paran.*, 22 (1/4): 91-113.
- Barros, T.F.; Carvalho, C.A.L. de; Brito, N.M. de; Marques, O.M.; Costa, J.B. de A.; Damasceno, C. F. de B.; Passos, L. dos R. C.; Santos, E. S. da P. 2002. Abelhas visitantes de flores de *Pimpinella anisum* L. *Magistra*, 14(2): 55-60.
- Becker, P.; Moure, J.S.; Peralta, F.J.A. 1991. More about euglossine bees in Amazonian forest fragments. *Biotropica*, 23: 586-591.

- Cane, J.; Payne, J. 1993. A regional, annual and seasonal variation in pollinator guilds: trisect traits of bees (Hymenoptera, Apoidea) underlie their patterns of abundance at *Vaccinium ashei* (Ericaceae). *Ann. Ent. Soc. Am.*, 86(5): 577-588.
- Carreira, L.M.M.; Jardim, M.A.G. 1994. Análise polínica dos méis de alguns municípios do estado do Pará. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi*, sér. Bot., 10(1): 83-89.
- Carvalho, C.A.L. de. 1999. *Diversidade de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) no município de Castro Alves-BA*. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 104p.
- Carvalho, C.A.L. de; Marques, O.M; Vidal, C.A.; Neves, A. M. da S. 2001. Comportamento forrageiro de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) em flores de *Solanum palinacanthum* Dunal (Solanaceae). *Rev. Bras. Zoociências*, 3(1): 35-44.
- Feitosa, A.C. 1983. *O Maranhão primitivo: uma tentativa de reconstituição*. São Luís, Augusta. 142p.
- Freitas, B.M.; Moreira, J.J.V.; Teixeira, M.C.; Araújo, Z.B. de. 1998. Padrões diários de coleta de pólen e néctar por abelhas mamangavas (*Xylocopa griscescens*). Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 35. Botucatu: 558-560. (*Anais*).
- Gonçalves, s. de J.M.; Rêgo, M.; Araújo, A. de. 1996. Abelhas sociais (Hymenoptera: Apidae) e seus recursos florais em uma região de mata secundária, Alcântara, MA, Brasil. *Acta Amaz.*, 26 (1/2): 55-68.
- Heithaus, E.R. 1979. Community structure of neotropical flower visiting bees and wasps: diversity and phenology. *Ecology*, 60(1): 190-202.
- Kerr, W.E. 2000. Estudos nas abelhas da Amazônia Central. Encontro sobre Abelhas, 4. Ribeirão Preto, p. 24-26. (*Anais*).

- Marques-Souza, A.C. 1996. Fontes de pólen exploradas por *Melipona compressipes manaosensis* (Apidae: Meliponinae), abelha da Amazônia Central. *Acta Amaz.*, 26: 77-86.
- Marques-Souza, A.C.; Absy, M.L.; Conde, P.A.A.; Coelho, H.A. 1993. Dados da obtenção do pólen por operárias de *Apis mellifera* no município de Ji-Paraná (RO), Brasil. *Acta Amaz.*, 23(1): 59-76.
- Marques-Souza, A.C.; Absy, M.L.; Kerr, W.E.; Peralta, F.J.A. 1995. Pólen coletado por duas espécies de meliponíneos (Hymenoptera: Apidae) da Amazônia. *Rev. Bras. Biol.*, 55: 855-864.
- Michener, C.D. 1990. Classification of the Apidae (Hymenoptera). *Univ. Kansas Sci. Bul.*, 54(4): 75-164.
- Morato, E.F.; Campos, L.A.O. 2000. Efeitos da fragmentação florestal sobre vespas e abelhas solitárias em uma área da Amazônia Central. *Rev. Bras. Zool.*, 17(2): 429-444.
- Oliveira, F.T.N.; Absy, M.L.; Marques-Souza, A.C. 2002. Árvores utilizadas para nidificação por abelhas sem ferrão na Amazônia Central. Encontro sobre Abelhas, 5. Ribeirão Preto, p. 298. (*Anais*).
- Pedro, S.R.M. 1992. *Sobre as abelhas (Hymenoptera, Apoidea) em um ecossistema de cerrado (Cajuru, NE do Estado de São Paulo): composição, fenologia e visita às flores*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Univerisdade de São Paulo, 200p.
- Roubik, D.W. 1989. *Ecology and natural history of tropical bees*. Cambridge: Cambridge University Press, 514p.

Sakagami, S.F., Laroca, S., Moure, J.S. 1967. Wild bees biocenotics in São José dos Pinhais (Pr), South Brazil - preliminary report. *J. Fas. Sci Hokkaido Univ.* Ser. 6, Zoology, 19: 253-91.

Sommeijer, M.J.; Rooy, G.A.; Punt, W.; Bruijn, L.L.M. 1983. A comparative study of foraging behavior of pollen resources of various stingless bee (Hymenoptera, Meliponinae) and honeybees (Hymenoptera, Apidae) in Trinidad, West-Indies. *Apidologie*, 14(3): 205-224.

Thomazini, M.J.; Thomazini, A.P. de B.W. 2002. Diversidade de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) em inflorescência de *Piper hispidinervum* (C.DC.). *Neotrop. Entomol.*, 31(1): 27-34.

CAPÍTULO 3

FLORA VISITADA POR ABELHAS (HYMENOPTERA: APOIDEA) EM ESPERANTINA, ESTADO DO TOCANTINS ¹

¹ Artigo a ser submetido ao Comitê Editorial do periódico científico Acta Amazonica

FLORA VISITADA POR ABELHAS (HYMENOPTERA: APOIDEA) EM ESPERANTINA, ESTADO DO TOCANTINS

RESUMO - O conhecimento da flora visitada por abelhas fornece informações valiosas no estudo da conservação e do manejo das populações de abelhas em uma determinada região. Desta forma foi realizado um estudo com o objetivo de conhecer a flora visitada por abelhas (Hymenoptera: Apoidea) no município de Esperantina, Estado do Tocantins entre novembro de 1999 e novembro de 2000. O trabalho foi desenvolvido ao longo de duas trilhas, Esperantina e Mulatos, onde as plantas visitadas pelas abelhas foram amostradas. O material coletado foi identificado e analisado quanto ao número de indivíduos coletados e de espécies de abelhas visitantes. Coletou-se 19 famílias, 33 gêneros e 36 espécies de plantas, sendo que a família Caesalpiniaceae foi a que apresentou o maior número de espécies (16,67 %) e Verbenaceae o maior número de abelhas capturadas (38,44%). Entre as principais espécies visitadas pelas abelhas encontram-se *Stachytarpheta* sp. (37,75 %), *Borreria* sp. (12,67 %) e *Mabeae* sp. (12,50 %). Quanto à riqueza de espécies de abelhas visitantes destacaram-se *Stachytarpheta* sp. (68,67 %), *Borreria* sp. (38,55 %), *Mabeae* sp. (31,33 %), *Wulffia* sp. (30,12 %), *Chromolaena* sp. (26,51 %), *Gouania* sp. (22,89 %), *Manihot* sp. (21,69 %), *Vernonia* sp. (20,48 %), *Senna multijulga* (19,29 %) e *Alternanthera* aff. *Brasiliana* (18,07 %).

Palavras-chaves: Flora apícola, Bico-do-Papagaio, Verbenaceae, Ruubiaceae, Euphorbiaceae

Flora visiting of bees (Hymenoptera: Apoidea) in Esperantina town, State of Tocantins, Brazil.

SUMMARY - The flora visited by bees (Hymenoptera: Apoidea) was studied in the Esperantina town, State of Tocantins, Brazil. The work was developed along two trails, Esperantina and Mulattos, during one year, from November 1999 to November 2000. The collected material was identified and analyzed with relationship to the number of collected bees and number of bees visitors' species. It was collected 19 families, 33 genera and 36 species of plants. The largest number of species bees

visited of flowers was finding in Caesalpiniaceae family (16.67 %) and the largest number of captured bees (38.44 %) was in Verbenaceae. The main species visited by bees was *Stachytarpheta* sp. (37.75 %), *Borreria* sp. (12.67 %) and *Mabeae* sp. (12.50 %). With relationship to the number of species of bees visitors *Stachytarpheta* sp. (68.67 %), *Borreria* sp. (38.55 %), *Mabeae* sp. (31.33 %), *Wulffia* sp. (30.12 %), *Chromolaena* sp. (26.51 %), *Gouania* sp. (22.89%), *Manihot* sp. (21.69 %), *Vernonia* sp. (20.48 %), *Senna multijulga* (19.29 %) and *Alternanthera* aff. *Brasiliana* (18.07 %) they were the richest in species.

Key-words: Bees plants, Bico-do-Papagaio region, Verbenaceae, Ruabiaceae, Euphorbiaceae.

INTRODUÇÃO

O conhecimento da flora visitada pelas abelhas em uma determinada região é um passo importante para a exploração racional das colônias e para o desenvolvimento de programas de conservação da fauna apícola. A observação direta e constante das plantas fornece informações de importância prática como dados de floração, freqüência de visitas das abelhas às flores e a hora do dia em que ocorreu a visita (Carvalho & Marchini, 1999; Alves & Carvalho, 2002).

Como uma espécie de planta pode apresentar características diferenciadas no fornecimento de recursos florais para as abelhas em função das condições edafo-climáticas, o inventário da flora apícola deve ser regional, uma vez que as espécies consideradas excelentes produtoras de néctar em uma região podem não o ser em outra (Ferreira, 1981).

Silveira (1983) considera como flora apícola o conjunto de plantas que fornecem alimento para as abelhas em uma determinada região. As principais características para uma planta ser considerada apícola são: ser abundante na região, florescer copiosamente, preferencialmente por um período prolongado, e possuir néctar e/ou pólen acessíveis às abelhas (Castro, 1994; Alves & Carvalho, 2002).

As abelhas visitantes de flores são atraídas para coletar pólen ou néctar, promovendo, em muitos casos, a polinização cruzada (Crane & Walker, 1984). As

cores, a aparência e o odor das flores são os principais fatores que possibilitam a localização do alimento pelos insetos. A concentração de açúcares, abundância e o sabor do néctar, também exercem atratividade sobre os insetos (Faegri & Pijil, 1976; Barth, 1991).

Entre as metodologias utilizadas para realizar o inventário da flora apícola encontram-se a observação direta, a coleta da abelha na flor e a identificação dos tipos polínicos encontrados na massa de pólen transportada, no pólen ou no mel estocados (Sakagami *et al.*, 1967; Absy *et al.*, 1984; Wilms & Wiechers, 1997; Rodante, 2003).

O objetivo deste trabalho foi conhecer a flora visitada por abelhas (Apoidea) no município de Esperantina, Estado do Tocantins, contribuindo para o conhecimento do pasto apícola na região do Bico-do-Papagaio.

MATERIAL E MÉTODOS

As plantas visitadas pelas abelhas (Apoidea) foram observadas ao longo de duas trilhas localizadas nas comunidades de Esperantina (5° 20' 16" S; 48° 35' 28" W; 118,88m) e Mulatos (5° 20' 28" S; 48° 29' 12" W; 144,94m), ambas pertencentes ao município de Esperantina, região do Bico-do-Papagaio, Estado do Tocantins.

Coletas sistemáticas foram realizadas no período compreendido entre 30/11/1999 e 08/11/2000. O material coletado foi encaminhado para o Laboratório de Entomologia da Escola de Agronomia/UFBA para ser triado e quantificado. Partes das plantas cujas flores foram visitadas pelas abelhas foram coletadas para a confecção de exsicatas.

Análise da flora

As exsicatas das plantas foram identificadas pela equipe do Herbário da Universidade Estadual de Feira de Santana. Exemplares das exsicatas também foram depositados na Coleção de Plantas Apícolas do RURALTINS e no Laboratório de Entomologia do Departamento de Fitotecnia da Escola de Agronomia - UFBA.

A flora apícola na área de estudo foi caracterizada pelo número de espécies, gêneros e famílias visitadas pelas abelhas.

A abundância (S) das plantas apícolas na comunidade foi o número de espécies visitadas. Os índices de abundância de Margalef (∞), diversidade de Shannon-Weaver (H') e equitatividade de Pielou (J') citados por Ludwig & Reynolds (1988) foram calculados conforme Carvalho & Marchini (1999). Nessas análises, assim como nos intervalos de confiança, o parâmetro n foi representado pelo número de espécimes de abelhas por espécie vegetal e o parâmetro N , pelo número total de abelhas coletadas, considerando todas as espécies de plantas visitadas na trilha de amostragem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 19 famílias, 33 gêneros e 36 espécies (abundância S) de plantas foram visitadas por abelhas (Apoidea) no município de Esperantina-TO (Tabela 1).

O índice de abundância (∞) foi elevado (4,06), assim como o de diversidade (H' = 2,28) e de uniformidade (J' = 0,64). Esses valores indicam que o local é rico em espécies vegetais que são utilizadas como fontes de recursos pelas abelhas, quando comparado com outros estudos semelhantes (Bortoli & Laroca, 1990; Barbola & Laroca, 1993).

Caesalpiniaceae foi à família com maior número de espécies (16,67% das espécies), seguida por Asteraceae, Fabaceae, Malvaceae e Poaceae (8,33%, cada uma) (Figura 1).

Por outro lado, o maior número de espécimes de abelhas foi capturado em Verbenaceae (38,44% dos indivíduos), seguida por Euphorbiaceae (14,84%), Asteraceae (12,65%) e Rubiaceae (12,58%) (Figura 2).

A maior diversidade de espécies de abelhas visitantes de flores foi encontrada em *Stachytarpheta* sp. (Verbenaceae; 68,67% das espécies), *Borreria* sp. (Rubiaceae; 38,55%), *Mabeae* sp. (Euphorbiaceae; 31,33%), *Wulffia* sp. (Asteraceae; 30,12%), *Chromolaena* sp. (Asteraceae; 26,51%), *Gouania* sp. (Rhamnaceae; 22,89%), *Manihot* sp. (Euphorbiaceae; 21,69%), *Vernonia* sp. (Asteraceae; 20,48%) *Senna multijuga* (Caesalpiniaceae; 19,29%) e *Alternanthera* aff. *brasiliiana* (Amaranthaceae; 18,07%).

Tabela 1 - Flora visitada por abelhas (Hymenoptera: Apoidea) em Esperantina-TO: novembro de 1999 a novembro de 2000. (continuação)

Família	Espécie	Nome Comum	Nº de abelhas capturadas	Total de espécies de abelhas	Período de Floração (Mês/Ano)												
					1999					2000							
					N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N
Mimosaceae	<i>Piptadenia moliniformis</i> Benth.	-	36	7	x	x	x										
	<i>Inga ingoides</i> Will.	ingá	28	8										x	x		
Poaceae	<i>Paspalum</i> sp.	capim	34	4					x	x	x						
	<i>Olyra ciliatifolia</i> Raddi	-	6	2						x	x						
	<i>Sporobolus indicus</i>	capim	11	3	x	x	x										x
Rhamnaceae	<i>Gouania</i> sp.	sabão de soldado; cipó de fogo	387	19										x	x	x	
Rubiaceae	<i>Borreria</i> sp.	vassourinha de botão	701	32	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.	jurubeba	120	10	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x

Tabela 1 - Flora visitada por abelhas (Hymenoptera: Apoidea) em Esperantina-TO: novembro de 1999 a novembro de 2000. (continuação)

Família	Espécie	Nome Comum	Nº de abelhas capturadas	Total de espécies de abelhas	Período de Floração (Mês/Ano)													
					1999						2000							
					N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	
Sterculiaceae	<i>Waltheria indica</i> Linn.	maiva	97	9								x	x	x			x	
Ulmaceae	<i>Trema micrantha</i> Blume	-	26	4	x			x	x								x	
Verbenaceae	<i>Lantana</i> sp.	chumbinho	38	14	x	x	x	x	x				x				x	
	<i>Stachytarpheta</i> sp.	gervão	2089	57	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
TOTAL:				5534	83	7	12	11	12	14	15	16	22	17	14	17	15	13

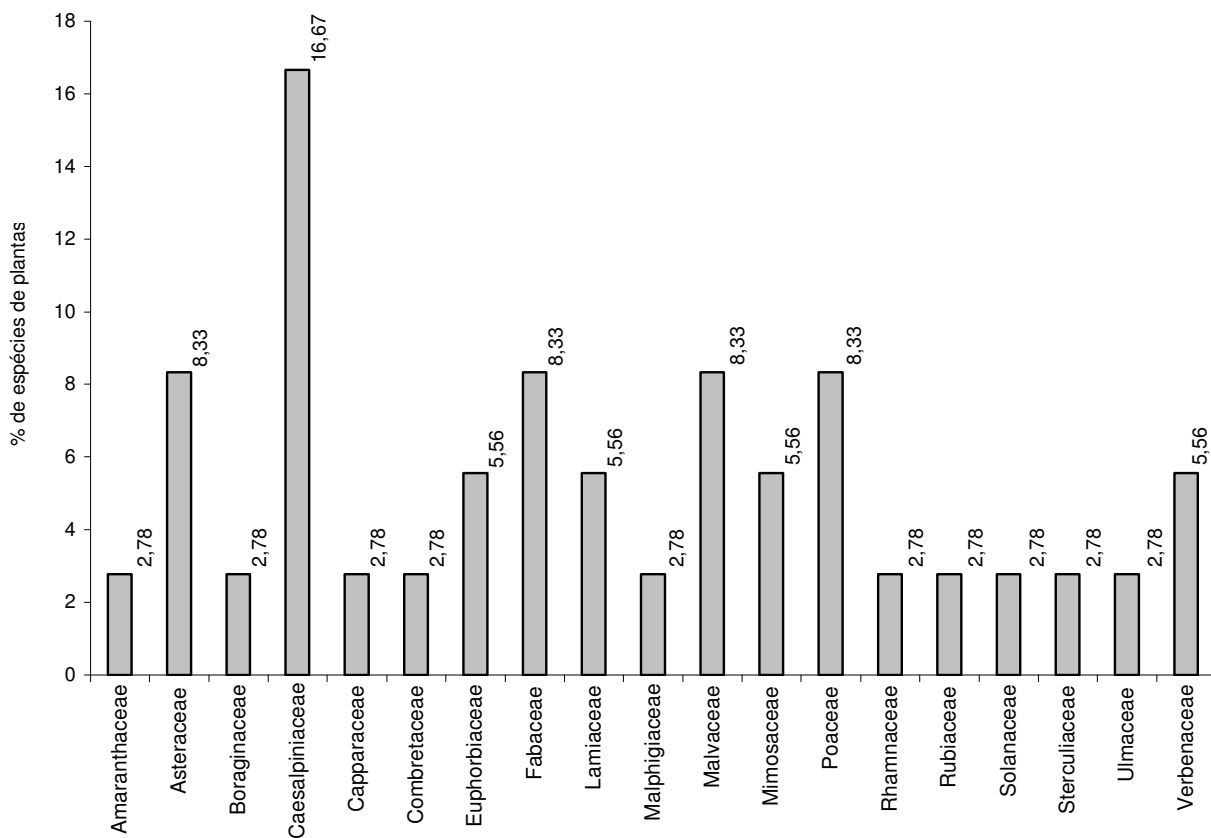


Figura 1 - Distribuição do número de espécies de plantas (%) visitadas por abelhas (Hymenoptera: Apoidea) entre as famílias botânicas no município de Esperantina-TO: novembro de 1999 a novembro de 2000.

(Asteraceae; 20,48%) *Senna multijuga* (Caesalpinaceae; 19,29%) e *Alternanthera aff. brasiliiana* (Amaranthaceae; 18,07%).

Observou-se, também, que as espécies com maior número de espécimes de abelhas capturado foram *Stachytarpheta* sp. (37,75% dos indivíduos coletados), *Borreria* sp. (12,67%) e *Mabeae* sp. (12,50%).

O mês com maior número de plantas visitadas pelas abelhas foi junho (61,11% das espécies). O período de floração das espécies possibilitou a coleta de alimento ao longo do período estudado.

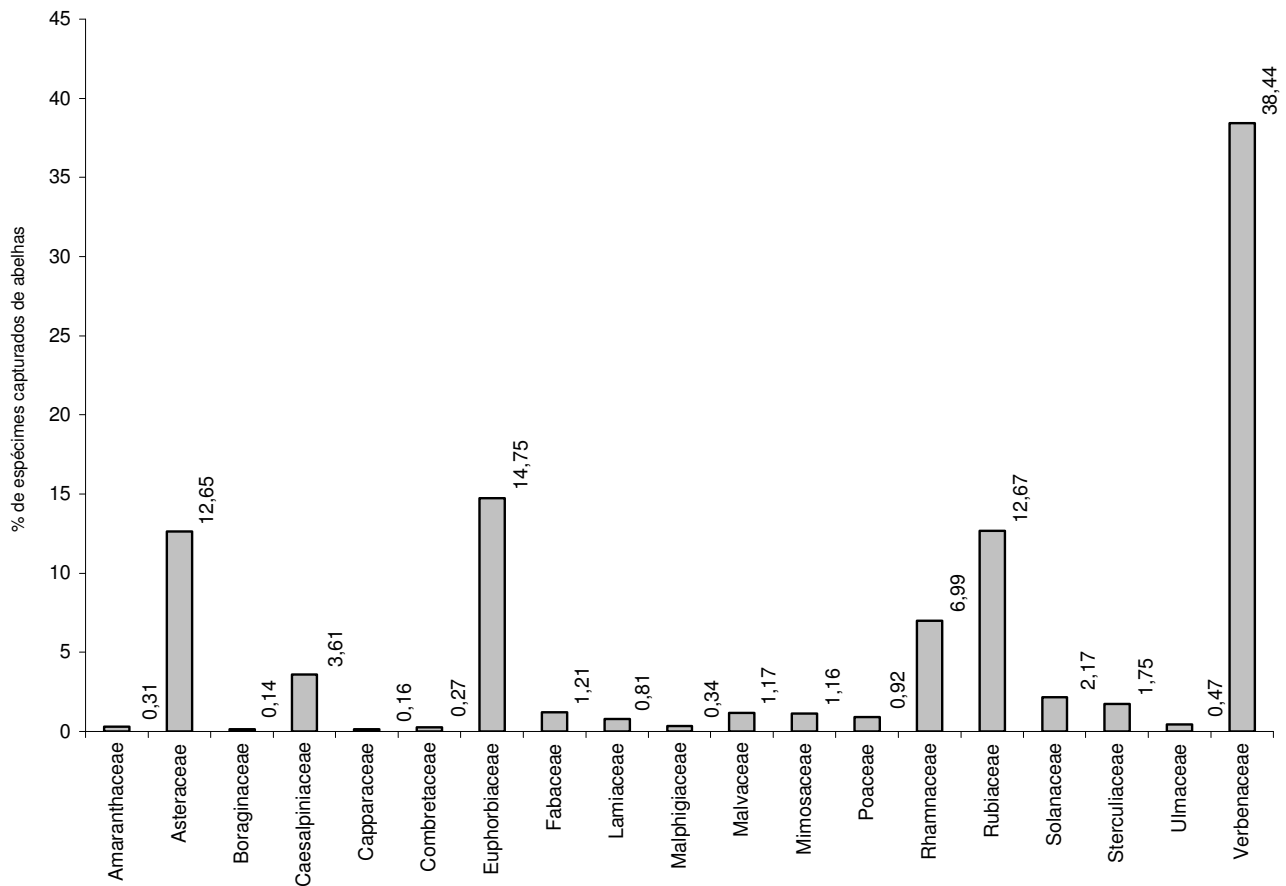


Figura 2 - Distribuição do número de espécimes (%) capturados de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) entre as famílias botânicas no município de Esperantina-TO: novembro de 1999 a novembro de 2000.

Considerando o período das águas (dezembro a abril) e das secas (maio a novembro) na região, observa-se que a maioria das espécies floresceu em ambos os períodos (Figura 3).

A composição da flora visitada por abelhas em diferentes ambientes é representada por diversas famílias. De acordo com Ramalho *et al.* (1990), entre as principais famílias visitadas por *A. mellifera* na região neotropical encontram-se: Anacardiaceae, Asteraceae, Balsaminaceae, Euphorbiaceae, Labiatae, Moraceae, Myrtaceae, Palmae, Proteaceae, Rubiaceae e Sterculiaceae.

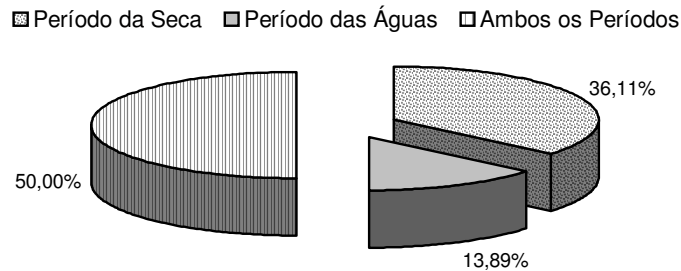


Figura 3 - Distribuição das plantas visitadas por abelhas (Apoidea) durante o período das águas (dezembro a abril) e das secas (maio a novembro) no município de Esperantina-TO.

Costa (2002) observou que Asteraceae, Caesalpiniaceae, Malvaceae e Mimosaceae foram as mais ricas em tipos polínicos encontrados na massa de pólen transportada por *A. mellifera*.

Asteraceae (= Compositae), Euphorbiaceae, Mimosaceae e Rubiaceae foram as famílias mais ricas em tipos polínicos coletados por espécies de meliponíneos na Amazônia (Absy *et al.*, 1980; Absy *et al.*, 1984).

No estudo realizado por Carvalho *et al.* (1999) os principais tipos polínicos coletados por *Apis mellifera* e trigoníneos pertenceram às famílias Asteraceae, Caesalpiniaceae, Fabaceae e Malvaceae.

Apesar da riqueza de Asteraceae observada na maioria dos ecossistemas estudados no Brasil, em ambientes mais secos esta família é representada por poucas espécies (Martins, 1995; Aguiar *et al.*, 1995; Carvalho & Marchini, 1999).

Representantes da família Caesalpiniaceae estão presentes em levantamentos de plantas visitadas por abelhas, sendo consideradas importantes na dieta de meliponíneos e de *A. mellifera* (Sommeijer *et al.*, 1983; Marques-Souza *et al.*, 1993).

No estado de Roraima, Silva & Rebouças (1996) consideraram que espécies de Mimosaceae, Sterculiaceae, Malvaceae, Vochisiaceae, Caesalpiniaceae, Burceraceae e Pedaliaceae apresentam potencial apícola.

Carreira & Jardim (1994) analisando amostras de mel proveniente de quatro municípios do Pará, encontraram *Mimosa pudica* (Mimosaceae) como pólen dominante. *B. verticillata*, Palmae (Arecaceae) e *Phthirusa* sp. (Loranthaceae) foram representadas como pólen acessório.

Oliveira *et al.* (2002) estudando as árvores utilizadas por abelhas sem ferrão na Amazonas Central observou que as principais espécies foram *Acosmium* sp. (Caesalpiniaceae), *Tabebuia barbata* (Bignoniaceae), *Macrobium acaciaefolium* (Caesalpiniaceae), *Miquartia guianensis* (Olacaceae).

Gonçalves *et al.* (1996) estudaram os recursos coletados por abelhas sociais em Alcântara-MA e observaram que as famílias Rubiaceae, Guttiferae, Labiateae, Boraginaceae, Leguminosae, Melastomataceae, Euphorbiaceae e Malpighiaceae foram as que receberam o maior número de indivíduos e de espécies de abelhas. Destacaram em número de indivíduos *Borreria verticillata*, *Clusia* sp., *Hyptis atrorubens* e *Heliotropium* sp.

Em vegetação de cerrado, Albuquerque & Mendonça (1996), verificaram que Leguminosae foi à família com distribuição mais ampla e densidade de espécie em Barreirinhas-MA. Entre as espécies vegetais com maior número de abelhas visitantes encontram-se *Vatairea sericea* (Leguminosae) e *Banisteriopsis* sp. (Malpighiaceae).

Rego & Brito (1996) registraram frequência relativamente alta de meliponíneos em vegetação de cerrado no município de Chapadinha-MA. Destacaram-se neste estudo *Parkia plapicephala*, *Caryocar brasiliensis*, *Bauhinia* sp. e *Amazonia hirta*.

Bibliografia Citada

Absy, M.L.; Bezerra, E.B.; Kerr, W.E. 1980. Plantas nectaríferas utilizadas por duas espécies de *Melipona* na Amazônia. *Acta Amazonica*, 10: 271-281.

Absy, M.L.; Camargo, J.M.F.; Kerr, W.; Miranda, I.P. de A. 1984. Espécies de plantas visitadas por Meliponinae (Hymenoptera, Apoidea), para coleta de pólen na Região do Médio Amazonas. *Rev. Bras. Biol.* 44: 277-237.

- Aguiar, C.M.L.; Martins, C.F.; Moura, A.C. 1995. Recursos florais utilizados por abelhas (Hymenoptera, Apoidea) em área de caatinga (São João do Cariri, Paraíba). *Rer. Nordest. Biol.* 10(2): 101-117.
- 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 Amaz.*, 26 (1/2): 45-54.
- Alves, R. M. de O.; Carvalho, C.A.L. de. 2002. O conhecimento da pastagem apícola. In: Congresso Baiano de Apicultura, 2. Paulo Afonso, p. 77-81. (*Anais*).
- 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. Paran.*, 22 (1/4): 91-113.
- Barth, F.G. 1991. *Insects and flowers - the bioólogy of a partnership*. Princeton: Princeton University Press, 408p.
- Bortoli, C. de, Laroca, S. 1990. Estudo biocenótico em Apoidea (Hymenoptera) de uma área restrita em São José dos Pinhais (PR, Sul do Brasil), com notas comparativas. *Dusenía*, 15: 1-112.
- Carreira, L.M.M.; Jardim, M.A.G. 1994. Análise polínica dos méis de alguns municípios do estado do Pará. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi*, ser. Bot., 10(1): 83-89.
- Carvalho, C.A.L. de; Marchini, L. C. 1999. Plantas visitadas por *Apis mellifera* L. no vale do rio Paraguaçu, município de Castro Alves, Bahia. *Rev. Bras. Bot.*, 22(2): 333-338.
- Carvalho C A.L.de; Marchini, L C.; Ross, P. B. 1999. Fontes de pólen utilizadas por *Apis mellifera* L. e algumas espécies de Meliponinae. *Bragantia*, 58(1): 49-56.

- Castro, M.S. de. 1994. Plantas apícolas - identificação e caracterização. In.: Brandão, A L 5; Boaretto, M.A.C. (Coord.) *Apicultura atual: diversificação de produtos*. Vitória da Conquista: DFZ; UEFS, p.21-31.
- Crane, E.; Walker, P. 1984. *Pollination directory for world crops*. London: International Bee Research Association, 183p.
- Costa, J. B. de A. 2002. *Fontes de pólen utilizadas por operárias de Apis mellifera L. no município de Cruz das Almas, Bahia*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal da Bahia. Cruz das Almas, 55p.
- Faegri, K., Pijl, L. van der. 1976. *The principles of pollination ecology*. New York: Pergamon Press, 291p.
- Ferreira, M.B. 1981. Plantas apícolas no Estado de Minas Gerais. *Inf. Agrop.*, 7: 40-47.
- Gonçalves, s. de J.M.; Rêgo, M.; Araújo, A. de. 1996. Abelhas sociais (Hymenoptera: Apidae) e seus recursos florais em uma região de mata secundária, Alcântara, MA, Brasil. *Acta Amaz.*, 26 (1/2): 55-68.
- Ludwig, J.A.; Reynolds J. F. 1988. *Statistical Ecology - a primer on methods and computing*. John Wiley & Sons, New York. 337p.
- Martins, C.F. 1995. Flora apícola e nichos tróficos de abelhas (Hym., Apoidea) na Chapada Diamantina (Lençóis-BA, Barsil). *Rev.Nordest. Biol.*, 10(2): 119-140.
- Marques-Souza, A.C.; Absy, M.L.; Conde, P.A.A.; Coelho, H.A. 1993. Dados da obtenção do pólen por operárias de *Apis mellifera* no município de Ji-Paraná (RO), Brasil. *Acta Amaz.*, 23(1): 59-76.

- Oliveira, F.T.N.; Absy, M.L.; Marques-Souza, A.C. 2002. Árvores utilizadas para nidificação por abelhas sem ferrão na Amazônia Central. Encontro sobre Abelhas, 5. Ribeirão Preto, p. 298. (*Anais*).
- Ramalho, M.; Kleinert-Giovannini A.; Imperatriz-Fonseca V.L. 1990. Important bee plants for stingless bees (*Melipona* and Trigonini) and africanized honeybees (*Apis mellifera*) in neotropical habitats: a review. *Apidologie*, 21: 469-488.
- Rego, M.; Brito, C. 1996. Meliponíneos (Hymenoptera: Apidae) em um ecossistema de cerrado (leste do Maranhão, BR). Encontro sobre Abelhas, 2. Ribeirão Preto p.278. (*Anais*).
- Rodante, A.T.A. 2003. *Flora fanerogâmica das dunas interiores da margem esquerda do médio rio São Francisco, Ibiraba, Barra, Bahia, com ênfase na flora apícola (10°47'37"S e 42°49'25"W)*. Dissertação de Mestrado, Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia, 88p.
- Sakagami, S.F., Laroca, S., Moure, J.S.1967. Wild bees biocenotics in São José dos Pinhais (Pr), South Brazil - preliminary report. *J. Fas. Sci Hokkaido Univ.* Ser. 6, Zoology, 19: 253-91.
- Silva S.J. R. da; Rebouças, M.A.P. 1996. Plantas melíferas do estado de Roraima. ~ (Encontro sobre Abelhas, 2. Ribeirão Preto, p. 291. (*Anais*).
- Sommeijer, M.J.; Rooy, G.A.; Punt, W.; Bruijn, L.L.M. 1983. A comparative study of foraging behavior of pollen resources of various stingless bee (Hymenoptera, Meliponinae) and honeybees (Hymenoptera, Apidae) in Trindad, West-Indies. *Apidologie*, 14(3): 205-224.
- Silveira F A 1983. A flora apícola: um desafio à apicultura brasileira. *Inf. Agrop*, 9(106): 26-55.

Wilms, W., Wiechers, B. 1997. Floral resource partitioning between native *Melipona* bees and the africanized honey bee in the Brazilian Atlantic rain forest. *Apidologie* 28: 339-55.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estudos sobre a biodiversidade freqüentemente tem o propósito de determinar as regiões mais ricas em espécies, além de fornecer informações sobre a sincronia fenológica da atividade dos adultos com o florescimento das plantas, biogeografia das abelhas, suas preferências alimentares em um determinado habitat ou ecossistema, entre outras. No entanto, é muito difícil determinar o número de espécies existentes numa determinada área em função dos variados padrões de abundância espaço-temporal das abelhas (Cane & Payne, 1993).

A composição das espécies varia entre cada local de coleta devido a fatores ecológicos locais e à variação aleatória ou amostral. Para entender os padrões biogeográficos, é necessário entender as variações devidas aos fatores locais (habitat). Todos os organismos variam em densidade dependendo da estrutura da vegetação, do solo, da disponibilidade de água, e das interações entre estes (Magnusson, 2002).

A preservação e manutenção dos recursos da fauna e flora apícola da região tem importância relevante. A busca pelo conhecimento desses ecossistemas deve ser feita periodicamente, principalmente em razão da amplitude de variações existentes, além das mudanças preferenciais das abelhas e das variações sazonais de uma determinada espécie ao longo das estações.

A região onde foi desenvolvido este estudo encontra-se alterada pela ação do homem, onde a prática das queimadas para implantação de pastagens, juntamente com o uso intensivo da terra através de atividades agropecuárias vem comprometendo a fisionomia vegetal da região, com prováveis implicações para a comunidade de abelhas.

Tanto as espécies de abelhas sociais como as solitárias ficam vulneráveis com essas práticas, que também, podem comprometer a exploração racional de algumas espécies da região, devido a redução dos substratos de nidificação, da

diversidade genética da população e do pasto apícola. O caso dos meliponíneos, espécies sociais comuns nos trópicos, é um exemplo, onde a exploração racional é possível, mas o desmatamento, as queimadas e a coleta predatória de mel podem comprometer, tanto a sua diversidade como o sucesso da sua exploração pelas comunidades de agricultores locais.

Apesar do número elevado de indivíduos coletados, pode-se considerar que a diversidade de espécies de plantas foi elevada e a de abelhas relativamente baixa, quando comparadas com outras regiões de floresta tropical úmida.

Com relação a flora visitada pelas abelhas destacaram-se representantes das famílias Caesalpiniaceae, Verbenaceae, Euphorbiaceae, Asteraceae e Rubiaceae, sendo que as principais fontes de recursos tróficos na área de coleta foram *Stachytarpheta* sp. (Verbenaceae), *Borreria* sp. (Rubiaceae) e *Mobae* sp. (Anacardiaceae), por serem as espécies mais visitadas, tanto em abundância de indivíduo, como em número de espécies de abelhas.

Referências Bibliográficas

CANE, J.H.; PAYNE, J.A. Regional, annual and seasonal variation in pollination guilds: intrinsic traits of bees (Hymenoptera, Apoidea) underlie their patterns of abundance at *Vaccinium ashei* (Ericaceae). **Annals of the Entomological Society of America**, v. 86, n. 5, p. 577-588, 1993.

MAGNUSSON, W.E. O uso de dados coletados em levantamentos da biodiversidade: a relação entre as questões e a distribuição espacial da coleta. In.: Congresso Brasileiro de Entomologia, 19., **Anais...** Manaus: SEB, 2002, 1CD.