

ALEX FABIAN RABELO TEIXEIRA



ECOLOGIA DAS ABELHAS EUSSOCIAS DO GÊNERO
Frieseomelitta Von Ihering, 1912 (APIDAE; MELIPONINA)

SALVADOR, 2003

Fotos:

Frieseomelitta sp (acima e à esquerda) – LABEA

Frieseomelitta sp (abaixo e à direita) – www.ib.usp.br

ECOLOGIA DAS ABELHAS EUSSOCIAS DO GÊNERO

Frieseomelitta Von Ihering, 1912 (APIDAE; MELIPONINA)

Dissertação apresentada ao
Instituto de Biologia, da
Universidade Federal da Bahia,
como parte dos requisitos para a
obtenção do Título de **Mestre em
Ecologia e Biomonitoramento**.

ORIENTADORA: PROF^a. DR. BLANDINA FELIPE VIANA

SALVADOR, 2003

TEIXEIRA, ALEX FABIAN RABELO TEIXEIRA

Ecologia das abelhas eussociais do gênero *Frieseomelitta*

Von Ihering 1912 (Apidae; Meliponina)

107f

Dissertação (Mestrado em Ecologia e Biomonitoramento) - Instituto de Biologia da
Universidade Federal de Bahia.

1. Ninhos 2. Utilização de recursos 3. Meta-análise

Comissão Examinadora

PROF^a DR^a MARINA SIQUEIRA DE CASTRO

Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola (EBDA)

DOUTORANDA: FAVÍZIA FREITAS DE OLIVEIRA

Universidade Federal do Paraná (UFPR)

PROF^a DR^a BLANDINA FELIPE VIANA

Universidade Federal da Bahia
Orientadora

HOMOLOGADO EM ____/____/2003

Para minha Amada,
que esteve sempre ao meu lado,
presente nos bons e maus momentos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a minha formação e conquista de mais um degrau na minha vida profissional. MUITÍSSIMO obrigado:

À minha orientadora, Prof^ª. Dr^ª. Blandina Felipe Viana, pela amizade, sugestões, críticas valiosas, apoio e incentivo, constantes durante toda a minha formação acadêmica.

Ao Prof^º. Dr. Pedro Rocha, atual coordenador do Mestrado em Ecologia e Biomonitoramento, IB-UFBA, pela colaboração e enorme disponibilidade para ajudar, sempre que possível.

À Prof^ª Dr^ª. Marina Siqueira de Castro, da Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola (EBDA), pela amizade e contribuição dada à minha formação acadêmica e científica.

À doutoranda Favízia Freitas de Oliveira, da Universidade Federal do Paraná, pela amizade, contribuição incondicional e identificação dos espécimes de abelhas *Frieseomelitta*.

Ao Prof^º. Dr. Márcio Zikan Cardoso pelas boas conversas e sugestões.

A todos os professores do Mestrado em Ecologia e Biomonitoramento, IB-UFBA, que contribuíram de forma marcante para minha formação acadêmica.

À coordenação do Mestrado em Ecologia e Biomonitoramento, IB-UFBA, principalmente ao Prof^º. Dr. Geraldo Aquino Assis.

Aos professores Maria Lenise Silva Guedes (UFBA), Geraldo Carlos Pereira Pinto (RADAM BRASIL) e Luciano Paganuchi de Queiroz (HUEFS) pela identificação dos espécimes vegetais.

À professora Irisdalva Ferreira Mota pelas correções gramaticais e sugestões.

À Fundação de Amparo à Pesquisa no Estado da Bahia (FAPESB), pela concessão da bolsa, que auxiliou a realização deste trabalho.

Ao CNPq e ao PRODOC/FAPESB/UFBA pelo apoio financeiro ao projeto.

Ao amigo (Ms.) Edinaldo Luz das Neves, por não ter levado a sério quando eu o deletei da minha lista de amigos, pois é uma pessoa muito importante na minha vida.

Às amigas Ms. Ana Tereza A. Rodarte e Ms. Fabiana O. da Silva, pesquisadoras colaboradoras do LABEA, pela amizade sincera.

À minha bióloga particular Amada Mariana Costa de Melo, a quem simplesmente dedico essa dissertação.

À bióloga Camila M. Pigozzo pela amizade, ajuda permanente e excelente humor.

Aos colegas do Laboratório de Biologia e Ecologia de Abelhas (LABEA, IB-UFBA), Sólton, Nátalia, Lia e Patrícia pela amizade sincera, por estarem sempre presentes dando sugestões com muito otimismo e estímulo, e acima de tudo, por suportarem o meu mau humor.

Aos colegas de Mestrado Andréa, Bia, Bide, Daniela, Edson, Elismar, Fábio, Leila, Lenildes, Maria do Carmo, Mison, Patrícia e Sidney que tornaram bastante agradável minha passagem por esse curso de Pós graduação.

À minha mãe (Rilzete), minha fã número um, a quem devo minha vida.

Ao meu pai (João Antônio), meus irmãos (Aroldo, Joca e Cassinha), meus sobrinhos (Luma, Pandora e Caíque) peço desculpas por minha ausência e agradeço a compreensão.

Aos meus familiares, pelo incentivo e compreensão nos momentos mais difíceis, especialmente a minha tia Zélia Rabelo que sem dúvida representa minha segunda mãe.

À Jussara, secretária do Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Biomonitoramento, muito obrigado por tudo, só você sabe o quanto me ajudou.

Aos funcionários do Instituto de Biologia (UFBA), especialmente aos seguranças Bira, Luciano, Alberto e Rômulo.

ÍNDICE

Introdução Geral	9
Capítulo 1. Ecologia de nidificação das abelhas do Gênero <i>Frieseomelitta</i> Von Ihering, 1912 (Apidae, Meliponina) na Apa das Dunas e Veredas do Baixo-Médio São Francisco, Ba.....	25
Capítulo 2. Utilização dos Recursos Florais por Abelhas do Gênero <i>Frieseomelitta</i> von Ihering, 1912 (Apidae, Meliponina)	64
Considerações Finais	105

INTRODUÇÃO GERAL

As abelhas representam uma das maiores radiações dentro de Hymenoptera, com mais de 16.000 espécies descritas (MICHENER, 2000). Nesse grupo, encontram-se as Meliponina (Apidae corbiculados), que possuem um ferrão atrofiado e uma distribuição geográfica basicamente pantropical, com maior diversidade de formas nos trópicos das regiões Neotropicais e Indo-Malaia, embora certos *taxa* sejam restritos às regiões subtropicais do hemisfério sul (CAMARGO, 1989).

De acordo com CAMARGO e PEDRO (1992), a América do Sul e Central ofereceram condições para a grande especiação de Meliponina. Atualmente este grupo destaca-se em importância em muitos ecossistemas neotropicais, devido à sua grande abundância (ROUBIK, 1989; PEDRO e CAMARGO, 1991; WILMS, 1996). No Brasil, onde já foram descritos cerca de 27 gêneros e 192 espécies (SILVEIRA *et al.*, 2002), as Meliponina são conhecidas como abelhas indígenas sem ferrão.

Dos gêneros de Meliponina registrados no território brasileiro, destaca-se *Frieseomelitta* von Ihering, 1912, com 9 espécies descritas nesse país, constituindo um grupo relativamente grande, diversificado e com ampla distribuição geográfica, ocorrendo do sudeste do Brasil até o México (SILVEIRA *et al.*, 2002).

Indivíduos deste gênero foram amplamente amostrados em estudos feitos a partir de coletas nas flores e em levantamentos de ninhos, em áreas de caatinga, em Nova Casa Nova - BA (CASTRO, 1994; MARTINS, 1994); São João do Cariri - Pb (AGUIAR e MARTINS, 1997); Castro Alves - BA (CARVALHO, 1999); Serra Negra do Norte – RN

(ZANELLA, 1999; 2000); Milagres - BA (CASTRO, 2001) e Ibiraba - BA (VIANA, 1999 ; TEIXEIRA, 2001; NEVES e VIANA, 2002).

Em áreas de cerrado, foram amostrados em Lençóis - BA (VIANA, 1992; MARTINS, 1994); Cajuru - SP (PEDRO, 1992); Paraopeba - MG (SILVEIRA e CAMPOS, 1995); Chapadinha - MA (RÊGO e BRITO, 1996); Uberlândia - MG (CARVALHO e BEGO, 1997); Luis Antônio - SP (MATEUS, 1998).

Já em áreas de mata, foram amostrados em Manaus - AM (KERR *et al.*, 1967); Região Amazônica (CAMARGO, 1994); Região do médio Amazonas (ABSY *et al.*, 1984) e Porto Velho - RO (LAROCA, 1999).

Em estudos realizados em áreas de caatinga inseridas na Área de Proteção Ambiental das Dunas e Veredas do baixo-médio São Francisco, Barra-BA, o gênero *Frieseomelitta* mostrou-se extremamente abundante em número de indivíduos coletados nas flores (VIANA, 1999; NEVES e VIANA, 2002), assim como em número de ninhos levantados (TEIXEIRA, 2001).

Apesar da ampla distribuição e abundância do gênero *Frieseomelitta* em biomas brasileiros, não existem estudos específicos que procuram entender o papel ecológico desse grupo na comunidade de abelhas eussociais do Brasil. Para compreender esse papel, dois processos precisam ser investigados com atenção: um diz respeito à nidificação (local de moradia) e o outro à utilização dos recursos florais (recursos alimentares). Estes processos são relevantes, pois revelam informações sobre a base de recursos pela qual as comunidades estão organizadas.

Os estudos sobre ecologia de nidificação das abelhas Meliponina realizados no Brasil, começaram com as caracterizações dos hábitos de nidificação e descrições da arquitetura dos ninhos.

Provavelmente, os primeiros pesquisadores a fazerem descrições detalhadas dos ninhos das espécies de Meliponina do Brasil foram IHERING (1903) e MARIANO-FILHO (1911). Outros autores, como: NOGUEIRA-NETO e SAKAGAMI (1966); POOLEY e MICHENER (1969); KERR *et al.* (1967); IMPERATRIZ-FONSECA *et al.* (1972); CAMARGO (1970, 1984, 1990, 1994); LAROCA e ALMEIDA (1989); estudaram e descreveram os mais variados hábitos de nidificação encontrados nas espécies de abelhas Meliponina.

Em nível mundial, na Austrália e na Nova Guiné, na Costa Rica, na Guiana Francesa, no Panamá, no sudeste da Ásia, Sumatra Central e nos Andes Equatorianos, merecem destaque os trabalhos de levantamentos e caracterização dos ninhos das espécies de Meliponina desenvolvidos, respectivamente, por MICHENER (1961), WILLE e MICHENER (1973), ROUBIK (1979; 1983); SAKAGAMI *et al.* (1983A,B) e por BRAVO (1993).

As Meliponina possuem diversificados hábitos de nidificação, construindo ninhos aéreos, expostos ou parcialmente expostos, que são geralmente independentes de cavidades. Entretanto, a maioria depende de cavidades pré-existentes, por exemplo: no interior de árvores vivas ou secas (ocos); no chão próximo das raízes de árvores, buracos de tatus (subterrâneos); no interior de ninhos de outros insetos sociais (cupinzeiro, formigueiro); em cavidades artificiais que ocorrem nas áreas urbanas, como em muros, postes, calçadas e outros. Algumas vezes dentro do mesmo gênero de Meliponina são encontrados vários hábitos de nidificação CAMARGO (1970; 1994).

Compreender o processo de nidificação de um grupo particular de abelhas é de suma importância, pois ela está diretamente relacionada à reprodução e à dispersão das espécies, podendo influenciar na sua distribuição geográfica e abundância. Por exemplo, em áreas tropicais úmidas os grupos de abelhas mais diversificados e mais abundantes

são aqueles que geralmente não constroem seus ninhos no solo, mas em outros substratos, como as árvores, pois em áreas com maiores precipitações, a maior umidade do solo, provavelmente favorece o desenvolvimento de fungos nas provisões de alimento, o que pode matar as larvas dessas abelhas (MICHENER, 1979). Esta é uma possível explicação para a riqueza e abundância de espécies de Meliponina em alguns biomas brasileiros.

Por outro lado, em conseqüência, principalmente, dessa dependência com relação à presença de cavidades em troncos e galhos de árvores para nidificação, algumas espécies de Meliponina estão, atualmente, com suas populações em declínio, devido às constantes alterações ambientais, como: desmatamento e queimadas das matas, com conseqüência a fragmentação dos habitats, antes contíguos e ação predadora dos seus ninhos, realizada pelos meleiros que destroem árvores, muitas vezes para coletar uma pequena quantidade de mel.

Dois fatores bastante relevantes tornam as Meliponina mais susceptíveis ainda aos efeitos nocivos provocados pelas alterações ambientais antrópicas: o processo de fundação de novas colônias e o abandono dos ninhos.

As rainhas das abelhas eussociais Meliponina, devido às modificações morfológicas ocorridas após a fecundação, que limitam a mobilidade, são impedidas de fundar sozinhas um novo ninho (SAKAGAMI, 1982), como ocorre com as espécies de abelhas solitárias e outros Hymenoptera. Assim, a formação de uma nova colônia se dá a partir de uma enxameação progressiva, processo descrito por NOGUEIRA-NETO (1954), TERADA (1972), WILLE e OROZCO (1975) e INOUE *et al.* (1984), para diferentes espécies de Meliponina. Esses autores observaram que, diferente das *Apis mellifera*, Linnaeus 1758 (Apina), em Meliponina a rainha-mãe não é capaz de voar, assim, quando a

colônia está apta a enxamear, as operárias voam à procura de locais adequados para nidificação. Ao encontrar um local, que geralmente está localizado nas proximidades da colônia-mãe, algumas operárias iniciam o fechamento das frestas e a construção do orifício de entrada. Em seguida, iniciam o transporte de cera e alimento (mel e pólen) da colônia-mãe para a nova colônia. Logo em seguida a rainha virgem se transfere para o novo ninho. A nova colônia formada fica próxima da colônia-mãe.

Além disso, nas Meliponina é raro o processo de abandono de ninhos quando as condições ambientais são inadequadas. No Brasil, dois casos foram relatados por RIBEIRO e BEGO (1994).

A restrição determinada pelo processo de fundação de uma nova colônia é, provavelmente, um dos fatores responsáveis pelo isolamento e especialização das espécies de Meliponina, cujos indivíduos dependem mais das características climáticas e florísticas de suas respectivas regiões de origem (KEER *et al.*, 1996).

A partir dos estudos sobre a ecologia de nidificação das abelhas Meliponina, as seguintes informações podem ser obtidas: (1) a riqueza e a diversidade das espécies residentes; (2) espécies mais abundantes e as mais raras; (3) os substratos (geralmente espécies vegetais) mais nidificados; (4) a características dos substratos nidificados; (5) a densidade das populações residentes; (6) as espécies endêmicas e cosmopolitas; entre outras. Essas informações podem ser aplicadas de diversas formas, por exemplo: em planos de manejo e conservação de áreas naturais; para diagnosticar as espécies que devem ser prioritariamente preservadas; indicar as espécies de Meliponina que podem ser criadas racionalmente e que necessitam ser reintroduzidas; as espécies vegetais mais indicadas para o reflorestamento; além de auxiliar no monitoramento das populações de Meliponina residentes de uma determinada área.

Além das questões abordadas acima, deve-se ressaltar que, como geralmente os Meliponina voam a pequenas distâncias, quando comparada a *A. mellifera* (KERR, 1959; ROUBIK e ALUJA, 1983), a localização dos ninhos próximos a espécies vegetais, que possam disponibilizar recursos florais e materiais para a construção e reforma dos ninhos durante quase todo o ano, é de fundamental importância para a manutenção e sobrevivência da colônia. Visto que, essas abelhas apresentam um ciclo de vida do tipo multivoltino e seus períodos de forrageio duram mais que o período de florescimento de qualquer recurso.

De acordo com RAMALHO *et al.* (1991), o modo como as abelhas exploram as fontes de pólen e néctar é resultante de pressões seletivas relativas à abelha, à flor e ao ambiente. O hábito de forrageio observado é, portanto, um processo evolutivo, cuja trajetória, efeitos e causas, podem ser inferidas, apenas tentativamente, a partir das soluções ecológicas atuais.

Nas últimas três décadas estudos empíricos, observacionais e experimentais, abordaram os modos de utilização dos recursos florais pelas espécies de abelhas eussociais, à luz de algumas teorias ecológicas, como: teoria do forrageamento ótimo, onde os indivíduos tendem a otimizar a aquisição de alimento (p. ex.: SEELEY, 1986; SEELEY *et al.*, 1991; HEINRICH, 1979) e teoria da competição (p. ex. HEINRICH, 1976; HUBBELL e JOHNSON, 1978; JOHNSON e HUBBELL, 1974; 1975; JOHNSON, 1981; WILMS *et al.*, 1996; WILMS e WIEEHERS, 1997 e RANTA *et al.*, 1981).

Outras vezes, aspectos como sistema de comunicação das fontes dos recursos (p. ex. LINDAUER e KERR, 1960; KERR e ESCH, 1965; JOHNSON, 1982; SEELEY, 1985; SEELEY e TOWNE, 1992) e influência dos fatores abióticos na atividade de forrageio (p.

ex. OLIVEIRA, 1973; IWAMA, 1977; KLEINERT-GIOVANNINI, 1982; GUIBU e IMPERATRIZ-FONSECA, 1984; KLEINERT-GIOVANNINI e IMPERATRIZ-FONSECA, 1986), também foram usados na tentativa de explicar o modo de utilização dos recursos florais entre as espécies de abelhas eussociais, pois podem influenciar na coleta de alimentos.

No Brasil, diversos estudos sobre utilização de recursos, a partir da análise polínica enfatizaram uma determinada espécie de Meliponina, como *Tetragonisca angustula* Latreille, 1811 (IMPERATRIZ-FONSECA *et al.*, 1984), *Plebeia remota* Holmberg, 1903 (RAMALHO *et al.*, 1985), *Melipona quadrifasciata* Lepeletier, 1836 (GUIBU *et al.*, 1988), *Nannotrigona testaceicornis* Lepeletier, 1836 (BEGO *et al.*, 1989; MALAGODI-BRAGA, 1996), *Friesella schrottkyi* Friese, 1900 (CORTOPASSI-LAURINO *et al.*, 1991), e espécies de um mesmo gênero, p. ex.: *Melipona* spp. (RAMALHO *et al.*, 1989), *Scaptotrigona* spp. (RAMALHO, 1987; 1990), *Plebeia* spp. (KNOLL e IMPERATRIZ-FONSECA, 1993).

De uma forma geral, esses estudos indicaram que existe uma maior sobreposição na utilização dos recursos florais entre colônias de uma mesma espécie, que entre espécies e gêneros diferentes. Essa tendência pode estar relacionada à própria restrição filogenética inerente às espécies que compõem os gênero estudados, sendo que para acessar essa informação é necessário ter dados sobre a filogenia do grupo e a quantificação dos recursos florais utilizados pelas espécies em diferentes áreas.

Deve-se ressaltar que, dados acerca do relacionamento filogenético entre os Meliponina, como os realizados por CAMARGO e MOURE (1994; 1996), para os gêneros *Paratrigona* Schwarz, 1938; *Aparatrigona* Moure, 1951 e *Geotrigona* Moure, 1943, são raros. Sobre o gênero *Frieseomelitta*, entretanto, uma revisão vem sendo realizada por F. F. DE OLIVEIRA, pós-graduanda da Universidade Federal do Paraná., que está

propondo hipóteses para explicar o relacionamento filogenético entre as espécies desse gênero.

Baseado nesse contexto, essa dissertação pretende ampliar os conhecimentos das questões relacionadas à auto-ecologia das abelhas *Frieseomelitta*. Isso será realizado a partir do estudo de caso da ecologia de nidificação de *Frieseomelitta* em duas áreas situadas na Área de Proteção Ambiental das Dunas e Veredas do baixo-médio São Francisco, Ibiraba, Barra, Bahia, quanto à caracterização dos substratos nidificados; à distribuição espacial dos substratos potenciais para nidificação e os substratos nidificados; e a densidade dos ninhos, apresentado no capítulo 1. E através da meta-análise dos diversos estudos sobre utilização dos recursos florais realizados no Brasil para avaliar se o padrão de utilização dos recursos florais pelas abelhas eussociais do grupo *Frieseomelitta* resulta da restrição filogenética, inerente a cada espécie, ou se outros fatores ecológicos estariam determinando os padrões encontrados, analisado no capítulo 2.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABSY, M. L.; CAMARGO, J. M. F.; KERR, W. E.; MIRANDA, I. P. A. Espécies de plantas visitadas por Meliponinae (Hymenoptera; Apoidea), para coleta de pólen na região do médio Amazonas. **Revta. Brasil., Biol.**, Rio de Janeiro, RJ, v. 44, n. 2, p. 227-237, 1984.

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

BEGO, L. R.; MAETA, Y.; TEZUKA, T.; ISHIDA, K. Floral preference and flower constancy of a brazilian stingless bee, *Nannotrigona testaceicornis* Kept in a Greenhouse (Hymenoptera, Apidae). **Bull. Fac. Agr. Shimane Univ.**, [s. l.], n. 23, p. 46-54, 1989.

BRAVO, F. Descrição dos ninhos de *Parapartamona zonata* (Smith, 1854) e *Parapartamona brevopilosa* (Schwarz, 1948) (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae) coletados nos Andes Equatorianos. **Revta. bras. Ent.**, Curitiba, PR, v. 37, n. 4, p. 779-785, 1993.

CAMARGO, J. M. F. Ninhos e biologia de algumas espécies de Meliponíneos (Hymenoptera: Apidae) da região de Porto Velho, Território de Rondônia, Brasil. **Revta. Biol. Trop.**, San Jose, Costa Rica, v. 16, n. 2, p. 207-239, 1970.

CAMARGO, J. M. F. Notas sobre hábitos de nidificação de *Scaura* (*Scaura*) *latitarsis* (Friese) (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae). **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, série Zoologia, Belém, PA, v. 1, n. 1, p. 89-95, 1984.

CAMARGO, J. M. F. Comentários sobre a sistemática de Meliponinae (Hymenoptera: Apoidea). In: SIMPÓSIO ANUAL DA ACIESP, 14, 1989, São Paulo, SP. **Anais...** São Paulo, SP, 1989, n. 68, 1989. p. 41-61.

CAMARGO, J. M. F. O conhecimento dos Kayapó sobre as abelhas sociais sem ferrão (Meliponinae, Apidae, Hymenoptera). **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, série Zoologia, Belém, PA, v. 6, n. 1, p. 17-42, 1990.

CAMARGO, J. M. F. Biogeografia de Meliponini (Hymenoptera, Apidae, Apinae): a fauna Amazônica. In: ENCONTRO SOBRE ABELHAS, 1, 1994, Ribeirão Preto - SP, **Anais...** São Paulo, SP: USP, 1994, p. 46:59.

CAMARGO, J. M. F.; MOURE, J. S. Meliponinae Neotropicais: os gêneros *Paratrigona* Schwarz, 1938 e *Aparatrigona* Moure, 1951 (Hymenoptera, Apidae). **Arquivos de Zoologia**, Museu de Zoologia da USP, São Paulo, SP, v. 32, n. 2, p. 33-109, 1994.

CAMARGO, J. M. F.; MOURE, J. S. Meliponini Neotropicais: o gênero *Geotrigona* Moure, 1943 (Apinae, Apidae, Hymenoptera), com especial referência à filogenia e biogeografia. **Arquivos de Zoologia**, Museu de Zoologia da USP, São Paulo, SP, v. 33, p. 95-161, 1996.

CAMARGO, J. M. F.; PEDRO, S. R. M. Systematic, phylogeny and biogeography of the Meliponinae (Hymenoptera: Apoidea): a mini-review. **Apidologie**, Paris, França, n. 23, p. 509-522, 1992.

CARVALHO, C. A. L. **Diversidade de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) e plantas visitadas no município de Castro Alves-BA**. 1999, 104f. Tese (Doutorado em Ciências, área - Entomologia). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba, SP.

CARVALHO, A. M. C.; BEGO, L. R. Exploitation of available resources by bee fauna (Apoidea-Hymenoptera) in the Reserva Ecológica do Panga, Uberlândia, state of Minas Gerais, Brazil. **Revta. bras. Ent.**, Curitiba, PR, v. 41, n. 1, p. 101-107, 1997.

CASTRO, M. S. **Composição, fenologia e visita às flores pelas espécies de Apidae em um ecossistema de caatinga (Nova Casa Nova – Bahia 9°26' S/41°50' W)**. 1994,

103f. Dissertação (Mestrado em Ecologia). Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP.

CASTRO, M. S. **A Comunidade de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) de uma área de caatinga arbórea entre os inselbergs de Milagres (12°53'S; 39°51'W), Bahia.** 2001, 191f. Tese (Doutorado em Ecologia), Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. São Paulo, SP.

CORTOPASSI-LAURINO, M.; KNOLL, F. R. N.; RIBEIRO, M. F. Food plant preferences of *Friesella schrottkyi*. **Acta Horticulturae**, 6th Pollination Symposium, [s. l], n. 288, p. 382-385, 1991.

GUIBU, L. S.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. Atividade externa de *Melipona quadrifasciata quadrifasciata* Lepeletier (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae). **Ciência e Cultura**, São Paulo, SP, n. 36, p. 623, 1984.

GUIBU, L. S.; RAMALHO, M.; KLEINERT-GIOVANNINI, A.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. Exploração dos recursos florais por colônias de *Melipona quadrifasciata* (Apidae, Meliponinae). **Revta. Brasil., Biol.**, Rio de Janeiro, RJ, v. 48, n. 2, p. 299-305, 1988.

HEINRICH, B. Resource partitioning among some eusocial insects: Bumblebees. **Ecology**, San Diego, California, v. 57, n. 5, p. 874-889, 1976.

HEINRICH, B. "Majoring" and "minoring" by foraging bumblebees *Bombus vagans*: an experimental analysis. **Ecology**, San Diego, California, v. 60, n. 2, p. 245-255, 1979.

HUBBELL, S. P.; JOHNSON, L. K. Comparative foraging behavior of six stingless species exploiting a standardized resource. **Ecology**, San Diego, California, v. 59, p. 1123-1136, 1978.

IHERING, H. V. Biologia das abelhas mellíferas do Brasil. Traduzido no Boletim de Agricultura n.ºs 5 a 8, em 1930, em São Paulo, SP, do original publicado em alemão no "**Zoologische Jahrbucher**", [s.l.], v. 19. fasc. 2 e 3, 1903.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; FERREIRA DE SOUZA, S. C.; NOGUEIRA-NETO, P. Subterranean nest structure of a stingless bee (*Paratrigona subnuda* Moure) (Meliponinae, Apidae, Hymenoptera). **Ciência e Cultura**, São Paulo, SP, v. 24, n. 7, p. 662-666, 1972.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; KLEINERT-GIOVANNINI, A.; CORTOPASSI-LAURINO, M.; RAMALHO, M. Hábitos de coleta de *Tetragonisca angustula angustula* Latreille, (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae). **Bolm. Zool. Univ. S. Paulo**, São Paulo, SP, v. 8, p. 115-131, 1984.

INOUE, T.; SAKAGAMI, S. F.; SALMAH, E.; YAMANE, S. The Process of Colony Multiplication in the Sumatran Stingless Bee *Trigona (Tetragonula) laeviceps*. **Biotropica**, Lawrence, Kansas, v. 16, n. 2. p. 100 - 111, 1984.

IWAMA, S. A influência de fatores climáticos na atividade externa de *Tetragonisca angustula* (Apidae, Meliponinae). **Bolm. Zool. Univ. S. Paulo, SP.**, São Paulo, SP, v. 2, p. 189-201, 1977.

JOHNSON, L. K. Effect of flower clumping on defense of artificial flowers by aggressive stingless bees. **Biotropica**, Lawrence, Kansas, v. 13, n. 2, p. 151-157, 1981.

JOHNSON, L. K. Patterns of communication and recruitment in stingless bees. In: BREED, M. D., MICHENER, C. D. e EVANS, H. E. eds., **The Biology of Social Insects**, Boulder, Colorado, Westview Press, 1982, p. 33-34.

JOHNSON, L. K.; HUBBELL, S. P. Aggression and competition among stingless bees: Field studies. **Ecology**, San Diego, California, [s.v.], n. 55, p.120-127, 1974.

JOHNSON, L. K.; HUBBELL, S. P. Contrasting foraging strategies and coexistence of two bee species on a single resource. **Ecology**, San Diego, California, v. 56, n. 6, p.1398-1406, 1975.

KERR, W. E. Bionomy of Meliponids. VI. Aspects of food gathering and processing in some stingless bees. Food gathering in Hymenoptera. **Symp. Entomol. Soc. Am.**, Detroit, USA, [s.v.], p. 24-32, 1959.

KEER, W. E.; ESCH, H. Comunicação entre as abelhas sociais brasileiras e sua contribuição para o entendimento da sua evolução. **Ciência e Cultura**, São Paulo, SP, v. 17, p. 529-538, 1965.

KERR, W. E.; SAKAGAMI, S. F.; ZUCCHI, R; ARAUJO, V. de A.; CAMARGO, J. M. F. Observações sobre a arquitetura dos ninhos e comportamento de algumas espécies de abelhas sem ferrão das vizinhanças de Manaus, Amazonas (Hymenoptera : Apoidea). **Atas. Simp. Biota Amazônica**, Manaus, AM, n. 5 (Zoologia), p. 255-309, 1967.

KERR, W. E.; CARVALHO, G. A.; NASCIMENTO, V. A. **Abelha Urucu. Biologia, Manejo e Conservação**. Belo Horizonte, MG, 1996. Fundação Acangaú, 143p.

KLEINERT-GIOVANNINI, A. The influence of climatic factors on flight activity of *Plebeia emerina* Friese (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae). **Revta. bras. Ent.**, Curitiba, PR, v. 26, n. 1, p.1-13, 1982.

KLEINERT-GIOVANNINI, A.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. Flight activity and responses to climatic conditions of two subspecies of *Melipona marginata* Lepeletier (Apidae, Meliponinae). **Journal of Apicultural Research**, London, v. 25, n. 1, p.3-8, 1986.

KNOLL, F. R. N.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. Flores visitadas por meliponíneos (Hym., Apoidea) do gênero *Plebeia*. **Anais de Etologia**, Bauru, SP, v. 11, p. 190-200, 1993.

LAROCA, S. Sobre visitas de abelhas silvestres (Apoidea) às flores de *Brachiaria humidicola* (Gramineae), em Porto Velho (Rondônia, Brasil). **Anais da Sociedade Entomol. Brasil.**, Londrina, PR, v. 19, n.2, p. 481-483, 1999.

LAROCA, S.; ALMEIDA, M. C. Coexistência entre abelhas sem ferrão e formigas: Ninho de *Paratrigona myrmecophila* (Apidae) construído em ninho de *Camponotus senex* (Formicidae). **Revta. Bras. Zool.**, Curitiba, PR, v. 6, n. 4, p. 671-680, 1989.

LINDAUER, M.; KERR, W. E. Communication between workers of stingless bees. **Bee Wld.**, [s.l.], v. 41, p. 29-41, 1960.

MALAGODI-BRAGA, K. S. **Aspectos da coleta de pólen por *Nannotrigona testaceicornis* Lepelletier (Apidae, Meliponinae)**. 1996, 52f. Dissertação (Mestrado em Ecologia). Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. São Paulo, SP.

MARIANO-FILHO, J. **Ensaio sobre as Meliponidas do Brasil**. Rio de Janeiro, RJ: Edição do autor, 1911, 140p.

MARTINS, C. F. Comunidade de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) da caatinga e do cerrado com elementos de campo rupestres do estado da Bahia, Brasil. **Revta. Nordestina Biol.**, [s.l.], v. 9, n. 2, p. 225-257, 1994.

MATEUS, S. **Abundância relativa , fenologia e visita as flores pelos Apoidea do cerrado da Estação Ecológica de Jataí - Luiz Antônio - SP**. 1998, 163f. Dissertação (Mestrado em Ciências, área Entomologia). Universidade de São Paulo, Fac., Filos., Ciênc. e Letras, Ribeirão Preto, SP.

MICHENER, C. D. Observations on the nests and behavior of *Trigona* in Australia and New Guinea (Hymenoptera, Apidae). **American Museum Novitates**, New York, EUA, v. 24, n. 2026, p. 1-46, 1961.

MICHENER, C. D. Biogeography of the bees. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, St. Louis, v. 66, n. 3, p. 277-347, 1979.

MICHENER, C. D. *The Bees of the World*. Baltimore, Johns Hopkins. 2000.

NEVES, E. L.; VIANA, B. F. As abelhas eussociais (Hymenoptera, Apidae) visitantes florais em um ecossistema de dunas continentais no médio Rio São Francisco, Bahia, Brasil. **Revta. bras. Ent.**, Curitiba, PR, v. 46, n. 4, p. 573-580, 2002.

NOGUEIRA-NETO, P. Notas bionômicas sobre Meliponíneos. III: Sobre a enxameagem (Hymenoptera: Apoidea). **Arquiv. Mus. Nacional**, Rio de Janeiro, RJ, n. 42, p. 419-452, 1954.

NOGUEIRA-NETO, P.; SAKAGAMI, S. F. Nest Structure of a Subterranean Stingless Bee – *Geotrigona mombuca* Smith (Meliponinae, Hymenoptera: Apoidea). **An. Acad. Bras. de Ciências**, [s.l.], v. 38, n. 1, p. 187-194, 1966.

OLIVEIRA, M. A. C. Um método para a avaliação das atividades de vôo em *Plebeia saiqui* (Friese) (Hymenoptera, Meliponinae). **Bol. Zool. e Biol. Mar.**, [s.l.], v. 30, p. 625-631, 1973.

PEDRO, S. R. M. **Sobre as abelhas (Hymenoptera - Apoidea) em um ecossistema de cerrado (Cajuru, Néctar Estado de São Paulo): composição, fenologia e visita às flores.** 1992, 200f. Dissertação (Mestrado em Ciências – área Entomologia). Universidade de São Paulo, Fac., Filos., Ciênc. e Letras, Ribeirão Preto, SP.

PEDRO, S. R. M.; CAMARGO, J. M. F. Interaction on flower resources between the Africanized hone bee *Apis mellifera* L. and the native bee community (Hymenoptera: Apoidea) in natural cerrado ecosystem in southern Brazil. **Apidologie**, Paris, França, v. 22, p. 397-415, 1991.

POOLEY, A. C.; MICHENER, C. D. Observations on nests of stingless bees in Natal (Hymenoptera: Apidae). **J. Entomol. Soc. Southern Africa**, [s.l.], v. 32, p. 423-430, 1969.

RAMALHO, M. **Freqüência de uso de recursos florais por *Scaptotrigona* spp. (Apidae, Meliponinae).** 1987, 88f. Dissertação (Mestrado em Ciências, área - Ecologia). Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.

RAMALHO, M. Foraging by stingless bees of the genus, *Scaptotrigona* (Apidae, Meliponinae). **Journal of Apicultural Research**, London, v. 29, n. 2, p. 61-67, 1990.

RAMALHO, M.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; KLEINERT-GIOVANNINI, A.; CORTOPASSI-LAURINO, M. Exploitation of floral resources by *Plebeia remota* Holmberg (Apidae, Meliponinae). **Apidologie**, Paris, França, v. 16, n. 3, p. 307-330, 1985.

RAMALHO, M.; KLEINERT-GIOVANNINI, A.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. Utilization of floral resources by species of *Melipona* (Apidae, Meliponinae): floral preferences. **Apidologie**, Paris, França, v. 20, p. 185-195, 1989.

RAMALHO, M.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; KLEINERT-GIOVANNINI, A. Ecologia nutricional de abelhas sociais. In: **Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas.** Panizzi, A. R.; Parra, J. R. P. 1991. 359p.

RANTA, E.; LUNDBERG, H.; TERÄS, I. Patterns of resources utilization in two Fennoscadian bumblebee communities. **Oikos**, Copenhagen, v. 36, p. 1-11, 1981.

RÊGO, M.; BRITO, C. Abelhas sociais (Apidae : Meliponini) em um ecossistema de cerrado S.L. (Chapadinha - MA, BR): Distribuição dos ninhos. In: ENCONTRO SOBRE ABELHAS, 2, 1996, Ribeirão Preto, SP. **Anais...** Ribeirão Preto, SP, 1996, p. 238-247.

RIBEIRO, M. F.; BEGO, L. R. Absconding in the Brazilian stingless bee *Frieseomelitta silvestrii languida* Moure (Hymenoptera: Apidae: Meliponinae). **Anais da Sociedade Entomol. Brasil**, Londrina, PR, v. 23, n. 2, p. 355-358, 1994.

ROUBIK, D. W. Nest and colony characteristics of stingless bees from French Guiana (Hymenoptera: Apidae). **Journal of the Kansas Entomological Society**, Kansas, v. 52, n. 3, p. 443-470, 1979.

ROUBIK, D. W. Nest and colony characteristics of stingless bees from Panamá (Hymenoptera: Apidae). **Journal of the Kansas Entomological Society**, Kansas, v. 56, n. 3, p. 327-355, 1983.

ROUBIK, D. W. **Ecology and natural history of tropical bees**. New York, USA, Cambridge University Press, 1989, 314p.

ROUBIK, D. W.; ALUJA, M. Flight ranges of *Melipona* and *Trigona* in tropical forest. **Journal of the Kansas Entomological Society**, Kansas, v. 56, p. 217-222, 1983.

SAKAGAMI, S. F. Stingless bees. In: Herman, H. R. ed. **Social Insects III**. London, Academic Press, p. 361-423, 1982.

SAKAGAMI, S. F.; YAMANE, S.; HAMBALI, G. G. Nests of some Southeast Asian stingless bees. **Bull. Fac. Educ.**, Ibaraki Univ. (Nat. Sci.), v. 32, p. 1-21, 1983a.

SAKAGAMI, S. F.; INOUE, T.; YAMANE, S.; SALMAH, S. Nesting habits of sumatran stingless bees. 1983B, p. 38-56. In: Ecological study on social insects in Central Sumatra with reference to wasps and bees. Kanazawa, **Sumatra Nature Study (Entomology)**, 64p. 1983b.

SEELEY, T. D. The information-center strategy of honeybee foraging. **Fortschritte der Zoologie**, New York, USA, v. 31, p. 75-90, 1985.

SEELEY, T. D. Social foraging by honey bees: how colonies allocate foragers among patches of flowers. **Behav. Ecol. Sociobiol.**, [s.l.], v. 19, p. 343-354, 1986.

SEELEY, T. D.; TOWNE, W. F. Tactics of dance choice in honey bees: do foragers compare dances?. **Behav. Ecol. Sociobiol.**, [s.l.], v. 30, p.59-69, 1992.

SEELEY, T. D.; CAMAZINE, S.; SNEYD, J. Collective decision-making in honey bees: how colonies choose among nectar sources. **Behav. Ecol. Sociobiol.**, [s.l.], v. 28, p. 277-290, 1991.

SILVEIRA, F. A.; CAMPOS, M. J. O. A melissofauna de Corumbataí (SP) e Paraobeba (MG): uma análise da biogeografia das abelhas do cerrado brasileiro (Hymenoptera: Apoidea). **Revta. bras. Ent.**, Curitiba, PR, v. 39, n. 2, p. 371-401, 1995.

SILVEIRA, F. A.; MELO, G. A. R.; ALMEIDA, E. A. B. **Abelhas Brasileiras, Sistemática e Identificação**. Belo Horizonte, MG, 2002, 253p.: il.

TEIXEIRA, A. F. R. **Abelhas indígenas (Hymenoptera: Meliponini) residentes em uma área de caatinga na margem esquerda do Rio São Francisco, Ibiraba, Barra, Bahia**. 2001, 42f. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas). Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA.

TERADA, Y. Exameagem em *Frieseomelitta varia* Lepeletier (Hymenoptera, Apidae). **Homenagem a W. E. Kerr**. Rio Claro, SP, v.1, p. 293-299, 1972.

VIANA, B. F. **Estudo da composição da fauna de Apidae e da flora da Chapada Diamantina, Lençóis – Bahia (12°34' S / 41°23' W)**. 1992, 140f. Dissertação (Mestrado em Ecologia). Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.

VIANA, B. F. A comunidade de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) das dunas interiores do Rio São Francisco, Bahia, Brasil. **Anais da Sociedade Entomol. Brasil**, Londrina, PR, v. 28, n. 4, p. 635-645, 1999.

WILLE, A.; MICHENER, C. D. The nest architecture of stingless bees with special reference to those of Costa Rica (Hymenoptera, Apidae). **Revta. Biol. Trop.**, San Jose, Costa Rica, v. 21, suplemento 1, 1973.

WILLE, A.; OROZCO, E. Observations on the founding of a new colony by *Trigona cupira* (Hymenoptera: Apidae) in Costa Rica. **Revta. Biol. Trop.**, San Jose, Costa Rica, v. 22, n. 2, p. 253-287, 1975.

WILMS, W. The highly eusocial bees of Boracéia: Community structure, resource partitioning, and their role as pollinators. In: ENCONTRO SOBRE ABELHAS, 2, 1996, Ribeirão Preto, SP. **Anais...** Ribeirão Preto, SP, 1996, p. 238-247.

WILMS, W; WIEEHERS, B. Floral resource partitioning between native *Melipona* bees and the introduced Africanized honey bee in the Brazilian Atlantic rain forest. **Apidologie**, Paris, França, v. 28, p. 339-355, 1997.

WILMS, W; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; ENGELS, W. Resource partitioning between highly eusocial bees and possible impact of the introduced Africanized honey bee on native stingless bees in the Brazilian Atlantic Rainforest. **Stud. Neotrop. Fauna & Environm**, [s.l], v. 31, p. 137-151, 1996.

ZANELLA, F. C. V. **Apifauna da Caatinga (NE do Brasil): Biogeografia Histórica, incluindo um estudo sobre sistemática, filogenia e distribuição das espécies de *Caenonomada* Ashmead, 1899 e *Centris (Paracentris)* Cameron, 1903 (Hymenoptera, Apoidea, Apidae)**. 1999, 162f. Tese (Doutorado em Ciências, área - Entomologia). Universidade de São Paulo, Fac., Filos., Ciênc. e Letras, Ribeirão Preto, SP.

ZANELLA, F. C. V. Padrões de distribuição geográfica das espécies de abelhas que ocorrem na caatinga (NE do Brasil). In: ENCONTRO SOBRE ABELHAS, 4, 2000, Ribeirão Preto, SP. **Anais...** Ribeirão Preto, SP, 2000, p. 197-203.

ECOLOGIA DE NIDIFICAÇÃO DAS ABELHAS DO GÊNERO *Frieseomelitta* von Ihering, 1912 (APIDAE, MELIPONINA) NA APA DAS DUNAS E VEREDAS DO BAIXO-MÉDIO SÃO FRANCISCO, BA

ABSTRACT: This study investigates the comparative ecology of eusocial bees in two adjacent sites within the caatinga realm. The two sites, continental sand dunes (site A) and caatinga vegetation near the continental sand dunes (site B), are located in the Área de Proteção Ambiental das Dunas e Veredas do baixo-médio São Francisco, Ibiraba, Barra, Bahia, Brasil (10°47'S and 42°49'W). The substrates available for nesting and the substrate effectively used for nesting were estimated. Nesting density was estimated and spatial distribution pattern of the substrate was analyzed. A total of 209 nests were found, all from the bee species *Frieseomelitta silvestrii languida* Moure, 1989. In area A, *F. s. languida* built its nests solely within pre-formed cavities of the plant species *Copaifera coriacea* Mart., and in area B, nests were constructed within cavities of seven plant species, mainly *C. coriacea*, *Pterocarpus* sp. and *Commiphora leptophloes* (Mart) J. B. Gillett. In area A, the substrate available for nesting was represented solely by *C. coriacea*, which was the most available substrate in area B and the substrate with the highest number of bee nests found. Nest density was high (area A mean of 16,2 nests/ha and area B mean of 25,6 nests/ha) when compared to other studies. The distribution pattern for the available substrate and the substrate effectively used for nesting was aggregated on the two areas. *C. coriacea* is the most important substrate for maintaining the populations of *Frieseomelitta* bees in the study area.

KEY WORDS: nesting density, spatial distribution, caatinga.

RESUMO: Este trabalho pretende ampliar o conhecimento sobre a ecologia de nidificação das abelhas eussociais, a partir de uma análise comparada dos dados obtidos em dois ambientes com fisionomia de caatinga (A= vegetação sobre as dunas e B= vegetação adjacente às dunas), situados na Área de Proteção Ambiental das Dunas e Veredas do baixo-médio São Francisco, Ibiraba, Barra, Bahia (10°47'S e 42°49'W). Para isso, foram identificados e caracterizados os substratos nidificados por *Frieseomelitta*; quantificados os substratos potenciais para nidificação e os substratos nidificados; determinadas as densidades dos ninhos e, por fim, foi analisado o padrão de distribuição espacial desses substratos. Um total de 209 ninhos foi encontrado, todos pertencentes a uma única espécie de abelha, *Frieseomelitta silvestrii languida* Moure, 1989. Na área A, *F. s. languida* foi observada nidificando apenas em uma espécie vegetal, *Copaifera coriacea* Mart., e na área B, seus ninhos foram observados em sete espécies vegetais, destacando-se *C. coriacea*, seguida por *Pterocarpus* sp. e *Commiphora leptophloes* (Mart) J. B. Gillett. Na área A, o substrato potencial para nidificação foi representado unicamente por *C. coriacea*, já na área B, essa espécie vegetal foi o substrato mais disponível para nidificação e o mais nidificado. As densidades dos ninhos foram altas (área A=16,2 ninhos/ha e área B=25,6 ninhos/ha) quando comparadas a outros estudos. Foi encontrado um padrão de distribuição espacial do tipo agregado, tanto para os substratos nidificados quanto para os substratos potenciais disponíveis, para as duas áreas estudadas. *C. coriacea* representa um substrato importante para a manutenção das populações das abelhas *Frieseomelitta* nas áreas estudadas.

PALAVRAS-CHAVE: densidade de ninhos, distribuição espacial, caatinga.

INTRODUÇÃO

As abelhas eussociais Meliponina (Apidae, Apinae) possuem ferrão atrofiado que não pode ser usado na defesa do ninho (NOGUEIRA-NETO, 1997). Para suprir essa deficiência, essas abelhas possuem outros mecanismos de defesa, tais como: fortes mandíbulas, empregadas na defesa contra espécies vizinhas e contra inimigos comuns, como formigas; utilização de resinas, destinadas a impregnar o corpo dos inimigos; abelhas-guardas na porta de entrada do ninho que varia de acordo com a espécie e até mesmo o emprego de substâncias cáusticas, como ocorre com as espécies de *Oxytrigona* (MARIANO-FILHO, 1911).

Além desses mecanismos, outros estão relacionados diretamente à estratégia de nidificação de cada espécie, destacando a escolha de um local adequado para nidificação que possa dificultar o acesso ao ninho por inimigos, conferindo, assim, algum tipo de proteção.

A escolha de um local adequado para a construção do ninho representa uma variável importante no sucesso ecológico (reprodução, dispersão e manutenção da população) de uma espécie de Meliponina de uma determinada área, pois o ninho é um local fixo e permanente, a partir do qual os indivíduos da colônia forrageiam (HUBBELL e JOHNSON, 1977) e dispersam para formar novas colônias.

Substratos de nidificação adequados para as abelhas variam de acordo com as espécies, e podem incluir orifícios de diâmetro apropriado, deixados por insetos perfuradores de madeira, cavidades ou espaços em troncos de árvores de diâmetro correto, tocas de roedores abandonadas ou solos de textura, profundidade, declividade e

cobertura vegetal apropriadas. CAMARGO (1970, 1984, 1990, 1994); KERR *et al.* (1967); IMPERATRIZ-FONSECA *et al.* (1972); LAROCA e ALMEIDA (1989) e NOGUEIRA-NETO e SAKAGAMI (1966) descreveram os mais variados hábitos de nidificação para as espécies de Meliponina. Contudo, a maioria das espécies depende de cavidades pré-existentes, geralmente, em ocós de árvores vivas ou mortas para construírem seus ninhos (NOGUEIRA-NETO *et al.*, 1986).

A disponibilidade de cavidades pré-existentes constitui fator limitante na expansão de uma espécie de Meliponina e, provavelmente, tem influência na ecologia de nidificação, no que diz respeito ao padrão de distribuição espacial, densidade, abundância relativa e riqueza das espécies residentes de uma área.

Muitas espécies de Meliponina, polinizadores-chave das áreas continentais tropicais (CANE, 2001), estão sendo rapidamente dizimadas (KERR *et al.*, 2001; KERR, 2002), quer seja pela predação indiscriminada dos seus ninhos realizada pelos meleiros (CASTRO, 2001), pela fragmentação de seus habitats, antes contíguos e/ou pelas queimadas predatórias. Esses fatores representam a destruição dos locais para nidificação antes mesmo que eles sejam identificados e estudados. Somado a isso, com raras exceções (INOUE *et al.*, 1984A; RIBEIRO e BEGO, 1994), há o fato de que a maioria das espécies de Meliponina não tem a capacidade de abandonar o ninho quando as condições são inadequadas à sua sobrevivência, o que as torna ainda mais susceptíveis a qualquer tipo de perturbação.

Assim, a conservação de áreas naturais irá, por um lado, assegurar a sobrevivência das abelhas que dependem de cavidades pré-existentes para nidificação e

por outro, garantir a manutenção das espécies vegetais que dependem desses agentes polinizadores nativos para a sua reprodução.

O estudo da ecologia de nidificação, no que diz respeito, principalmente, à identificação das espécies de abelhas residentes e dos substratos utilizados para nidificação; à quantificação da oferta de locais adequados para a construção dos ninhos (disponibilidade de substratos); à caracterização dos substratos nidificados; à determinação da distribuição espacial e da densidade dos ninhos de uma determinada área, é uma ferramenta importante para o manejo e a conservação, pois, além de identificar nas áreas estudadas as espécies de abelhas e o modo como essas estão associadas às espécies vegetais, permite indicar quais devem ser preservadas prioritariamente.

No Brasil, entretanto, estudos sobre o processo de nidificação com uma abordagem ecológica, no que diz respeito à investigação de atributos populacionais, como abundância, densidade e distribuição espacial dos ninhos, são escassos e abordaram, geralmente, apenas um atributo (p. ex., KERR, 1971; TAURA e LAROCA, 1991; MACHADO e KLEINERT, 1993; OLIVEIRA *et al.*, 1995; RÊGO e BRITO, 1996; CASTRO, 2001; TEIXEIRA, 2001). Além disso, apenas os dois últimos trabalhos citados quantificaram a disponibilidade de substratos para nidificação. Esses estudos foram realizados de forma independente, utilizando-se diversas metodologias, com tamanho amostral temporal e espacial diferentes, sendo dado até mesmo tratamento estatístico diferente aos dados coletados. Enfim, não houve uma padronização e as disparidades existentes entre esses estudos muitas vezes impossibilitam comparações.

Por outro lado, há também no País uma carência de informações relacionadas à diversidade biológica, riqueza, composição florística e faunística e às tendências populacionais das principais comunidades residentes nas unidades de conservação brasileiras, que possam auxiliar nas diretrizes para as estratégias de manejo adequadas dessas áreas.

Em um Workshop realizado em 2000 em Petrolina, PE, promovido pela *Biodiversitas*, com o apoio da *Conservation International* e do Ministério do Meio Ambiente, e que teve como objetivo avaliar e definir ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da caatinga, a Área de Proteção Ambiental das Dunas e Veredas do baixo-médio São Francisco – que engloba os municípios de Sento Sé, Itaguaçu da Bahia, Barra, Xique-Xique, Gentio do Ouro e Pilão Arcado – foi definida como área de extrema importância biológica (MMA, 2002).

Alguns estudos já foram realizados nesta APA, principalmente em áreas situadas no estado da Bahia. De forma geral, esses estudos indicaram que essas são as dunas interiores mais extensas do país (AB'SABER, 1969) que, contrapondo a realidade da caatinga, apresenta endemismo extraordinário de espécies de vertebrados, onde, por exemplo, das 41 espécies de lagartos e de anfisbenídeos, praticamente 40% são endêmicos (MMA, 2002). Além disso, apresenta uma flora melitófila bastante diversificada (RODARTE, 2003).

Com relação às abelhas, os estudos realizados nas dunas interiores de Ibiraba, Bahia indicaram uma riqueza de 31 espécies (VIANA, 1999), destas, nove de abelhas eussociais, sendo que o gênero *Frieseomelitta* foi o terceiro mais abundante coletado nas flores. Estudos mais recentes ampliaram esse número de espécies para 41 (B. F.

VIANA, informação verbal), destacando-se, mais uma vez as *Frieseomelitta* em abundância nas flores (NEVES e VIANA, 2002) e nos ninhos (TEIXEIRA, 2001).

Assim, esse trabalho pretende ampliar o conhecimento sobre a ecologia de nidificação das abelhas eussociais, com ênfase no gênero *Frieseomelitta*, em área de grande relevância ecológica regional. Mais especificamente, o estudo objetiva:

1. Identificar, quantificar e caracterizar os substratos nidificados por *Frieseomelitta* quanto ao número de ninhos, à altura do ninho ao solo, DAP (diâmetro do tronco à altura do peito) e perímetro dos galhos nidificados;
2. Relacionar a disponibilidade dos substratos potenciais para nidificação com os substratos nidificados;
3. Determinar a densidade dos ninhos;
4. Analisar o padrão de distribuição espacial dos substratos nidificados e dos substratos potenciais para nidificação.

MATERIAL E MÉTODOS

LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

O estudo foi realizado em duas áreas próximas ao povoado de Ibiraba, no município da Barra, na região do baixo médio São Francisco, a noroeste do estado da Bahia (FIGURA 1), localizadas no domínio das caatingas semi-áridas do Nordeste brasileiro.



FIGURA 1. Mapa de localização das dunas fósseis de Ibiraba ($10^{\circ} 47' 37''\text{S}$ e $42^{\circ} 49' 25''\text{W}$). Gentilmente cedido pelo Dr. Miguel Trefaut Rodrigues do Departamento de Zoologia da USP.

O povoado de Ibiraba está situado a 2 km do rio São Francisco, nas coordenadas

geográficas de 10°48'S e 42°50'W, encontrando-se rodeado, a oeste, pelo maior campo de dunas continentais do Brasil (FIGURA 2), com depósitos arenosos remodelados pelo vento, formando dunas longitudinais e parabólicas com alturas de até 50m, e zonas de espraimentos formando planos arenosos (PROJETO RADAMBRASIL, 1984), com uma superfície de aproximadamente 7.000 km² (BARRETO, 1993), o que corresponde a cerca de 1% da área total do domínio Morfoclimático da Caatinga (AB'SABER, 1974). Apresenta altitude de 400m (BARRETO, 1996).

Provavelmente, estas dunas foram formadas num período mais seco do Pleistoceno (AB'SABER, 1969). Atualmente faz parte da Área de Proteção Ambiental das Dunas e Veredas do baixo médio São Francisco, criada pelo decreto 6.547, de julho de 1997.



FIGURA 2. Vista geral das dunas do baixo médio São Francisco, Ibiraba, BA.

O posto meteorológico de Barra, o mais próximo do povoado de Ibiraba, indica um clima tropical semi-árido, do tipo quente e seco, com precipitação anual média de 692mm, com uma estação seca prolongada, que ocorre, usualmente, durante seis a oito meses e período chuvoso entre os meses de outubro e março .

Estudos realizados por MABESOONE (1975), indicaram que no Paleozóico

Inferior o Nordeste encontrava-se em zonas de clima frio, passando no Paleozóico Superior para a faixa do clima temperado. No Triássico a região entrou na faixa desértica, chegando no Jurássico na zona do clima tropical. Nesta zona a região permaneceu durante o Cretáceo e Cenozóico, com apenas pequenas oscilações de latitude. De acordo com AB'SABER (1974), a influência do clima no domínio da caatinga é notória, sendo que a característica marcante nessa região é a seca, resultante das deficiências pluviométricas da ordem de 400 a 800mm anuais com regime de chuvas bastante irregular no tempo e no espaço. Segundo REIS (1976), o quadro climático dessa área, uma das mais extensas áreas de semi-aridez da América do Sul, assinala alguns dos valores meteorológicos mais extremos do país: a mais forte insolação e a mais baixa nebulosidade; as mais altas médias térmicas e as mais baixas percentagens de umidade relativa; as mais elevadas taxas de evaporação e, sobretudo, as mais escassas e irregulares precipitações pluviais, extremamente limitadas a um curto período do ano. Essas chuvas quase sempre são muito intensas, provocam enchentes nos cursos e reservatórios d'água e um elevado escoamento superficial, com pouco ou quase nenhuma infiltração, acentuando e agravando, em cada ano, a erosão dos solos, já rasos e quase inexistentes.

Na figura 3 estão os dados meteorológicos mensais registrados para o ano de 2000, relativos a temperatura, precipitação e umidade relativa do ar mensais.

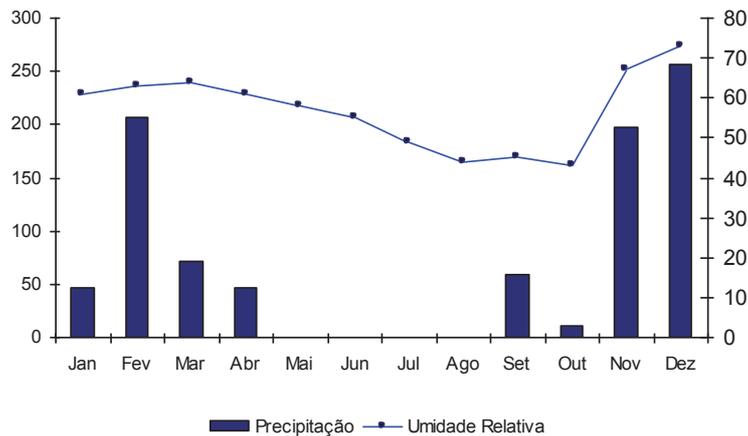
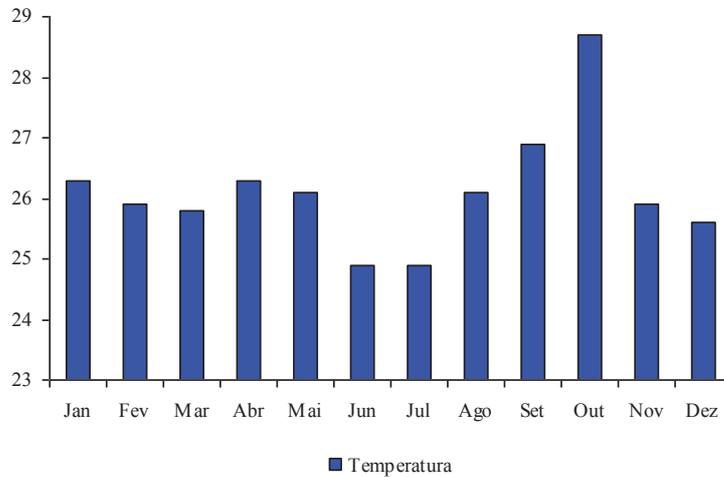


FIGURA 3. Dados meteorológicos das dunas do médio São Francisco, Ibiraba, Barra, Bahia, ano 2000.

As duas áreas selecionadas para a amostragem dos dados, apresentam as seguintes características:

- 1) área A – encontra-se localizada em dunas onduladas com formação de cumes, taludes, patamares e vales, com vegetação de caatinga do tipo arbustiva aberta e fisionomia homogênea, com árvores e arbustos apresentando baixo porte e distribuição esparsa, deixando uma grande proporção do solo arenoso exposto (FIGURA 4).



FIGURA 4. Área A, localizada no interior das dunas do médio São Francisco, Ibiraba, Barra-BA, 2000.

- 2) área B – situa-se em um terreno plano adjacente às dunas interiores, com vegetação do tipo caatinga arbustiva, com padrão mais denso do que aberto, sendo que a vegetação xerófila se mostra essencialmente heterogênea quanto à fisionomia e à estrutura, conservando, porém, uma certa uniformidade na sua composição, por conta de um conjunto de plantas arbóreo-arbustivas, por vezes, associadas com bromeliáceas, gramíneas e cactáceas (FIGURA 5).



FIGURA 5. Área B, adjacente às dunas interiores do médio São Francisco, Ibiraba, Barra-BA, 2000.

PROCEDIMENTO NO CAMPO

Na caracterização dos substratos nidificados foram tomados os seguintes dados, em ambas as áreas: coleta de amostras de ramos floridos das árvores nidificadas (substratos com ninhos) para a identificação das espécies vegetais; medida da altura do ninho ao solo; medida do perímetro do galho (onde o ninho se encontrava) e do DAP (diâmetro do tronco à altura do peito); quantificação do número de ninhos por substrato e coleta de pelo menos cinco exemplares de abelhas. Os substratos potenciais disponíveis foram determinados com base na caracterização dos substratos encontrados com ninhos de *Meliponina*.

Foi utilizado o método *T-square distance sampling* (LUDWIG e REYNOLDS, 1988), para determinar o padrão de distribuição espacial dos substratos nidificados e dos substratos potenciais para nidificação. Para isso, as áreas foram delimitadas em 5ha, divididas em 100 pontos amostrais separados a cada 25m, sendo sorteados 20 e 10 pontos amostrais, para medir as distâncias dos substratos nidificados e dos substratos potenciais disponíveis à nidificação, respectivamente.

Assim, os pontos amostrais sorteados foram subdivididos em quatro quadrantes, com um ângulo de 90° , sendo em cada quadrante medidas as distâncias, com o auxílio de uma trena, do ponto amostral até o indivíduo mais próximo (medida x). A partir desse, uma linha perpendicular imaginária foi traçada, medindo-se a distância até o seu vizinho mais próximo (medida y), dentro do “meio-plano” formado por essa perpendicular (FIGURA 6).

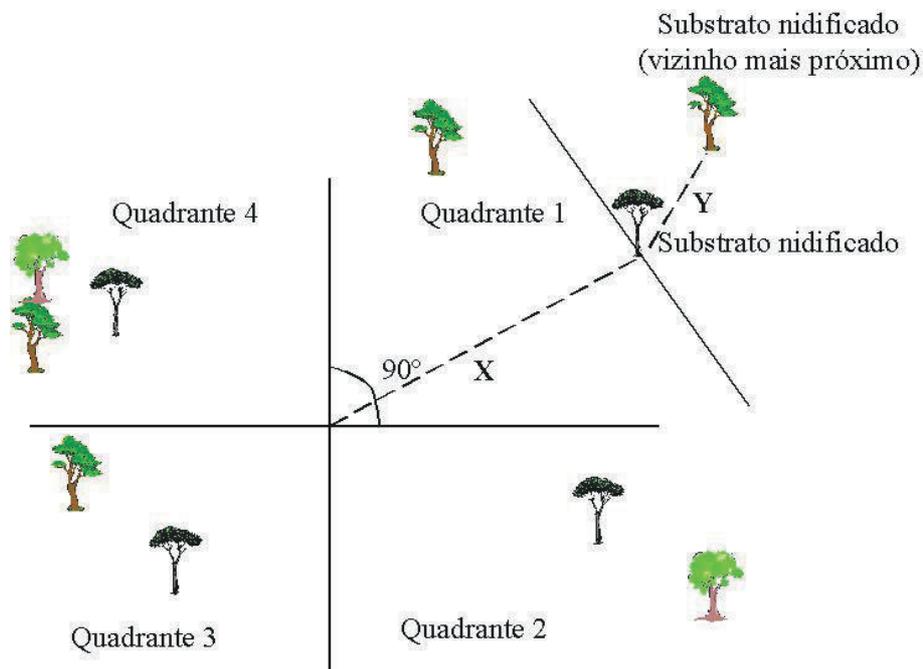


FIGURA 6. Esquema demonstrativo do método *T-square distance sampling*.

PROCEDIMENTO NO LABORATÓRIO

No laboratório, foram realizadas a montagem e a etiquetagem das abelhas capturadas, que foram em seguida submetidas a uma desidratação em estufa a cerca de 35 °C, durante 48 horas. Após a desidratação, as abelhas foram acondicionadas em caixas entomológicas de polietileno e mantidas em gavetas entomológicas, com naftalina e formol em pastilha, para evitar o ataque de parasitas, e depositadas na coleção de referência do Laboratório de Biologia e Ecologia de Abelhas (LABEA) do IB-UFBA.

Os espécimes de abelhas *Frieseomelitta* coletados foram identificados no Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná.

Já os espécimes vegetais foram encaminhados aos Herbários RADAM BRASIL (IBGE-Salvador), HUEFS (Universidade Estadual de Feira de Santana) e ALCB

(Universidade Federal da Bahia) onde as exsiccatas foram preparadas, depositadas e os espécimes foram identificados.

ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS

As informações obtidas nas coletas foram organizadas e armazenadas em um programa de banco de dados (EXCEL 2000 FOR WINDOWS), para facilitar as análises posteriores.

Para as variáveis quantitativas, referentes à caracterização dos substratos nidificados, (altura do ninho ao solo; diâmetro do tronco à altura do peito e perímetro dos galhos nidificados), foi feita uma análise estatística descritiva para obter os seguintes parâmetros: média, desvio padrão, coeficiente de variação e amplitude, em cada área estudada, utilizando o programa INSTAT, VERSÃO 3.0 FOR WINDOWS.

Na análise dos dados obtidos pelo método *T-Square*, utilizou-se o programa *Basic.Tsquare.Bas* (LUDWIG e REYNOLDS, 1988) para a obtenção do índice do padrão de distribuição espacial (C).

A densidade dos ninhos foi calculada a partir da fórmula: $d = \frac{\text{número total dos ninhos}}{\text{área total}}$.

RESULTADOS

Foi encontrado um total de 209 ninhos, 81 na área A e 128 na área B, todos pertencentes a uma única espécie de abelha, *Frieseomelitta silvestrii languida* Moure, 1989. Essa espécie foi encontrada nidificando exclusivamente em substratos representados por árvores, mortas e vivas.

Na área A, *F. s. languida* foi observada nidificando apenas em uma espécie vegetal, Pau-d'óleo, *Copaifera coriacea* Mart. Já na área B, seus ninhos foram observados em sete espécies vegetais, destacando-se *C. coriacea*, seguida por Casaca, *Pterocarpus* sp. e Imburana, *Commiphora leptophloes* (Mart) J. B. Gillett (TABELA I).

O número de ninhos encontrados por substrato variou de 1 a 8, sendo que a maioria continha apenas um ninho por substrato. Na área B, foram observados até 8 ninhos/substrato (FIGURA 7).

As alturas em relação ao solo, dos ninhos construídos por *F. s. languida* nas áreas estudadas variaram bastante. Na área A de 0,14m a 2,5m (0,96m; $\pm 0,58$) e na área B, de 0,01m a 4m (0,94; $\pm 0,70$).

Em ambas as áreas, foram observados ninhos nos troncos das árvores com diâmetros à altura do peito (DAP) que variaram bastante. Na área A, essa variação foi menor (0,3m a 1,8m) e a classe com maior frequência encontrava-se nos intervalos de 0,6m – 0,9m. Já a área B, apresentou uma variação maior (0,3m a 2,1m), sendo duas as classes mais frequentes, as com intervalos entre 0,3m – 0,6m e as com intervalos entre 0,6m – 0,9m (FIGURA 8).

Os galhos das árvores onde se localizam os ninhos tiveram perímetro variando de 0,20m a 2,0m, entretanto nas duas áreas uma maior frequência de ninhos foi observada nas classes com intervalos entre 0,5 – 0,8m (FIGURA 9).

TABELA I. Número de ninhos encontrados nas áreas estudadas, de acordo com a identificação dos seus respectivos substratos, Ibiraba, Barra, Bahia.

Substratos Nidificados	Nº de ninhos Área A: caatinga homogênea	Nº de ninhos Área B: caatinga heterogênea
Pau d'óleo - <i>Copaifera coriacea</i> Mart	81	95
Casaca - <i>Pterocarpus</i> sp.	—	14
Imburana - <i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart) J.B. Gillett	—	12
Canela de Ema - <i>Allamanda puberula</i> A. D.C.	—	4
Rizineiro - <i>Peltogyne pauciflora</i> Benth.	—	1
Araçazinho - <i>Eugenia</i> sp.	—	1
Espécie vegetal não identificada	—	1
TOTAL	81	128

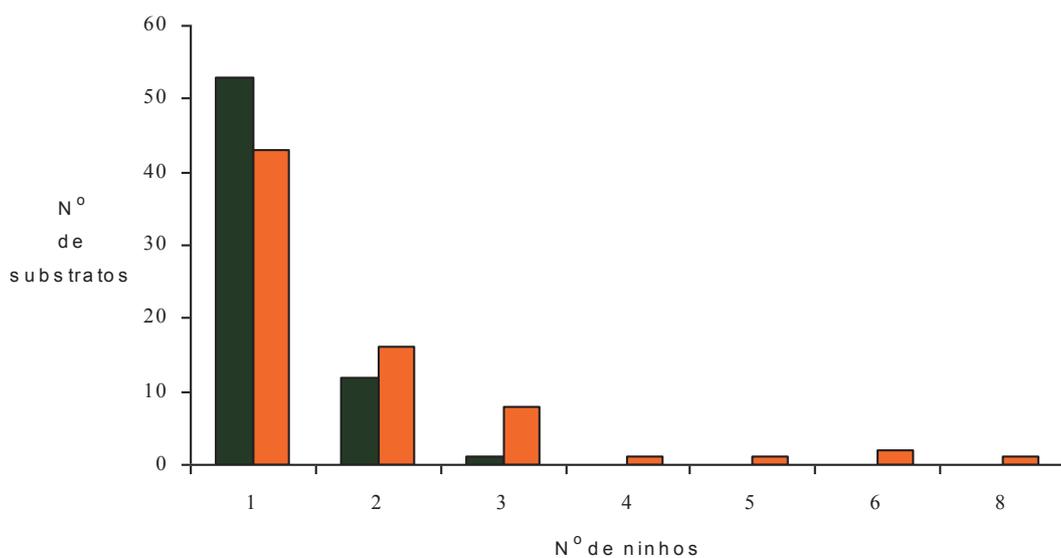


FIGURA 7. Número de ninhos por substrato em Ibiraba, Barra-BA, 2000.

LEGENDA: ■ área A: caatinga homogênea;
■ área B: caatinga heterogênea.

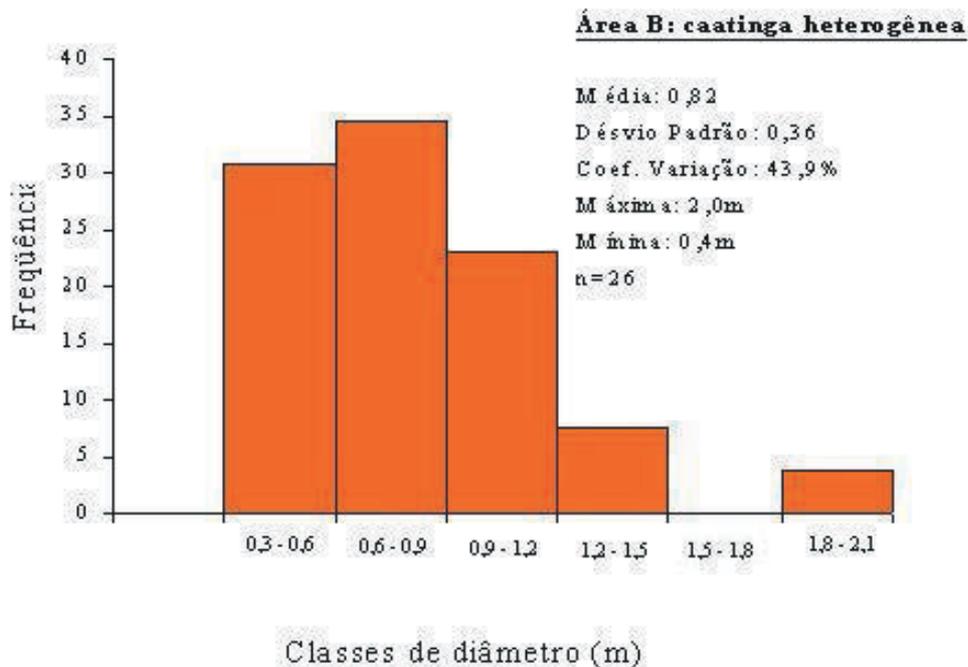
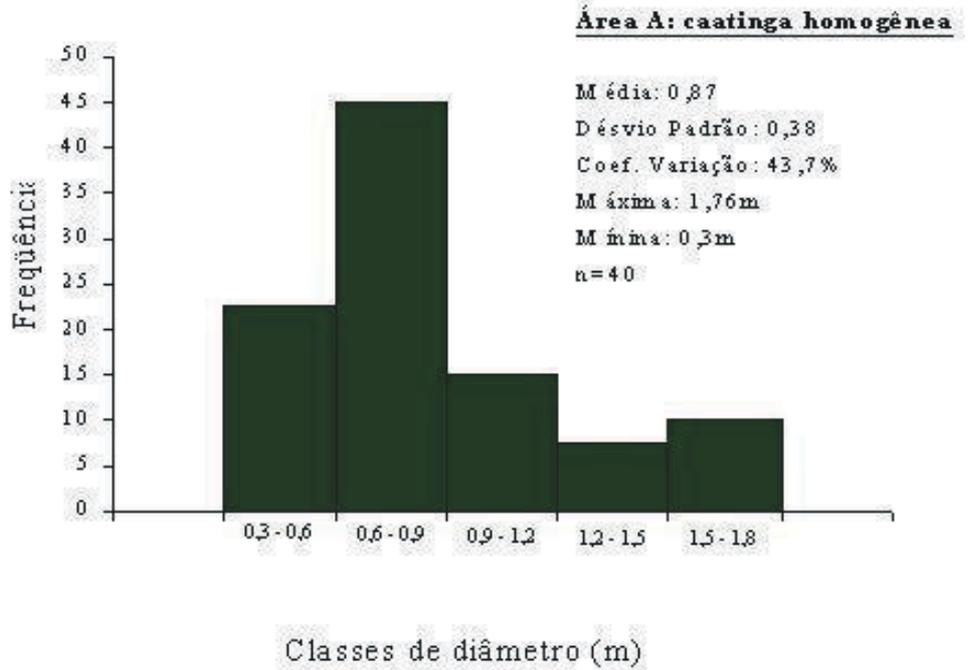


FIGURA 8. Diâmetros à altura do peito (DAP) dos troncos nidificados por *Friesomelitta silvestrii languida* nas áreas estudadas nas dunas do baixo-médio São Francisco, Ibiraba, Barra, BA.

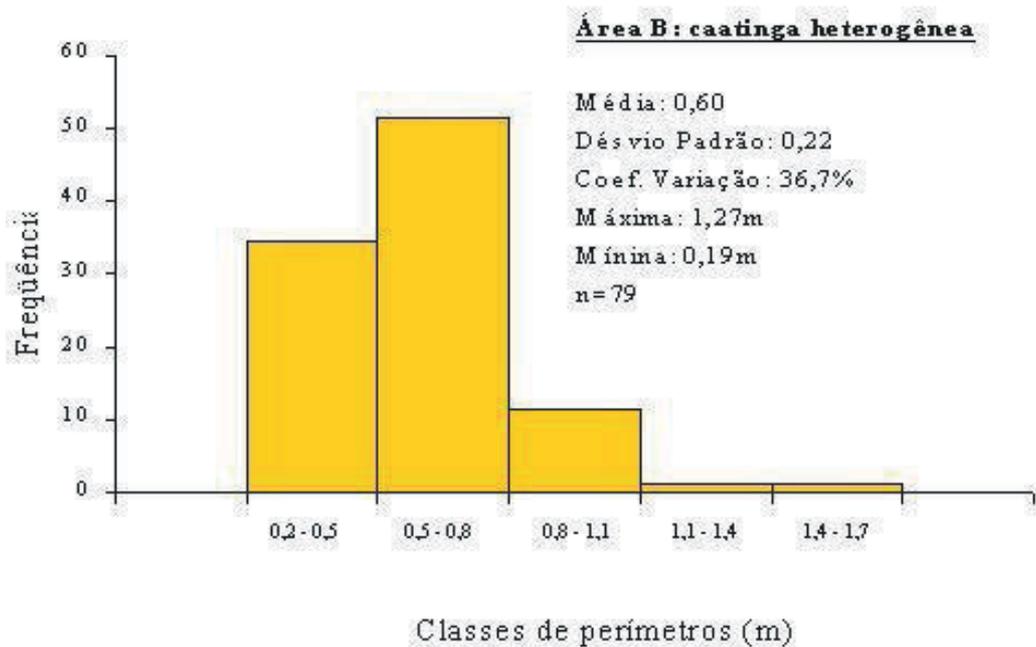
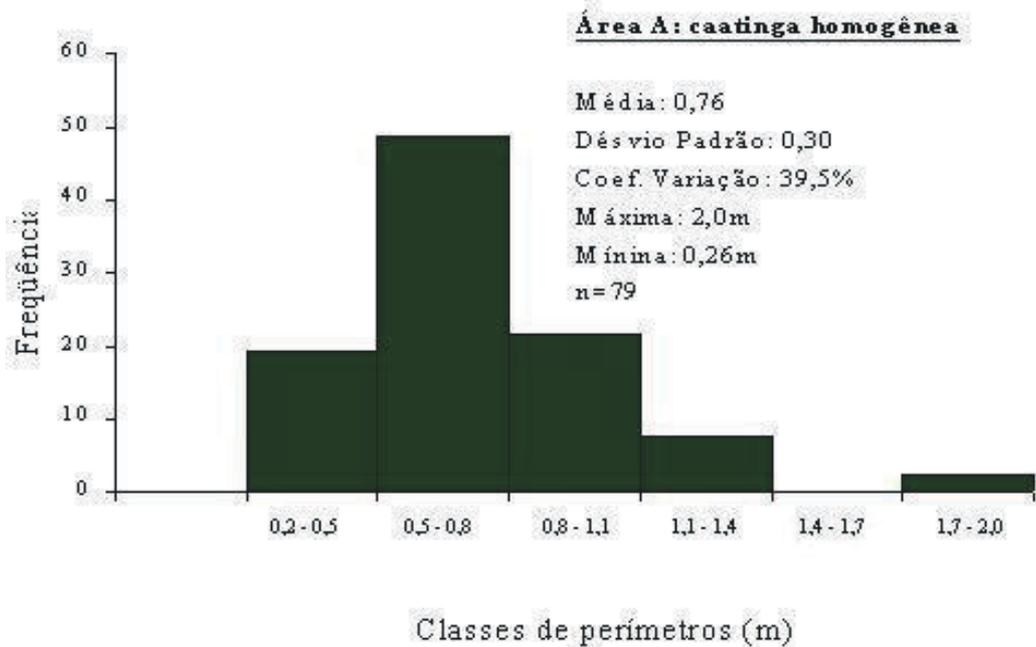


FIGURA 9. Perímetros dos galhos nidificados por *Friesomelitta silvestrii languida* nas áreas estudadas nas dunas do baixo-médio São Francisco, Ibiraba, Barra, BA.

Na área A, o substrato potencial para nidificação foi representado unicamente por *C. coriacea*. Para a área B (FIGURA 10), apesar da maior variedade de substratos potenciais para nidificação, *C. coriacea* foi o substrato mais disponível para nidificação e o mais nidificado.

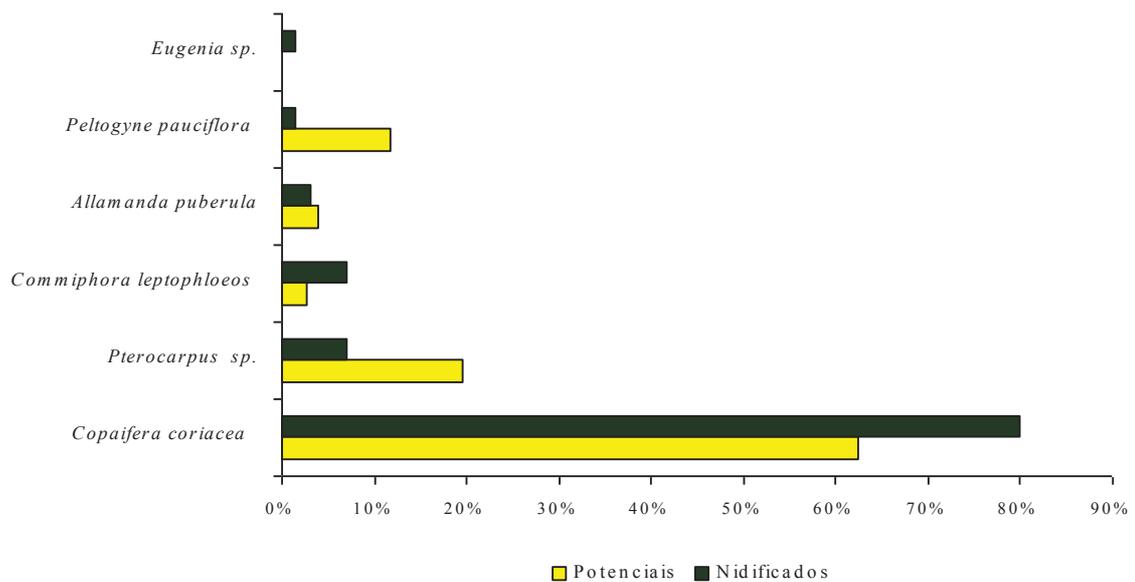


FIGURA 10. Porcentagem dos substratos potenciais para nidificação e substratos nidificados na área B (caatinga heterogênea) em Ibiraba, Barra-BA, 2000.

As densidades dos ninhos, encontradas para as áreas A e B, foram respectivamente, 16,2 ninhos/ha e 25,6 ninhos/ha.

As análises do *T-square* indicaram um padrão de distribuição espacial do tipo agregado, tanto para os substratos nidificados quanto para os substratos potenciais disponíveis, para as duas áreas estudadas (TABELAS II e III). Para as duas áreas, tanto em relação aos substratos nidificados quanto aos potenciais, os valores médios das distâncias do ponto amostral até o primeiro substrato foram maiores, que deste até os seus vizinhos.

TABELA II. Análise da distribuição espacial dos sítios ocupados por ninhos e dos sítios potenciais à nidificação por *Frieseomelitta* na área A, caatinga homogênea.

	Substratos nidificados (n=80)	Substratos potenciais (N=40)
Indivíduo (x)	Média=39,76m	Média=14,68m
Vizinho mais próximo (y)	Média=32,11m	Média=11,02m
Índice T-Square	C=0,68	C=0,70

TABELA III. Análise da distribuição espacial dos sítios ocupados por ninhos e dos sítios potenciais à nidificação por *Frieseomelitta* na área B, caatinga heterogênea.

	Substratos nidificados (N=80)	Substratos potenciais (N=40)
Indivíduo (x)	Média= 32,9m	Média=16,15m
Vizinho mais próximo (y)	Média= 23,03m	Média=11,71m
Índice T-Square	C=0,68	C=0,70

DISCUSSÃO

O gênero *Frieseomelitta* tem uma ampla distribuição nas regiões neotropicais, principalmente na Amazônia, onde ocorre o maior número de espécies, cerca de 14 foram identificadas nessa região (CAMARGO, 1989).

Analisando a ocorrência do gênero *Frieseomelitta* nos biomas brasileiros (FIGURA 11), observa-se que espécies desse gênero, até o momento, não foram observadas nas regiões ao sul do país, limitado provavelmente pelas baixas temperaturas. As *Frieseomelitta*, não apresentam invólucro no ninho (WILLE e MICHENER, 1973; RIBEIRO, 1989), o que pode diminuir sua capacidade de termorregulação e aclimação ao clima frio (RIBEIRO e BEGO, 1994). Sabe-se, no entanto, que a espécie *Frieseomelitta varia* (Lepeletier, 1836), de ampla distribuição, chega até o sul do Brasil (CAMARGO, 1989).

Ninhos de abelhas eussociais do grupo *Frieseomelitta* foram registrados em áreas representantes de três biomas brasileiros, sendo que a maior riqueza de espécies foi observada por CAMARGO (1994) (TABELA IV). Para as áreas localizadas nas Savanas Tropicais (cerrado) e Florestas Tropicais Secas (caatinga), foi encontrada uma baixa riqueza de espécies desse grupo. Nas dunas do médio São Francisco, apenas ninhos de uma espécie do gênero, *F. s. languida*, foram observados nas áreas estudadas. Ninhos dessa espécie, foram registrados exclusivamente em áreas de caatinga.

Para MOURE (1989), *F. s. languida* tem uma distribuição pelo alto (Divinópolis) e médio (Montes Claros e Janaúba) São Francisco, no estado de Minas Gerais, sendo que a forma típica, *Frieseomelitta silvestrii silvestrii* Friese, 1902, é conhecida apenas o Grosso, ao norte do Pantanal (região central do Brasil, cerrado).

TABELA IV. Registro de ninhos de *Frieseomelitta* no Brasil.

LEGENDAS: F. d.= *Frieseomelitta doederleini* (Friese, 1900); F. fla.= *Frieseomelitta flavicornis* (Fabricius, 1805) (Moure, 1946); F. s. l.= *Frieseomelitta silvestrii languida* Moure, 1989; F. s. s.= *Frieseomelitta silvestrii silvestrii* (Moure, 1989); F. par.= *Frieseomelitta paranigra* (Schawrz, 1940); F. por.= *Frieseomelitta portoi* (Friese, 1900); F. t.= *Frieseomelitta taylori* (Moure, 1989); F. v.= *Frieseomelitta varia varia* (Lepeletier, 1836); F. sp.= espécie de *Frieseomelitta* não identificada.

Categorias Biogeográficas	Localização	Coordenadas geográfica	F. d.	F. fla.	F. fra.	F. par.	F. por.	F.s.l.	F.s.s.	F. t.	F.v.v	F.sp.
Florestas Tropicais Úmidas (FLORESTA AMAZÔNICA)	Manaus - AM	3°8' S e 60 °1' W		x								
	Região Amazônica	(*)		x		x	x		x	x	x	x
Savanas Tropicais (CERRADO)	Barra do Garças - GO	15°55' S e 50 °57' W							x		x	
	Cajuru - SP	21°18' S e 47 °12' W									x	
	Chapadinha - MA	3°45' S e 43 °20' W									x	
Florestas Secas (CAATINGA)	Iaçu - BA	12°46' S e 40 °13' W						x				
	Milagres-BA	12°53' S e 39 °51' W	x		x			x				
	Ibiraba-BA	10°48' S e 42 °50' W	x					x				

(*) Estudo realizados em diversas localidades da região Amazônica.



FIGURA 11. Distribuição das espécies de abelhas eussociais do gênero *Frieseomelitta* nos biomas brasileiros.

LEGENDA:

- Frieseomelitta silvestrii languida* ♣
- Frieseomelitta silvestrii silvestrii*** ◆

- Frieseomelitta varia varia* ▲
- Frieseomelitta doederleini* ●
- Frieseomelitta francoi*** ∅

- Frieseomelitta trichocerata* *
- Frieseomelitta flavicornis*** ◆

- Frieseomelitta paranigra*** ♥

- Frieseomelitta portoi*** ●

Como a maioria das espécies de Meliponina que constroem ninhos em cavidades pré-existentes, as *Frieseomelitta* fazem parte da fauna dependente de cavidades (ELTZ *et al.*, 2003). Assim, a disponibilidade dessas cavidades, constitui um fator limitante para a dispersão dessas abelhas.

Até o momento, as espécies de abelhas eussociais do grupo *Frieseomelitta* foram encontradas nidificando exclusivamente em cavidades pré-existentes em ocos de árvores vivas ou mortas e em troncos de cercas (KERR *et al.*, 1967; CAMARGO, 1994; RÊGO e BRITO, 1996; TEIXEIRA, 2001), a ocorrência dos ninhos das espécies desse grupo é também influenciada pela própria distribuição das árvores que disponibilizam cavidades em seus troncos.

Os resultados do presente estudo indicaram que indivíduos da espécie vegetal *C. coriacea* (FIGURA 12) representam substratos de suma importância para a manutenção das populações das abelhas *Frieseomelitta* nas duas áreas amostradas. Isso deve-se, provavelmente, às características encontradas nas espécies do gênero *Copaifera*, que propiciam a formação de cavidades em seus troncos.

As espécies do gênero *Copaifera* (Caesalpiniaceae), 17 descritas no Brasil, são amplamente conhecidas por copaiibeiras ou pau-de-óleo, pois excretarem um óleo-resina (CAMARGO *et al.*, 2001; PIO CORREIA, 1931).

Esse óleo-resina é um produto de excreção ou de desintoxicação que funciona como defesa da árvore contra animais, fungos e bactérias (ALENCAR, 1982), proveniente da decomposição das paredes celulares no interior do tronco da árvore, acumulando-se internamente em bolsas (ALENCAR, 1982; PIO CORREIA, 1931), formando cavidades internas irregulares. A arquitetura dos ninhos de *Frieseomelitta*,

constituídas por células de cria com disposição em cachos, sem invólucro (KERR *et al.*, 1967), favorece a ocupação dessas cavidades.

RIBEIRO (1989) a partir do estudo de diversos ninhos de Meliponini, observou que em *F. languida* quando havia uma área mais alongada no interior dos ocos, as células de cria ficavam mais próximas, enquanto que se o espaço era menor, o favo de cria apresentava-se mais disperso. O autor argumenta, ainda, que a ausência do invólucro pode também estar ligado ao melhor aproveitamento do espaço.

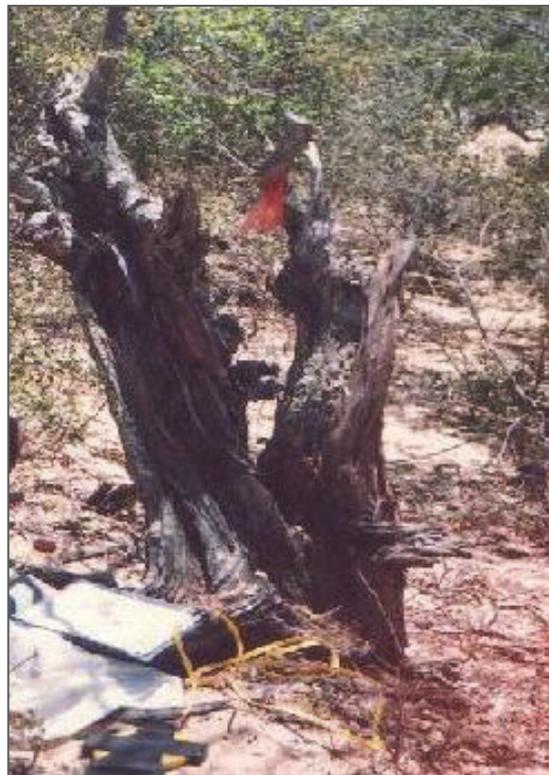


FIGURA 12. Principal substrato de nidificação (*C. coriacea*) para as abelhas *Frieseomelitta* na APA das dunas e veredas do baixo médio São Francisco, Ibiraba, BA.

Nas áreas estudadas, a alta densidade de *C. coriacea* disponibiliza um grande número de cavidades irregulares no interior dos troncos, usadas como locais de nidificação pelas abelhas, o que favorece o sucesso reprodutivo, a dispersão e a

dominância de *F. s. languida*, ampliando, assim, sua oportunidade em ocupar os sítios disponíveis para nidificação encontrados nesses ambientes..

Além disso, *C. coriacea* também disponibiliza resina às abelhas *Frieseomelitta*, que a utiliza na elaboração da própolis, substância depositada pelas abelhas na entrada do ninho, para proteção contra inimigos naturais, e no interior da colônia, para regulação térmica da mesma.

Nos poucos estudos de ecologia de nidificação onde os substratos utilizados pelas espécies do gênero *Frieseomelitta* foram identificados, a espécie *F. varia* foi encontrada nidificando em *Salvertia convallariodora* A. St. Hil, (Vochysiaceae) (RÊGO e BRITO, 1996) e ninhos de *F. s. languida* foram observados em *Myracrodum urundeuva* Engel., *Schinopsis brasiliensis* Engel. (Anacardiaceae) e *C. leptophloeos* (Burseraceae) (CASTRO, 2001). Essa última espécie vegetal foi comumente encontrada com ninhos de diversas espécies de abelhas Meliponina na caatinga brasileira (p. ex., NOGUEIRA-NETO *et al.*, 1986; CASTRO, 2001; TEIXEIRA, 2001).

Estudos realizados com abelhas sem ferrão que nidificam em ocos de árvores em uma floresta seca na Costa Rica (HUBBELL e JOHNSON, 1977) e mais recentemente em áreas de florestas na Malásia (ELTZ *et al.*, 2003), indicaram uma baixa seletividade dessas abelhas em escolher uma determinada espécie de árvore. Para esses autores, essas abelhas parecem ser totalmente oportunistas na seleção dos locais onde constroem os ninhos e provavelmente colonizam qualquer árvore que oferece cavidade com tamanho satisfatório. Porém, é provável que espécies de árvores sejam diferentes na tendência de formar cavidades, devido às diferenças na madeira e características de crescimento vegetacional (ELTZ *et al.*, 2003), o que pode favorecer a dispersão de uma ou mais espécie de abelha em particular, como registrado para *F. s. languida*.

Nas duas áreas estudadas no presente trabalho a alta disponibilidade de *C. coriacea* associada às suas características morfológicas, devem estar influenciando a ocupação marcante desse substrato. Na área B, com fisionomia da vegetação mais heterogênea que a área A, embora tenha havido uma predominância de ninhos de *F. s. languida* em *C. coriacea*, observaram-se alguns ninhos dessa espécie associados a outras espécies vegetais, que também disponibilizaram cavidades em seus troncos e galhos. O que demonstra que as espécies vegetais utilizadas como substratos de nidificação pelas espécies de Meliponina podem variar de acordo com as características ecológicas locais.

Espera-se que (para as espécies de Meliponina que dependem de cavidades pré-existent em árvores) a densidade, abundância relativa dos ninhos e até mesmo a altura em relação ao solo onde esses ninhos são construídos, esteja relacionada à variedade da oferta de cavidades adequadas à nidificação no que diz respeito, principalmente, ao tamanho, forma e localização dessas cavidades ao longo do estrato vertical da árvore.

Com relação à altura do ninho ao solo, nas duas áreas amostradas no presente trabalho, *F. s. languida* apresentou uma grande plasticidade, não revelando nenhuma tendência específica, provavelmente refletindo a própria distribuição vertical das cavidades nesses ambientes. Entretanto, diferentes padrões foram observados por outros autores, para outras espécies de Meliponina, NOGUEIRA–NETO *et al.* (1986) e KERR *et al.* (1996) relataram que a maioria apresenta tendência em relação à altura onde o ninho é construído, por exemplo: *Melipona bicolor* Lapeletier, 1836 e *Melipona capixaba* Moure e Camargo, 1994 comumente foram encontradas ocupando ocos que se localizavam nas bases das árvores, ou seja, próximo ao chão. *Melipona quadrifasciata* Lapeletier, 1836; *Melipona melanoventer* Schwarz, 1932; *Melipona compressipes*

fasciculata Smith, 1854 utilizaram ocos entre 1 e 3m de altura. Outras, como a *Melipona seminigra* Friese, 1903; *Melipona rufiventris* Lepeletier, 1836 e *Melipona crinita* Moure e Kerr, 1950 usaram principalmente ocos acima de 4m.

Como observado para o tipo de substrato, os resultados obtidos nesse trabalho, para os DAPs (diâmetros à altura do peito) e os perímetros dos galhos escolhidos para a construção de ninhos pelas abelhas *F. s. languida*, podem estar refletindo também a maior disponibilidade desses, coincidindo com o fato de os mesmos serem propícios à formação de cavidades. Geralmente, espécies vegetais arbóreas com idades mais avançadas tendem a possuir DAPs e perímetros dos galhos maiores e conseqüentemente podem disponibilizar cavidades. Infelizmente, espécies vegetais com troncos grossos são economicamente mais interessantes para serem usadas pelas madeiras.

Assim, a destruição de espécies vegetais, como *C. coriacea*; *Pterocarpus* sp. e *C. leptophloes*, encontradas nas áreas estudadas, e de outras espécies que possuam em comum as características de formarem cavidades em seus troncos e galhos que são adequados à nidificação, representa a eliminação dos principais substratos de nidificação predominantemente usados pelas populações de abelhas eussociais, principalmente pelas Meliponina.

Em Ibiraba, a densidade dos ninhos de *F. s. languida* foi extremamente alta (área A=16,2 ninhos/ha e área B=25,6 ninhos/ha), mesmo quando comparada com as encontradas em outras áreas estudadas na região neotropical para todas as espécies de Meliponina residentes (TABELA V).

Para CASTRO (2001), a variação nas densidades entre as áreas está relacionada com a quantidade de substratos arbóreos e arbustivos disponíveis para a nidificação das abelhas e/ou ao grau de ação predatória dos meleiros. Assim, a disponibilidade de

substratos adequados para a nidificação é um dos fatores principais que limitam a expansão de uma espécie de abelha (OLIVEIRA *et al.*, 1995). Em Ibiraba, a alta densidade de ninhos de *F. s. languida* encontrada deve estar diretamente relacionada com a grande oferta de substratos potenciais para nidificação.

TABELA V. Comparação das densidades dos ninhos de Meliponina em regiões Neotropicais.

Densidade de ninhos / ha.	Local do estudo	Autor (es)
2,17	Panamá (Old Panamá)	Michener (1946)
1,8	Costa Rica	Hubbell e Johnson (1977)
5,9	Panamá (Portobelo e cidade do Panamá)	Roubik (1983)
28,3	Tabuleiro do Furado - Milagres - BA, Brasil	Castro (2001)
24,7	Malhada - Milagres - BA, Brasil	
14,6	Veredas - Milagres - BA, Brasil	
7,7	Baronesa - Milagres - BA, Brasil	

Com relação à distribuição agregada dos ninhos encontrada no presente estudo, a tendência observada em construir ninhos próximos uns dos outros, formando uma agregação é comum para muitas espécies de abelhas. Essas agregações ocorrem como um resultado da tendência que certas espécies apresentam de se agruparem (MICHENER, 1946).

Para ROUBIK (1989), as agregações de ninhos freqüentemente encontradas podem ser função da preferência por parte das abelhas em nidificar próximas a ninhos pré-existentes, bem sucedidos. Enquanto para JOHNSON e HUBBELL (1974), o grau de agressividade das espécies de abelhas pode ser determinante no padrão de distribuição espacial de uma dada espécie. Segundo esses autores, espécies agressivas devem ter um padrão intraespecífico uniforme de distribuição de ninhos, e devem afetar a densidade total de ninhos de uma área; as espécies pouco ou não agressivas, provavelmente têm um padrão de distribuição de ninhos ao acaso ou agrupado. De acordo com CORBET *et al.* (1993), fatores climáticos também podem ser relevantes na distribuição espacial dos ninhos de abelhas.

Um fator inerente às espécies de Meliponina e que também pode estar relacionado com a agregação dos ninhos, é a divisão das colônias, processo conhecido como enxameagem, onde, normalmente, a nova colônia formada fica próxima da colônia mãe (NOGUEIRA-NETO, 1954; TERADA, 1972; WILLE e OROZCO, 1975; INOUE *et al.*, 1984B).

No presente estudo, além da influência da própria distribuição agregada dos substratos potenciais para nidificação, outros fatores como: o processo de divisão das colônias, a não agressividade e a arquitetura do ninho da espécie *F. s. languida*, devem estar contribuindo para o tipo de distribuição espacial dos sítios nidificados encontrados nas áreas estudadas.

Considerando, agora, apenas a disponibilidade dos substratos potenciais disponíveis à nidificação, pode-se inferir que ela não constitui um fator limitante na dispersão das populações de *Frieseomelitta* nas áreas estudadas em Ibiraba, pois para as duas áreas, levando em consideração os valores médios das distâncias obtidas para os

substratos nidificados e potenciais para a nidificação, parece ser mais fácil encontrar um substrato disponível para nidificação que um nidificado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB`SABER, A. N. Participação das superfícies aplainadas nas paisagens do nordeste brasileiro. **Geomorfologia**, Inst. Geogr. Univ. S. Paulo. São Paulo, SP, n. 19, p. 1-39, 1969.
- AB`SABER, A. N. O domínio morfoclimático semi-árido das caatingas brasileiras. **Geomorfologia**, Inst. Geogr. Univ. de São Paulo, São Paulo, SP, v. 43, p. 1-39, 1974.
- ALENCAR, J. C. Estudos silviculturais de uma população natural de *Copaifera multijuga* Hayne – Leguminosae, na Amazônia Central. 2 – Produção de óleo-resina. **Acta Amazônica**. INPA, Manaus, AM. v. 12, n. 1, p. 75-89, 1982.
- BARRETO, A. M. F. **Estudos morfológico e sedimentológico da porção norte do mar de areia fóssil do médio rio São Francisco, Bahia**. 1993, 98f. Dissertação (Mestrado em Geologia Sedimentar). Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.
- BARRETO, A. M. F. **Interpretação paleoambiental do sistema de dunas fixadas do médio Rio São Francisco, Bahia**. 1996, 174f. Tese (Doutorado em Geologia Sedimentar). Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.
- BEGO, L. R.; ZUCCHI, R.; MATEUS, S. Notas sobre a estratégia alimentar (Cleptobiose) de *Lestrimelitta limao* Smith (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae). **Naturalia**, São Paulo, SP, v. 16, p. 119-127, 1991.
- CAMARGO, J. M. F. Ninhos e biologia de algumas espécies de Meliponíneos (Hymenoptera: Apidae) da região de Porto Velho, Território de Rondônia, Brasil. **Revta. Biol. Trop.**, San Jose, Costa Rica, v. 16, n. 2, p. 207-239, 1970.
- CAMARGO, J. M. F. Notas sobre hábitos de nidificação de *Scaura (Scaura) latitarsis* (Friese) (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae). **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, série Zoologia, Belém, PA, v. 1, n. 1, p. 89-95, 1984.
- CAMARGO, J. M. F. Comentários sobre a sistemática de Meliponinae (Hymenoptera: Apoidea). In: SIMPÓSIO ANUAL DA ACIESP, 14, 1989, São Paulo, SP. **Anais...** São Paulo, SP, 1989, n. 68, 1989. p. 41-61.
- CAMARGO, J. M. F. O conhecimento dos Kayapó sobre as abelhas sociais sem ferrão (Meliponinae, Apidae, Hymenoptera). **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, série Zoologia, Belém, PA, v. 6, n. 1, p. 17-42, 1990.
- CAMARGO, J. M. F. Biogeografia de Meliponini (Hymenoptera, Apidae, Apinae): a fauna Amazônica. In: ENCONTRO SOBRE ABELHAS, 1, 1994, Ribeirão Preto - SP, **Anais...** São Paulo, SP: USP, 1994, p. 46:59.
- CAMARGO, J. A. A.; CORADIN, V. T. R.; CZARNESKI, C. M.; OLIVEIRA, D.;

- MEGUERDITCHIAN, I. **Catálogo de Árvores do Brasil**. Brasília, DF. Edições do IBAMA. 2001. 896p.
- CANE, J. H. Habitat fragmentation and native bees: a premature verdict? **Conservation Ecology**. [s.l.], v. 5, n. 1. [online] URL: <http://www.consecol.org/vol5/iss1/art3>. 2001.
- CASTRO, M. S. **A Comunidade de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) de uma área de caatinga arbórea entre os inselbergs de Milagres (12°53'S; 39°51'W), Bahia**. 2001, 191f. Tese (Doutorado em Ecologia), Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. São Paulo, SP.
- CORBET, S. A.; FUSSELL, M.; AKE, R.; FRASER, A.; GUNSON, C.; SAVAGE, A.; SMITH, K. Temperature and pollination activity of social bees. **Ecol. Entomol.**, [s.l.], v. 18, n. 1, p. 17-30, 1993.
- ELTZ, T.; BRÜHL, C. A.; IMIYABIR, Z.; LINSÉNMAIR, E. K. Nesting and nest trees of stingless bees (Apidae: Meliponini) in lowland dipterocarp forests in Sabah, Malaysia, with implications for forest management. **Forest Ecology and Management**, [s.l.], v. 172, p. 301-313. 2003.
- HUBBELL, S. P.; JOHNSON, L. K. Competition and nest spacing in a tropical stingless bee community. **Ecology**, San Diego, California, v. 58, n. 5, p. 949-963, 1977.
- IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; FERREIRA DE SOUZA, S. C.; NOGUEIRA-NETO, P. Subterranean nest structure of a stingless bee (*Paratrigona subnuda* Moure) (Meliponinae, Apidae, Hymenoptera). **Ciência e Cultura**, São Paulo, SP, v. 24, n. 7, p.662-666, 1972.
- INOUE, T.; SAKAGAMI, S. F.; SALMAH, S.; NUKMAL, N. Discovery of successful absconding in the stingless bee *Trigona (Tetragonula) laeviceps*. **Journal of Apicultural Research**, London, v. 23, p. 136-142, 1984a.
- INOUE, T.; SAKAGAMI, S. F.; SALMAH, S.; YAMANE, S. The Process of Colony Multiplication in the Sumatran Stingless Bee *Trigona (Tetragonula) laeviceps*. **Biotropica**, Lawrence, Kansas, v. 16, n. 2. p. 100-111, 1984b.
- JOHNSON, L. K.; HUBBELL, S. P. Aggression and competition among stingless bees: Field studies. **Ecology**, San Diego, California, n. 55, p. 120-127, 1974.
- KERR, W. E. Contribuição à ecogenética de algumas espécies de abelhas. **Ciências e Cultura**, São Paulo, Sp, v. 23, n. 6, p. 88-90, 1971.
- KERR, W. E. Extinção de espécies: A grande crise biológica do momento e como afeta os meliponíneos. In: V ENCONTRO SOBRE ABELHAS, 5, 1996, Ribeirão Preto, SP. **Anais...** Ribeirão Preto, SP, 2002, p. 4-9.
- KERR, W. E.; SAKAGAMI, S. F.; ZUCCHI, R.; ARAUJO, V. D.; CAMARGO, J. M. F. Observações sobre a arquitetura dos ninhos e comportamento de algumas espécies de

- abelhas sem ferrão das vizinhanças de Manaus, Amazonas (Hymenoptera : Apoidea). **Atas. Simp. Biota Amazônica**, Manaus, AM, n. 5 (Zoologia), p. 255-309, 1967.
- KERR, W. E.; CARVALHO, G. A.; NASCIMENTO, V. A. **Abelha Urucu. Biologia, Manejo e Conservação**. Belo Horizonte, MG, 1996. Fundação Acangaú, 143p.
- KERR, W. E.; CARVALHO, G. A.; SILVA, A. C.; ASSIS, M. G. P. Aspectos pouco mencionados da biodiversidade amazônica. **Parcerias Estratégicas**, Brasília, DF, n. 12, p. 20-41, 2001.
- LAROCA, S.; ALMEIDA, M. C. Coexistência entre abelhas sem ferrão e formigas: Ninho de *Paratrigona myrmecophila* (Apidae) construído em ninho de *Camponotus senex* (Formicidae). **Revta. Bras. Zool.**, Curitiba, PR, v. 6, n. 4, p. 671-680, 1989.
- LUDWIG, J. A.; REYNOLDS, J. F. **Statistical Ecology: a Primer on Methods and Computing**. New York, USA: John Wiley & Sons, Inc., 1988, 337p.
- MABESOONE, J. M. Desenvolvimento paleoclimático do Nordeste brasileiro. **Atas do VII Simpósio de Geologia**. Fortaleza, CE, [s.v.], p. 75-93, 1975.
- MACHADO, C. P.; KLEINERT, A. M. P. Abundância relativa e distribuição de ninhos de meliponíneos (Apidae, Meliponinae) numa área urbana (23°33'S; 46°43'W): dados preliminares. **Ciência e Cultura**, São Paulo, SP, v. 45, n. 7, 1993.
- MARIANO-FILHO, J. **Ensaio sobre as Meliponidas do Brasil**. Rio de Janeiro, RJ: Edição do autor, 1911, 140p.
- MICHENER, C. D. Notes on the habits of some Panamanian stingless bees (Hymenoptera, Apidae). **Jour. N.Y. Entomol. Soc.** [s.l.], n. 54, p. 179-197, 1946.
- MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade da Caatinga**. Universidade Federal de Pernambuco, Fundação de Apoio ao Desenvolvimento, Conservation International do Brasil, Fundação Biodiversitas, EMBRAPA Semi-Árido. Brasília-DF, 2002, 36p.
- MOURE, J. S. Espécies novas de abelhas da Região Central do estado de Minas Gerais, Brasil (Hymenoptera, Apidae). **Acta Biol. Par.**, Curitiba, PR, v. 18, n. (1,2,3,4), p. 115-127, 1989.
- NEVES, E. L. **Composição e visita às flores pelas abelhas eusociais (Hymenoptera: Apidae: Apinae) nas Dunas Interiores da margem esquerda do médio Rio São Francisco, Barra, Bahia**. 2001, 70f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas), Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA.
- NEVES, E. L.; VIANA, B. F. As abelhas eussociais (Hymenoptera, Apidae) visitantes florais em um ecossistema de dunas continentais no médio Rio São Francisco, Bahia, Brasil. **Revta. bras. Ent.**, Curitiba, PR, v. 46, n. 4, p. 573-580, 2002.

NOGUEIRA-NETO, P. Notas bionômicas sobre Meliponíneos. III: Sobre a enxameagem (Hymenoptera: Apoidea). **Arquiv. Mus. Nacional**, Rio de Janeiro, RJ, n. 42, p. 419-452, 1954.

NOGUEIRA-NETO, P. **Vida e criação de abelhas sem ferrão**. São Paulo, SP. Edição Nogueirapis, 1997, 446p.

NOGUEIRA-NETO, P.; SAKAGAMI, S. F. Nest Structure of a Subterranean Stingless Bee – *Geotrigona mombuca* Smith (Meliponinae, Hymenoptera: Apoidea). **An. Acad. Bras. de Ciênc.** [s.l.], n. 38, p. 187-194. 1966.

NOGUEIRA-NETO, P.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; KLEINERT-GIOVANNINI, A.; VIANA B. F.; CASTRO, M. S. **Biologia e manejo das abelhas sem ferrão**. São Paulo, SP: Edição Tecnapis, 1986, 54p.

OLIVEIRA, M. L.; MORATOM E. F.; GARCIA, M. V. B. Diversidade de espécies e densidade de ninhos de abelhas sociais sem ferrão (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae) em floresta de terra firme na Amazônia Central. **Rev. Bras. Zool.** Curitiba, PR, v. 12, n. 1, p. 13-24, 1995.

PIO CORREIA, M. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro, RJ. Ministério da Agricultura, v. II. 1931, 707p.

PROJETO RADAMBRASIL. Caracterização e avaliação dos ambientes dunares. **Série Geomorfologia**, v. 23, n. 1, p. 1-197, Folha SC. Rio São Francisco, Salvador, BA, 1984.

RÊGO, M.; BRITO, C. Abelhas sociais (Apidae : Meliponini) em um ecossistema de cerrado S.L. (Chapadinha-MA, BR): Distribuição dos ninhos. In: ENCONTRO SOBRE ABELHAS, 2, 1996, Ribeirão Preto, SP. **Anais...** Ribeirão Preto, SP, 1996, p. 238-247.

REIS, A. C. S. Clima da caatinga. **Anais Acad. Bras. Ciência**, [s.l.], v. 48, n. 2, p. 325-335, 1976.

RIBEIRO, M. F. **Estudos ecotológicos em *Frieseomelitta languida* Moure e Camargo, *in litt* (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae)**. 1989, 129f. Dissertação (Mestrado em Ecologia). Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.

RIBEIRO, M. F.; BEGO, L. R. Absconding in the Brazilian stingless bee *Frieseomelitta silvestrii languida* Moure (Hymenoptera: Apidae: Meliponinae). **Anais da Sociedade Entomol. Brasil**, Londrina, PR, v. 23, n. 2, p. 355-358, 1994.

RODARTE, A. T. A. **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)**. 2003, 89f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas). Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia, BA.

ROUBIK, D. W. Nest and colony characteristics of stingless bees from Panamá (Hymenoptera: Apidae). **Journal of the Kansas Entomological Society**, Kansas, v. 56, n. 3, p. 327-355, 1983.

ROUBIK, D. W. **Ecology and natural history of tropical bees**. New York, USA, Cambridge University Press, 1989, 314p.

TAURA, H. M.; LAROCA, S. Abelhas altamente sociais (Apidae) de uma área restrita em Curitiba (Brasil): Distribuição dos ninhos e abundância relativa. **Acta. Biol.**, Curitiba, PR, v. 20, n. (1,2,3,4), p. 85-101, 1991.

TEIXEIRA, A. F. R. **Abelhas indígenas (Hymenoptera: Meliponini) residentes em uma área de caatinga na margem esquerda do Rio São Francisco, Ibiraba, Barra, Bahia**. 2001, 42f. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas). Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA.

TERADA, Y. Exameagem em *Frieseomelitta varia* Lepeletier (Hymenoptera, Apidae). **Homenagem a W. E. Kerr**. Rio Claro, SP, v.1, p. 293-299, 1972.

VIANA, B. F. A comunidade de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) das dunas interiores do Rio São Francisco, Bahia, Brasil. **Anais da Sociedade Entomol. Brasil**, Londrina, PR, v. 28, n. 4, p. 635-645, 1999.

WILLE, A.; MICHENER, C. D. The nest architecture of stingless bees with special reference to those of Costa Rica (Hymenoptera, Apidae). **Revta. Biol. Trop.**, San Jose, Costa Rica, v. 21, suplemento 1, 1973.

WILLE, A.; OROZCO, E. Observations on the founding of a new colony by *Trigona cupira* (Hymenoptera: Apidae) in Costa Rica. **Revta. Biol. Trop.**, San Jose, Costa Rica, v. 22, n. 2, p. 253-287, 1975.

UTILIZAÇÃO DOS RECURSOS FLORAIS POR ABELHAS DO GÊNERO

Frieseomelitta VON IHERING, 1912 (APIDAE, MELIPONINA)

ABSTRACT: With the purpose of verifying what factors - (i) phylogenetic relationship or (ii) local ecological conditions – were effect interfere the use of floral resource by *Frieseomelitta* bees, we made a meta analysis test of the data obtained in biocenotic studies of Apoidea carried out in other Brazilian ecosystems. It was identified and quantified the floral resources used by *Frieseomelitta* species in different areas and the similarity between areas and the *Frieseomelitta* species were analyzed. The similarity phenogram of the use of for resources between of *Frieseomelitta* species was compared to the phylogenetic relationship in the group. Among the eight *Frieseomelitta* species sampled in 19 studies, *Frieseomelitta doederleini* (Friese, 1900); *Frieseomelitta francoi* (Moure, 1946); *Frieseomelitta silvestrii faceta* Moure; *Frieseomelitta silvestrii languida* Moure, 1989 and *Frieseomelitta varia* (Lepelletier, 1836) were collected resources from 39 plant families. *F. doederleini*, *F. s. languida* e *F. varia* centralized their activity in just three plant families - Caesalpiniaceae, Malpighiaceae e Anacardiaceae. The similarities and the disparities found among the areas and *Frieseomelitta* species reflected the consequence of the variation of the compositon of the vegetation in each area. Bees of the genera *Frieseomelitta* present a forage pattern similar to that of other highly social bees, visiting flowers of many plant species, but concentrating their the activities in few plant species. Although the phylogenetic relationship between *F. s.*

languida and *F. doederleini*, is low these species showed a high similarity in the use of floral resource, while *F. varia* e *F. s. languida*, species with high phylogenetic relationship, showed low similarity in the use of resource. Despite the data obtained are not conclusive, it indicates that phylogenetic restrictions do not influence the pattern of use of floral resource by *Frieseomelitta* bees, and this could be true to other highly social bee groups. Ecological factors, like floral resource availability and composition of the local flora, seem to influence more the pattern of floral resource use of *Frieseomelitta* bees than phylogenetic relationships.

KEY WORDS: Caatinga, Phylogenetic restrictions, visited plants.

RESUMO: Com o objetivo de verificar quais dos fatores, (i) relações filogenéticas ou (ii) condições ecológicas locais, estariam determinando o modo de utilização de recursos florais por abelhas do gênero *Frieseomelitta*, realizou-se uma meta-análise dos dados obtidos em estudos biocenóticos de Apoidea, em visita às flores, desenvolvidos em diversos ecossistemas brasileiros. Assim, foram identificados e quantificados os recursos florais utilizados pelas espécies de *Frieseomelitta*, em diferentes áreas e analisadas as similaridades entre essas áreas e entre espécies de *Frieseomelitta*. O fenograma de similaridade no uso de recursos entre as espécies de *Frieseomelitta* foi comparado à hipótese filogenética proposta para o grupo. Das oito espécies de *Frieseomelitta* registradas em 19 estudos, *Frieseomelitta doederleini* (Friese, 1900); *Frieseomelitta francoi* (Moure, 1946); *Frieseomelitta silvestrii faceta* Moure; *Frieseomelitta silvestrii languida* Moure, 1989 e *Frieseomelitta varia* (Lepelletier, 1836) foram amostradas em 39 famílias botânicas. *F. doederleini*, *F. s. languida* e *F. varia* concentraram seu forrageio em apenas três famílias, Caesalpiniaceae, Malpighiaceae e Anacardiaceae. As similaridades e as disparidades encontradas entre as áreas e entre as espécies de *Frieseomelitta* refletiram as semelhanças e diferenças da composição da vegetação de cada área. As abelhas do gênero *Frieseomelitta* apresentam um padrão de forrageio semelhante ao observado para outros grupos de abelhas eussociais, visitando diversas espécies vegetais, concentrando, entretanto, a visita em apenas poucas espécies. *F. s. languida* e *F. doederleini*, embora apresentem parentesco mais distante, dentre as espécies do gênero, mostraram maior similaridade no uso dos recursos, enquanto que *F. varia* e *F. s. languida* as espécies mais aparentadas do gênero, não apresentaram similaridade no uso de recursos. Embora as informações disponíveis não sejam, ainda, conclusivas, mostram que as restrições filogenéticas não têm influência específica no

padrão de utilização dos recursos florais pelas espécies de *Frieseomelitta*, o que também poderia ser generalizado para outros grupos de abelhas eussociais. Fatores ecológicos, como disponibilidade dos recursos e composição da flora local, parecem ser mais relevantes, para essas abelhas.

PALAVRAS-CHAVE: Caatinga, restrição filogenética, plantas visitadas.

INTRODUÇÃO

As abelhas eussociais nativas do Brasil, representadas exclusivamente pelas Meliponina, são os principais visitantes florais, compondo a maior biomassa das comunidades de insetos que forrageiam nas flores, em muitos ecossistemas neotropicais (ROUBIK, 1989; PEDRO e CAMARGO, 1991; WILMS, 1996). No Brasil, apresentam alta diversidade com aproximadamente 192 espécies descritas (SILVEIRA *et al.*, 2002A).

O padrão de uso de recursos pelas espécies de abelhas, pode ser explicado através de algumas hipóteses, dentre elas: 1) interações ecológicas, representadas principalmente pela competição contemporânea, que tem como princípio a exclusão competitiva, quando duas espécies com características ecológicas semelhantes disputam um recurso limitante (DUNHAM, 1980; WISE, 1984; SEIFERT, 1984; ROSSEAU *et al.*, 2000) e pela partição dos recursos, resultante da competição passada, entre espécies simpátricas, as quais evitam a competição interespecífica (LACK, 1944); 2) estocasticidade do ambiente que determina, por exemplo, a disponibilidade dos recursos ao acaso e 3) fatores histórico-geográficos, que levam em consideração o tempo que foi disponível para a colonização de um habitat e as informações contidas nas relações filogenéticas (CADLE e GREENE, 1993; LOSOS, 1996).

Para as abelhas, observações e experimentos têm revelado que a distribuição de suas abundâncias nas flores pode estar associada a fatores inerentes à espécie vegetal, como densidade de indivíduos no habitat, intensidade floral e sincronia entre o florescimento das plantas, assim como a fatores próprios da espécie de abelha observada, como atividade dos adultos, preferências alimentares e biogeografia (CANE e PAYNE, 1993).

Visando a melhor entender os mecanismos de coexistência de espécies semelhantes de abelhas, no que diz respeito à partição de recursos e competição, estudos experimentais, que abordaram aspectos sobre comportamento de forrageio de algumas espécies de Meliponina, foram desenvolvidos por HUBBELL e JOHNSON (1978); JOHNSON e HUBBELL (1974, 1975) e JOHNSON (1981). Os resultados desses estudos revelaram comportamento agonístico entre espécies e competição intraespecífica.

Contudo, segundo IMPERATRIZ-FONSECA *et al.* (1984), as espécies de abelhas Meliponina de uma determinada comunidade distribuem-se nas flores sempre tentando evitar ao máximo a competição, que é um processo desgastante e que reduz a possibilidade de sucesso na obtenção de alimento, utilizando para isso diversas estratégias de forrageio. Por exemplo, para minimizar os efeitos da competição, as abelhas podem: visitar espécies vegetais diferentes, coletar em épocas diferentes de uma estação ou em horários distintos durante o dia (divisão temporal), ou ainda visitar diferentes plantas da mesma espécie (divisão espacial).

A maioria dos estudos, sobre utilização de recursos por abelhas eussociais, realizados no Brasil (p. ex., IMPERATRIZ-FONSECA *et al.*, 1984; RAMALHO *et al.*, 1985; KLEINERT-GIOVANNINI e IMPERATRIZ-FONSECA, 1987; CORTOPASSI-LAURINO e RAMALHO, 1988; GUIBU *et al.*, 1988; IMPERATRIZ-FONSECA *et al.*, 1989; RAMALHO *et al.*, 1989; RAMALHO, 1990; WILMS *et al.*, 1996), sugere que apesar das Meliponina apresentarem hábito generalista, concentram seu forrageio em poucas fontes florais. O fato de esses estudos terem revelado alguns padrões sobre o uso de certas famílias botânicas em particular, permitiram a esses autores inferir sobre a existência de preferências florais entre essas abelhas.

Entretanto, a preferência no uso de recursos está relacionada com a habilidade relativa dos consumidores em capturar ou consumir um item de um tipo particular de alimento (SCHOENER, 1974; LAWLOR, 1980).

Essa habilidade é inerente a cada espécie de organismo, estando, assim, relacionada com o grau de parentesco ou relacionamento filogenético entre as espécies, e a disponibilidade dos recursos no ambiente. Assim, segundo LOSOS (1996), as informações contidas nas relações filogenéticas podem ser importantes não apenas para entender por que comunidades diferem, mas também para entender por que elas são similares.

Uma abordagem que leve em consideração a filogenia de espécies congenéricas não vem sendo utilizada nas discussões que visam a elucidar os padrões na utilização dos recursos pelas comunidades de abelhas eussociais no Brasil, tampouco a disponibilidade dos recursos no ambiente (os quais podem variar com o ambiente estudado, a época do ano e com a oferta de recursos) é quantificada nos ambientes estudados. A interpretação dos resultados desses estudos baseia-se apenas no consumo da comunidade, através da análise da amplitude do nicho trófico das espécies estudadas.

Isso deve-se, principalmente, aos impedimentos taxonômicos básicos existentes para o estudo das abelhas no Brasil, como por exemplo: número reduzido de sistematas, raras revisões genéricas, existência de sinónimas, dificuldades encontradas por não taxonomistas em identificar as abelhas, identificação incorreta de espécies e a carência de hipóteses filogenéticas robustas (SILVEIRA *et al.*, 2002B).

Dados acerca do relacionamento filogenético entre as Meliponina são ainda mais escassos, destacando-se o estudo realizado para os gêneros *Paratrigona* Schwarz, 1938

e *Aparatrigona* Moure, 1951 (CAMARGO e MOURE, 1994) e *Geotrigona* Moure, 1943 (CAMARGO e MOURE, 1996).

As abelhas do gênero *Frieseomelitta* são comuns em diversos ecossistemas brasileiros, e foram registradas em diversos estudos realizados nos últimos anos em áreas de caatinga por CASTRO (1994; 2001), AGUIAR e MARTINS (1997), CARVALHO (1999), VIANA (1999B) e ZANELLA (1999; 2000), TEIXEIRA (2001) e NEVES e VIANA (2002); em áreas de cerrado por PEDRO (1992), VIANA (1992), RÊGO e BRITO (1996), CARVALHO e BEGO (1997), SILVEIRA e CAMPOS (1995) e MATEUS (1998); áreas de mata por KERR *et al.* (1967), CAMARGO (1994) e LAROCA (1999). Apesar dessa representatividade em levantamentos realizados, há uma relativa escassez de estudos sobre a sua biogeografia, filogenia e autoecologia. Recentemente, estudos sobre o gênero *Frieseomelitta* vêm sendo realizados por F. F. de OLIVEIRA, pós-graduanda da Universidade Federal do Paraná, os quais incluem a revisão taxonômica do gênero, informações sobre a bionômia das espécies e a formulação de hipóteses que tentem explicar o relacionamento filogenético entre as espécies do gênero.

Com base nas informações obtidas a partir de uma meta-análise dos estudos sobre a visita às flores pelas espécies de *Frieseomelitta*, nos diversos ecossistemas brasileiros (disponíveis na literatura especializada anteriormente citada), e na hipótese preliminar de filogenia proposta por F. F. de OLIVEIRA, o presente capítulo visa a avaliar se o padrão de utilização dos recursos florais pelas abelhas eussociais do grupo *Frieseomelitta* resulta da restrição filogenética inerente a cada espécie, ou se fatores ecológicos estariam determinando os padrões encontrados.

Desse modo, pressupõe-se que, se a restrição filogenética for o fator mais decisivo no padrão de utilização dos recursos florais, espécies de *Frieseomelitta*

filogeneticamente próximas mostrarão padrões semelhantes de uso de recurso, mesmo quando residentes em comunidades localizadas em áreas diferentes. Em contrapartida, se as interações ecológicas locais influenciam o padrão de utilização dos recursos florais, espécies de *Frieseomelitta* filogeneticamente próximas mostrarão padrões dissimilares de uso de recursos, ainda que residentes em comunidades localizadas em uma mesma área.

Para isso, buscou-se atingir os seguintes objetivos específicos:

1. identificar e analisar os estudos sobre utilização dos recursos florais realizados no Brasil, nos quais foi registrada a presença de espécies de *Frieseomelitta*;
2. verificar a similaridade faunística de espécies de *Frieseomelitta* entre as áreas estudadas no Brasil;
3. identificar os recursos florais utilizados pelas espécies de *Frieseomelitta* em diferentes biomas brasileiros;
4. quantificar a abundância relativa dos recursos florais usados por *Frieseomelitta*;
5. determinar a similaridade no uso dos recursos florais entre as espécies de *Frieseomelitta* e entre as áreas estudadas;
6. identificar as possíveis tendências ecológicas no modo de utilização dos recursos florais pelas abelhas *Frieseomelitta*.

MATERIAL E MÉTODOS

Neste trabalho foi realizada uma análise dos estudos biocenóticos desenvolvidos no Brasil. Esses estudos, normalmente disponibilizam informações sobre as plantas comumente visitadas pelos diferentes grupos de abelhas, determinam as espécies de abelhas predominantes e raras, e a riqueza de espécies por área. Por sua vez, essas informações possibilitam em nível de meta-análise, a utilização de métodos estatísticos de combinação dos resultados independentes produzidos, o que permite identificar a existência ou não de tendências e propor hipóteses para explicá-las.

Para o presente estudo, especificamente, o uso da meta-análise das informações disponíveis na literatura permitiu, dentre outras coisas, avaliar a importância da restrição filogenética, no que diz respeito ao uso dos recursos pelas espécies de abelhas *Frieseomelitta* estudadas, a partir da comparação das similaridades entre espécies congênicas de uma mesma área e aquela das mesmas espécies em áreas diferentes, em confronto com a filogenia do gênero.

Na meta-análise foram compiladas informações disponíveis na literatura especializada, que abordaram o tema supracitado, como teses, dissertações (fontes secundariamente informais) e trabalhos já publicados (fontes formais). Realizando-se uma busca computadorizada a partir do banco de dados interno do Laboratório de Biologia e Ecologia de Abelhas (LABEA) do IB-UFBA, do portal da CAPES (<http://www.periodicos.capes.gov.br/>) e da Plataforma *Lattes* (com obtenção do currículo dos autores, através do site <http://lattes.cnpq.br/>).

Foram pré-selecionados os estudos que tinham os seguintes fatores em comum: 1) produzidos no Brasil; 2) utilizaram metodologia direta (coleta das abelhas quando em visita às flores) ou indireta (análise polínica) para a descrição do uso dos recursos florais pelas abelhas e 3) foram amostrados indivíduos de *Frieseomelitta*. Em um segundo momento, foram selecionados os estudos onde os recursos florais utilizados pelas abelhas *Frieseomelitta* foram identificados.

Para uma análise mais detalhada foram separados, também, os estudos que disponibilizaram as abundâncias relativas dos recursos florais usados por indivíduos de *Frieseomelitta*.

Fontes que não correspondessem a estes critérios, não foram incluídas na análise.

Com a revisão prévia da literatura, todas as informações contidas nos estudos, produzidos independentemente, foram organizadas em um programa de banco de dados (MICROSOLF EXCEL 2000 FOR WINDOWS).

Para a avaliação da similaridade entre as espécies de abelhas eussociais do gênero *Frieseomelitta*, entre as áreas estudadas nos diferentes biomas brasileiros onde esse gênero foi encontrado, utilizou-se a análise de agrupamento a partir do método UPGMA (*cluster analysis*). Este é um método de classificação hierárquica quantitativa, o qual acumula uma espécie ou grupo de espécies de cada vez, até gerar finalmente a formação de um único agrupamento contendo todas as espécies. Durante o processo, o par com maior similaridade é agrupado primeiro, até a formação do agrupamento final com todas as espécies.

O índice de similaridade para a aplicação do UPGMA, usado no presente estudo, foi o de Sorensen. A fórmula empregada para calcular este índice é: $CA = 2c/a+b \times 100$,

onde “CA” é o coeficiente de associação, “c” é o número de espécies comuns às duas amostras, “a” é o número de espécies da amostra “A” e “b” o número de espécies da amostra “B” (LAROCA, 1995). Optou-se por esse índice, que leva em consideração apenas a presença ou ausência das espécies, devido à dificuldade encontrada na obtenção das abundâncias relativas das espécies de *Frieseomelitta* nas flores, nos estudos compilados.

A matriz de similaridade e o fenograma foram feitos utilizando-se os programa *Multivariate Statistical Package* version 3.12d.

Para a classificação das áreas foram utilizadas as categorias biogeográficas propostas por UDWARDY (1975) e empregadas por PINHEIRO-MACHADO *et al.* (2002), que identificaram as seguintes formações vegetacionais, onde foram realizados levantamentos sistemáticos de Apoidea no Brasil: Floresta Tropical Úmida (Floresta Atlântica); Florestas Úmidas Subtropicais e Temperadas; Savanas Tropicais (Cerrado); Floresta Tropical Seca (Caatinga) e Campos Temperados.

RESULTADOS

Do total de 37 estudos obtidos na busca, 18 foram excluídos da análise por não terem sido registrados indivíduos do gênero *Frieseomelitta* (TABELA I).

TABELA I. Estudos onde não foram registrados indivíduos de *Frieseomelitta*, a partir de coletas nas flores, Brasil.

Categorias Biogeográficas (UDVARDY, 1975) *	Localização da área	Autor (es)
Florestas Tropicais Úmidas (FLORESTA ATLÂNTICA)	Mata dos Cocais com babaçu, Vitória do Mearim - MA	ALBUQUERQUE <i>et al.</i> , (2001)
	Reserva Florestal de Morro Grande, Cotia - SP	AGUILAR (1998)
	Norte do Rio Grande do Sul - RS	ALVES DOS SANTOS (1999)
	Dunas do Maranhão - MA	GOTTSBERGER <i>et al.</i> (1988); ALBUQUERQUE (1998)
	Parque Estadual da Cantareira - SP	RAMALHO (1995)
	Restingas, na Praia de intermares, Cabedelo - PR	SILVA (1998)
	APA das lagoas e dunas de Abaeté, Salvador-BA	VIANA (1999b)
Florestas Úmidas Temperadas e Subtropicais	Reserva Passa Dois, Lapa-PR	BARBOLA e LAROCA (1993)
	Terceiro Planalto Paranaense - PR	BORTOLI e LAROCA (1997)
	Zona da mata Minas Gerais	CURE <i>et al.</i> , (1993)
Campos Temperados	São José dos Pinhais - PR	SAKAGAMI <i>et al.</i> (1967)
	Lages - Santa Catarina sul do Brasil	ORTOLAN e LAROCA (1996)
	Rio Grande do Sul	WITTMANN e HOFFMAN (1990)
Savanas Tropicais (CERRADO)	Ribeirão Preto - SP	CAMARGO e MAZUCATO (1984)
	Corumbataí - SP	CAMPOS, (1989)
	Serra do Cipó - MG	FARIA (1994); FARIA e CAMARGO (1996)

* Engloba categorias biogeográficas citadas e áreas vizinhas.

Nos demais estudos (19) foram registradas oito espécies: *Frieseomelitta doederleini* (Friese, 1900) (F.d.); *Frieseomelitta francoi* (Moure, 1946) (F.f.); *Frieseomelitta savanensis* (Roubik, 1979) (F.s.); *Frieseomelitta silvestrii faceta* Moure (F.s.f.); *Frieseomelitta silvestrii languida* Moure, 1989 (F.s.l.); *Frieseomelitta trichocerata* (Moure, 1988) (F.t.); *Frieseomelitta varia dispar* (Moure, 1950) (F.v.d.); *Frieseomelitta varia* (Lepelletier, 1836) (F.v.). Em alguns estudos, indivíduos de *Frieseomelitta* não foram identificados até espécie (F.sp.) (TABELA II).

Nos estudos onde ocorreu apenas uma espécie a similaridade foi de 100%. Já a similaridade entre Ibiraba – BA e Milagres – BA, deu-se pela ocorrência em comum de duas espécies de *Frieseomelitta* (F.d. e F.s.l.) (FIGURA 1).

Em nove estudos os recursos florais visitados por *Frieseomelitta* foram registrados, dentre esses, quatro foram realizados no cerrado (PEDRO, 1992; VIANA, 1992; CARVALHO e BEGO, 1997; MATEUS, 1998), outros quatro na caatinga (AGUIAR *et al.*, 1995; CASTRO, 1994, 2001; NEVES, 2001) e um na região Amazônica (ABSY *et al.*, 1984), sendo que apenas nesse último os recursos florais foram determinados a partir da análise polínica.

Nos estudos supracitados, indivíduos de cinco espécies de *Frieseomelitta* (F.d.; F.f.; F.s.f.; F.s.l e F.v.) foram coletados quando visitavam 73 espécies vegetais pertencentes a 39 famílias botânicas. Caesalpiniaceae (n=10), Anacardiaceae (n=6), Euphorbiaceae (n=5), Malpighiaceae (n=5), Bignoniaceae (n=3), Capparaceae (n=3), Fabaceae (n=3), Mimosaceae (n=3) e Papilionaceae (n=3), em ordem decrescente, foram as famílias botânicas que apresentaram o maior número de espécies vegetais visitadas por indivíduos de *Frieseomelitta*. 5,5% das famílias botânicas foram representadas por duas espécies e 38,3% por apenas uma espécie vegetal (TABELA III).

Os gêneros de plantas representados com mais de uma espécie foram: *Spondias* (n=3), *Caesalpinia* (n=3), *Byrsonima* (n=3), *Tabebuia* (n=2), *Senna* (n=2), *Capparis* (n=2), *Croton* (n=2) e *Mimosa* (n=2) (TABELA III).

TABELA II. Estudos onde foram registrados indivíduos de *Frieseomelitta*, a partir de coletas nas flores e análises

LEGENDA: F.d. = *Frieseomelitta doederleini*; F.f. = *Frieseomelitta francoi*; F.s. = *Frieseomelitta savanensis*; F.s.f. = *Frieseomelitta silvestrii languida*; F.t. = *Frieseomelitta trichocerata*; F.v.d. = *Frieseomelitta varia dispar*; F.v. = *Frieseomelitta varia* e F.sp. = *Frieseomelitta* sp.

Categorias Biogeográficas (UDVARDY, 1975) ^{1*}	Localização da área	Coordenadas geográficas	F.d.	F.f.	F.s.	F.s.f.	F.s.l.	F.t.	F.v.d.	F.v.	F.sp.
Florestas Tropicais Úmidas (FLORESTA AMAZÔNICA)	Região do médio Amazonas	3°5' S e 55°7' W				x					
	Porto Velho - RO	8°42' S e 63°54' W						x			
	Manaus - AM	3°8' S e 60°1' W			x	x					x
Savanas Tropicais (CERRADO)	Uberlândia - MG	19°19' S e 48°23' W	x							x	
	Luis Antônio - SP	21°42' S e 47°42' W								x	
	Cajuru - SP	21°18' S e 47°12' W								x	
	Paraopeba - MG	19°20' S e 44°20' W								x	x
	Lençóis - BA	12°34' S e 41°23' W		x							
Florestas Secas (CAATINGA)	São João do Cariri - PB	7°25' S e 36°30' W	x								
	Castro Alves - BA	12°45' S e 39°25' W									x
	Nova Casa Nova - BA	9°26' S e 41°50' W	x								
	Milagres - BA	12°53' S e 39°51' W	x	x			x				
	Região de Patos - PB	7°2' S e 37°16' W							x		
	Ibiraba - BA	10°48' S e 42°50' W	x				x				x

* Engloba categorias biogeográficas citadas e áreas vizinhas.

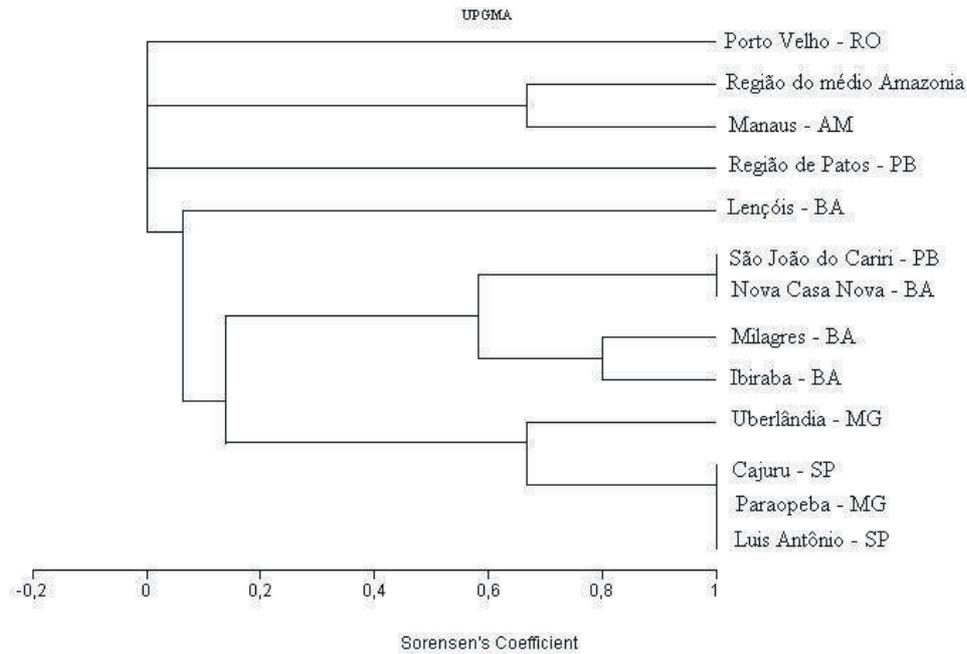


FIGURA 1. Similaridade entre as faunas de *Frieseomelitta* de 13 localidades estudadas, Brasil.

A tabela IV reúne as famílias botânicas e suas respectivas espécies vegetais, de acordo com as áreas onde foram amostradas as espécies de *Frieseomelitta* e identificados os recursos florais utilizados. A família Caesalpiniaceae foi visitada por *Frieseomelitta* em áreas localizada na caatinga (IB, SJC, NCN e MI) e na Amazônia (RmA); Euphorbiaceae, na Amazônia (RmA), no cerrado (UB) e na caatinga (SJC e NCN); Anacardiaceae, na Amazônia (RmA) e na caatinga (SJC, NCN e MI) e Malpighiaceae, no cerrado (CA, LE e UB) e na caatinga (IB e MI).

TABELA III. Plantas visitadas por indivíduos de *Frieseomelitta*, Brasil.

LEGENDA: [1] Absy *et al.* (1984); [2] Aguiar *et al.* (1995); [3] Carvalho e Bego (1997); [4] Castro (1994; 2001); [5] Mateus (1998); [6] Neves (2001); [7] Pedro (1992); [8] Viana (1992).

PLANTAS VISITADAS		ESPÉCIES DE <i>Frieseomelitta</i>				
Famílias	Espécies	F.d. ^{2,3,4,6}	F.f. ^{4,8}	F.s.f. ¹	F.s.l. ^{4,6}	F.v. ^{3,5,7}
ACANTHACEAE	<i>Harpochilus neesianus</i> Mart. ex. Ness.				x	
ALPIGHIACEAE	<i>Banisteriopsis pubipetala</i> (Juss.) Cuatr.					x
AMARANTHACEAE	<i>Gomphrena vaga</i> Mart.	x				
ANACARDIACEAE	<i>Astronium urundeuva</i> (Fr. All.) Engl.	x				
	<i>Spondias</i> sp.				x	
	<i>Spondias mombim</i> L.			x		
	<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	x	x		x	
	<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	x	x		x	
	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.			x		
APOCYNACEAE	<i>Aspidosperma pyriforme</i> Mart.	x				
ARALIACEAE	<i>Didymopanax vinosum</i> (C.&S.) March.					x
ASCLEPIADACEAE	<i>Ditassa retusa</i> Mart		x			
ASTERACEAE	<i>Centratherum punctatum</i> Cass.		x			
BIGNONIACEAE	<i>Arrabidaea</i> sp.	x			x	
	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) A. DC				x	
	<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.) Standl.	x				
BORAGINACEAE	<i>Cordia leucocephala</i> Moric.	x				
CACTACEAE	<i>Pilosocereus</i> sp.	x				
CAESALPINIACEAE	<i>Caesalpinia microphylla</i> Mart.	x				
	<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.	x	x			
	<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart.				x	
	<i>Cassia</i> sp.			x		
	<i>Copaifera coriacea</i> Mart.				x	
	<i>Hymenaea erioogyne</i> Benth.				x	
	<i>Peltogyne pauciflora</i> Benth.				x	
	<i>Senna gardneri</i> (Benth.) Irwin & Barneby				x	
	<i>Senna macranthera</i> (Collad.) Irwin & Barneby				x	
	<i>Tamarindus indica</i> L.	x	x		x	
CAPPARACEAE	<i>Capparis yco</i> Mart. ex Eichler				x	
	<i>Capparis jacobinae</i> Mart. ex Eichler				x	
	<i>Cleome spinosa</i> Jacq.	x				
CARYOCARACEAE	<i>Caryocar brasiliensis</i> Camb.	x				x
CELASTRACEAE	<i>Maytenus rigida</i> Mart.				x	
COMBRETACEAE	<i>Combretum leprosum</i> Mart.	x				
CONNARACEAE	<i>Rourea induta</i> Planch.					x

Continuação da Tabela III

Famílias	Espécies	F.d. ^{2,3,4,6}	F.f. ^{4,8}	F.s.f. ¹	F.s.l. ^{4,6}	F.v. ^{3,5,7}
CONVOLVULACEAE	<i>Evolvulus glomeratus</i> Ness ex Mart		x			
EUPHORBIACEAE	<i>Alchornea</i> sp.			x		
	<i>Croton mucronifolius</i> Muell. Arg.	x				
	<i>Croton sonderianus</i> Muell. Arg.	x				
	<i>Jatropha pohliana</i> Muell. Arg.	x				
	<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	x				
FABACEAE	<i>Aeschynomene cf. martii</i> Benth.				x	
	<i>Chaetocalyx scandens</i> (L.) Urb.				x	
	<i>Dioclea marginata</i> Benth.				x	
LABIATEAE	<i>Marsypianthes chamaedrys</i> (Vahl) Kuntze		x			
LAMIACEAE	<i>Hyptis crenata</i> Pohl. ex. Benth.	x				x
MALPIGHIACEAE	<i>Byrsonima crassa</i> Nield.					x
	<i>Byrsonima aff. crassifolia</i> (L.) Kunth		x			
	<i>Byrsonima gardnerana</i> Adr. Juss.	x			x	
	<i>Mascagnia cordifolia</i> Griseb.					x
	<i>Tetrapteris</i> sp.				x	
MALVACEAE	<i>Herissantia crispa</i> (L.) Briz.	x				
	<i>Sida galheirensis</i> Ulbr.	x				
MELASTOMATAACEAE	<i>Miconia</i> sp.			x		
MEMECYLACEAE	<i>Mouriri pusa</i> Gardner	x			x	
MIMOSACEAE	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	x				
	<i>Mimosa ophthalmocentra</i> Mart. ex Benth.	x				
	<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.				x	
MORACEAE	<i>Cecropia</i> sp.			x		
MOLLUGINACEAE	<i>Glischrothamnus ulei</i> Pilger.				x	
OLACACEAE	<i>Ximenia americana</i> L. ssp. Americana				x	
ONAGRACEAE	<i>Ludwigia octovalis</i> (Jack) Raven		x			
PAPILIONACEAE	<i>Cajanus cajan</i> (L.) Millsp		x			
	<i>Canavalia aff. dictyota</i> Piper		x			
	<i>Luetzelburgia auriculata</i> (Fr. All.) Ducke	x				
POLYGALACEAE	<i>Polygala martiana</i> A. W. Bernn.				x	
PROTEACEAE	<i>Roupala montana</i> Aubl.					x
RUBIACEAE	<i>Borreria</i> sp.		x			
	<i>Diodia apiculata</i> (Willd. Ex Roen & Schult) K. Schum.	x				
SIMARUBACEAE	<i>Simaba ferruginera</i> St. Hil.	x			x	
SOLANACEAE	<i>Nicotiana glauca</i> Graham	x				
VELLOZIACEAE	<i>Vellozia dasypus</i> Seubert		x			
VERBENACEAE	<i>Lippia aff. origanoides</i> H. B. K.		x			

TABELA IV. Plantas visitadas por *Frieseomelitta* e suas respectivas áreas de estudos, Brasil.

PLANTAS VISITADAS		ÁREAS				
Famílias	Espécies	RmA	LA	CA	LE	UB
ACANTHACEAE	<i>Harpochilus neesianus</i> Mart. ex. Ness.					
ALPIGHIACEAE	<i>Banisteriopsis pubipetala</i> (Juss.) Cuatr.		x			
AMARANTHACEAE	<i>Gomphrena vaga</i> Mart.					
ANACARDIACEAE	<i>Astronium urundeuva</i> (Fr. All.) Engl.					
	<i>Spondias</i> sp.					
	<i>Spondias mombim</i> L.	x				
	<i>Spondias tuberosa</i> Arruda					
	<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.					
	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	x				
APOCYNACEAE	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.					
ARALIACEAE	<i>Didymopanax vinosum</i> (C.&S.) March.		x			
ASCLEPIADACEAE	<i>Ditassa retusa</i> Mart.					x
ASTERACEAE	<i>Centratherum punctatum</i> Cass.					x

Famílias	Espécies	RmA	LA	CA	LE	UB
BIGNONIACEAE	<i>Arrabidaea</i> sp. <i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) A. DC <i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.) Standl.					
BORAGINACEAE	<i>Cordia leucocephala</i> Moric.					
CACTACEAE	<i>Pilosocereus</i> sp.					
CAESALPINIACEAE	<i>Caesalpinia microphylla</i> Mart. <i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul. <i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. <i>Cassia</i> sp. <i>Copaifera coriacea</i> Mart. <i>Hymenaea eriogyne</i> Benth. <i>Peltogyne pauciflora</i> Benth. <i>Senna gardneri</i> (Benth.) Irwin & Barneby <i>Senna macranthera</i> (Collad.) Irwin & Barneby <i>Tamarindus indica</i> L.					
CAPPARACEAE	<i>Capparis yco</i> Mart. ex Eichler <i>Capparis jacobinae</i> Moric. ex Eichler <i>Cleome spinosa</i> Jacq.					
CARYOCARACEAE	<i>Caryocar brasiliensis</i> Camb.					x

Famílias	Espécies	RmA	LA	CA	LE
CELASTRACEAE	<i>Maytenus rigida</i> Mart.				
COMBRETACEAE	<i>Combretum leprosum</i> Mart.				
CONNARACEAE	<i>Rourea induta</i> Planch.				
CONVOLVULACEAE	<i>Evolvulus glomeratus</i> Ness ex Mart				x
EUPHORBIACEAE	<i>Alchornea</i> sp.	x			
	<i>Croton mucronifolius</i> Muell. Arg.				
	<i>Croton sonderianus</i> Muell. Arg.				
	<i>Jatropha pohliana</i> Muell. Arg.				
	<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.				
FABACEAE	<i>Aeschynomene</i> cf. <i>martii</i> Benth.				
	<i>Chaetocalyx scandens</i> (L.) Urb.				
	<i>Dioclea marginata</i> Benth.				
LABIATEAE	<i>Marsypianthes chamaedrys</i> (Vahl) Kuntze				x
LAMIACEAE	<i>Hyptis crenata</i> Pohl. ex. Benth.				

Famílias	Espécies	RmA	LA	CA	LE
MALPIGHIACEAE	<i>Byrsonima crassa</i> Nield.				
	<i>Byrsonima</i> aff. <i>crassifolia</i> (L.) Kunth				x
	<i>Byrsonima gardnerana</i> Adr. Juss.				
	<i>Mascagnia cordifolia</i> Griseb.				x
	<i>Tetrapteris</i> sp.				
MALVACEAE	<i>Herissantia crispa</i> (L.) Briz.				
	<i>Sida galheirensis</i> Ulbr.				
MELASTOMATACEAE	<i>Miconia</i> sp.				x
MEMECYLACEAE	<i>Mouriri pusa</i> Gardner				
MIMOSACEAE	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan				
	<i>Mimosa ophthalmocentra</i> Mart. ex Benth.				
	<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.				
MORACEAE	<i>Cecropia</i> sp.				x
MOLLUGINACEAE	<i>Glischrothamnus ulei</i> Pilger.				
OLACACEAE	<i>Ximenia americana</i> L. ssp. <i>Americana</i>				
ONAGRACEAE	<i>Ludwigia octovalis</i> (Jack) Raven				x

Famílias	Espécies	RmA	LA	CA	LE
PAPILIONACEAE	<i>Cajanus cajan</i> (L.) Millsp				x
	<i>Canavalia aff dictyota</i> Piper				x
	<i>Luetzelburgia auriculata</i> (Fr. All.) Ducke				
POLYGALACEAE	<i>Polygala martiana</i> A. W. Bernn.				
PROTEACEAE	<i>Roupala montana</i> Aubl.				
RUBIACEAE	<i>Borreria</i> sp.				x
	<i>Diodia apiculata</i> (Willd. Ex Roen & Schult) K. Schum.				
SIMARUBACEAE	<i>Simaba ferruginera</i> St. Hil.				
SOLANACEAE	<i>Nicotiana glauca</i> Graham				
VELLOZIACEAE	<i>Vellozia dasypus</i> Seubert				x
VERBENACEAE	<i>Lippia aff. organoides</i> H. B. K.				x

LEGENDAS: RmA= Região do médio Amazonas 3°5' S e 55°7' W (Absy *et al.*, 1984); LA= Luis Antônio - SP 21°0' S e 47°12' W (Pedro, 1992); LE= Lençóis - BA 12°34' S e 41°23' W (Viana, 1992); UB= Ubatuba - SP 23°18' S e 46°52' W (Carvalho e Bego, 1997); IB= Ibiraba - BA 10°48' S e 42°50' W (Neves, 2001); SJC= São João do Cariri - PB 7°2' S e 35°52' W (Carvalho e Bego, 1997); NCN= Nova Casa Nova - BA 9°26' S e 41°50' W (Castro, 1994); MI= Milagres - BA 12°53' S e 39°51' W (Castro, 2001)

Nos estudos (PEDRO, 1992; CASTRO, 1994; AGUIAR *et al.*, 1995; MATEUS, 1998; NEVES, 2001) onde foi possível obter a abundância relativa dos indivíduos de *Frieseomelitta* (F.d.; Fs.l. e F.v.), foram encontradas 27 famílias botânicas visitadas, sendo observada uma tendência dessas abelhas em concentrarem suas visitas em Caesalpiniaceae, Malpighiaceae e Anacardiaceae (FIGURA 2).

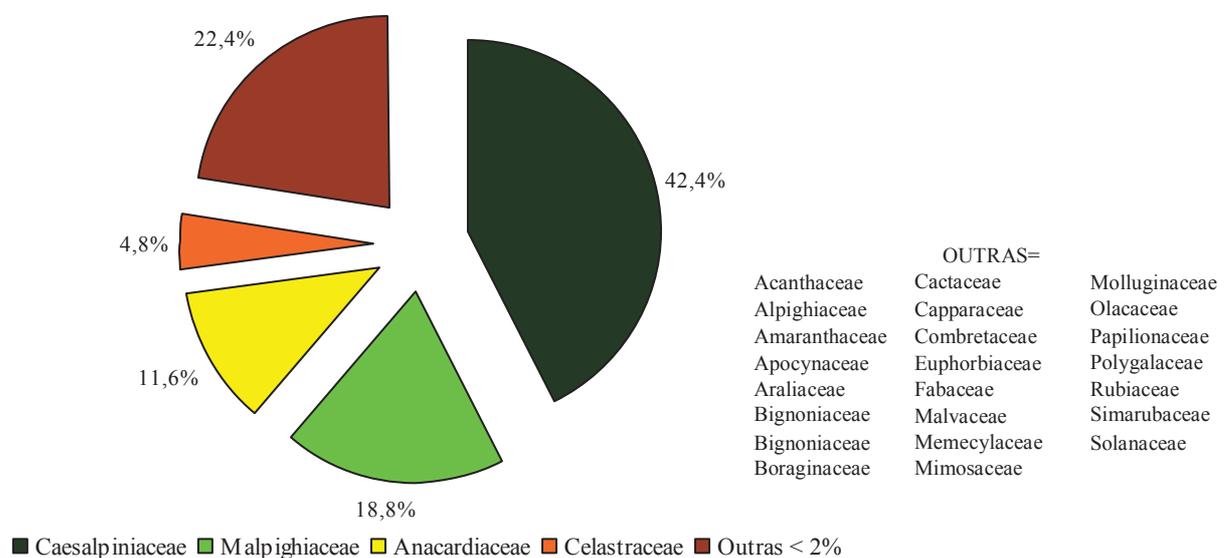


FIGURA 2. Abundância relativa das famílias botânicas visitadas por indivíduos de *F. doederleini*; *F. s. languida* e *F. varia* em áreas de caatinga e cerrado, Brasil.

Em áreas de caatinga, como em Ibiraba – BA, 316 indivíduos de *F. s. languida* foram coletados quando visitavam 11 famílias botânicas, deste total 54,5% foram coletados em Caesalpiniaceae, sendo que a espécie *Copaifera coriacea* Mart. foi a mais visitada (33,2%) (NEVES, 2001) e em São João do Cariri – PB, dos 46 indivíduos de *F. doederleini* amostrados em 12 famílias botânicas, 19 (41,3%) foram coletados quando estavam visitando *Caesalpinia pyramidalis* Tul., também uma Caesalpiniaceae (AGUIAR *et al.*, 1995).

Com relação à família botânica Malpighiaceae, em Ibiraba – BA foram coletados 88 indivíduos de *Frieseomelitta* (25,3%) todos em *Byrsonima gardnerana* Adr. Juss. (NEVES, 2001) e em Cajuru – SP, os três indivíduos de *F. varia* foram coletados em *Mascagnia cordifolia* Griseb (PEDRO, 1992).

Já a família botânica Anacardiaceae representada apenas pela espécie *Astronium* aff. *urundeuva* (Fr. All.) Engl. em Nova Casa Nova – BA, foi bastante visitada por *F. doederleini*, sendo amostrada 53 (62,4%), do total de 85 indivíduos coletados em 8 famílias botânicas (CASTRO, 1994).

A figura 3 apresenta o fenograma da similaridade entre as espécies de *Frieseomelitta* de acordo com os gêneros de plantas visitados. Observa-se que *F. s. languida* e *F. doederleini* formaram um grupo independente. Deve-se mencionar que o fenograma de similaridade feito a partir das famílias botânicas foi semelhante ao encontrado com os gêneros vegetais.

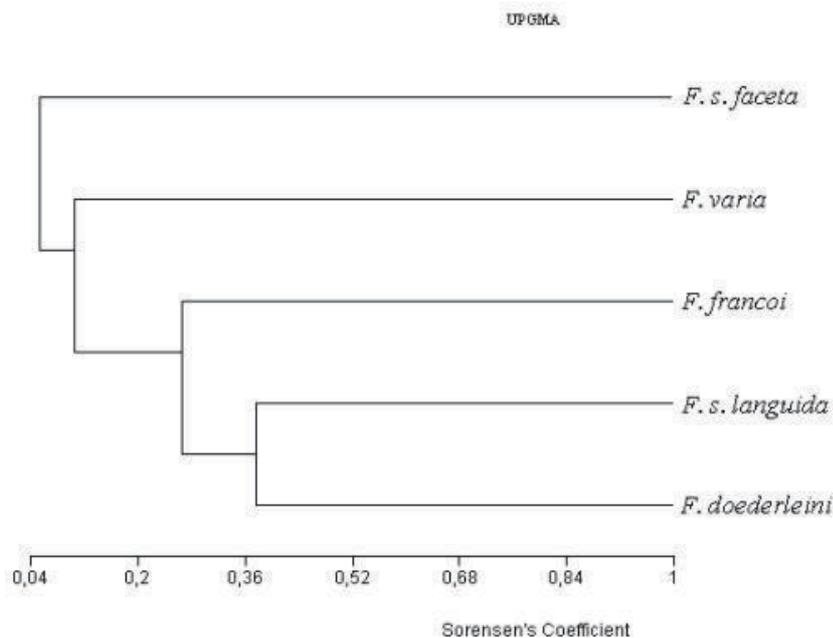


FIGURA3. Similaridade entre as espécies de *Frieseomelitta* de acordo com as famílias botânicas visitadas, Brasil.

As similaridades entre as áreas de acordo com as famílias botânicas e gêneros de plantas visitadas por *Frieseomelitta* encontram-se nas figuras 4 e 5.

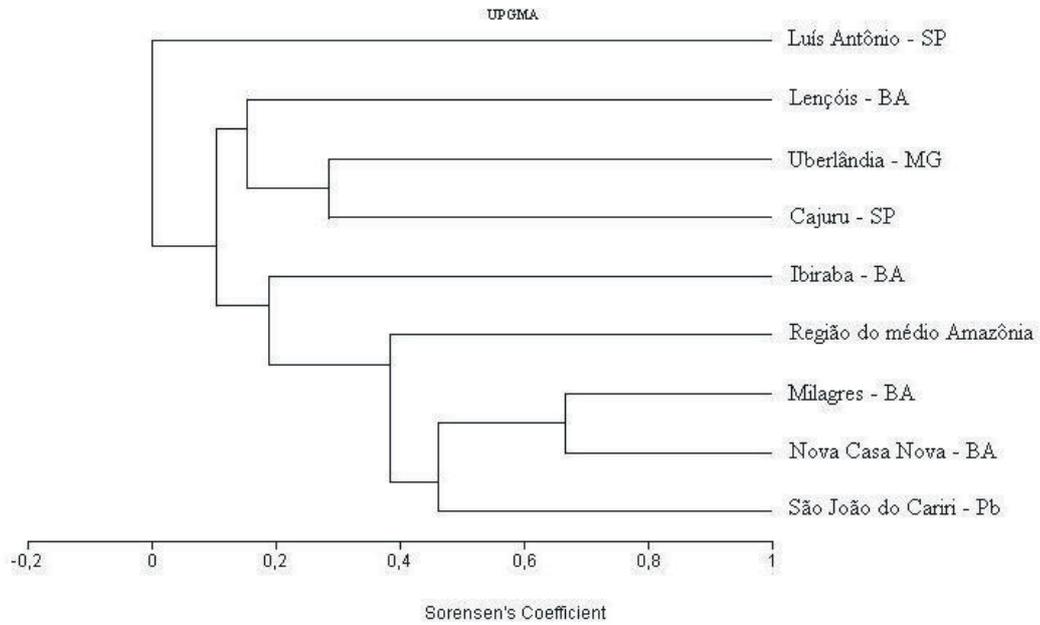


FIGURA 4. Similaridade entre as áreas de acordo com as famílias de plantas visitadas por *Frieseomelitta*, Brasil.

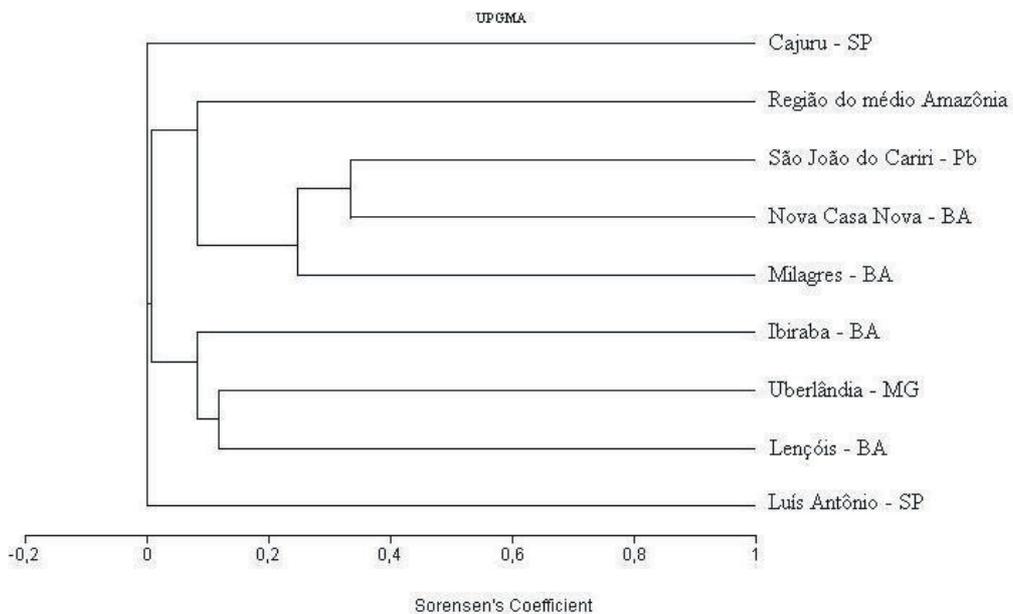


FIGURA 5. Similaridade entre as áreas de acordo com os gêneros de plantas visitadas por *Frieseomelitta*, Brasil.

DISCUSSÃO

Espécies de *Frieseomelitta* foram comumente amostradas em estudos sobre utilização de recursos florais realizados no Brasil, em áreas localizadas em florestas tropicais úmidas (Floresta Amazônica), savanas tropicais (cerrado) e florestas secas (caatinga). Não foram registradas em áreas situadas mais ao sul do país, provavelmente, devido à própria distribuição biogeográfica do gênero *Frieseomelitta* (SILVEIRA *et al.*, 2002A) e sua intolerância a climas frios (RIBEIRO, 1989; RIBEIRO e BEGO, 1994).

Apesar de ter sido documentada a presença de seis espécies de *Friesomelitta* em levantamento de ninhos de Meliponina realizado na Amazônia (CAMARGO, 1994), em estudos pontuais de utilização de recursos florais e polinização realizados nessa região (ABSY *et al.*, 1984; LAROCA, 1999; FALCÃO *et al.*, 1999; 2001; 2002) apenas três espécies foram registradas (F.s.; F.s.f.; F.t.). Segundo PINHEIRO-MACHADO *et al.*, (2002), até o momento não existem estudos sistemáticos de coleta de abelhas nas flores na Amazônia. A carência desse tipo de estudo pode ser devido às limitações encontradas em coletar abelhas no dossel das florestas.

Já a caatinga apresentou a maior riqueza de espécies de *Friesomelitta* (n= 4) coletadas nas flores, devido à sua representatividade em áreas, como Milagres – BA (CASTRO, 2001) e Ibiraba – BA (NEVES e VIANA, 2002), onde o gênero destacou-se em número de espécies quando comparado com outros gêneros de abelhas eussociais.

Com relação à similaridade faunística obtida nesse estudo, pode-se mencionar que ela, de certa forma, reflete a própria distribuição geográfica das espécies de *Frieseomelitta*. Por exemplo, espécies como *F. savanensis*, *F. s. faceta* e *F. trichocerata* foram registradas exclusivamente nas áreas localizadas na Amazônia. Enquanto que *F.*

s. languida e *F. varia* foram encontradas, respectivamente, apenas em áreas situadas na caatinga e cerrado.

Quando na comparação entre as áreas são abordados, também, os recursos florais, percebe-se que as famílias botânicas Caesalpiniaceae, Malpighiaceae e Anacardiaceae são bastante importantes para as populações de abelhas *Frieseomelitta*, principalmente para as áreas situadas na caatinga e cerrado, já que foram visitadas por pelo menos quatro das cinco espécies (F.d.; F.f.; F.s.f. e F.s.l.) registradas.

Considerando a família Caesalpiniaceae, NEVES (2001) ao analisar os recursos florais utilizados pelas espécies de abelhas eussociais em diferentes estudos realizados na caatinga, verificou a predominância dessas abelhas em espécies vegetais pertencentes a essa família. No presente estudo foi registrado que indivíduos de *Frieseomelitta* visitaram espécies vegetais pertencentes a Caesalpiniaceae em todas as áreas de caatinga (IB; SJC; NCN e MI), sendo encontrada uma alta abundância relativa em Ibiraba – BA e São João do Cariri – PB, o que reforça a grande importância desse recurso nas áreas de caatinga aqui estudadas.

Essa predominância de visita de abelhas eussociais à família Caesalpiniaceae pode ser consequência das características melitófilas, favoráveis à visitação por essas abelhas, presentes em espécies com *C. coriacea* e *C. pyramidalis* que possuem floração massal e disponibilizaram recursos (néctar e pólen) simultaneamente. Essas duas espécies vegetais provavelmente representam um recurso chave para as populações de *Frieseomelitta* em suas respectivas áreas, Ibiraba – BA e São João do Cariri – BA.

Já o destaque das famílias botânicas, Malpighiaceae e Anacardiaceae, deve-se respectivamente às visitas das *Frieseomelitta* (F.d. e F.s.l) aos indivíduos de *B.*

gardnerana presente em Ibiraba – BA e à presença de *A. urundeuva* em Nova Casa Nova – BA, bastante visitada por *F. doederleini*. Deve-se ressaltar que *A. urundeuva* também esteve presente em São João do Cariri – PB, entretanto apenas um indivíduo de *F. doederleini* nela foi coletado.

Algumas considerações devem ser feitas com relação aos resultados aqui representados e discutidos. Como infelizmente a maioria dos trabalhos só disponibilizou graficamente os dados sobre abundância relativa (porcentagem de indivíduos de *Frieseomelitta* coletado nas flores) para as espécies vegetais visitadas pelas diferentes espécies de *Frieseomelitta*, muitas vezes devido à sua baixa abundância nas áreas estudadas ou simplesmente disponibilizou apenas as informações referentes às espécies de Meliponina e de plantas predominantes, não foi possível encontrar em alguns estudos, como os realizados em Uberlândia – MG (CARVALHO e BEGO, 1997), em Lençóis – BA (VIANA, 1992) e em Milagres – BA (CASTRO, 2001), as abundâncias relativas dos indivíduos de *Frieseomelitta* nas flores, o que de certa forma restringe a análise.

Contudo pode-se inferir, a partir dos dados aqui coletados, que as abelhas *Frieseomelitta* visitaram um grande número de espécies vegetais, embora tenham se concentrado em poucas espécies de plantas (Ibiraba – BA e São João do Cariri – PB).

Esse padrão de forrageio é semelhante ao observado para outras espécies de abelhas eussociais, como *Plebeia*, que visitou com maior intensidade apenas Anacardiaceae, Balsaminaceae, Solanaceae e Palmae (KNOLL e IMPERATRIZ-FONSECA, 1993); *Scaptotrigona* que concentrou seu forrageio em Compositae, Leguminosae, Myrataceae e Euphorbiaceae (RAMALHO, 1987; 1990); *Melipona*, que foi observada

visitando em maior intensidade plantas das famílias Myrtaceae, Melastomataceae, Solanaceae e Mimosaceae (RAMALHO *et al.*, 1989) e *Tetragonisca angustula* (Latreille, 1811), que concentrou seu forrageio em Euphorbiaceae, Moraceae, Leguminosae e Myrtaceae (IMPERATRIZ-FONSECA *et al.*, 1984).

Quando na discussão sobre o modo de utilização dos recursos florais é acrescentada a informação da filogenia, esperava-se que se a restrição filogenética tivesse alguma influência na utilização desses recursos pelas espécies de *Frieseomelitta*, que espécies com parentesco próximo mostrassem similaridade na utilização dos recursos florais, mesmo quando ocorrendo em áreas distintas. Entretanto, *F. varia* e *F. s. languida* que apresentaram parentesco próximo (FIGURA 6) não mostraram similaridade no uso dos recursos (FIGURA 3).

O contrário foi observado nas espécies *F. s. languida* e *F. doederleini*, que, mesmo com relação filogenética mais distante, apresentaram maior similaridade na utilização dos recursos florais.

Assim, em princípio, parece que as restrições filogenéticas não têm influência específica na utilização dos recursos pelas espécies de *Frieseomelitta*, o que também pode ser generalizado para outros grupos de abelhas eussociais.

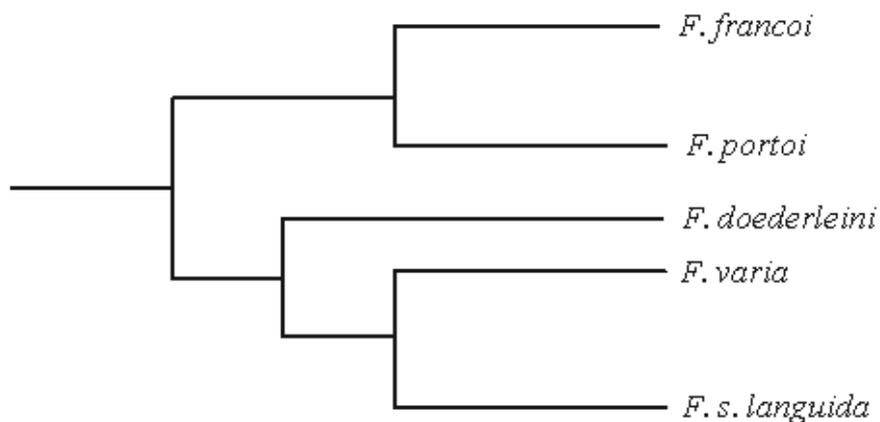


FIGURA 6. Árvore filogenética das espécies de *Frieseomelitta*, Brasil. Inclui apenas espécies de *Frieseomelitta* descritas, exceto aquelas do norte do país, do México e da América Central.

Cedida gentilmente por F. F. de Oliveira (*no prelo*).

Provavelmente, fatores ecológicos, como disponibilidade dos recursos florais e características da estrutura local da vegetação como composição e abundância, são mais relevantes no padrão de utilização dos recursos florais pelas espécies de abelhas eussociais do gênero *Frieseomelitta*. As similaridades e as disparidades no uso dos recursos florais observados entre as espécies de *Frieseomelitta*, nesse estudo, podem estar relacionadas às semelhanças e diferenças encontradas entre os biomas, principalmente caatinga e cerrado (FIGURA 4 e 5) e às interações ecológicas entre as populações presentes em cada bioma.

Se houvesse alguma influência proveniente das restrições filogenéticas, parece que elas se expressariam em nível taxonômico superior e serviriam para separar o modo de forrageio das abelhas eussociais das solitárias. Dado que, as abelhas eussociais, estão mais relacionadas ao hábito alimentar polilético generalista - visitam muitos tipos de flores não relacionadas, freqüentemente de famílias vegetais diferentes - (MICHENER,

1979), pois vivem em colônias perenes e possuem estruturas, como corbículas e probóscide longa, que favorecem esse hábito alimentar (MICHENER *et al.*, 1978); já as abelhas solitárias, que são comumente digoléticas ou monoléticas (visitam um único ou poucos tipos de flores, pertencente a uma ou poucas espécies de um mesmo gênero), possuem ciclo de vida curto e tendência maior em especializar-se em um determinado recurso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABSY, M. L.; CAMARGO, J. M. F.; KERR, W. E.; MIRANDA, I. P. A. Espécies de plantas visitadas por Meliponinae (Hymenoptera; Apoidea), para coleta de pólen na região do médio Amazonas. **Revta. Brasil, Biol.**, Rio de Janeiro, RJ, v. 44, n. 2, p. 227-237, 1984.
- AGUIAR, C. M. L.; MARTINS, C. F. Abundância relativa, diversidade e fenologia de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) na caatinga, São João do Cariri, Paraíba, Brasil. **Iheringia, Ser. Zool.**, Porto Alegre, RS, n. 83, p. 151-163, 1997.
- AGUIAR, C. M. L.; MARTINS, C. F.; MOURA, A. C. Recursos florais utilizados por abelhas (Hymenoptera, Apoidea) em áreas de caatinga (São João do Cariri, Pb). **Revta. Nordestina de Biologia**, [s.l.], v. 10, n. 2, p. 101-117, 1995.
- AGUILAR, J. B. V. **A comunidade de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) da Reserva Florestal de Morro Grande, Cotia, São Paulo**. 1998, 84f. Tese (Doutorado em Ecologia), Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. São Paulo, SP.
- ALBUQUERQUE, P. M. C. **Abelhas silvestres (Hymenoptera: Apoidea) e suas fontes de alimento em um ecossistema de dunas, na ilha do Maranhão, MA, Brasil; composição, fenologia e interações**. 1998, 208f. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, SP.
- ALBUQUERQUE, P. M. C.; FERREIRA, R. G.; RÊGO, M. C.; SANTOS, C. S.; BRITO, C. M. S. Levantamento da fauna de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) na região da “Baixada Maranhense”: Vitória do Mearim, MA, Brasil. **Acta Amazonica**, Manaus, AM, v. 31, n.3, p. 419-430, 2001.
- ALVES DO SANTOS, I. Abelhas e plantas melíferas da mata atlântica, restinga e dunas do litoral norte do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revta. bras. Ent.**, Curitiba, PR v. 43, n. (3/4), p. 191-223, 1999.

BARBOLA, I. F.; LAROCA, S. A comunidade de Apoidea (Hymenoptera) da Reserva Passa Dois (Lapa, Paraná, Brasil): I Diversidade, abundância relativa e atividade sazonal. **Acta Biológica Paranaense**. Curitiba, PR, v. 22, n. (1,2,3,4), p. 91-113, 1993.

BORTOLI, C.; LAROCA, S. Melissocenologia no Terceiro Planalto Paranaense. I; Abundância relativa das abelhas silvestres (Apoidea) de um biótopo urbano de Gaurapoava (PR,Brasil). **Acta Biológica Paranaense**. Curitiba, PR, v. 26, n. (1,2,3,4), p. 51-86, 1997.

CADLE, J. E.; GREENE, H. W. Phylogenetic patterns, biogeography, and the ecological structure of neotropical snake assemblages. In: **Species diversity in ecological communities: Historical and geographic perspectives**. Ricklefs, R. E.; Schluter, D. The University of Chicago Press, p. 281-293, 1993.

CAMARGO, J. M. F. Biogeografia de Meliponini (Hymenoptera, Apidae, Apinae): a fauna Amazônica. In: ENCONTRO SOBRE ABELHAS, 1, 1994, Ribeirão Preto - SP, **Anais...** São Paulo, SP: USP, 1994, p. 46:59;

CAMARGO, J. M. F.; MAZUCATO, M. Inventário da apifauna e flora apícola de Ribeirão Preto, SP, Brasil. **Dusenía**, v. 14, n. 2, p.55-87, 1984.

CAMARGO, J. M. F.; MOURE, J. S. Meliponinae Neotropicais: os gêneros *Paratrigona* Schwarz, 1938 e *Aparatrigona* Moure, 1951 (Hymenoptera, Apidae). **Arquivos de Zoologia**, Museu de Zoologia da USP, São Paulo, SP, v. 32, n. 2, p. 33-109, 1994.

CAMARGO, J. M. F.; MOURE, J. S. Meliponini Neotropicais: o gênero *Geotrigona* Moure, 1943 (Apinae, Apidae, Hymenoptera), com especial referência à filogenia e biogeografia. **Arquivos de Zoologia**, Museu de Zoologia da USP, São Paulo, SP, v. 33, p. 95-161, 1996.

CAMPOS, M. J. O. **Estudo das interações entre a comunidade de Apoidea, na procura de recursos alimentares, e a vegetação de cerrado da Reserva de Corumbataí, S.P.** 1989, 114f. Tese (Doutorado). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP.

CANE, J. H.; PAYNE, J. A. Regional, annual and sazonal variation in pollinator guilds: intrinsic traits of bees (Hymenoptera, Apoidea) underlie their patterns of abundance at *Vaccinium ashei* (Ericaceae). **Ann. Entomol. Soc. Am.**, Columbus, v. 86, n.5, p. 577-588. 1993.

CARVALHO, C. A. L. **Diversidade de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) e plantas visitadas no município de Castro Alves-BA.** 1999, 104f. Tese (Doutorado em Ciências, área - Entomologia). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba, SP.

CARVALHO, A. M. C.; BEGO, L. R. Exploitation of available resources by bee fauna (Apoidea-Hymenoptera) in the Reserva Ecológica do Panga, Uberlândia, state of Minas Gerais, Brazil. **Revta. bras. Ent.**, Curitiba, PR, v. 41, n. 1, p. 101-107, 1997.

CASTRO, M. S. **Composição, fenologia e vista às flores pelas espécies de Apidae em um ecossistema de caatinga (Nova Casa Nova – Bahia 9°26' S/41°50' W)**. 1994, 103f. Dissertação (Mestrado em Ecologia). Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP.

CASTRO, M. S. **A Comunidade de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) de uma área de caatinga arbórea entre os inselbergs de Milagres (12°53'S; 39°51'W), Bahia**. 2001, 191f. Tese (Doutorado em Ecologia), Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. São Paulo, SP.

CORTOPASSI-LAURINO, M.; RAMALHO, M. Pollen harvest by africanized *Apis mellifera* and *Trigona spinipes* in São Paulo botanical and ecological views. *Apidologie*, Paris, França, v. 19, n. 1, p. 1-24, 1988.

CURE, J.R.; BASTOS-FILHO, G. S.; OLIVEIRA, M. J. F.; SILVEIRA, F. A. 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. 131:161, 1993.

DUNHAM, A. E. A experimental study of interspecific competition between the iguanid lizards *Sceloporus merriami* and *Urosaurus ornatus*. *Ecological monographs*, v. 50, n. 3, p. 309-330, 1980.

FALCÃO, M. A.; MORAIS, R. R.; CLEMENT, C. R. Influência da vassoura de bruxa na fenologia do cupuaçuzeiro. *Acta Amazonica*, v. 29, n. 1, p. 13-19, 1999.

FALCÃO, M. A.; PARALUPPI, N. D.; CLEMENT, C. R. Fenologia e produtividade do abacate (*Persea americana*) na Amazônia Central. *Acta Amazonica*, v. 31, n. 1, p. 3-9, 2001.

FALCÃO, M. A.; PARALUPPI, N. D.; CLEMENT, C. R. Fenologia e produtividade do jambo (*Syzygium malaccensis*) na Amazônia Central. *Acta Amazonica*, v. 32, n. 1, p. 3-8, 2002.

FARIA, G. M. **A flora e a fauna apícola de um ecossistema de campo rupestre, Serra do Cipó - MG, Brasil: Composição, Fenologia e suas Interações**. 1994, 239f. Tese (Doutorado em Ecologia), Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. São Paulo, SP.

FARIA, G. M.; CAMARGO, J. M. F. A flora melitófila e a fauna de Apoidea de um ecossistema de campos rupestres, Serra do Cipó - MG, Brasil. In: ENCONTRO SOBRE ABELHAS, 2, 1996, Ribeirão Preto, SP. *Anais...* Ribeirão Preto, SP, 1996, p. 217-228.

GOTTSBERGER, G ; CAMARGO, J. M. F.; SILBERBAUER-GOTTSBERGER, I. A bee pollinated tropical community: The beach dune vegetation of Ilha de São Luís, Maranhão, Brazil. *Bot. Jahrb. Syst.* [s.l], v. 109, n. 4, p. 469-500, 1988.

GUIBU, L. S.; RAMALHO, M.; KLEINERT-GIOVANNINI, A.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. Exploração dos recursos florais por colônias de *Melipona quadrifasciata* (Apidae, Meliponinae). *Revta. Brasil., Biol.*, Rio de Janeiro, RJ, v. 48, n. 2, p. 299-305, 1988.

HUBBELL, S. P.; JOHNSON, L. K. Comparative foraging behavior of six stingless species exploiting a standardized resource. **Ecology**, San Diego, California, v. 59, p. 1123-1136, 1978.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; KLEINERT-GIOVANNINI, A.; CORTOPASSI-LAURINO, M.; RAMALHO, M. Hábitos de coleta de *Tetragonisca angustula angustula* Latreille, (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae). **Bolm. Zool. Univ. S. Paulo**, São Paulo, SP, v. 8, p. 115-131, 1984.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; KLEINERT-GIOVANNINI, A.; RAMALHO, M. Pollen harvest by eusocial bees in a non-natural community in Brazil. **J. Trop. Ecol.**, [s.l.], v. 5, p. 239-242, 1989.

JOHNSON, L. K. Effect of flower clumping on defense of artificial flowers by aggressive stingless bees. **Biotropica**, Lawrence, Kansas, v. 13, n. 2, p. 151-157, 1981.

JOHNSON, L. K.; HUBBELL, S. P. Aggression and competition among stingless bees: Field studies. **Ecology**, San Diego, California, [s.v.], n. 55, p.120-127, 1974.

JOHNSON, L. K.; HUBBELL, S. P. Contrasting foraging strategies and coexistence of two bee species on a single resource. **Ecology**, San Diego, California, v. 56, n. 6, p.1398-1406, 1975.

KNOLL, F. R. N.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. Flores visitadas por meliponíneos (Hym., Apoidea) do gênero *Plebeia*. **Anais de Etologia**, Bauru, SP, v. 11, p. 190-200, 1993.

KERR, W. E.; SAKAGAMI, S. F.; ZUCCHI, R.; ARAUJO, V. de A.; CAMARGO, J. M. F. Observações sobre a arquitetura dos ninhos e comportamento de algumas espécies de abelhas sem ferrão das vizinhanças de Manaus, Amazonas (Hymenoptera : Apoidea). **Atas. Simp. Biota Amazônica**, Manaus, AM, n. 5 (Zoologia), p. 255-309, 1967.

KLEINERT-GIOVANNINI, A.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. Aspectos of the trophic niche of *Melipona marginata marginata* Lepeletier (Apidae, Meliponinae). **Apidologie**, Paris, França, v. 18, p. 69-100, 1987.

LACK, D. Ecological aspects of species-formation in passerine birds. **Ibis**, [s.l.], v. 1944, p. 260-286, 1944.

LAROCA, S. **Ecologia: Princípios e Métodos**. Petrópolis, RJ. Ed. Vozes, 1995, 197p.

LAROCA, S. Sobre visitas de abelhas silvestres (Apoidea) às flores de *Brachiaria humidicola* (Gramineae), em Porto Velho (Rondônia, Brasil). **Anais da Sociedade Entomol. Brasil.**, Londrina, PR, v. 19, n.2, p. 481-483, 1999.

LAWLOR, L. R. Overlap, similarity, and competition coefficients. **Ecology**, San Diego, California, v. 61, n. 2, p. 245-251, 1980.

LOSOS, J. B. Phylogenetic perspectives on community ecology. **Ecology**, San Diego, California, v. 77, n. 5, p. 1344-1354, 1996.

MARTINS, C. F. Comunidade de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) da caatinga e do cerrado com elementos de campo rupestre do Estado da Bahia, Brasil. **Revta. Nordestina de Biologia**, v. 9, n. 2, p.225-257, 1994.

MATEUS, S. **Abundância relativa , fenologia e visita as flores pelos Apoidea do cerrado da Estação Ecológica de Jataí - Luiz Antônio - SP.** 1998, 163f. Dissertação (Mestrado em Ciências, área Entomologia). Universidade de São Paulo, Fac., Filos., Ciênc. e Letras, Ribeirão Preto, SP.

MICHENER, C. D. Biogeography of the bees. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, St. Louis, v. 66, n. 3, p. 277-347, 1979.

MICHENER, C. D.; WINSTON, M. L.; JANDER, R. Pollen manipulation and related activities and structures in bees of the family Apidae. **Univ. Kansas Sci. Bull**, Kansas, v. 51, [s.n.], p. 575-601, 1978.

NEVES, E. L. **Composição e visita às flores pelas abelhas eusociais (Hymenoptera: Apidae: Apinae) nas Dunas Interiores da margem esquerda do médio Rio São Francisco, Barra, Bahia.** 2001, 70f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas), Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA.

NEVES, E. L.; VIANA, B. F. As abelhas eussociais (Hymenoptera, Apidae) visitantes florais em um ecossistema de dunas continentais no médio Rio São Francisco, Bahia, Brasil. **Revta. bras. Ent.**, Curitiba, PR, v. 46, n. 4, p. 573-580, 2002.

ORTOLAN, S. M. L. S.; LAROCA, S. Melissocenótica em áreas de cultivo de macieira (*Pyrus malus*) em Lages (Santa Catarina, sul do Brasil), com notas comparativas e experimentais de polinização com *Plebeia emerina* (Friese) (Hymenoptera, Apoidea). **Acta Biológica Paranaense**, Curitiba, PR, v. 25, n. (1,2,3,4), p.1-76, 1996.

PEDRO, S. R. M. **Sobre as abelhas (Hymenoptera - Apoidea) em um ecossistema de cerrado (Cajuru, Néctar Estado de São Paulo): composição, fenologia e visita às flores.** 1992, 200f. Dissertação (Mestrado em Ciências – área Entomologia). Universidade de São Paulo, Fac., Filos., Ciênc. e Letras, Ribeirão Preto, SP.

PEDRO, S. R. M.; CAMARGO, J. M. F. Interaction on flower resources between the Africanized hone bee *Apis mellifera* L. and the native bee community (Hymenoptera: Apoidea) in natural cerrado ecosystem in southern Brazil. **Apidologie**, Paris, França, v. 22, p. 397-415, 1991.

PINHEIRO-MACHADO, C.; ALVES-DOS-SANTOS, I.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; KLEINERT, A. M. P.; SILVEIRA, F. A. Brazilian bee surveys: state of knowledge, conservation and sustainable use. In: **Pollinating bees the conservation link between agriculture and nature.** Kevan, P. G.; Imperatriz-Fonseca, V. L. Brasilia, DF, Ministry of Environment, p. 115-130, 2002.

- RAMALHO, M. **Frequência de uso de recursos florais por *Scaptotrigona* spp. (Apidae, Meliponinae)**. 1987, 88f. Dissertação (Mestrado em Ciências, área - Ecologia). Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.
- RAMALHO, M. Foraging by stingless bees of the genus, *Scaptotrigona* (Apidae, Meliponinae). **Journal of Apicultural Research**, London, v. 29, n. 2, p. 61-67, 1990.
- RAMALHO, M. **A diversidade de abelhas (Apoidea-Hymenoptera) em um remanescente de Floresta Atlântica, em São Paulo**. 1995, 148f. Tese (Doutorado em Ecologia), Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. São Paulo, SP.
- RAMALHO, M.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; KLEINERT-GIOVANNINI, A.; CORTOPASSI-LAURINO, M. Exploitation of floral resources by *Plebeia remota* Holmberg (Apidae, Meliponinae). **Apidologie**, Paris, França, v. 16, n. 3, p. 307-330, 1985.
- RAMALHO, M.; KLEINERT-GIOVANNINI, A.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. Utilization of floral resources by species of *Melipona* (Apidae, Meliponinae): floral preferences. **Apidologie**, Paris, França, v. 20, p. 185-195, 1989.
- RÊGO, M.; BRITO, C. Abelhas sociais (Apidae : Meliponini) em um ecossistema de cerrado S.L. (Chapadinha - MA, BR): Distribuição dos ninhos. In: ENCONTRO SOBRE ABELHAS, 2, 1996, Ribeirão Preto, SP. **Anais...** Ribeirão Preto, SP, 1996, p. 238-247.
- RIBEIRO, M. F. **Estudos ecotológicos em *Frieseomelitta languida* Moure e Camargo, in litt (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae)**. 1989, 129f. Dissertação (Mestrado em Ecologia). Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.
- RIBEIRO, M. F.; BEGO, L. R. Absconding in the Brazilian stingless bee *Frieseomelitta+ silvestrii languida* Moure (Hymenoptera: Apidae: Meliponinae). **Anais da Sociedade Entomol. Brasil**, Londrina, PR, v. 23, n. 2, p. 355-358, 1994.
- ROSSEAU, V.; BECQUEVORT, S.; PARENT, J. Y.; GASPARINI, S.; DARO, M. H.; TACKX, M.; LANCELOT, C. Trophic efficiency of the planktonic food web in a coastal ecosystem dominated by Phaeocystis colonies. **J. Sea Res.**, [s.l.], v. 43, p. 357-372, 2000.
- ROUBIK, D. W. 1989. **Ecology and natural history of tropical bees**. New York, USA, Cambridge University Press, 1989, 314p.
- SAKAGAMI, S. F.; LAROCCA, S.; MOURE, J. S. Wild bee biocoenotics in São Jose dos Pinhais (PR), south Brazil. Preliminary report. **Jour. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Ser. VI, Zool.**, v. 16, p. 253-291, 1967.
- SCHOENER, T. W. Some methods for calculating competition coefficients from resource utilization spectra. **American Naturalist**, v. 108, p. 332-340, 1974.
- SEIFERT, R. P. Does competition structure communities? field studies on tropical Heliconia insect community. In: **Ecological communities: Conceptual issues and the evidence**. Edited by Strong *et al.* Princeton University Press N. J. p. 54-63, 1984.

SILVA, M. C. M. **Estrutura da comunidade de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) de uma área de restinga (Praia de intermares, Cabedelo-Paraíba, NE do Brasil)**. 1998, 77f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB.

SILVEIRA, F. A.; CAMPOS, M. J. O. A melissofauna de Corumbataí (SP) e Paraobeba (MG): uma análise da biogeografia das abelhas do cerrado brasileiro (Hymenoptera: Apoidea). **Revta. bras. Ent.**, Curitiba, PR, v. 39, n.2, p. 371-401, 1995.

SILVEIRA, F. A.; MELO, G. A. R.; ALMEIDA, E. A. B. **Abelhas Brasileiras, Sistemática e Identificação**. Belo Horizonte, MG, 2002a, 253p.: il.

SILVEIRA, F. A.; PINHEIRO-MACHADO, C.; ALVES-DOS-SANTOS, I.; KLEINERT, A. M. P.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. Taxonomic constraints for the conservation and sustainable use of wild pollinators – the brazilian wild bees. In: **Pollinating bees the conservation link between agriculture and nature**. Kevan, P. G.; Imperatriz-Fonseca, V. L. Brasília, DF, Ministry of Environment, p. 41-50, 2002b.

TEIXEIRA, A. F. R. **Abelhas indígenas (Hymenoptera: Meliponini) residentes em uma área de caatinga na margem esquerda do Rio São Francisco, Ibiraba, Barra, Bahia**. 2001, 42f. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas). Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA.

UDVARDY, M. D. F. A classification of the biogeographical provinces of the world. Morges (Switzerland): International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, 1975. (IUCN Occasional Paper, 18).

VIANA, B. F. **Estudo da composição da fauna de Apidae e da flora da Chapada Diamantina, Lençóis – Bahia (12°34' S / 41°23' W)**. 1992, 140f. Dissertação (Mestrado em Ecologia). Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.

VIANA, B. F. A comunidade de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) das dunas interiores do Rio São Francisco, Bahia, Brasil. **Anais da Sociedade Entomol. Brasil**, Londrina, PR, v. 28, n. 4, p. 635-645, 1999A.

VIANA, B. F. **Biodiversidade da apifauna e flora apícola das dunas litorâneas da APA das Lagoas e Dunas de Abaeté, Salvador, Bahia – Composição, fenologia e suas interações**. 1999B, 171f. Tese (Doutorado em Ecologia), Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. São Paulo, SP.

WILMS, W. The highly eusocial bees of Boracéia: Community structure, resource partitioning, and their role as pollinators. In: ENCONTRO SOBRE ABELHAS, 2, 1996, Ribeirão Preto, SP. **Anais...** Ribeirão Preto, SP, 1996, p. 238-247.

WILMS, W; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; ENGELS, W. Resource partitioning between highly eusocial bees and possible impact of the introduced Africanized honey bee on native stingless bees in the Brazilian Atlantic Rainforest. **Stud. Neotrop. Fauna & Environm**, [s.l.], v. 31, p. 137-151, 1996.

WISE, D. H. The role of competition in spider communities: Insights from field experiments with a model organisms. In: **Ecological communities: Conceptual issues and the evidence**. Edited by Strong *et al.* Princeton University Press N. J. p. 42-53, 1984.

WITTMANN, D.; HOFFMAN, M. Bees of Rio Grande do Sul southern Brazil (Insecta, Hymenoptera, Apoidea). **Iheringia, Ser. Zool.**, Porto Alegre, RS, v. 70, p. 17-43, 1990.

ZANELLA, F. C. V. **Apifauna da Caatinga (NE do Brasil): Biogeografia Histórica, incluindo um estudo sobre sistemática, filogenia e distribuição das espécies de *Caenonomada* Ashmead, 1899 e *Centris (Paracentris)* Cameron, 1903 (Hymenoptera, Apoidea, Apidae)**. 1999, 162f. Tese (Doutorado em Ciências, área - Entomologia). Universidade de São Paulo, Fac., Filos., Ciênc. e Letras, Ribeirão Preto, SP.

ZANELLA, F. C. V. Padrões de distribuição geográfica das espécies de abelhas que ocorrem na caatinga (NE do Brasil). In: ENCONTRO SOBRE ABELHAS, 4, 2000, Ribeirão Preto, SP. **Anais...** Ribeirão Preto, SP, 2000, p. 197-203.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando os resultados obtidos no estudo da ecologia de nidificação das abelhas *Frieseomelitta*, realizado a partir da comparação entre duas áreas localizadas na APA das Dunas e Veredas do baixo-médio São Francisco, Ibiraba, Bahia, e com base nas informações obtidas a partir da meta-análise dos estudos sobre utilização dos recursos florais pelas espécies de abelhas *Frieseomelitta* e da hipótese filogenética proposta para esse grupo, as seguintes considerações podem ser feitas:

- ◆ Há uma maior riqueza de espécies residentes do gênero *Frieseomelitta* na Amazônia, não sendo registradas, até o momento, espécies desse gênero nas regiões ao sul do país, provavelmente devido às baixas temperaturas. Para as áreas de caatinga e cerrado, foi encontrada uma baixa riqueza de espécies.
- ◆ Até o momento, as espécies de abelhas do gênero *Frieseomelitta* foram encontradas nidificando exclusivamente em cavidades pré-existentes em ocos de árvores vivas ou mortas e em troncos de cercas, o que as incluem, como a maioria das espécies de Meliponina, no grupo da fauna dependente de cavidades.
- ◆ As espécies de *Frieseomelitta*, como os demais melíponíneos, apresentam baixa especificidade na escolha dos substratos para nidificação. Os fatores ecológicos, como a disponibilidade de oferta local de substratos adequados, determinam o padrão de uso das cavidades.

◆ Assim, essas abelhas parecem ser oportunistas na seleção dos locais onde irão construir seus ninhos e, provavelmente, colonizam qualquer árvore que ofereça cavidades com tamanho satisfatório. Geralmente essas árvores, possuem troncos grossos que são economicamente mais interessantes para serem usadas por madeireiras.

◆ Indivíduos de *C. coriacea* representam substratos de suma importância para a manutenção das populações das abelhas *Frieseomelitta* nas duas áreas estudadas, devido à presença de características que propiciam a formação de cavidades em seus troncos e galhos. Assim, provavelmente, a destruição de indivíduos dessa espécie vegetal representa o declínio das populações de *Frieseomelitta* nessas áreas.

◆ Nas áreas estudadas em Ibiraba, onde foi observada uma alta densidade de ninhos de *F. s. languida*, parece que a disponibilidade de substratos potenciais para a nidificação não constitui um fator limitante para dispersão dessas abelhas.

◆ O padrão espacial de distribuição dos ninhos (agregada), encontrado no presente estudo, parece estar relacionado tanto a fatores inerentes à espécie de abelha, como à própria distribuição dos substratos potenciais para nidificação.

◆ As famílias botânicas Caesalpiniaceae, Malpighiaceae e Anacardiaceae são bastante importantes para as populações de abelhas *Frieseomelitta*, principalmente para as áreas situadas na caatinga e no cerrado.

- ◆ O padrão de forrageio observado para as *Frieseomelitta* é semelhante ao encontrado para outras espécies de abelhas eusociais.

- ◆ Parece que as restrições filogenéticas não influenciam, em nível específico, a utilização de recursos florais pelas espécies de *Frieseomelitta*. Isso também deve ocorrer nas demais espécies de abelhas eusociais, por apresentarem hábito alimentar do tipo generalista. Fatores ecológicos, como disponibilidade dos recursos florais e composição da flora local, são mais relevantes, para essas abelhas.