

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**DIVERSIDADE DE ABELHAS (HYMENOPTERA: APOIDEA) NO  
ENTORNO DE FRAGMENTO DE MATA ESTACIONAL  
SEMIDECIDUAL NO ESTADO DA BAHIA**

**ANTONIO QUEIROZ BARRETO**

**CRUZ DAS ALMAS - BAHIA  
JANEIRO - 2008**

**DIVERSIDADE DE ABELHAS (HYMENOPTERA: APOIDEA) NO  
ENTORNO DE FRAGMENTO DE MATA ESTACIONAL  
SEMIDECIDUAL NO ESTADO DA BAHIA**

**ANTONIO QUEIROZ BARRETO**

Engenheiro Agrônomo  
Escola de Agronomia da UFBA, 1996.

Dissertação submetida à Câmara de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Ciências Agrárias, Área de Concentração: Fitotecnia.

**Orientador: Prof<sup>o</sup> Dr. Carlos Alberto da Silva Ledo**

**Co-Orientador: Prof<sup>o</sup> Dr. Carlos Alfredo Lopes de Carvalho**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA  
MESTRADO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CRUZ DAS ALMAS - BAHIA - 2008

## FICHA CATALOGRÁFICA

B 173 Barreto, Antonio Queiroz  
Diversidade de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) no entorno de fragmento de mata semidecidual no Estado da Bahia / Antonio Queiroz Barreto. - Cruz das Almas, BA, 2008.  
63f.: il., tab., graf.

Orientador: Carlos Alberto da Silva Ledo.  
Dissertação (Mestrado) - Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2008.

1. Hymenoptera 2. Apoidea 3. Abelha – diversidade. I. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas II. Título.

CDD 20.ed. 638.1

## COMISSÃO EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Carlos Alberto da Silva Ledo  
EMBRAPA - CNPMF  
(Orientador)

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Marilene Fancelli  
EMBRAPA - CNPMF

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Geni da Silva Sodr e  
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Disserta o homologada pelo Colegiado do Programa de Pós-Gradua o em  
Ciências Agrárias em .....

Conferindo o Grau de Mestre em Ciências Agrárias em .....

A DEUS, O Grande Arquiteto do Universo,

À minha família,

A Cinara, minha eterna companheira,

Principalmente aos meus filhos, *Pedro e Mariana*,

Dedico

e

Ofereço.

## **AGRADECIMENTOS**

À Agência Estadual de Defesa Agropecuária da Bahia - ADAB.

À Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB.

À Abadia Cisterciense do Mosteiro de Jequitibá pelo apoio e incentivo.

À Fundação Divina Pastora.

Aos Prof<sup>s</sup> Drs. Carlos Alberto da Silva Ledo e Carlos Alfredo Lopes de Carvalho pela doutrina, atenção e convívio amigável prestados durante a orientação.

Ao Abade Dom José Rerrenberg.

Ao padre Antonio Fraga Lima.

Ao Grupo de Pesquisa Insecta.

Aos colegas Mestres pelo convívio e auxílio durante o curso.

Aos estagiários do Laboratório de Entomologia da UFRB pelo apoio.

Ao Prof Oton Meira Marques pela amizade e apoio.

A Sra. Isaelce Santos Silva pelo auxílio na confecção das referências bibliográficas.

Ao amigo Carleandro de Souza Dias pelas contribuições neste trabalho.

Aos amigos do Mosteiro Ivan Conceição de Jesus, Ismar Conceição de Jesus e Paulo Santana da Comunidade de Jequitibá – Mundo Novo/BA.

Ao Prof Edinaldo Luz das Neves pela identificação das abelhas Euglossini.

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para o desenvolvimento desta Dissertação.

## SUMÁRIO

	Página
RESUMO	
ABSTRACT	
INTRODUÇÃO .....	01
Capítulo 1	
COMUNIDADE DE ABELHAS (HYMENOPTERA: APOIDEA) NO ENTORNO DE FRAGMENTO DE MATA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL NO ESTADO DA BAHIA .....	07
Capítulo 2	
FENOLOGIA DE ABELHAS (HYMENOPTERA: APOIDEA) NO ENTORNO DE FRAGMENTO DE MATA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL NO ESTADO DA BAHIA .....	26
Capítulo 3	
ABELHAS EUGLOSSINA (HYMENOPTERA: APIDAE) NO ENTORNO DE FRAGMENTO DE MATA SEMIDECIDUAL, MUNDO NOVO, BAHIA..	40
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	53

## **DIVERSIDADE DE ABELHAS (HYMENOPTERA: APOIDEA) NO ENTORNO DE FRAGMENTO DE MATA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL NO ESTADO DA BAHIA**

Autor: Antonio Queiroz Barreto

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alberto da Silva Ledo

**RESUMO:** As abelhas são agentes polinizadores de diferentes espécies de plantas, em especial as que possuem um interesse econômico e ambiental, gerando um equilíbrio entre as populações que vivem em ecossistemas naturais. As abelhas associadas ao fragmento de mata estacional semidecidual em Mundo Novo, região do Piemonte da Chapada Diamantina, Estado da Bahia foram estudadas entre maio de 2006 e abril de 2007, com o objetivo de obter informações sobre a sua composição faunística, frequência e fenologia das espécies. Um total de 1.584 indivíduos distribuídos em 58 espécies e 30 gêneros foi coletado. A maior abundância de indivíduos e riqueza de espécies foi encontrado na tribo Apini. Os gêneros com maior riqueza foram *Apis*, *Eulaema*, *Melipona*, *Nannotrigona*, *Trigona* e *Tetragonisca*, enquanto que a espécie mais frequente foi *Apis mellifera* L.. A frequência, constância e dominância das espécies são discutidas e os índices de abundância, diversidade, equitabilidade e dominância são apresentados. As espécies coletadas apresentaram a seguinte distribuição: 37,93% ocorreram no período chuvoso, 20,69% no período seco e 41,38% em ambos os períodos. O número capturado de indivíduos foi 40,09% no período da seca e 59,91% no período das chuvas. Os horários de maior atividade das abelhas foram 08:01 às 12:00 horas e 12:01 às 15:00, destacando-se os intervalos de 09:01 às 11:00 horas e 13:01 às 15:00 horas.

**Palavras-chave:** Comunidade de abelhas; diversidade; mata semidecidual.



## DIVERSITY OF BEES (HYMENOPTERA: APOIDEA) IN FRAGMENT OF SEASONAL SEMIDECIDUAL FOREST IN THE STATE OF BAHIA

Author: Antonio Queiroz Barreto

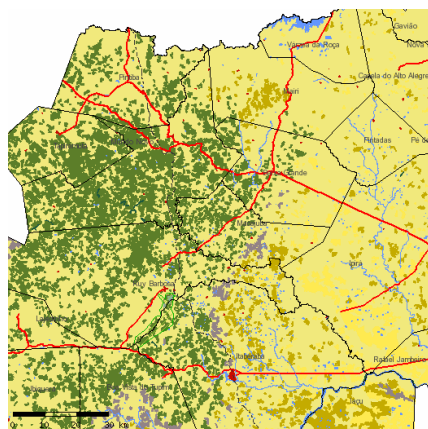
Adviser: Prof. Dr. Carlos Alberto da Silva Ledo

**ABSTRACT:** The bees are pollinators of different species of the plants, especially those possess an economic and environmental interest, generating a balance among the populations that live in natural ecosystems. The bee community in The City of Mundo Novo, State of Bahia, Brazil, was studied from May 2006 to April 2007, with the objective of obtaining information on its composition of fauna and phenology. A total of 1.584 individuals distributed in 58 species and 30 genera were collected. The largest abundance of individuals and diversity of species was found in the tribe Apini. The genera with larger diversity of species were *Apis*, *Eulaema*, *Melipona*, *Nannotrigona*, *Trigona* and *Tetragonisca*, while the most frequent species was *Apis mellifera* L.. The frequency, constancy and dominancy of the bee species as well as the ecological indexes are discussed. The following species distribution was observed: 37.93% occurred in the rainy period of the year, 20.69 in the dry period, and 41.38% occurred in both rainy and dry periods. The number of captured individuals was 40.09% in the dry period and 59.01% in the rainy period. The bee activity was observed to range from 08:01 AM to 12:00 PM and 12:01 PM to 03:00 PM, peaking from 09:01 AM to 11:00 AM and 01:00 PM to 03:00 PM.

**Key-words:** Community of bees; diversity; semidecidual forest.

## INTRODUÇÃO

A história da Fazenda Jequitibá de preservação ambiental regional, propriedade rural de aproximadamente 3.000 ha localizada na Chapada Diamantina, Município de Mundo Novo, Estado da Bahia, é de efeito notório por décadas desde a criação da Fundação Divina Pastora em 1930, tendo como gestora a Abadia Cisterciense da Regra de São Bento. O desenvolvimento desta consciência ecológica e de preservação do meio ambiente desenvolvida pela Abadia contribuiu para diferenciação da diversidade ecológica desta localidade (mata estacional semidecidual) em relação às demais circunvizinhas (caatinga) (Figura 1).



(a)

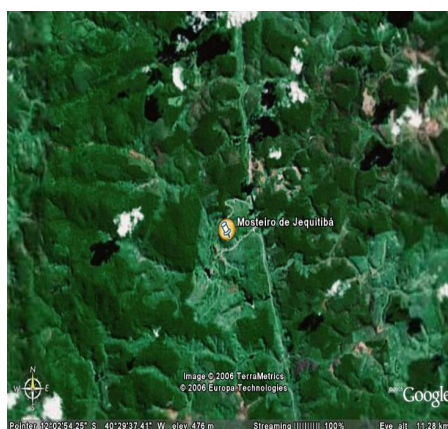


Foto: Google Earth.

(b)

Figura 1. Vegetação das proximidades da Fazenda Jequitibá, Mundo Novo - BA. (a) Cor verde para mata semidecidual e amarela para caatinga rala (SEI, 2002); (b) Foto de satélite da área em estudo a 11.280 m de altura.

Existe atualmente na Fazenda Jequitibá cerca de 2.000 ha de mata estacional semidecidual preservada de forma fragmentada. Contudo a pressão extrativista de madeira de lei e abertura de clareiras para plantio de culturas de

ciclo curto pelos moradores, antigos empregados da fazenda, coloca em risco toda esta biodiversidade ainda não conhecida.

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 (Neff & Simpson, 1993; Tilman, 1996, Araújo *et al.*, 2006).

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 (Moreti *et al.*, 2006).

Apesar do Brasil possuir uma fauna de abelhas diversificada, e portanto um potencial elevado para identificar e manejar espécies nativas com vista à polinização, o pouco conhecimento sobre a diversidade regional e sobre a bionomia tem se constituído no principal obstáculo no entendimento das relações entre as espécies de abelhas e as interações com os recursos do ambiente (Aguiar, 2003).

Torna-se necessário o estudo da estrutura de comunidades nos mais diversificados ecossistemas, principalmente através de coletas e observações comportamentais, cujas vantagens como a captura e a observação de um grande número de indivíduos e o estabelecimento de índices faunísticos, possibilita traçar planos de manejo visando conservação da biodiversidade (Heithaus, 1979; Cane & Payne, 1993; Moreti *et al.*, 2006).

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 (Santos *et al.*, 2004).

No Brasil, diferentes estudos sobre a fauna e flora apícolas foram realizados nas regiões Sul (Ortolan & Laroca, 1996; Alves-dos-Santos, 1999), Sudeste (Carvalho & Bego, 1997, Araújo *et al.*, 2006), Nordeste (Aguiar *et al.*, 1995; Gonçalves *et al.*, 1996; Viana, 1999; Zanella, 2000, Barreto *et al.*, 2006) e Norte (Absy *et al.*, 1984; Marques-Souza, 1995; Santos *et al.*, 2004).

Assim, este trabalho teve como objetivo obter informações sobre a diversidade de abelhas no entorno de fragmento de mata semidecidual no Município de Mundo Novo, Estado da Bahia, contribuindo desta forma, na construção de planos de manejo adequado, visando a preservação da biodiversidade, fornecendo subsídio para o desenvolvimento da apicultura/meliponicultura regional, a fim de possibilitar o aumento da renda familiar de pequenos e médios agricultores. As metodologias e os resultados são apresentados nos Capítulos a seguir:

Capítulo 1: Comunidade de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) no entorno de fragmento de mata estacional semidecidual no Estado da Bahia.

Capítulo 2: Fenologia de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) no entorno de fragmento de mata estacional semidecidual no Estado da Bahia.

Capítulo 3: Abelhas Euglossina (Hymenoptera: Apidea) no entorno de fragmento de mata semidecidual, Mundo Novo, Bahia.

## REFERÊNCIAS

ABSY, M. L.; J. M. F. CAMARGO; W. KERR; I. P. A. MIRANDA. Espécies de plantas visitadas por Meliponinae ( Hymenoptera: Apoidae), 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. Utilização de recursos florais por abelhas (Hymenoptera, Apoidea) em uma área de Caatinga (Itatim, Bahia, Brasil). **Revista Brasileira de Biologia**, v.20, n. 3, p. 457 – 467. 2003.

AGUIAR, C. M. L.; C. F. MARTINS; A. C. MOURA. 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.

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**, n. 43, p. 191-223. 1999.

ARAÚJO, A. V.; Y. ANTONINI; A. P. A. ARAÚJO. Diversity of Bees and their Floral Resources at Altitudinal Areas in the Southern Espinhaço Range, Minas Gerais, Brazil. **Neotropical Entomology**, v. 35, n. 1, p. 030-040. 2006.

BARRETO, L. S.; F. F. OLIVEIRA; M. S. CASTRO. Abelhas visitantes florais de *Solanum lycocarpum* St. Hil. (Solanaceae) no Morro do Pai Inácio, Palmeiras, Bahia, Brasil. **Sitientibus**, Série Ciências Biológicas, v.6, n. 4, p. 267-271. 2006.

CANE, J. H.; J. A. PAYNE. 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.; L. R. BEGO. 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.

GONÇALVES, S. de J. M.; M. RÊGO; A. ARAÚJO. Abelhas sociais (Hymenoptera: Apidae) e seus recursos florais em uma região de mata secundária, Alcântara, MA, Brasil. **Acta Amazonica**, 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. 190-202. 1979.

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

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

MORETI, A. C. C. C.; D. A. ANACLETO; M. D'ÁVILA; G. H. C. VIEIRA; L. C. MARCHINI. Abelhas visitantes em vegetação de diferentes áreas remanescente de cerrado. **Magistra**, v. 18, n. 4, p. 229 – 248. 2006.

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

ORTOLAN, S.M.L.S; LAROCA, 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. 169-196. 1993.

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

SANTOS, F. M. dos; C. A. L. de CARVALHO; R. F. SILVA. Diversidade de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) em uma área de transição Cerrado – Amazônia. **Acta Amazonica**, V. 34, n. 2, p. 319 – 328. 2004.

SEI. **Anuário Estatístico da Bahia**. SEI: Salvador, v.16. 2002.

TILMAN, D. Biodiversity: population versus ecosystem stably. **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**, n. 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**, n. 31, p. 579-592. 2000.

## CAPÍTULO 1

### **COMUNIDADE DE ABELHAS (HYMENOPTERA: APOIDEA) NO ENTORNO DE FRAGMENTO DE MATA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL NO ESTADO DA BAHIA <sup>1</sup>**

---

<sup>1</sup>Manuscrito a ser ajustado e submetido ao Comitê Editorial do periódico científico Neotropical Entomology



## THE COMMUNITY OF BEES (HYMENOPTERA: APOIDEA) IN FRAGMENT OF SEASONAL SEMIDECIDUAL FOREST IN THE STATE OF BAHIA

**ABSTRACT:** The community of bees in The City of Mundo Novo, State of Bahia, Brazil, was studied monthly from May 2006 to April 2007, 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 1,584 individuals distributed in 58 species and 30 genera were collected. The largest abundance of individuals and richness of species was found in the family Apidae. Analyzing the distribution of the species among the tribes is observed that Apini, followed by Megachilini, Augochlorini and Exomalopsini are most diversify, while the most frequent species was *Apis mellifera* L. The community followed the general standard found in the neotropical areas, showing a lot of 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:** Apifauna, Apidae, Diversity.

RESUMO: A comunidade de abelhas no Município de Mundo Novo - BA, região da Chapada Diamantina, foi estudada entre maio de 2006 e abril de 2007, por meio da amostragem sistemática dos espécimes nas plantas em floração, com o objetivo de obter informações sobre a sua composição faunística. Foram coletados 1.584 indivíduos distribuídos em 58 espécies e 30 gêneros. A maior abundância de indivíduos e riqueza de espécies foi encontrado na família Apidae. Analisando a distribuição da riqueza de espécies entre as tribos observa-se que Apini, seguida de Megachilini, Augochlorini e Exomalopsini são as mais diversificadas, enquanto que a espécie mais freqüente foi *Apis mellifera* L.. 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, eqüitabilidade e dominância são apresentados.

Palavras-chaves: Apifauna, Apidae, Diversidade.

Os insetos ocupam lugar de destaque nos processos de polinização e dentre estes, os himenópteros, em especial as abelhas, são os mais estudados e conhecidos vetores de pólen. As abelhas silvestres, incluindo as espécies solitárias e sociais, são os visitantes florais mais freqüentes, constituindo-se nos mais importantes polinizadores de plantas entomófilas tropicais (Lenzi *et al.*, 2003).

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; Silveira *et al.*, 2002).

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).

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; Laroça, 1995; Proctor *et al.*, 1996, Gonçalves & Melo, 2005).

Atividades antrópicas têm alterado profundamente o ambiente, sendo, portanto, as análises qualitativas e quantitativas de elevada importância na avaliação da alteração da fauna, dos recursos necessários para a sua sobrevivência e da influência da ação humana sobre a mesma (Santos *et al.*, 2007).

Este trabalho teve como objetivo contribuir para o conhecimento da diversidade de abelhas no entorno de um fragmento de mata estacional semidecidual no Estado da Bahia, visando desta forma fomentar planos de manejo sustentáveis para minimizar impactos de atividades antrópicas.

## **Material e Métodos**

Uma trilha de coleta com, aproximadamente, 2.000 metros de extensão, foi demarcada na Fazenda Jequitibá (12°02'59"S e 40°29'43"W; altitude 604 m), Município de Mundo Novo - BA, região da Chapada Diamantina.

O período de coleta foi entre 13/05/2006 e 09/04/2007, sendo que o material coletado foi encaminhado para o Laboratório de Entomologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia para ser triado, identificado e quantificado.

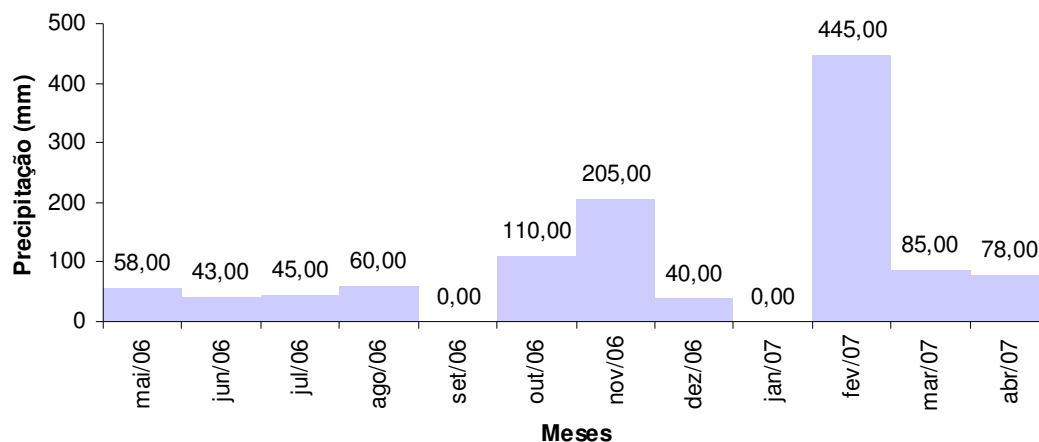
O regime pluviométrico em Mundo Novo apresenta dois principais períodos no ano: chuvoso, que se inicia em outubro e se prolonga até abril, e seco com precipitações esparsas, de maio a setembro. A variação mensal das chuvas no período foi obtida na Estação da EBDA (Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola) em Mundo Novo - BA (Figura 1) e os dados sobre umidade relativa e temperatura foram obtidos através de um termohigrômetro digital colocado na trilha durante coleta.

A vegetação da área é tipo mata estacional semidecidual e pastagens artificiais, circundada por uma caatinga rala, com início de desmatamento para implantação de lavouras temporárias.

### **Amostragem**

As coletas das abelhas foram realizadas uma vez por mês através de redes entomológicas ao longo da trilha.

A amostragem foi realizada por um coletor, que procedeu à coleta das abelhas sobre as flores ou em vôo, sem escolha, individualmente ou em grupo, anotando-se observações gerais no dia da coleta.



**Figura 1.** Precipitação pluviométrica em Mundo Novo - BA, região da Chapada Diamantina: 2006-2007.

A metodologia de coleta das abelhas foi baseada em Sakagami & Matsumura (1967), cujos dados obtidos representam, de forma satisfatória, a estrutura faunística das áreas estudadas (Aguiar, 2003; Santos *et al.*, 2004; Carvalho *et al.*, 2007).

O coletor se deslocou na trilha das 6:00 às 18:00 horas, capturando qualquer abelha que estivesse visitando flores ou em vôo, sem escolha.

As abelhas coletadas foram mortas com acetato de etila embebido em algodão, individualizadas e referenciadas. A identificação foi baseada nos exemplares depositados na Coleção Entomológica da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia e chaves taxonômicas. Algumas espécies foram encaminhadas para especialistas.

Os exemplares foram depositados na Coleção Entomológica da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

### **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 Santos *et al.* (2004).

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  $\infty$ , abundância  $S$ , diversidade ( $H'$  e  $\lambda$ ) (Laroca, 1995) e equitabilidade ( $J$ ) (Pielou, 1977).

Estabeleceram-se classes de frequência para cada espécie, por meio de Intervalos de Confiança (IC) a 5% de probabilidade: pouco freqüente (PF) =  $f <$  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 (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 *et al.* (2007).

## Resultados e Discussão

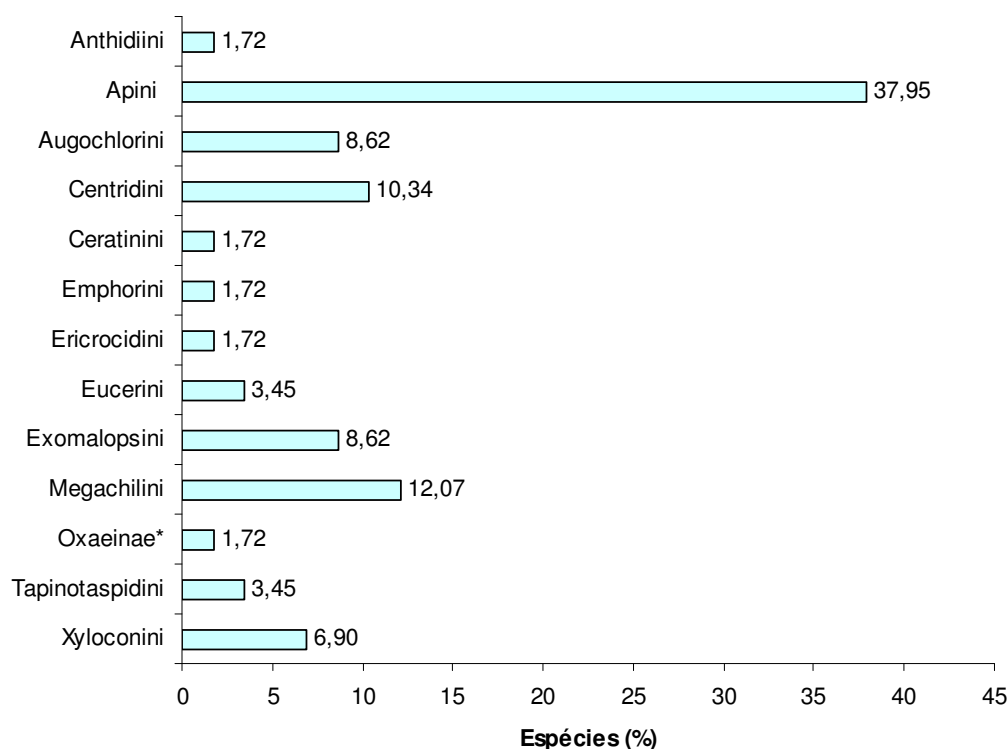
A comunidade de abelhas foi representada por 58 espécies (abundância  $S$ ), 30 gêneros, 13 tribos, cinco subfamílias e quatro famílias com um total de 1.584 indivíduos coletados (Tabela 1).

A família Apidae (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).

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 nas regiões de menor latitude (Silveira *et al.*, 2002; Araújo *et al.*, 2006).

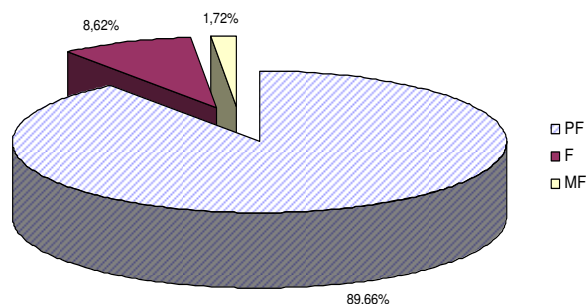
Analisando a distribuição das espécies entre as tribos observa-se que Apini se destacou com 37,93% das espécies, seguida de Megachilini (12,07%), Augochlorini (8,62%) e Exomalopsini (8,62%) (Figura 2).

Entre as espécies coletadas, *Apis mellifera* L. foi a mais abundante (66,29% dos indivíduos coletados). Esse resultado é semelhante ao encontrado em outros estudos realizados no Brasil (Martins, 1994; Aguiar & Martins, 1997; Santos *et al.*, 2004).



**Figura 2.** Distribuição das espécies de abelhas (Apoidea) (%) por tribo. Mundo Novo - BA: maio de 2006 a abril de 2007 (\* = subfamília sem tribo definida).

A distribuição das espécies nas classes de frequência, constância e dominância seguiu o padrão observado em outros estudos (Carvalho, 1999; Santos *et al.*, 2004). A maioria das espécies foi classificada como pouco freqüente (PF) (89,66% das espécies), seguida de freqüente (F) (8,62%) e muito freqüente (MF) (1,72%) (Figura 3).



**Figura 3.** Distribuição das espécies de abelhas (Apoidea) (%) nas classes de freqüência (PF: pouco freqüente, F: Frequente e MF: muito freqüente). Mundo Novo - BA: maio de 2006 a abril de 2007.

Com relação à constância das espécies nas amostras, 81,03 % foram acidentais (Z), 6,90 % acessórias (Y) e 12,07 % constantes (W). As espécies constantes foram *Apis mellifera*, *Eulaema nigrita*, *Trigona* sp., *Tetragonisca angustula*, *Nannotrigona testaceicornis*, *Melipona scutellaris* e *Melipona quadrifasciata anthidioides* (Figura 4).



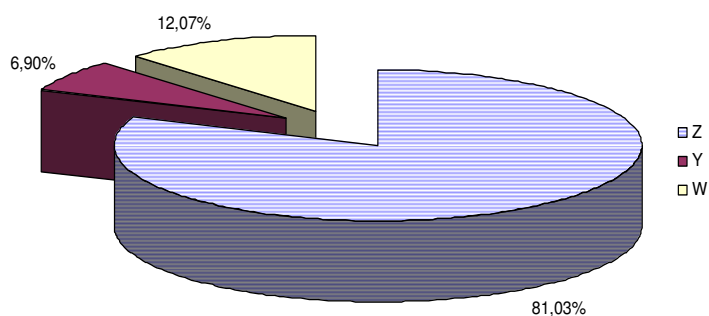
**Tabela 1.** Abelhas (Hymenoptera: Apoidea) do entorno de um fragmento de mata estacional semidecidual, Mundo Novo, Estado da Bahia (Classificação baseada em Silveira et al., 2002; n = número de indivíduos).

Família	Subfamília	Tribo	Espécie	n	Frequência Relativa (%)	Classes				
						Frequência	Constancia	Dominância		
Andrenidae	Oxaeinae	-	<i>Oxaea flavescens</i> Klug, 1807	3	0,19	PF	Y	ND		
Apidae	Apinae	Apini	<i>Apis mellifera</i> L.	1050	66,29	MF	W	D		
			<i>Bombus</i> sp.	8	0,51	PF	Y	ND		
			<i>Cephalotrigona capitata</i> (Smith, 1874)	4	0,24	PF	Z	ND		
			<i>Eufriesea omata</i> (Mocsary, 1896)	1	0,06	PF	Z	ND		
			<i>Euglossa fimbriata</i> (Rebêlo & Moure, 1995)	4	0,25	PF	Y	ND		
			<i>Eulaema cingulata</i> (Fabricius, 1804)	2	0,13	PF	Z	ND		
			<i>Eulaema flavescens</i> (Friese, 1899)	3	0,19	PF	Z	ND		
			<i>Eulaema nigrita</i> (Lepeletier, 1841)	90	5,68	F	W	D		
			<i>Eulaema bombiformis</i> (Friese, 1899)	1	0,06	PF	Z	ND		
			<i>Frieseomelitta doederleini</i> Friese, 1900	2	0,13	PF	Z	ND		
			<i>Frieseomelitta languida</i> Moure, 1989	2	0,13	PF	Z	ND		
			<i>Melipona quadrifasciata anthidioides</i> Lepeletier, 1836	42	2,65	F	W	D		
			<i>Melipona scutellaris</i> (Latreille, 1811)	35	2,21	PF	W	ND		
			<i>Nannotrigona testaceicornis</i> (Lepeletier, 1836)	75	4,73	F	W	D		
			<i>Paratrigona</i> sp.	6	0,38	PF	Y	ND		
			<i>Partamona</i> sp.	4	0,25	PF	Z	ND		
			<i>Plebeia</i> sp.	4	0,25	PF	Z	ND		
			<i>Tetragonisca angustula</i> (Latreille, 1811)	36	2,27	F	W	D		
			<i>Trigona spinipes</i>	46	2,90	F	Z	D		
			<i>Trigona</i> sp.	21	1,33	PF	W	ND		
			<i>Trigona fulviventris</i>	6	0,38	PF	Y	ND		
			<i>Trigona fuscipennis</i>	33	2,08	PF	Y	ND		
			Centridini	<i>Centris</i> sp.1	2	0,13	PF	Z	ND	
				<i>Centris</i> sp.2	1	0,06	PF	Z	ND	
				<i>Centris</i> sp.3	4	0,25	PF	Y	ND	
				<i>Centris</i> sp. 4	2	0,13	PF	Z	ND	
				<i>Centris (Trachina) fuscata</i> (Lepeletier, 1841)	8	0,51	PF	Y	ND	
				<i>Centris (Hemisiella) trigonoides</i> Lepeletier, 1841	4	0,25	PF	Z	ND	
				Emphorini	<i>Diadasina</i> sp.	2	0,13	PF	Z	ND
					<i>Florilegus (Eufleurilegus) similis</i> Urban, 1970	3	0,19	PF	Z	ND
				Eucerini	<i>Melissoptila pubescens</i> (Smith, 1879)	2	0,13	PF	Z	ND
Ericrocidini	<i>Mesocheira</i> cf. <i>bicolor</i> (Fabricius, 1804)	4			0,25	PF	Z	ND		
	Tapinotaspidini	<i>Paratetrapedia</i> sp.	6	0,38	PF	Y	ND			
<i>Tapinotaspoides</i> sp.		4	0,25	PF	Y	ND				

**Tabela 1.** Abelhas (Hymenoptera: Apoidea) do entorno de um fragmento de mata estacional semidecidual, Mundo Novo, Estado da Bahia (Classificação baseada em Silveira et al., 2002; n = número de indivíduos) (continuação).

Família	Subfamília	Tribo	Espécie	n	Frequência Relativa (%)	Classes				
						Frequência	Constancia	Dominância		
Apidae(cont.)	Apinae	Exomalopsini	<i>Exomalopsis fulvofasciata</i> (Smith)	2	0,13	PF	Z	ND		
			<i>Exomalopsis</i> sp.1	3	0,19	PF	Y	ND		
			<i>Exomalopsis</i> sp.2	2	0,13	PF	Z	ND		
			<i>Exomalopsis</i> sp.3	4	0,25	PF	Y	ND		
			<i>Exomalopsis</i> sp.4	4	0,25	PF	Z	ND		
			<i>Ceratina</i> sp.	2	0,13	PF	Z	ND		
	Xylocopinae	Ceratinini	<i>Xylocopa</i> ( <i>Megaxylocopa</i> ) <i>frontalis</i> (Olivier, 1789)	2	0,13	PF	Z	ND		
			Xyloconini	<i>Xylocopa</i> ( <i>Neoxylocopa</i> ) <i>griseescens</i> Lepeletier, 1841	1	0,06	PF	Z	ND	
				<i>Xylocopa</i> ( <i>Schoenherria</i> ) <i>muscaria</i> (Fabricius, 1775)	12	0,76	PF	Y	ND	
		Halictidae	Halictinae	Augochlorini	<i>Xylocopa</i> ( <i>Neoxylocopa</i> ) <i>nigrocincta</i> Bréthes, 1916	3	0,19	PF	Z	ND
					<i>Augochloropsis</i> sp.1	1	0,06	PF	Z	ND
					<i>Augochloropsis</i> sp.2	3	0,19	PF	Z	ND
Megachilidae	Megachilinae	Anthidiini Megachilini	<i>Augochloropsis</i> sp.3	2	0,13	PF	Z	ND		
			<i>Augochloropsis</i> sp.4	2	0,13	PF	Z	ND		
			<i>Pseudoaugochlora pandora</i> (Smith, 1853)	6	0,38	PF	Y	ND		
			<i>Anthidiini</i> sp.	1	0,06	PF	Z	ND		
			<i>Coelioxys</i> sp.1	1	0,06	PF	Z	ND		
			<i>Coelioxys</i> sp.2	1	0,06	PF	Z	ND		
			<i>Megachile</i> ( <i>Leptorachis</i> ) sp.1	2	0,13	PF	Z	ND		
			<i>Megachile</i> ( <i>Leptorachis</i> ) sp.2	1	0,06	PF	Z	ND		
			<i>Megachile</i> ( <i>Leptorachis</i> ) sp.3	4	0,25	PF	Z	ND		
			<i>Megachile</i> ( <i>Ptilosarus</i> ) sp.1	3	0,19	PF	Z	ND		
<i>Megachile</i> ( <i>Ptilosarus</i> ) sp.2	2	0,13	PF	Z	ND					
<b>Totais</b>				<b>1.584</b>	<b>100,00</b>					

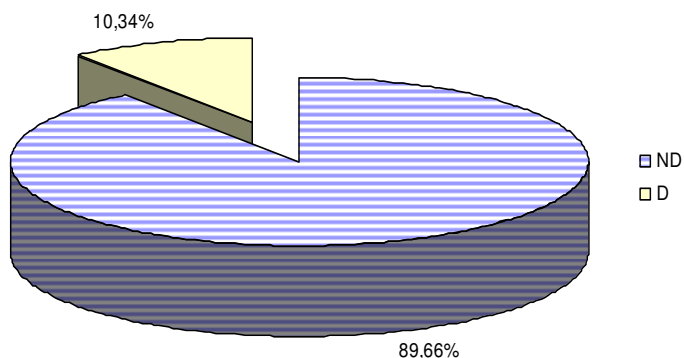
PF = pouco freqüente: freqüência (f) < limite inferior do Intervalo de Confiança a 5% (IC<sub>5%</sub>); F = freqüente: f entre os limites do IC<sub>5%</sub>; MF = muito freqüente: f > limite superior (LS) do IC<sub>5%</sub>; (IC<sub>5%</sub> = 3,97 ± 1,72); W = espécies constantes: presente em mais de 50% das coletas; Y = espécies acessórias: presente entre 25 a 50% das coletas; Z = espécies acidentais: presente 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 = 1,72).



**Figura 4.** Distribuição das espécies de abelhas (Apoidea) (%) nas classes de constância (Z: acidentais, Y: acessórias e W: constantes). Mundo Novo - BA: maio de 2006 a abril de 2007.

Pela Figura 5 observa-se que apenas 10,34 % das espécies foram dominantes e 89,66 % foram não dominantes segundo o método de Kato et al. (1952) com o limite da dominância baseado em Sakagami & Matsumura (1967). As espécies dominantes representaram 84,53 % dos indivíduos coletados, sendo todas pertenceram à família Apidae, tribo Apini. A espécie *A. mellifera* se destacou com a maior riqueza entre essas espécies (66,29 %).

Considerando os maiores valores das classes de frequência (MF), constância (W) e dominância (D) a espécie *A. mellifera* foi predominante na área de estudo.

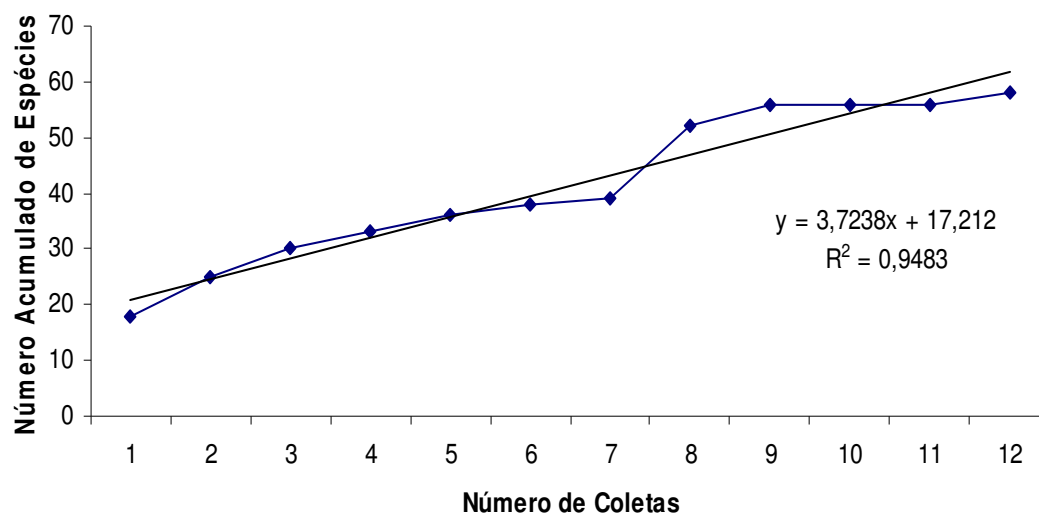


**Figura 5.** Distribuição das espécies de abelhas (Apoidea) (%) nas classes de dominância (D: dominantes e ND: não dominantes). Mundo Novo - BA: maio de 2006 a abril de 2007.

A distribuição do número de indivíduos e de espécies por coleta, baseada na Curva do Coletor, apontou uma ascensão do número acumulado de espécies após a 8ª coleta, realizada em dezembro – 2006, tendendo à uniformidade após a 10ª coleta sem atingir estabilização. Pode-se relacionar o fato ao aumento da pluviosidade nos meses de outubro e novembro, com eventual aumento de plantas em floração a partir do mês de novembro. O índice  $R^2$ , indica a confiabilidade do estudo ao atingir valor de 0,9483 (Figura 6).

A diversidade 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 Bortoli & Laroca (1990), Viana (1999), Aguiar & Martins (2003), Santos *et al.* (2004), Viana & Kleinert (2005), Araújo *et al.* (2006), Carvalho *et al.* (2007). De acordo com Laroca (1995), 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 & Kleinert, 2005).



**Figura 6.** Curva do Coletor para amostras de abelhas (Apoidea) coletadas em Mundo Novo - BA: maio de 2006 a abril de 2007.

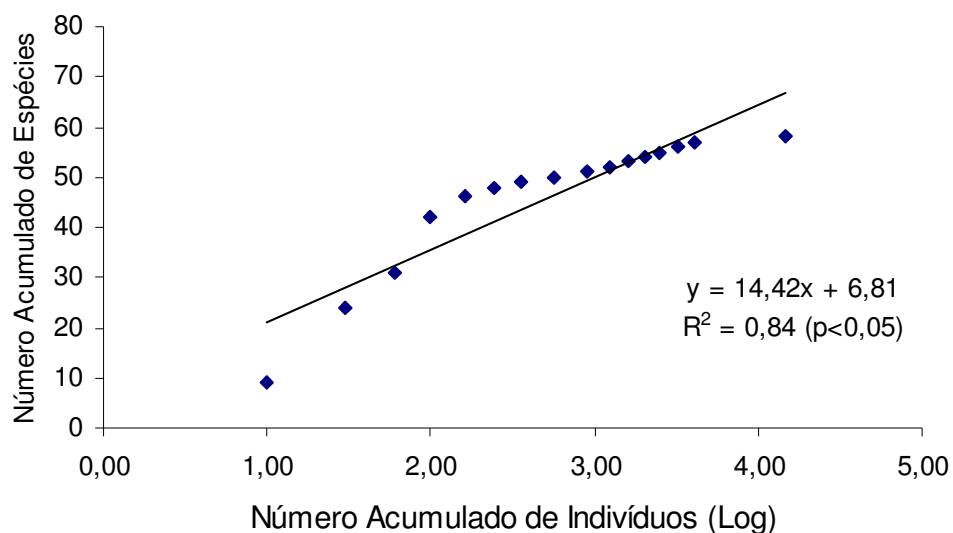
Apesar das limitações, Sakagami & Matsumura. (1967) consideraram que a amostragem da comunidade de abelhas que visitam as flores em áreas restritas, fornece uma estimativa considerável da abundância relativa das espécies, tribos e famílias dentro da comunidade, podendo-se relacionar índices faunísticos com degradação biológica do ambiente estudado.

Os índices de abundância, diversidade e eqüitabilidade (Tabela 2) sugerem que a comunidade de abelhas é pouco diversificada, considerando-se a existência de cerca de 2.000 ha de mata estacional semidecidual preservada em forma fragmentada. Esta fragmentação de vegetação nativa pode ser responsável pelos valores obtidos apresentarem-se intermediários ( $S = 58$ ), 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) e tabuleiros ( $S = 114$ ) Aguiar & Martins (2003).

A riqueza de espécies pode ser representada graficamente pelo coeficiente linear da equação da reta da Figura 7. Comparando esse valor (14,42) 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 (15,26), São João do Cariri-PB (14,20) e Castro Alves-BA (22,67) (Aguiar & Martins, 1997; Carvalho, 1999). Ambientes mais diversificados apresentam valores maiores desse parâmetro como em São José dos Pinhais-PR (73,40), Lapa-PR (69,90) e Lages-SC (51,06) (Martins, 1994; Lenzi *et al*, 2003; Gonçalves & Melo, 2005).

**Tabela 2.** Índices de abundância, diversidade e eqüitabilidade da comunidade de abelhas (Apoidea) em Mundo Novo - BA: maio de 2006 a abril de 2007.

Índices	Valores obtidos
$\alpha$ (Margalef)	7,74
$H'$ (Shannon-Wiener)	1,68
$\lambda$ (Simpson)	0,45
$J'$ (Pielou)	0,41



**Figura 7.** Relação entre o número acumulado de indivíduos ( $\text{Log}_{10}$ ) e o número de espécies de abelhas em Mundo Novo - BA: maio de 2006 a abril de 2007.

Os resultados sinalizam que a substituição gradativa do ecossistema de mata estacional semidecidual por monoculturas de ciclo curto e pastagens pode estar promovendo modificações profundas na vegetação da região com implicações para a biodiversidade das abelhas, sendo que a pluviosidade apresenta estreita relação com o aumento do número de espécies capturadas. Planos de manejo sustentável poderão influenciar de forma positiva evitando-se a fragmentação da vegetação nativa e a degradação desta biodiversidade, bem como a possibilidade de desenvolvimento de uma agricultura familiar conservacionista.

## Referências

AGUIAR, C. M. L.; C. F. MARTINS. 2003. The bee diversity of the Tabuleiro vegetation in the Guaribas Biological Reserve (Mamanguape, Paraíba, Brazil). In: MELO, G. A. R. & ALVES-DOS-SANTOS, I. eds. *Apoidea Neotropica: Homenagem aos 90 anos de Jesus Santiago Moure*. Editora UNESC, Criciúma, p. 209-216.

AGUIAR, C. M. L. 2003. Utilização de recursos florais por abelhas (Hymenoptera, Apoidea) em uma área de Caatinga (Itatim, Bahia, Brasil). *Revista Brasileira de Biologia*, 20 (3) 457 – 467 p.

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

ARAÚJO, A. V.; Y. ANTONINI; A. P. A. ARAÚJO. 2006. Diversity of Bees and their Floral Resources at Altitudinal Areas in the Southern Espinhaço Range, Minas Gerais, Brazil. *Neotropical Entomology* 35 (1):030-040 p.

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

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

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, 104 p.

CARVALHO, C. A. L.; SANTOS, F. M. dos; R. F. SILVA; B. A. SOUZA. 2007. Phenology of Bees (Hymenoptera: Apoidea) in a Transition Area Between the Cerrado and the Amazon Region in Brazil. *Sociobiology*, 50 (3) 1177 – 1190 p.

COLWELL, R. K.; J. A. CODDINGTON. 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Philosophical Transactions Royal Society of London. B.*, 345: 101-118 p.

CURE, J. R.; G. S. BASTOS FILHO; M. J. F. OLIVEIRA; F. A. SILVEIRA. 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.

GONÇALVES, R. B.; G. A. R. MELO. 2005. A comunidade de abelhas (Hymenoptera, Apidae s. l.) em uma área restrita de campo natural no Parque Estadual de Vila Velha, Paraná: diversidade, fenologia e fontes florais de alimento. *Revista Brasileira de Entomologia* 49(4): 557-571 p.

KATO, M.; T. MATSUDA; Z. YAMASHITA. 1952. Associative ecology of insects found in paddy field cultivated by various planting forms. *Sci. Rep. Tohoku Univ.* 19: 291-301.

KEVAN, P.G.; H. G. BAKER. 1983. Insects as flower visitors and pollinators. *Ann. Rev. Ent.*, 28: 407-53.

LAROCCA, S. 1995. *Ecologia: princípios & métodos*. Petrópolis, Vozes, 202 p.

LENZI, M; A. I. ORTH; S. LAROCCA. 2003. Associação das abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) visitantes das flores de *Schinus terebinthifolius* (Anacardiaceae), na Ilha de Santa Catarina (sul do Brasil). *Acta Biológica. Paraná*, Curitiba, 32 (1, 2, 3, 4): 107-127 p.



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 p.

PIELOU, E.C. 1977. *Mathematical ecology*. New York: John Wiley. 385 p.

PROCTOR, M.; P. YEO; A. LACK. 1996. *The natural history of pollination*. London, Harper Collins Publishers, 479p.

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

SAKAGAMI, S. F.; T. MATSUMURA. 1967. Relative abundance, phenology and flower preference of andrenid bees in Sapporo, north Japan (Hymenoptera, Apoidea) *Jap. Journal. Ecol.*, 17 (6): 237 – 250 p.

SANTOS, G. M. M.; C. C. BICHARA FILHO; J. J. RESENDE; J. D. CRUZ; O. M. MARQUES. 2007. Diversity and Community Structure of Social Wasps (Hymenoptera: Vespidae) in Three Ecosystems in Itaparica Island, Bahia State, Brazil. *Neotropical Entomology* 36 (2): 180 – 185 p.

SANTOS, F. M. dos; C. A. L. de CARVALHO; R. F. SILVA. 2004. Diversidade de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) em uma área de transição Cerrado – Amazônia. *Acta Amazônica*. 34 (2): 319 – 328 p.

SILVEIRA, F.A.; G. A. R. MELO; E. A. B. ALMEIDA. 2002. *Abelhas brasileiras – sistemática e identificação*. Belo Horizonte, Fundação Araucária, 253p.

SILVEIRA NETO, S.; O. NAKANO; N. A. VILA NOVA. 1976. *Manual de ecologia dos insetos*. Piracicaba, Ceres, 419 p.

VIANA, B. F.; A. M. P. KLEINERT. 2005. A Community of Flower-Visiting Bees (Hymenoptera: Apoidea) in The Coastal Sand Dunes of Northeastern Brazil. *Biota Neotropical* 5 (2) 1 – 13 p.

VIANA, B. F. 1999. A Comunidade de Abelhas (Hymenoptera: Apoidea) das Dunas Interiores do Rio São Francisco, Bahia, Brasil. An. Soc. Entomol. Brasil 28(4): 635-645 p.

## CAPÍTULO 2

### FENOLOGIA DE ABELHAS (HYMENOPTERA: APOIDEA) NO ENTORNO DE FRAGMENTO DE MATA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL NO ESTADO DA BAHIA <sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>Manuscrito a ser ajustado e submetido ao Comitê Editorial do periódico científico Neotropical Entomology

## **PHENOLOGY OF THE BEES (HYMENOPTERA: APOIDEA) IN FRAGMENT OF SEASONAL SEMIDECIDUAL FOREST IN THE STATE OF BAHIA**

**ABSTRACT:** The phenology of the bees in The City of Mundo Novo, State of Bahia, Brazil was studied monthly from May of 2006 to April of 2007. The 58 species collected were distributed along the year, and 41.38 % happened so both rainy period and dry period, 37.93 % just in the rains period and 20.69 % in the dry period. The captured number of individuals was 40.09 % in the dry period and 59.91 % in the rainy period. The foragers activities of the bees along the day was larger for the morning (58.14 %), than in the afternoon (41.86 %). The schedules of larger activity were from 07:01 AM to 12:00 PM and from 12:01 PM to 04:00 PM, standing the intervals from 08:01 AM to 11:00 AM and 12:01 PM to 03:00 PM.

**Key-words:** Diamantina Plated, seasonal activity, flight activity

**RESUMO** - O estudo fenológico das abelhas em Mundo Novo - BA foi realizado entre maio de 2006 e abril de 2007. Observou-se que as 58 espécies coletadas distribuíram-se ao longo do ano, sendo que 41,38 % ocorreram tanto no período das chuvas como no período seco, 37,93 % no período das chuvas e 20,69 % no período da seca. O número capturado de indivíduos foi 40,09 % no período da seca e 59,91 % no período das chuvas. As atividades forrageiras das abelhas ao longo do dia foram maiores pela manhã (58,14 %) do que pela tarde (41,86 %). Os horários de maior atividade foram 07:01 às 12:00 horas no turno matutino e 12:01 às 16:00 no vespertino, destacando-se os intervalos de 08:01 às 11:00 horas e 12:01 às 15:00 horas.

**Palavras-chaves:** Chapada Diamantina, sazonalidade, atividade de vôo.

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 antese floral, a biogeografia das abelhas e as suas preferências alimentares (Carvalho *et al.*, 2007).

Estudos sobre a fauna de abelhas e flora associadas no nordeste brasileiro têm sido realizados por diferentes autores, objetivando conhecer a diversidade de espécies (Viana, 1999; Zanella, 2000; Thomazini & Thomazini, 2002; Gonçalves & Melo, 2005), sendo a fenologia ainda pouco estudada para as comunidades de abelhas dessa região, onde as suas atividades forrageiras são investigadas.

Espécies de abelhas solitárias podem apresentar um decréscimo nas atividades durante um ou mais períodos do ano, enquanto que espécies eussociais mantêm-se em atividade durante todo o ano (Barbola & Laroca, 1993; Carvalho *et al.*, 2007). A variação temporal do número de indivíduos e de espécies 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).

O objetivo deste trabalho foi obter informações sobre a atividade sazonal da comunidade de abelhas no entorno de fragmento de mata estacional semidecidual no Estado da Bahia.

## MATERIAL E MÉTODOS

Uma trilha de coleta entomológica com, aproximadamente, 2.000 metros de extensão, foi demarcada na Fazenda Jequitibá (12°02'59"S e 40°29'43"W; altitude 604 m), Município de Mundo Novo - BA, região da Chapada Diamantina.

O período de coleta foi entre 13/05/2006 e 09/04/2007, sendo que o material coletado foi encaminhado para o Laboratório de Entomologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia para ser triado, identificado e quantificado.

O regime pluviométrico em Mundo Novo apresenta dois principais períodos no ano: chuvoso, que se inicia em outubro e se prolonga até abril, e seco com precipitações esparsas, de maio a setembro. A variação mensal das chuvas no período foi obtida na Estação da EBDA (Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola) em Mundo Novo - BA (Figura 1).

A vegetação da área é tipo mata estacional semidecidual e pastagens artificiais, circundada por uma caatinga rala, com início de desmatamento para implantação de lavouras temporárias.

### **Amostragem**

As coletas das abelhas foram realizadas mensalmente por meio de redes entomológicas ao longo da trilha.

A amostragem foi realizada por um coletor, que procedeu à coleta das abelhas sobre as flores ou em vôo, sem escolha, individualmente ou em grupo, anotando-se observações gerais no dia da coleta.

O coletor se deslocou na trilha das 6:00 às 18:00 horas, capturando qualquer abelha que estivesse visitando flores ou em vôo, sem escolha.

As abelhas coletadas foram mortas com acetato de etila embebido em algodão, individualizadas e referenciadas. A identificação foi baseada nos exemplares depositados na Coleção Entomológica da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia e chaves taxonômicas. Algumas espécies foram encaminhadas para especialistas.

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 (Aguiar *et al.*, 1995; Aguiar & Martins, 2003; Santos *et al.*, 2004; Carvalho *et al.*, 2007).

Os exemplares foram depositados na Coleção Entomológica da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A atividade das 58 espécies de abelhas coletadas foi distribuída ao longo do período estudado, sendo observados dois períodos distintos, isto é, o período

das chuvas entre os meses de outubro e abril e o período de seca entre maio e setembro (Tabela 1; Figura 1).

Durante o período das chuvas o maior número de espécies coletados foi no mês de dezembro (46,55 % do total), enquanto que no período da seca destacaram-se os meses de maio (31,03 %) e junho (32,75 %), conforme demonstrado na Figura 1.

Nos meses de novembro e fevereiro ocorreu um decréscimo no número coletado de abelhas, que provavelmente está relacionado com a ocorrência de fortes chuvas na região (Figura 1).

Observou-se que após os índices pluviométricos de junho e dezembro houve uma redução do número de espécies de abelhas coletadas. Os meses de setembro e janeiro apresentaram precipitações nulas, o que pode ter influenciado no número de espécies em floração, interferindo na atividade das abelhas (Figura 1).

Considerando a distribuição dos indivíduos coletados nos períodos das chuvas e da seca, observa-se uma certa vantagem para o período da chuva (59,91 %) (Figura 2). A distribuição do número de espécies de abelhas no período da seca (20,69 %) foi inferior ao encontrado no período de chuva (37,93 %) e em ambos (41,38 %) (Figura 3).

O período de maior riqueza e abundância, mensurado por Aguiar & Martins (1997), ocorreu cerca de dois meses após o início das chuvas chegando-se a 81% das espécies coletadas, contudo, durante período seco, somente espécies sociais com colônias perenes e alguns grupos de espécies solitárias de maior porte mantêm atividade de forrageio, sendo que, em São João do Cariri – PB, Aguiar & Martins (1997) coletaram de setembro a dezembro de 1993 apenas duas espécies.

A redução no número de indivíduos coletados em determinado período do ano também pode estar relacionada com a busca por fontes de alimento mais atrativas fora da área de estudo (Carvalho *et al.*, 2007).

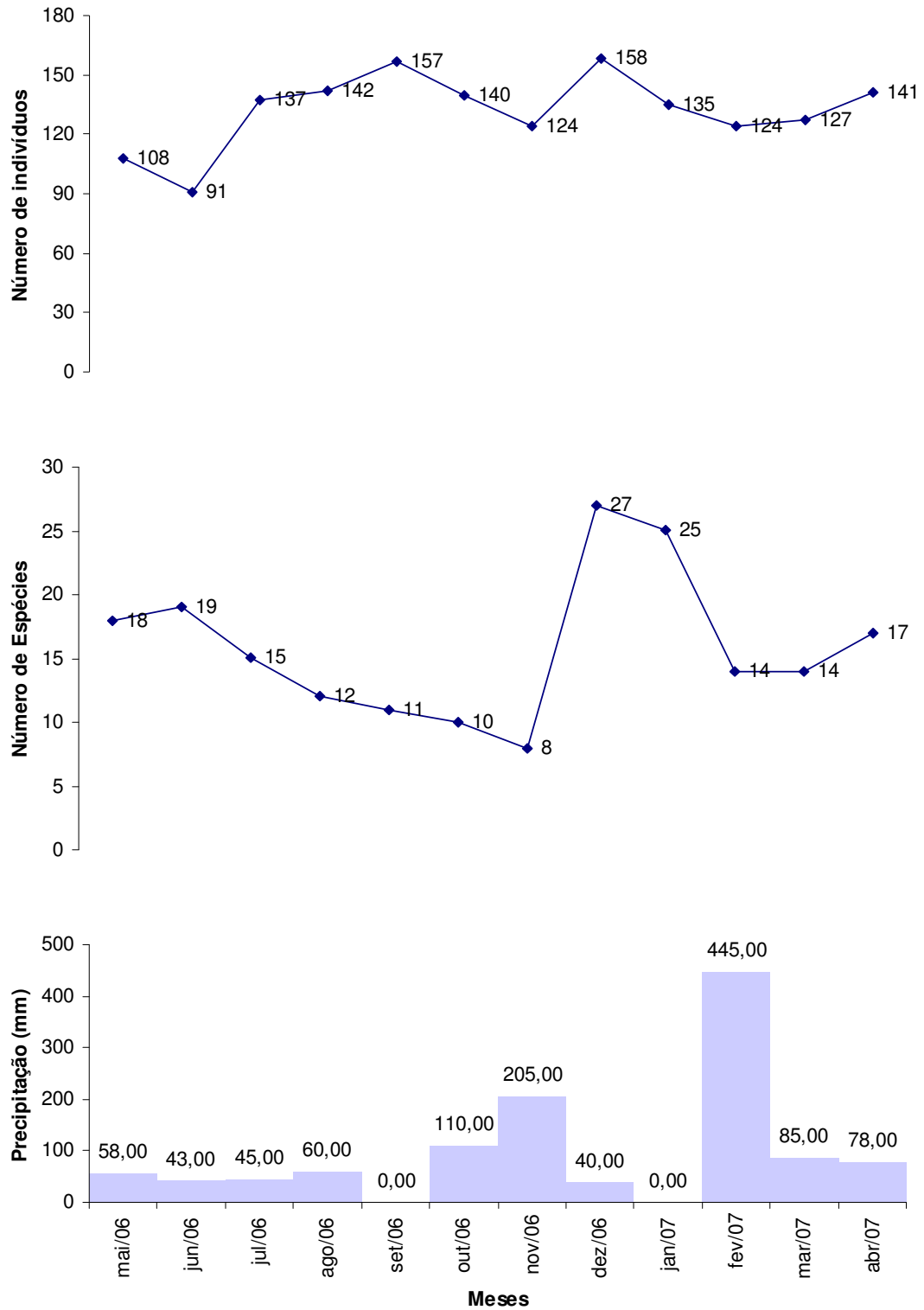
**Tabela 1** - Distribuição temporal, número total de indivíduos coletados por espécie e número total de espécies de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) no entorno de mata estacional semidecidual, Mundo Novo - BA: 2006-2007.

Espécies	2006								2007				Total
	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	
<i>Anthidiini</i> sp.								x					1
<i>Apis mellifera</i> L.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	1050
<i>Augochloropsis</i> sp.1	x												1
<i>Augochloropsis</i> sp.2	x	x											3
<i>Augochloropsis</i> sp.3					x								2
<i>Augochloropsis</i> sp.4						x							2
<i>Bombus</i> sp.	x	x						x		x	x	x	8
<i>Centris</i> sp.1								x		x			2
<i>Centris (Hemisiella) trigonoides</i> Lepeletier, 1841								x			x		4
<i>Centris (Trachina) fuscata</i> (Lepeletier, 1841)								x	x		x	x	8
<i>Centris</i> sp. 4									x			x	2
<i>Centris</i> sp.2		x											1
<i>Centris</i> sp.3								x	x		x	x	4
<i>Cephalotrigona capitata</i> (Smith, 1874)	x												4
<i>Ceratina</i> sp.												x	2
<i>Coelioxys</i> sp.1								x					1
<i>Coelioxys</i> sp.2									x				1
<i>Diadasina</i> sp.		x		x									2
<i>Eufriesea omata</i> (Mocsary, 1896)								x					1
<i>Euglossa fimbriata</i> (Rebêlo & Moure, 1995)				x				x		x	x		4
<i>Eulaema bombiformis</i> (Friese, 1899)				x									1
<i>Eulaema cingulata</i> (Fabricius, 1804)								x					2
<i>Eulaema flavescens</i> (Friese, 1899)								x					3
<i>Eulaema nigríta</i> (Lepeletier, 1841)	x		x			x	x	x	x	x	x	x	90
<i>Exomalopsis fulvofasciata</i> (Smith)	x								x				2
<i>Exomalopsis</i> sp.1	x	x	x										3
<i>Exomalopsis</i> sp.2	x	x											2
<i>Exomalopsis</i> sp.3		x	x	x								x	4
<i>Exomalopsis</i> sp.4								x		x			4

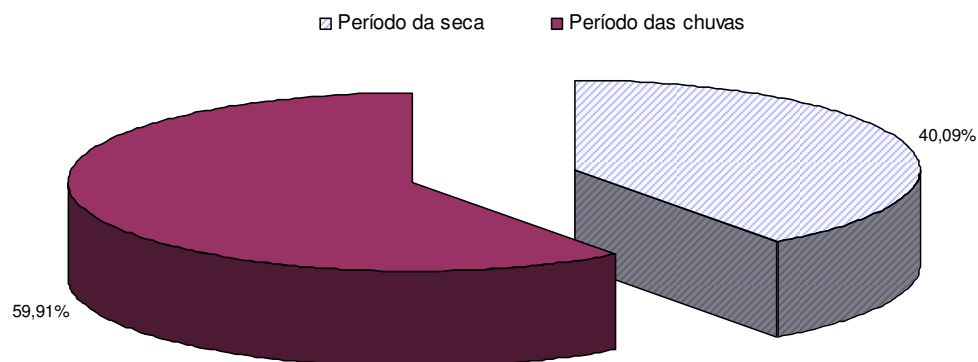


**Tabela 1** - Distribuição temporal, número total de indivíduos coletados por espécie e número total de espécies de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) no entorno de mata estacional semidecidual, Mundo Novo - BA: 2006-2007. (Continuação)

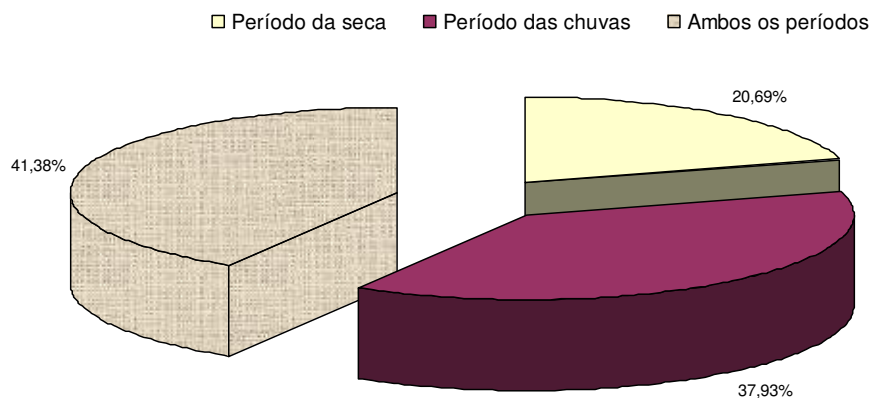
Espécies	2006												2007				Total
	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr					
<i>Florilegus (Euflorelegus) similis</i> Urban, 1970				x	x										3		
<i>Frieseomelitta doederleini</i> Friese, 1900			x						x						2		
<i>Frieseomelitta languida</i> Moure, 1989	x	x													2		
<i>Megachile (Leptorachis) sp.1</i>					x					x					2		
<i>Megachile (Leptorachis) sp.2</i>						x									1		
<i>Megachile (Leptorachis) sp.3</i>								x	x						4		
<i>Megachile (Ptilosarus) sp.1</i>									x						3		
<i>Megachile (Ptilosarus) sp.2</i>								x	x						2		
<i>Melipona quadrifasciata anthidioides</i> Lepeletier, 1836		x	x		x			x	x	x	x	x	x	x	42		
<i>Melipona scutellaris</i> (Latreille, 1811)			x	x		x		x	x	x	x	x	x	x	35		
<i>Melissoptila pubescens</i> (Smith, 1879)	x		x												2		
<i>Mesocheira cf. bicolor</i> (Fabricius, 1804)										x		x			4		
<i>Nannotrigona testaceicornis</i> (Lepeletier, 1836)	x				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	75		
<i>Oxaea flavescens</i> Klug, 1807			x			x		x							3		
<i>Paratetrapedia sp.</i>		x			x					x					6		
<i>Paratrigona sp.</i>	x	x				x				x			x		6		
<i>Partamona sp.</i>					x					x					4		
<i>Plebeia sp.</i>			x						x						4		
<i>Pseudoaugochlora pandora</i> (Smith, 1853)		x							x	x	x				6		
<i>Tapinotaspidos sp.</i>	x	x					x			x					4		
<i>Tetragonisca angustula</i> (Latreille, 1811)	x	x	x	x						x	x		x		36		
<i>Trigona fulviventris</i>	x	x		x					x		x				6		
<i>Trigona fuscipennis</i>		x	x	x	x		x			x					33		
<i>Trigona sp.</i>	x	x	x	x	x	x	x					x	x		21		
<i>Trigona spinipes</i>	x	x	x	x	x	x			x	x	x			x	46		
<i>Xylocopa (Megaxylocopa) frontalis</i> (Olivier, 1789)							x			x					2		
<i>Xylocopa (Neoxylocopa) griseescens</i> Lepeletier, 1841														x	1		
<i>Xylocopa (Neoxylocopa) nigrocincta</i> Bréthes, 1916									x			x			3		
<i>Xylocopa (Schoenherria) muscaria</i> (Fabricius, 1775)			x						x	x	x	x	x	x	12		
Total de indivíduos	108	91	137	142	157	140	124	158	135	124	127	141	1584				
Total de espécies	18	19	15	12	11	10	8	27	25	14	14	17	58				



**Figura 1** - Distribuição mensal das abelhas (Apoidea) no entorno de fragmento de mata estacional semidecidual, Mundo Novo - BA.



**Figura 2** - Distribuição do número de indivíduos de abelhas coletadas (%) nos períodos das chuvas e da seca em Mundo Novo – BA: 2006-2007.



**Figura 3** - Distribuição do número de espécies de abelhas (%) coletadas nos períodos das chuvas e da seca em Mundo Novo – BA: 2006-2007.

Diversos autores relatam a importância do estudo da sazonalidade das abelhas, buscando compreender a dinâmica das espécies em diferentes

ecossistemas (Albuquerque & Rêgo, 1989; Barros *et al.*, 2002; Carvalho *et al.*, 2007).

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 (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.

Analisando as atividades forrageiras das abelhas ao longo do dia foi observado que nas coletas do período matutino coletaram-se 58,14% dos indivíduos (6:00 às 12:00 horas), enquanto que as do período vespertino capturaram 41,86% (12:01 às 18:00 horas) (Figura 4).

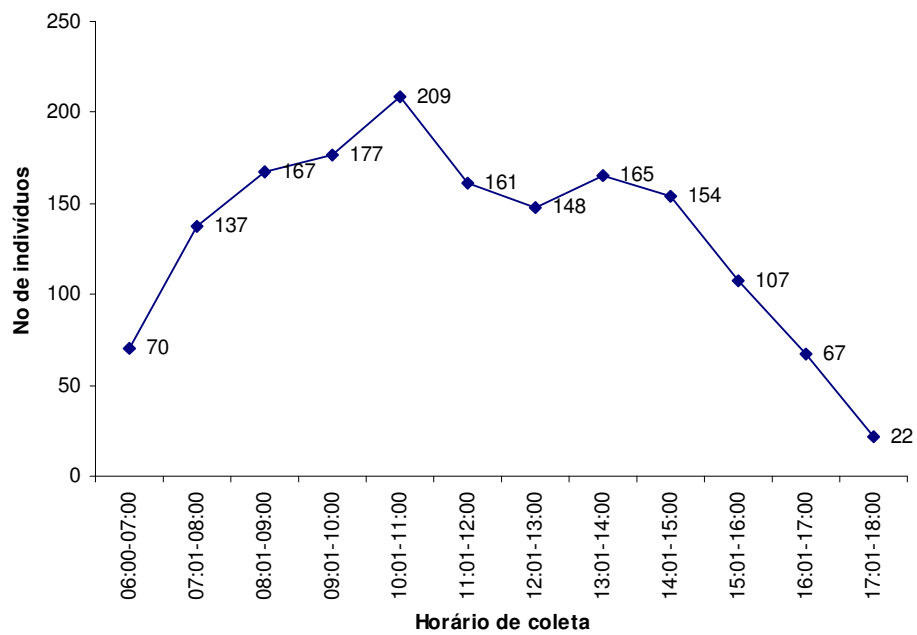
Albuquerque & Mendonça (1996) observaram maior frequência de indivíduos nas flores no período matutino com atividade forrageira durante a maior parte do ano.

Os horários de maior atividade foram 07:01 às 12:00 horas no turno matutino e 12:01 às 16:00 no vespertino, destacando-se os intervalos de 08:01 às 11:00 horas e 12:01 às 15:00 horas. Os horários de menor atividade foram das 06:00 às 07:00 e das 16:01 às 18:00 horas.

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 *et al.*, 2007).

Esses resultados são semelhantes aos encontrados por outros autores, como Aguiar *et al.* (1995) que observaram a atividade de visitação floral por volta de 08:00 horas estendendo-se até o horário em que as flores permaneciam viáveis, por volta das 15:00 horas; Albuquerque & Rêgo (1989) que estudaram os padrões de coleta de pólen e néctar de *Xylocopa grisescens* e verificaram que a maior atividade externa ocorreu entre 8:00 e 9:00 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. Albuquerque & Mendonça (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.



**Figura 4** - Distribuição do número de abelhas coletadas em flores por intervalo de hora. Mundo Novo – BA : 2006-2007.

## Referências

AGUIAR, C. M. L.; MARTINS, C. F. 2003. The bee diversity of the Tabuleiro vegetation in the Guaribas Biological Reserve (Mamanguape, Paraíba, Brazil). In: MELO, G. A. R. & ALVES-DOS-SANTOS, I. eds. *Apoidea Neotropica: Homenagem aos 90 anos de Jesus Santiago Moure*. Editora UNESC, Criciúma, 209-216 p.

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 p.

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 p.

ALBUQUERQUE, P. M. C.; J. A. C. MENDONÇA. 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.; M. M. RÊGO. 1989. Fenologia das abelhas visitantes de murici (*Brysonima crassifolia*, Malpighiaceae). *Bol. Mus. Para. Emilio Goledi, ser. Zool.*, 5: 163-178.

BARBOLA, I. F.; S. LAROCCA. 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.

CARVALHO, C. A. L.; SANTOS, F. M. dos; R. F. SILVA; B. A. SOUZA. 2007. Phenology of Bees (Hymenoptera: Apoidea) in a Transition Area Between the Cerrado and the Amazon Region in Brazil. *Sociobiology*, 50 (3) 1177 – 1190 p.

GONÇALVES, R. B.; G. A. R. MELO. 2005. A comunidade de abelhas (Hymenoptera, Apidae s. l.) em uma área restrita de campo natural no Parque Estadual de Vila Velha, Paraná: diversidade, fenologia e fontes florais de alimento. *Revista Brasileira de Entomologia* 49(4): 557-571 p.

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

MICHENER, C.D. 1990. Classification of the Apidae (Hymenoptera). *Univ. Kansas Sci. Bul.*, 54(4): 75-164.

SAKAGAMI, S.F.; S. LAROCCA; J. S. MOURE. 1967. Wild bees biocenotics in São José dos Pinhais (Pr), South Brazil - preliminary report. *J. Fas. Sci Hokkaido Univ. Ser. 6, Zoology*, 19: 253-291 p.

SANTOS, F. M. dos; C. A. L. de CARVALHO; R. F. SILVA. 2004. Diversidade de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) em uma área de transição Cerrado – Amazônia. *Acta Amazônica*. 34 (2): 319 – 328 p.

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

VIANA, B. F. 1999. A Comunidade de Abelhas (Hymenoptera: Apoidea) das Dunas Interiores do Rio São Francisco, Bahia, Brasil. *An. Soc. Entomol. Brasil* 28(4): 635-645 p.

ZANELLA, F. C. V. 2000. The bees of the Caatinga (Hymenoptera, Apoidea, Apiformes): a species list and comparative notes regarding their distribution. *Apidologie* 31 (2000), 579–592 p.



## CAPÍTULO 3

### **ABELHAS EUGLOSSINA (HYMENOPTERA: APIDAE) NO ENTORNO DE FRAGMENTO DE MATA SEMIDECIDUAL, MUNDO NOVO, BAHIA <sup>1</sup>**

---

<sup>1</sup>Manuscrito a ser ajustado e submetido ao Comitê Editorial do periódico científico Neotropical Entomology

**EUGLOSSINE BEES (HYMENOPTERA: APIDAE) IN SEMIDECIDUAL FOREST,  
MUNDO NOVO, BAHIA**

**ABSTRACT:** The study took place in a fragment of a semidecidual forest of The Jequitibá Farm, Mundo Novo, State of Bahia, with the objective of inventorying the wealth and the abundance of the males of Euglossina, analyzing the interaction with abiotic factors. 244 individuals belonging to 06 euglossina species were collected. It was used as odoriferous bait the eucaliptol. *Eulaema nigrita* Lepeletier was the most frequent species, followed by the *Euglossa fimbriata* Rebêlo & Moure. The precipitation appears as the main factor regulator of the abundance of these bees in this ecosystem.

**Key-Words:** Apoidea, euglossine bee, Diamantina plated.

**RESUMO –** O estudo realizou-se em fragmento de mata semidecidual da Fazenda Jequitibá, Mundo Novo, Estado da Bahia, com objetivo de inventariar a riqueza e abundância dos machos de Euglossina, analisando a interação com fatores abióticos. Foram coletados 244 indivíduos pertencentes a 06 espécies de euglossina. Utilizou-se como isca odorífera o eucaliptol. *Eulaema nigrita* Lepeletier foi a espécie mais freqüente, seguida da *Euglossa fimbriata* Rebêlo & Moure. A precipitação aparece como principal fator regulador da abundância destas abelhas neste ecossistema.

**PALAVRAS-CHAVE:** Apoidea, Euglossina, Chapada Diamantina.

As abelhas conhecidas como as “abelhas das orquídeas” pertencem à tribo Euglossini (Apidae: Apinae) (Oliveira, 2006; Ramirez, 2006) ocorrendo somente no continente americano, distribuídos na região Neotropical, que abrange as áreas entre as latitudes 30°N e 30°S (Tonhasca Jr. *et al.*, 2002; Cameron, 2004; Skov & Wiley, 2005). O grupo tem como limite norte, o sul dos Estados Unidos (estados do Texas e Arizona), e limite sul, o norte da Argentina e o sul do Brasil (Viana *et al.*, 2002; Neves & Viana, 2003; Skov & Wiley, 2005).

Estas abelhas neotropicais são habitualmente utilizadas para avaliar efeitos da fragmentação florestal por serem importantes agentes polinizadores de Orchidaceae, Lecythidaceae, Apocynaceae, Solanaceae, Bignoniaceae, Leguminosae, Rubiaceae e Marantaceae (Roubik & Hanson, 2004). Fragmentos florestais pequenos demais para suportar espécies destas abelhas poderiam apresentar um declínio na riqueza de espécies de plantas (Powell & Powell, 1987; Becker *et al.*, 1991; Thomazini & Thomazini, 2000; Cameron, 2004; Millet-Pinheiro & Schindwein, 2005; Viana *et al.*, 2006).

Powell & Powell (1987) avaliaram, durante o período seco, a dinâmica populacional de machos de abelhas da subfamília Euglossinae em fragmentos recentes de 1, 10 e 100 ha e clareiras comparando os dados com aqueles obtidos antes do isolamento (fragmentação). Observaram redução no número de indivíduos visitantes assim como na composição das espécies nas áreas fragmentadas.

Avaliando o impacto do desmatamento sobre a abundância e riqueza de abelhas Euglossinae, Morato (1994) coletou maior número de machos na mata do que na borda e derrubada. Já o número de espécies não diferiu muito entre os ambientes estudados ocorrendo, entretanto, diferenças com relação à composição de espécies.

Os machos euglossina apresentam adaptações morfológicas e comportamentais que os capacitam coletarem odores em flores com glândulas florais (Silveira *et al.*, 2002; Bembé, 2004). Nas flores, eles coletam os compostos aromáticos secretados em regiões especializadas do labelo. A coleta das substâncias é feita por estruturas semelhantes a esponjas, no tarso das pernas anteriores, que raspam a pétala da flor, coletando o composto e transferindo-o para fendas pilosas, nas tíbias posteriores, durante o voo, onde os compostos são

armazenados (Neves & Viana, 1999; Bembé, 2004; Roubik, 2004; Eltz *et al.*, 2005; Zimmermann *et al.*, 2006; Nemésio & Morato, 2006).

Considerando-se que (1) os resultados de inventários de abelhas, especialmente os de representantes da subtribo Euglossini, têm levantado possibilidades de utilizar-se algumas espécies deste grupo como bioindicadores de áreas perturbadas (Sofia & Suzuki, 2004; Souza *et al.*, 2005; Nemésio & Silveira, 2006; Nemésio & Silveira, 2007); (2) que os Euglossina, em particular, constituem um dos grupos mais importantes de insetos polinizadores de muitas plantas neotropicais (Dressler, 1982; Rebêlo & Garófalo 1997; Rebêlo, 2001; Martins & Souza, 2005; Carvalho *et al.*, 2006); (3) que muitas espécies vegetais mantêm relações estreitas com essas abelhas, dependendo das mesmas para se reproduzir, o que torna os aspectos evolutivos dessas interações importantes (Santos & Sofia, 2002; Carvalho *et al.*, 2006); e, por fim, (4) que a redução dos Euglossina em áreas fragmentadas poderia implicar em uma ação impactante sobre a estabilidade de populações de espécies florais (Powell & Powell, 1987; Silva & Rebêlo, 2002; Sofia *et al.*, 2004; Neves & Viana, 2003; Rebêlo *et al.*, 2003; Augusto & Garófalo, 2007), todo esforço para o conhecimento da dinâmica populacional deste grupo de abelhas torna-se relevante.

O presente estudo tem por objetivo inventariar a riqueza e abundância de machos de Euglossinae, através de essências atrativas, bem como analisar a interação destas abelhas com os fatores abióticos neste ecossistema.

## Material e Métodos

**Área de estudo.** O estudo foi desenvolvido na Fazenda Jequitibá, Município de Mundo Novo, Bahia, (12°02'59"S e 40°29'43"W; altitude 604m), caracterizada por vegetação tipo mata estacional semidecidual e pastagens artificiais, circundada por uma caatinga rala (SEI, 2002).

O clima local é C1dA': clima subúmido a seco, com estação chuvosa de novembro a março e maio a julho com déficit hídrico em torno de 20% (SEI, 2002). As chuvas acontecem de outubro a abril, com totais pluviométricos anuais entre 700 mm e 900 mm. A temperatura média anual varia entre 27°C e 29°C, nunca sendo inferior a 18°C no mês mais frio (Figura 1).

**Amostragens.** A isca em armadilha de garrafa utilizada nesse estudo foi confeccionada conforme o método descrito por Neves e Viana (1999), com adaptações. A armadilha consiste de garrafas plásticas tipo PET de ½ litro, onde os gargalos de três garrafas são cortados e inseridos de forma invertida na lateral da garrafa anterior. Os gargalos servem de entrada na armadilha e dificultam a saída das abelhas ao entrarem nela (Figura 2).

Dentro de cada armadilha é colocado um chumaço de algodão embebido com a essência, a base de eucaliptol (Biodinâmica<sup>®</sup>) – destacada entre as essências mais eficientes para a captura dos machos de *Euglossina* em levantamentos sistematizados no Brasil (Viana et al, 2006) e comprovado *in loco* nos testes pilotos com as essências eugenol (Iodontosul<sup>®</sup>) e acetato de metila (Vetec<sup>®</sup>), cuja eficiência de captura foi nula nas condições deste estudo.

As armadilhas foram distribuídas aleatoriamente na área, a 1,5 metro de altura do solo, buscando-se cobrir a diversidade da vegetação local totalizando-se 15 unidades conforme Neves e Viana (1999), sendo colocadas às 06 horas e recolhidas às 18 horas, visando-se um período de amostragem de 12 horas com uma coleta mensal entre os meses de julho de 2006 e abril de 2007. Os indivíduos coletados foram levados para identificação no Laboratório de Entomologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

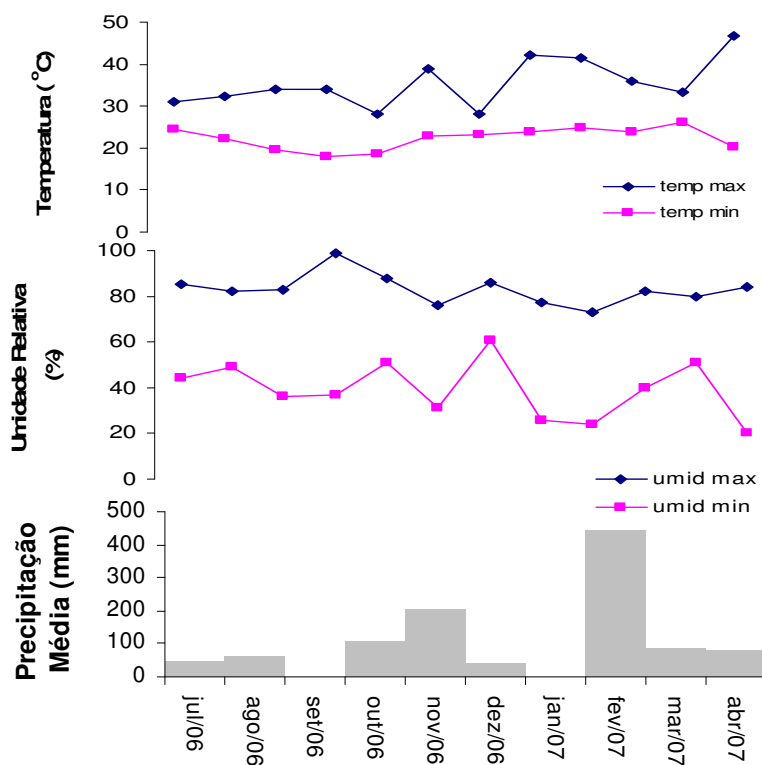


Figura 1. Dados de temperaturas máximas e mínimas (°C), umidades relativas do ar (%) e precipitação média (mm) da Fazenda Jequitibá, Município de Mundo Novo, Bahia de julho de 2006 a abril de 2007.

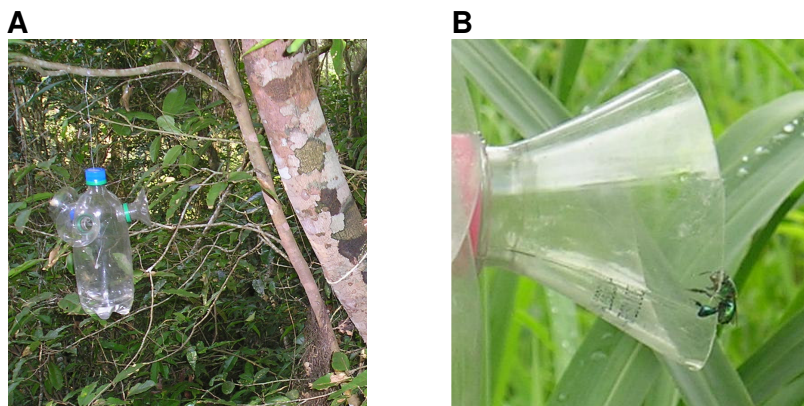


Figura 2. Abelha *Euglossa* visitando isca-odorífera: A. Vista geral da armadilha; B. Detalhe da *Euglossa* na entrada da armadilha.

## Resultados e Discussão

**Riqueza de espécies.** Foram capturados 244 machos pertencentes a seis espécies e a dois gêneros. *Eulaema nigrita* Lepeletier foi à espécie mais freqüente (34,43%), seguida por *Euglossa fimbriata* Rebêlo & Moure (30,74%), *Euglossa cordata* L. (17,21%), *Euglossa melanotricha* Rebêlo & Moure (7,38%), *Euglossa truncata* Rebêlo & Moure (5,74%) e *Euglossa sp.* (4,51%) (Tabela 1 e Figura 3).

Tabela 1 – Espécies de Euglossina (Hymenoptera: Apidae) capturados em isca-odorífera de eucaliptol em Mundo Novo – BA. Período: Julho/06 a Abril/07.

Espécies	Nº de indivíduos	Porcentagem (%)
<i>Euglossa cordata</i> (L., 1756)	42	17,21
<i>Euglossa fimbriata</i> (Rebêlo & Moure, 1995)	75	30,74
<i>Euglossa melanotricha</i> (Moure, 1967)	18	7,38
<i>Euglossa truncata</i> (Rebêlo & Moure, 1995)	14	5,74
<i>Euglossa sp.</i>	11	4,51
<i>Eulaema nigrita</i> (Lepeletier, 1841)	84	34,43
TOTAL:	244	100

A riqueza de espécies de Euglossina em Jequitibá foi pequena quando comparada a de outras localidades no Brasil. Isso ocorre, provavelmente, porque essas abelhas apresentam maior número de espécies nas florestas tropicais úmidas (Dressler, 1982). Observando levantamentos realizados por Neves & Viana (2003) em ecossistemas baianos, considera-se que o ecossistema estudado apresenta-se próximo ao de mata estacional, onde foram inventariadas nove espécies, sendo que *Eulaema nigrita* e *Euglossa fimbriata* sobressaíram com valores de 48 % e 32% do total de euglossíneos capturados.

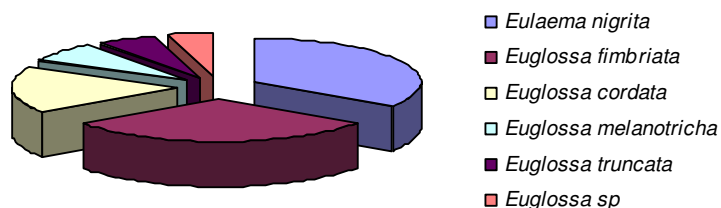


Figura 3. Espécies Euglossina predominantes na Fazenda Jequitibá, Mundo Novo, Bahia.

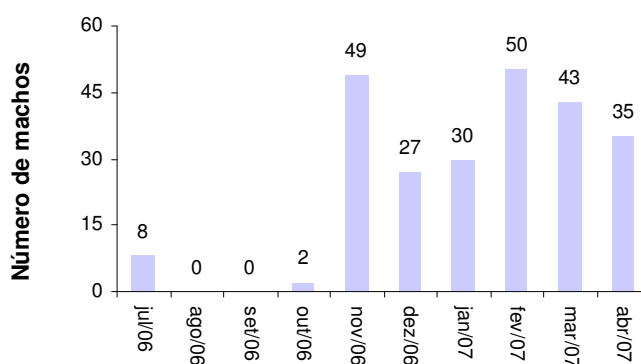


Figura 4. Número total de machos Euglossina capturados por amostragem na Fazenda Jequitibá, Mundo Novo, Bahia, de julho de 2006 a abril de 2007.

Neves & Viana (1997) observaram em campo que as armadilhas podem subestimar a diversidade e abundância da fauna de machos principalmente porque as espécies mais agressivas impedem que outras menos competitivas permaneçam por muito tempo próximo à fonte de fragrância, impedindo-as de entrar na armadilha.

**Abundância sazonal.** Os machos estiveram mais ativos nos meses chuvosos do ano, principalmente em novembro, após as primeiras chuvas de outubro (Figuras 1 e 4).

A abundância de muitas espécies de Apoidea varia sazonalmente e a variação parece ser mais acentuada nas florestas decíduas do que nas florestas úmidas (Neves & Viana, 1999). Nas florestas decíduas os Euglossina parecem



ser mais abundantes e apresentam maior atividade na estação úmida, quando predominam as árvores que produzem flores dispersas (Neves & Viana, 2003). Os euglossina de Jequitibá apresentaram comportamento semelhante aos capturados no semi-árido baiano, por Neves & Viana (1999), que se mostraram mais ativos nos meses imediatamente posteriores ao período de chuvas, com a maioria das espécies vegetais em floração intensa e níveis de umidade relativa mais altos podendo estar relacionado, pelo menos em parte, ao maior número de machos capturados nos meses de novembro a abril.

### Referências

- AUGUSTO, S. C.; GARÓFALO, C. A. 2007. Nidificação de *Euglossa (Euglossa) melanotricha* Moure (Hymenoptera: Apidae) no solo do cerrado. *Neotropical Entomology* 36(1): p. 153-156.
- BECKER, P.; MOURE, J.S.; PERALTA, F.J.A. 1991. More about euglossine bees in Amazonian forest fragments. *Biotropica*, v.23, n.4b, p.586-591.
- BEMBÉ, B. 2004. Functional morphology in male euglossine bee and their ability to spray fragrance (Hymenoptera, Apidae, Euglossini). *Apidologie*, n. 35, p. 283-291.
- CARVALHO, C. C. de; RÊGO, M. M. C.; MENDES, F. N. 2006. Dinâmica de populações de *Euglossina* (Hymenoptera, Apidae) em mata ciliar, Urbano Santos, Maranhão, Brasil. *Iheringia, Sér. Zool.* v.96 n.2 Porto Alegre.
- CAMERON, S. A. 2004. Phylogeny and biology of neotropical orchid bees (Euglossini). *Annual Review Entomology*, Palo Alto. 493: p. 377-404.
- DRESSLER, R. L. 1982. Biology of the orchid bees (Euglossini). *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 13, p 373-394.

ELTZ, T.; ROUBIK, D. W.; LUNAU, K. 2005. Experience-dependent choices ensure species-specific fragrance accumulation in male orchid bees. *Behav Ecol Sociobiol* 59: p. 149–156.

MARTINS, C. F.; SOUZA, A. K. P. de. 2005. Estratificação vertical de abelhas euglossina (Hymenoptera : Apidae) em área de mata atlântica, Paraíba, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 22 (4): p 913-918.

MILET-PINHEIRO, P.; SCHLINDWEIN, C. 2005. Do Euglossini males (Apidae, Euglossini) leave tropical rainforest to collect fragrance in sugarcane monoculture? *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 4, n. 14, 853-858.

MORATO, E. F. 1994. Abundância e riqueza de machos de Euglossini (Hymenoptera: Apidae) mata de terra firme e áreas de derrubada, nas vizinhanças de Manaus (Brasil). *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Série Zoologia*, v.10, n.1, p.95-105.

NEMÉSIO, A.; MORATO, E. F. 2006. The orchid-bee fauna (Hymenoptera: Apidae) of Acre state (northwestern Brazil) and a re-evaluation of euglossine bait-trapping. *Lundiana* 7(1): p. 59-64.

NEMÉSIO, A.; SILVEIRA, F. A. 2006. Edge effects on the orchid-bee fauna (Hymenoptera : Apidae) at a large remnant of atlantic rain forest in Southeastern Brazil. *Neotropical Entomology* 35(3): p. 313-323.

NEMÉSIO, A.; SILVEIRA, F. A. 2007. Orchid Bee Fauna (Hymenoptera: Apidae: Euglossina) of Atlantic Forest Fragments inside an Urban Area in Southeastern Brazil. *Neotropical Entomology* 36(2): p. 186-191.

NEVES, E. L.; VIANA, B. F. 1997. Inventário da fauna de Euglossinae (Hymenoptera, Apidae) do Baixo Sul da Bahia, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 14 (4), p 831-837.

NEVES, E. L.; VIANA, B. F. 1999. Comunidade de machos de Euglossinae (Hymenoptera: Apidae) das matas ciliares da margem esquerda do Médio Rio São Francisco, Bahia. An. Soc. Entomol. Bras. v.28 n.2: p 201-210.

NEVES, E. L.; VIANA, B. F. 2003. A fauna de abelhas da subtribo Euglossina (Hymenoptera, Apidae) do Estado da Bahia, Brasil. In: MELO, G. A. R. & ALVES-DOS-SANTOS, I. eds. Apoidea Neotropica: Homenagem aos 90 anos de Jesus Santiago Moure. Editora UNESCO, Criciúma, p. 223-229.

OLIVEIRA, M. L. de. 2006. Três novas espécies de abelhas da Amazônia pertencentes ao gênero *Eulaema* (Hymenoptera: Apidae: Euglossini). Acta Amazônica. vol. 36 n° 1 Manaus jan./mar.

POWELL, A. H.; POWELL, G. V. N. 1987. Population dynamics of male euglossine bees in Amazonian forest fragments. Biotropica, v.19, n.2, p.176-179.

RAMIREZ, S. 2006. *Euglossa samperi* n. sp., a new species of orchid bee from the Ecuadorian Andes (Hymenoptera: Apidae). Zootaxa 1272: p. 61-68.

REBÊLO, J. M. M.; GARÓFALO, C. A. 1997. Comunidades de machos Euglossini (Hymenoptera: Apidae) em matas semidecíduas do nordeste do Estado de São Paulo. An. Soc. Entomológica do Brasil 26 (2): p. 243-255.

REBÊLO, J. M. M. 2001. História Natural das Euglossíneas. As abelhas das orquídeas. São Luís, Lithograf Editora. 152p.

REBÊLO, J. M. M.; RÊGO, M. M. C.; ALBUQUERQUE, P. M. C. 2003. Abelhas (Hymenoptera : Apoidea) da região setentrional do Estado do Maranhão, Brasil. In: MELO, G. A. R. & ALVES-DOS-SANTOS, I. eds. Apoidea Neotropica: Homenagem aos 90 anos de Jesus Santiago Moure. Editora UNESCO, Criciúma, p. 265-278.

ROUBIK, D. W.; HANSON, P. H. 2004. Abejas de orquídeas de la América Tropical Biología y guía de campo (Orchid bees of Tropical America) Biology and field guide. Heredia, Costa Rica. INBio Press. 370p.

ROUBIK, D. W. 2004. Long-term studies of solitary bees: what the orchid bees are telling us, p. 97-103. *In*: B. M. Freitas & J. O. P. Pereira (Eds). Solitary bees: conservation, rearing and management for pollination. Fortaleza, Universidade Federal do Ceará, Imprensa Universitária, 285 p.

SEI. 2002. Anuário Estatístico da Bahia. SEI: Salvador, v.16.

SANTOS, A. M.; SOFIA, S. H. 2002. Horário de atividade de machos de Euglossinae (Hymenoptera, Apidae) em um fragmento de floresta semidecídua no Norte do Estado do Paraná. *Acta Scientiarum*, v. 24, n. 2, p. 375-381.

SKOV, C.; WILEY, J. 2005. Establishment of the neotropical orchid bee *Euglossa viridissima* (Hymenoptera: Apidae) in Florida. *Fla. Entomol.* 88: 225-227.

SILVA, F. S.; REBÊLO, J. M. M. 2002. Population dynamics of Euglossinae bees (Hymenoptera, Apidae) in an early second-growth forest of Cajual Island, in the State of Maranhão, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, v. 62, n. 1, p. 15-23.

SILVEIRA, F. A.; MELO, G. A. R.; ALMEIDA, E. A. B. 2002. Abelhas brasileiras: sistemática e identificação. Belo Horizonte, 253p.

SOFIA, S. H.; SUZUKI, K. M. 2004. Comunidades de machos de abelhas Euglossina (Hymenoptera, Apidae) em fragmentos florestais no sul do Brasil. *Neotropical Entomology*, 33, p 693-702.

SOFIA, S. H.; SANTOS, A. M.; SILVA, C. R. M. 2004. Euglossine bee (Hymenoptera, Apidae) in a remnant of Atlantic Forest in Paraná State, Brasil. *Iheringia, Sér. Zool.*, v. 2, n. 94, p. 217-222.

SOUZA, A. K. P.; HERNÁNDEZ, M. I. M.; MARTINS, C. 2005. Riqueza, abundância e diversidade de Euglossina (Hymenoptera, apidae) em três áreas da Reserva Guaribas, Paraíba, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 2, n. 22, p. 320-325.

THOMAZINI, M.J.; THOMAZINI, A.P.B.W. 2000. A fragmentação florestal e a diversidade de insetos nas florestas tropicais úmidas. Rio Branco: Embrapa Acre. 21p. (Embrapa Acre. Documentos, 57).

TONHASCA JR., A.; ALBUQUERQUE, G. S.; BLACKMER, J. L. 2002. Abundance and diversity of euglossine bees in the fragmented landscape of the Brazilian Atlantic forest. *Biotropica* 34(3): p 416-422.

VIANA, B. F.; A. M. P. KLEINERT; E. L. NEVES. 2002. Comunidade de Euglossini (Hymenoptera, Apidae) das dunas litorâneas do Abaeté. Salvador, Bahia, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 46, n. 4, p. 539-545.

VIANA, B. F.; A. M. de MELO; P. D. DRUMOND. 2006. Variação na estrutura do habitat afetando a composição de abelhas e vespas. *Sitientibus, Série Ciências Biológicas* 6 (4): p. 282-295.

ZIMMERMANN, Y.; D. W. ROUBIK; T. ELTZ. 2006. Species-specific attraction to pheromonal analogues in orchid bees. *Behav Ecol Sociobiol* 60: p. 833–843.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A biodiversidade deve ser freqüentemente estudada com o propósito de determinar as alterações da quantidade de 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 (Carvalho *et al.*, 2007).

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 (Rebêlo, 2001; Santos *et al.*, 2004).

O convívio sustentável com esta biodiversidade, através da preservação e manutenção dos recursos da fauna e flora apícola 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.

O local onde este estudo foi desenvolvido encontra-se parcialmente preservado, em forma fragmentada, contudo, existe pressão social extrativista e com práticas de monocultura, o que 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.

Analisando-se o número de indivíduos coletados, pode-se considerar que a diversidade de espécies de abelhas é relativamente baixa, o que sinaliza para um plano de conservação e manejo sustentável desta biodiversidade.

### **Referências Bibliográficas**

CARVALHO, C. A. L.; F. M. dos SANTOS; R. F. SILVA; B. A. SOUZA. Phenology of Bees (Hymenoptera: Apoidea) in a Transition Area Between the Cerrado and the Amazon Region in Brazil. **Sociobiology**, v. 50, n. 3, p. 1177 – 1190. 2007.

REBÊLO, J. M. M. **História Natural das Euglossíneas. As abelhas das orquídeas**. São Luís, Lithograf Editora, p. 152. 2001.

SANTOS, F. M. dos; C. A. L. de CARVALHO; R. F. SILVA. Diversidade de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) em uma área de transição Cerrado – Amazônia. **Acta Amazonica**, v. 34, n. 2, p. 319 – 328. 2004.